

El distrito de Panamá es la sede nacional de muchas organizaciones ciudadanas que promueven la participación social, enfocadas en diversos temas, entre los que destacan: seguridad ciudadana y defensa del medio ambiente. El rol de comités barriales es de suma importancia en la defensa de intereses particulares. A pesar de esto, no se percibe un sentido de colectividad ni liderazgo común que agrupe a la población, como reflejó el mapeo de actores realizado para este estudio.

En el caso del distrito de San Miguelito, como se mencionó en acápite anterior, la situación varía un poco. Existen algunas organizaciones que trabajan a nivel de comunidad, especialmente empoderando a grupos vulnerables. Sin embargo, al igual que en el caso del distrito de Panamá, el mapeo de actores no registró un liderazgo claramente definido, a excepción del que ejercen los líderes formales.

Seguridad Ciudadana

En el informe de Desarrollo Humano presentado en 2009, el PNUD muestra una definición de seguridad ciudadana, que abarca tanto el componente físico, como psicológico y material, enfocándose en la víctima: *Seguridad ciudadana es la protección de ciertas opciones u oportunidades de todas las personas –su vida, su integridad, su patrimonio– contra un tipo específico de riesgo (el delito) que altera en forma “súbita y dolorosa” la vida cotidiana de las víctimas.*²²

Según lo señala Lasso (2010), la inseguridad ciudadana, en Panamá, en lo relacionado con casos de violencia, ha experimentado un aumento importante si se compara con las cifras que inician la presente década del nuevo siglo. En Panamá, existen cuatro municipios que presentan altos índices de inseguridad o violencia. Estos municipios son: municipio de Panamá y San Miguelito

²² PNUD. (2009). Informe Nacional de Desarrollo Humano.

en la provincia de Panamá; el municipio de David en la provincia de Chiriquí, y el municipio de Colón, en la provincia con el mismo nombre²³

La Seguridad Ciudadana es uno de los rezagos identificados en el marco de cooperación entre el Gobierno de la República de Panamá y las Naciones Unidas. Dentro de sus acciones se ha identificado que *“ha crecido rápidamente las tasas de homicidios, femicidios, violencia contra las mujeres, otras formas de violencia y delitos contra la propiedad, con efectos negativos sobre los derechos de las personas y sobre las perspectivas de inversión.”*²⁴

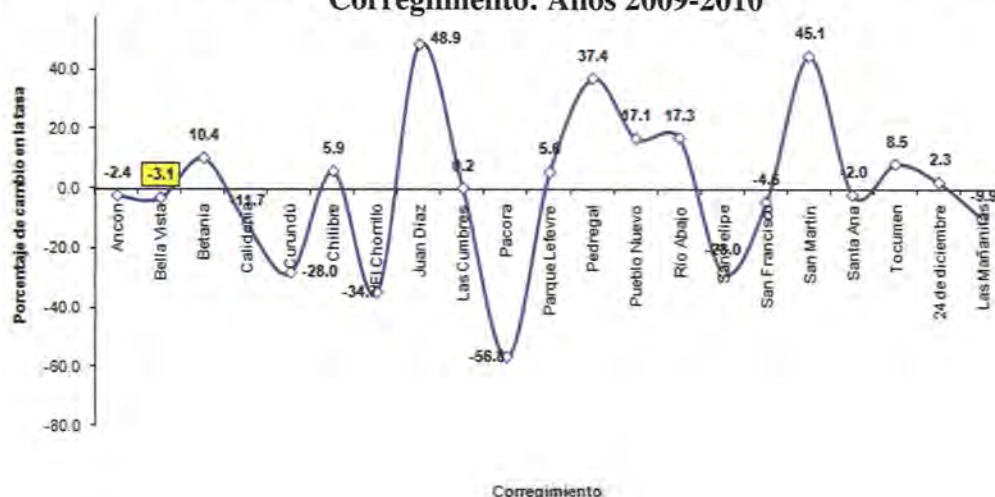
Tal y como reflejan las estadísticas del Sistema de Información Estadística Criminal (SIEC), la Provincia de Panamá presenta el más alto índice de delincuencia a nivel nacional, con el 72% de todo los Homicidios (n=549) a nivel nacional. Entre los delitos que se cometen con mayor frecuencia destacan: el Hurto (n=12,127), Robo a Mano Armada (n=6,298), y Violencia Doméstica (n=1,539).

Las áreas de mayor incremento según el porcentaje de cambio son: Juan Díaz 48.9%, San Martín 45.1%, y Pedregal 37.4% Río Abajo con 17.3%, Pueblo Nuevo 17.1% Calidonia 10.4%, Tocumen 8.5% y Chilibre 5.9%. Mientras que Pacora presentó una disminución de -56.8%, El Chorrillo -34.7%, San Felipe -28.0%, Curundú -11.7%, Las Mañanitas -9.9% y Santa Ana presentó una disminución leve de -2%, Bella Vista disminuyó en -3.1%.

²³ Lasso, J. (2010). Gestión municipal de la seguridad ciudadana en Centroamérica y República Dominicana: informe de investigación, capítulo Panamá. FLACSO.

²⁴ Marco de Cooperación para el Desarrollo entre las Naciones Unidas y el Gobierno de Panamá, 2012-2015

Figura 8-12
Porcentaje de Cambio en la Tasa de Incidentes Policivos. Distrito de Panamá, por
Corregimiento: Años 2009-2010



⋮
 Fuente: SIEC, 2014

La Provincia de Panamá también sobresale según los niveles de incidencia de Delitos Contra el Patrimonio ($n=23,044$), reflejando el 72.89% de estos casos a nivel nacional. Dentro de esta categoría se ubican el Robo a Mano Armada y el Hurto que ocupa el segundo delito con mayor frecuencia en esta provincia. La mayoría de Robos a Mano Armada ocurre en locales comerciales, en la mayoría de los casos por dos o más delincuentes, miembros de grupos de pandilla.

En el año 2010, el Hurto de local comercial registró ($n=1,440$), con respecto al año 2009 ($n=1,686$), representando una disminución -15.9% en la tasa con respecto al año 2009.

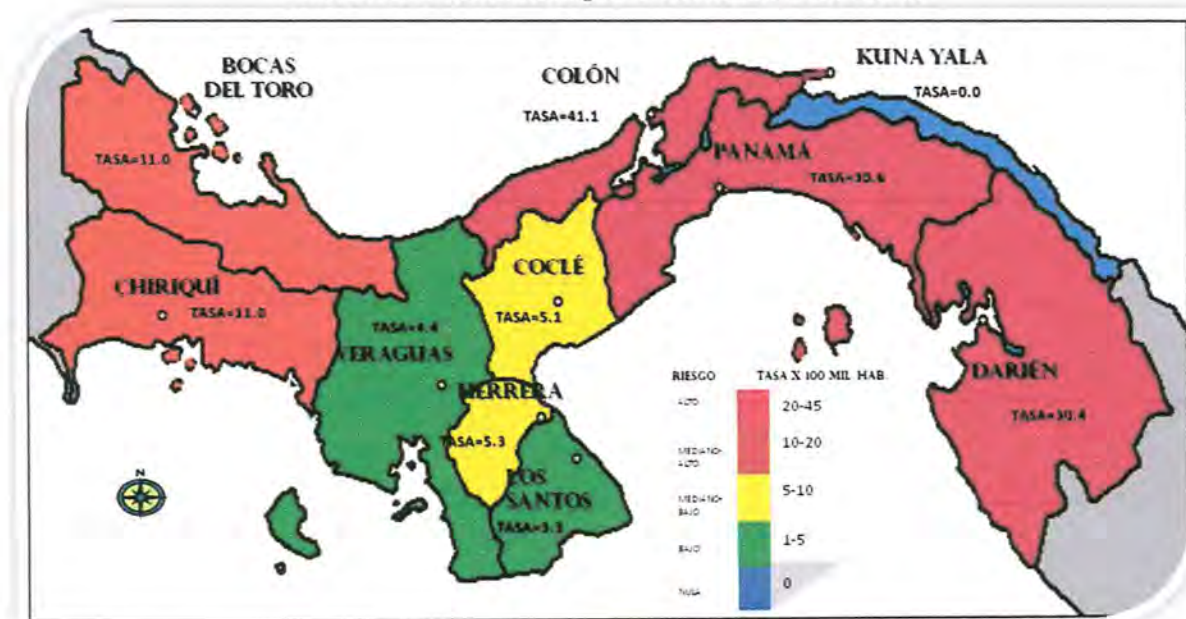
Por otro lado, el mayor número de los delitos Contra La Vida e Integridad, se reportan en la Provincia de Panamá ($n=4,103$), seguido de Colón ($n=671$) y Chiriquí ($n=397$) casos.

La Provincia de Panamá presenta el mayor número de delitos registrados bajo esta categoría dando los siguientes resultados sobresalientes: Heridos con Arma de Fuego ($n=1,485$), ($n=1,249$) Lesiones Personales ($n=1,249$), y Homicidios ($n=549$). Colón de igual forma presenta altos

niveles de violencia, por Heridos por Arma de Fuego (n=219), Lesiones Personales (n= 180), Homicidios (n=103) y Heridos con Arma Blanca (n= 129),

De esta forma, la mayor cantidad de Homicidios se registraron en la Provincia de Panamá con (n=549) casos, seguido por Colón (n=109) y Chiriquí (n=47). Cuando se compara el año 2009 con 2010, se observa incrementos en algunas provincias, particularmente en: Darién, 363.31%, Bocas del Toro, 111.89%, y Chiriquí 86.24%. No obstante, hubo disminuciones en las provincias de: Veraguas -28.76%, Colón -23.16%, y Panamá -11.78% (Figura 8-3).

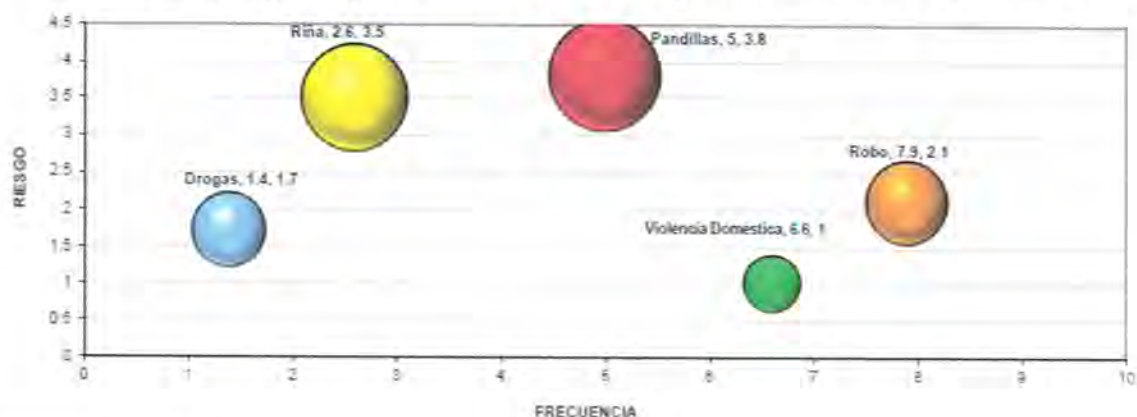
Figura 8-13
Índice de Homicidios por Provincia. Año 2010.



Fuente: Sistema Nacional Integrado de Estadísticas Criminales

A nivel nacional, los homicidios se registran con mayor frecuencia durante los robos, seguidos de los que ocurren por violencia doméstica, pandillas, riñas y drogas, respectivamente. Sin embargo, el mayor riesgo se presenta por causa de las pandillas, seguidos de riñas, robos, drogas y violencia doméstica, como se muestra en la siguiente Figura 8-14.

Figura 8-14
Frecuencia y Riesgo en Homicidios de Mayor Recurrencia en Panamá. 2010.



Fuente: SIEC, 2014.

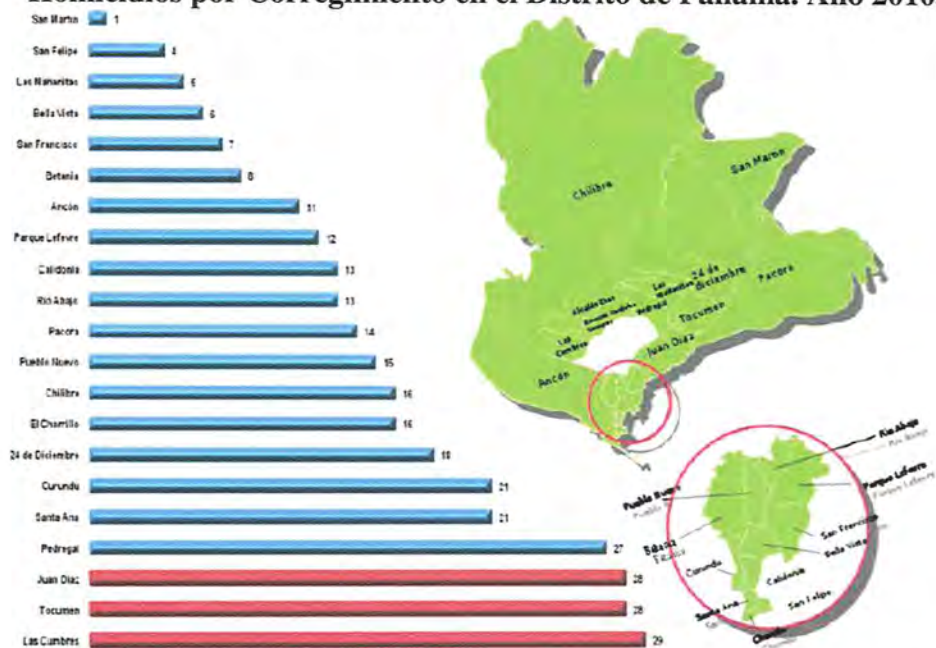
En la provincia de Panamá, el mayor riesgo de homicidios ocurre por pandillas y riñas, mientras que el porcentaje de cambio de casos de droga registró un aumento de 6.2% para el 2010, con 1,544 casos. Colón ocupa el segundo puesto con 305 hechos y un aumento de 30.6% para el mismo periodo.

En relación a las pandillas, los factores sociales relacionados con deserción escolar, pobreza, ausencia de los padres del hogar (ya sea por abandono o trabajo), inciden fuertemente en el ingreso de menores a estos grupos. En ese sentido, la provincia de Panamá registra la mayor incidencia de menores infractores con 941 casos, seguido de Chiriquí con 170 y Colón con 150 casos.

Los menores infractores tienen mayor incidencia en robo simple, robo a mano armada, drogas, posesión de arma de fuego y homicidios, en ese orden.

Específicamente, para el 2010, Juan Díaz y Tocumen son los corregimientos que registran mayor cantidad de homicidios, seguidos de Pedregal, 24 de Diciembre, Río Abajo y Las Mañanitas, en ese orden, como se presenta en la Figura 8-15, a continuación.

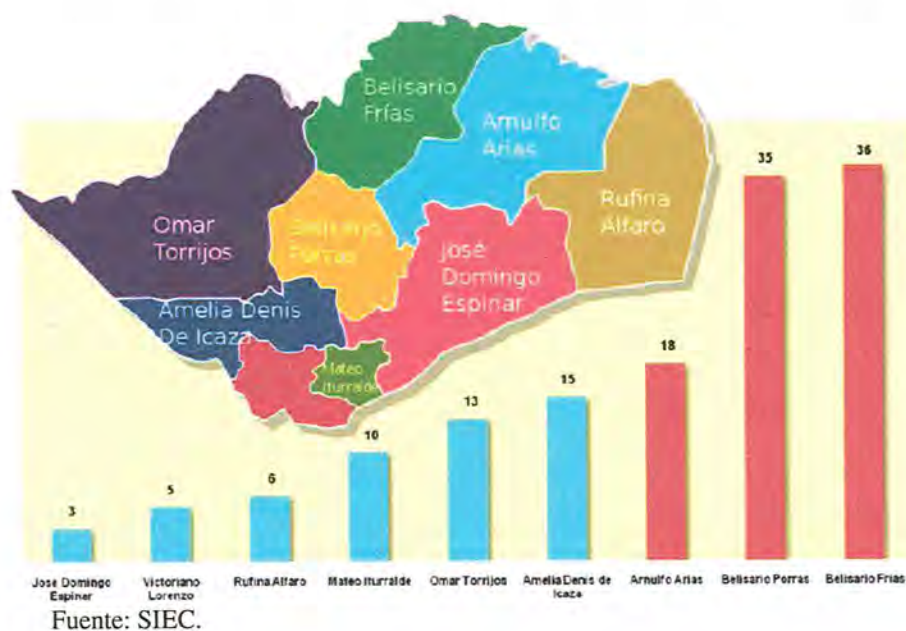
Figura 8-15

Homicidios por Corregimiento en el Distrito de Panamá. Año 2010.

Fuente: SIEC.

Por otro lado, en el caso del distrito de San Miguelito, son los corregimientos de Belisario Frías, Belisario Porras y Arnulfo Arias los que presentan mayor incidencia de homicidios, con 36, 35 y 18, respectivamente, para el año 2010. La Figura 8-16 destaca la relación de homicidios en este distrito.

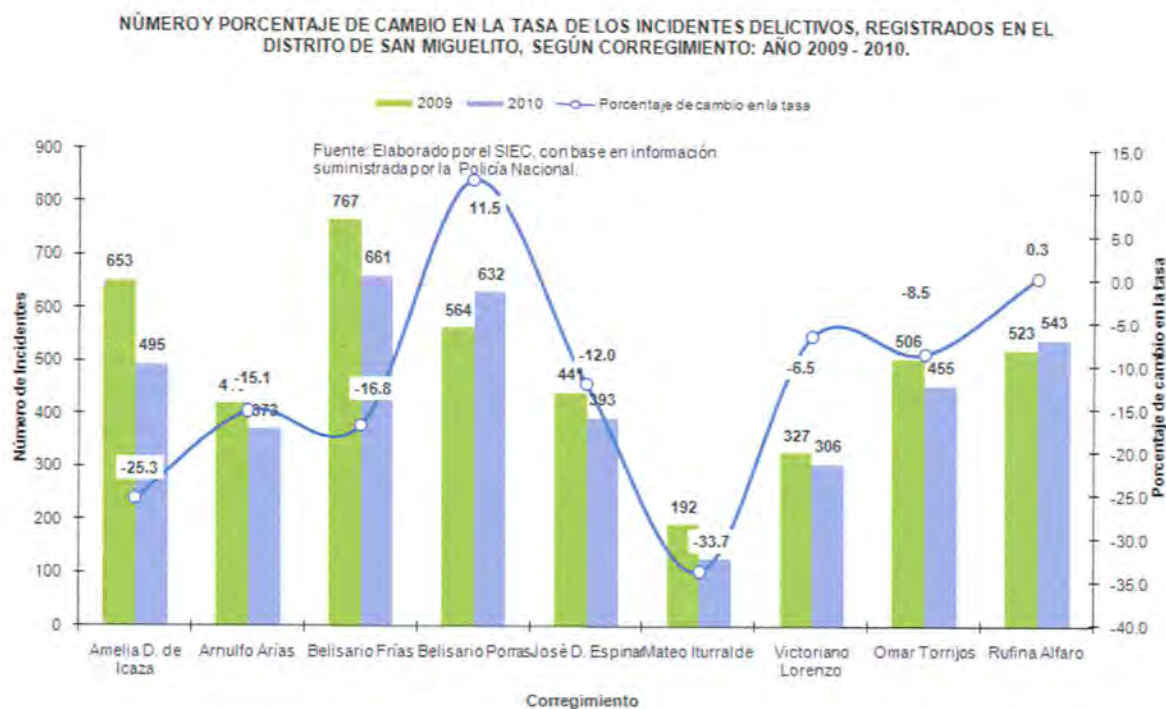
Figura 8-16
Homicidios por Corregimiento. Distrito de San Miguelito. Año 2010.



Se estima que entre los problemas más significativos del Distrito de San Miguelito son el crimen organizado y las pandillas callejeras, que han tomado control de diversas áreas o sectores populares. Los residentes consideran que estos grupos atentan contra la convivencia armónica y pacífica en la comunidad creando intimidación y miedo entre los asociados, lo que impide que los ciudadanos denuncien los hechos delictivos por temer a represalia por parte de estos grupos.

Las áreas de mayor índice de delincuencia son Belisario Porras con 11.5% y Rufina Alfaro un pequeño aumento de 0.3%. El resto presenta una disminución considerable como Mateo Iturralde con -33.7%, Amelia Denis de Icaza -25.3%, Belisario Frías -16.8%, Arnulfo Arias -15.1%, José D. Espinar -12.0%, Omar Torrijos -8.5% y Victoriano Lorenzo 6.5%.

Figura 8-17
Número y Porcentaje de Cambio de Hechos Delictivos en el Distrito de San Miguelito por Corregimiento. Años 2009-2010.



Fuente: SIEC, 2014.

Cabe destacar que, desde hace varios años, en San Miguelito se ha priorizado el tema de seguridad ciudadana, con acciones concretas que involucran: incremento de la fuerza policial en las áreas deportivas, prohibición de venta y consumo de bebidas alcohólicas durante los juegos deportivos, treguas con líderes pandilleros otorgándoles capital semilla para iniciar micro-empresas (venta de repuestos de celulares, legumbres, frutas), rehabilitación de tres canchas deportivas, construcción de otras tres en áreas de alto riesgo, creación de cuatro Corregidurías en los Corregimientos de Arnulfo Arias, Belisario Frías, Omar Torrijos, Rufina Alfaro y creación de un Juzgado nocturno. Adicionalmente, se creó y está funcionando el Observatorio de la Violencia.

8.2.1.3 Índices Económicos

Se estima que la mitad del Producto Interno Bruto del país se origina en el área metropolitana de Panamá. Según datos del INEC, para el año 2010, la actividad de comercio al por mayor y menor, hotelería y restaurantes y otras concentraban más del 80% de sus ingresos en los distritos de Panamá y San Miguelito. La industria manufacturera, por su parte, concentraba el 72% de sus ingresos en esos mismos distritos.

Del total de empresas existentes en el país para el 2009, el 39% se encontraban en el distrito de Panamá. La mayor cantidad de empresas se concentran en actividades de comercio al por mayor y menor, seguidas por los hoteles y restaurantes, otras actividades de servicios y la industria manufacturera, concentrando entre el 69 y el 90% de los empleos generados en estos sectores del país.

Para el 2013, hubo mayor número de personas contratadas en actividades de comercio al por menor (5.7%), tanto en las ciudades de Panamá y San Miguelito (5.2%) como en el resto del país (7.7%), en tanto que las remuneraciones fueron superiores a las del año previo, en 6.7%, con aumentos de 6.8% en Panamá y San Miguelito y 6.1% en el resto del país. Durante el mismo periodo hubo un aumento de 12.1% en habitaciones hoteleras.²⁵

En 2013, la tasa de inflación de los distritos de Panamá y San Miguelito, medida a través de la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC), fue de 4.0%, siendo la segunda menor tasa luego de 2010 (3.7%) y denotando una reducción de 1.6 puntos porcentuales respecto al experimentado en 2012.

La Tabla 8-19 muestra las principales actividades económicas de los moradores del área de influencia directa del proyecto en las que, como puede observarse, predominan las comerciales y de servicios. Ciudad Jardín Las Mañanitas es el sector que mayor actividad industrial presenta, con un 27.8%, seguido de Alto de Cabuya, con el 27.3% y Barriada Rubén Darío Paredes con 26.9%. En general, la actividad industrial en el área de estudio socioeconómico es más alta en el

²⁵ Ministerio de Economía y Finanzas (2013). Informe Económico.

sector del corregimiento 24 de diciembre. Así mismo, el sector de Alto de Cabuya es el que mayor actividad agropecuaria presenta con el 1.4% de participación y la región de San Miguelito es la que concentra mayor actividad comercial y de servicios.

Tabla 8-19
Actividad Económica de la Población en Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Actividades Económicas en %			
				Agropecuarias	Extractivas	Industriales (Incluye Construcción)	Comerciales /Servicios
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	0.51	0.09	13.84	85.56
		Juan Díaz	Juan Díaz	0.56	0.07	13.25	86.12
		Pedregal	Pedregal	1.04	0.08	20.92	77.96
		Tocumen	Nuevo Belén	0.65	0.08	18.72	80.55
			Tocumen	0.66	0.07	20.97	78.30
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	0.64	0.05	27.81	71.50
			Villa Daniela	0.63	0.00	16.59	82.78
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	1.39	0.00	27.27	71.34
			Barriada 24 de Diciembre	0.77	0.05	25.41	73.77
			Barriada Rubén D. Paredes	1.15	0.04	26.91	71.90
			Nuevo Tocumen	0.58	0.08	16.93	82.41
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	0.58	0.05	18.59	80.78
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	0.30	0.16	17.88	81.66
		José D. Espinar	José D. Espinar	0.60	0.09	12.83	86.48
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	0.54	0.08	11.05	88.33

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

8.2.2 Índices de Mortalidad y Morbilidad

Se conoce como tasa de mortalidad a un índice creado para reflejar la cantidad de defunciones por cada mil ciudadanos de una determinada comunidad en un periodo de tiempo (por lo general, doce meses). Es habitual mencionar a este indicador demográfico como tasa bruta de mortalidad o, simplemente, como mortalidad.

De acuerdo a los datos generados por el INEC en las estimaciones y proyecciones 1950-2050, la tasa bruta de mortalidad en Panamá pasó de 13.8 en el año 1950 a 5.0 en el 2010, esperando que aumente a 7.6 por cada mil habitantes en el 2050. En términos absolutos, las cifras del año 2010, registradas en el país son de 17,779 defunciones.

A pesar de que este índice es sólo un indicador aproximado de la situación de mortalidad en un país, permite evaluar el impacto actual de mortalidad en el crecimiento de la población.

Según las Estadísticas Vitales, con información concerniente a los hechos ocurridos en la República, durante el 2010, la tasa bruta de mortalidad en Panamá es de 4.7 por cada mil habitantes en el 2010, aumentando en 4.4 por ciento en relación al año anterior. En términos absolutos, las cifras de este año, registran en el país 16,542 defunciones, que en términos relativos, reflejan un crecimiento de 6.7 por ciento más, que en el 2009. En general, la provincia de Panamá durante el periodo 2000-2010 mostró un comportamiento de incremento en sus defunciones, aunque reflejó la tasa más baja de defunciones por cada mil personas.

Del total de las defunciones en Panamá, un 7.3 por ciento corresponde a menores de 5 años, de estos, un 5.5 tenían menos de 1 año. Por otro lado, un 3.3 por ciento tenían edades entre los 5 a 19 años, con mayor incidencia de hombres que de mujeres, en particular en el grupo de 15 a 19 años. Un 16.9 por ciento de la mortalidad del país, están dentro del rango de 20 a 49 años, con más del 60 por ciento de ocurrencia, en hombres, en ese grupo de edad. Las defunciones en personas de 50 años y más, encierra un 72.2 por ciento, con un promedio de 58.9 por ciento en hombres y 41.1 por ciento en mujeres en ese rango.

Al analizar las 16,542 causas de muerte, diferenciando por sexo y grupos de edad registradas en el 2010, utilizando la lista abreviada de 80 grupos de causas, los “Tumores (neoplasias) malignos” ocupan la primera posición; en segundo lugar se ubican los “Accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia”; en el tercer lugar, las “Enfermedades isquémicas del corazón; en cuarto lugar aparecen las “Enfermedades cerebrovasculares”; y en la quinta posición, la “Diabetes mellitus”.

Por otro lado, las causas de muerte infantil por grupo de edad, son para el grupo menor de 1 año de edad las “Afecciones originadas en el periodo perinatal” ocupan el primer lugar, seguida por las “Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas”, y en un tercer lugar las “Neumonías”. Sin embargo, de 1 a 4 años de edad la “Neumonía” ocupa el primer lugar, como causa básica de muerte, seguida de las “Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso” en cambio, en el grupo de 5 a 14 años, la causa más importante son los “Accidentes, lesiones auto-infligidas, agresiones y otra violencia”.

Para el año 2010, la tasa de mortalidad para Panamá fue de 4,6, con una tasa de natalidad de 219.2 y un crecimiento natural de 14.6, situándose a nivel medio en comparación con el resto del país.

Al considerar las causas de mortalidad, la principal causa de muerte son los tumores malignos con una tasa de 80.4, seguido de enfermedades isquémicas del corazón con 55.0. Los accidentes, lesiones auto-infligidas, agresiones y otra violencia ocupa el tercer lugar con 47.7, como se muestra en la Tabla 8-20.

Tabla 8-20
Defunciones y Tasas de Mortalidad de las Cinco Principales Causas de Muerte, en la
Provincia de Panamá para el año 2012

Nº	Total en la Provincia y para cada Causa	Número	Tasa
Panamá		8,729	447.9
1	Tumores (neoplasias) malignos	1,567	80.4
2	Enfermedades isquémicas del corazón	1,072	55.0
3	Accidentes, lesiones auto infligidas, agresiones y otra violencia	930	47.7
4	Enfermedades cerebrovasculares	692	35.5
5	Diabetes mellitus	604	31.0
6	Las demás causas	3,864	198.2

Fuente: Contraloría General de la República, Año 2012.

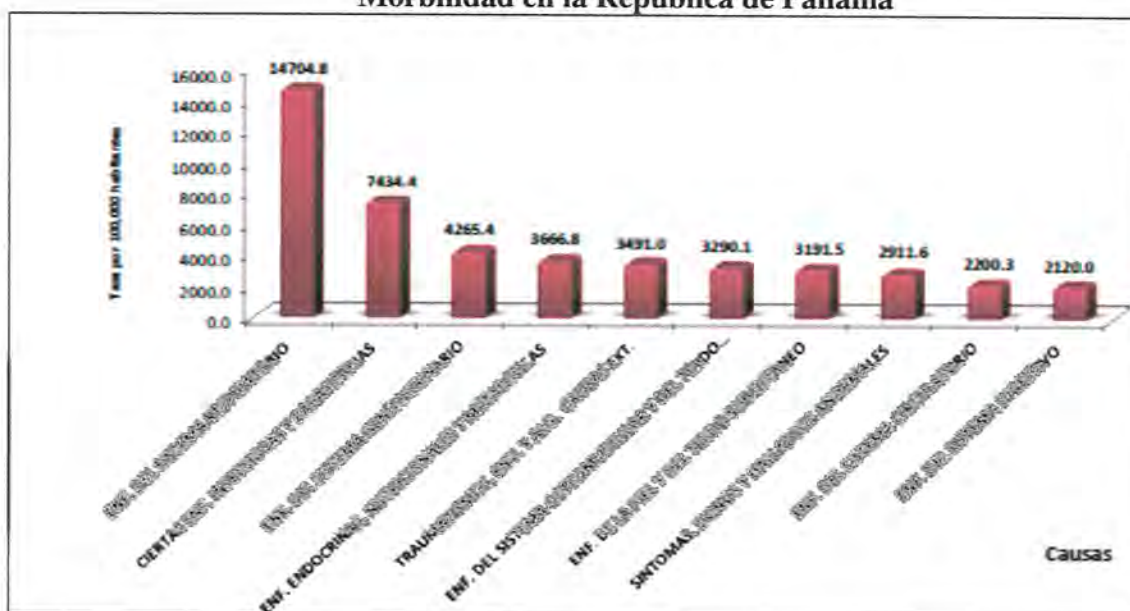
La morbilidad es un dato demográfico y sanitario que cumple la función de informar la proporción de personas que sufren una enfermedad en un espacio y tiempo acotados. De esta manera, al analizar la evolución de tal enfermedad en condiciones particulares permite observar, más fácilmente, los efectos y fenómenos producidos lo que es de gran valor a la epidemiología.

Según el Ministerio de Salud (2013), en la República de Panamá para el periodo 2009, los problemas asociados al capítulo de enfermedades de sistema respiratorio, con una tasa de 14,704.8 ocupaba el primer lugar y la rinofaringitis (resfriado común) con 6,823.0 se presenta como la patología más frecuente en este grupo de enfermedades. En el capítulo de las enfermedades infecciosas y parasitarias con una tasa de 7,434.4, ocupan el segundo lugar entre las más frecuentes. En este grupo la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso se consolida como la morbilidad con mayor incidencia, con 88,912 casos reportados y tasas de (2,576.9). Le siguen las enfermedades del sistema genitourinario con una tasa de 4,265.4 (147,172 consultas), siendo las infecciones de las vías urinarias sitio no especificado las más frecuentes con 59,906 consultas reportadas. Las enfermedades endocrinas nutricionales y metabólicas con una tasa de 3,666.8 por 100,000 habitantes se presentan como la cuarta causa de enfermedades más frecuentes. En este grupo sobresalen las obesidades, no especificadas con una tasa de 1,093.9 y la desnutrición proteica calórica leve con una tasa de 923,5 por 100,000 habitantes.

En cuanto a las enfermedades por traumatismo, envenenamiento y algunas causas externas con 3,491.0 y las enfermedades del sistema osteo-muscular y del tejido conjuntivo con tasas de 3,290.1 estas con mayor frecuencia en los grupos de adultos y adultos mayores. Cabe señalar que la carga de la enfermedad en hombres y mujeres muestra diferencias en cuanto al peso en los diferentes grupos de edad. En las mujeres, se observa una mayor frecuencia de consultas por morbilidad en la mayoría de los grupos de edad, con relación a los hombres.

Entre los grupos de edad con mayor frecuencia están las enfermedades respiratorias, enfermedades infecciosas y parasitarias y las enfermedades del sistema genitourinario. En el caso de los hombres, el perfil que se presenta por grupo de edad es muy parecido al de las mujeres con un predominio de las enfermedades del capítulo de traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas, y las enfermedades del ojo. La Figura 8-18 muestra la tasa de las diferentes enfermedades a nivel nacional.

Figura 8-18
Morbilidad en la República de Panamá



Fuente: Ministerio de Salud.

Específicamente, en relación a las enfermedades transmisibles, para la provincia de Panamá, se generaron los siguientes datos en el 2012.

Tabla 8-21
Tasa de Enfermedades Transmisibles en la Provincia de Panamá. Año 2012.

Provincia	Dengue	Malaria	SIDA	Tuberculosis	Tosferina	Tétano Adquirido
Panamá	7.5	19.4	25	41.1	1.8	0.1

Fuente: Ministerio de Salud. Año 2012. Tasa (x 100,000 hab.)

8.2.3 Índices de Ocupación Laboral y Similares

En el Análisis Económico sobre Panamá del BBVA (2013), se señala que la población de Panamá tiene una tendencia creciente, con una tasa de crecimiento anual promedio de 1,9% entre 2000 y 2010, pasando de 3,0 a 3,7 millones de personas en el mismo período. La proporción de personas en edades productivas crece actualmente de forma sostenida con respecto a la

proporción de personas en edades potencialmente inactivas, lo que se conoce como bono demográfico.

Las cifras de la CEPAL indican que este bono demográfico se mantendrá hasta el 2025. Así, mientras en 2000 había 1,7 personas entre 15 y 64 años por cada persona en los rangos entre 0 y 14 años y más de 65 años, en 2025 esta relación será de 1,9. Es decir, la tasa de dependencia de Panamá continuará reduciéndose por 13 años más.

Se considera que una oferta laboral en expansión, resultado del bono demográfico, es una oportunidad de crecimiento para un país. Sin embargo, la materialización de los beneficios del bono dependerá de la forma en que la mano de obra se incorpore al mercado laboral. Si no se logran absorber los crecimientos de la población en edad de trabajar o si se crean empleos con bajos niveles de productividad se estaría aprovechando sólo parcialmente el bono demográfico. Es decir, se requiere no sólo mantener bajos niveles de desempleo, sino también una asignación eficiente del factor trabajo.

Entre 2001 y 2012 Panamá mantuvo tasas de desempleo históricamente bajas con importantes mejoras en la productividad laboral. Además, la economía Panameña generó empleos a una tasa anual promedio de 4,1%, logrando absorber no sólo el crecimiento de la población en edad activa (2,6%) y económicamente activa (3,0%), sino también determinando una reducción de la tasa de desempleo (4% en 2012).

Además de la fuerte creación de empleo, la productividad laboral, medida como el PIB por ocupado, creció con dinamismo durante los últimos años. La tasa de crecimiento anual promedio fue de 5% entre 2004 y 2012. Los sectores que jalaron dicho aumento fueron la construcción, con un crecimiento de 8% promedio anual y los servicios de transporte y comunicaciones (7,5%) y de hoteles y restaurantes (6,1%). Por su parte, la productividad del sector de intermediación financiera creció a la par con la productividad promedio de la economía, en un 5% anual.

Los avances futuros en productividad laboral dependerán de las mejoras en la calidad de la educación y la capacidad del capital humano local de adaptarse a los requerimientos del aparato

productivo. Según el Banco Mundial, con base en la Encuesta de Hogares, en Panamá existían en 2008 aproximadamente 100.000 trabajadores migrantes, lo que equivale al 7% de los ocupados.

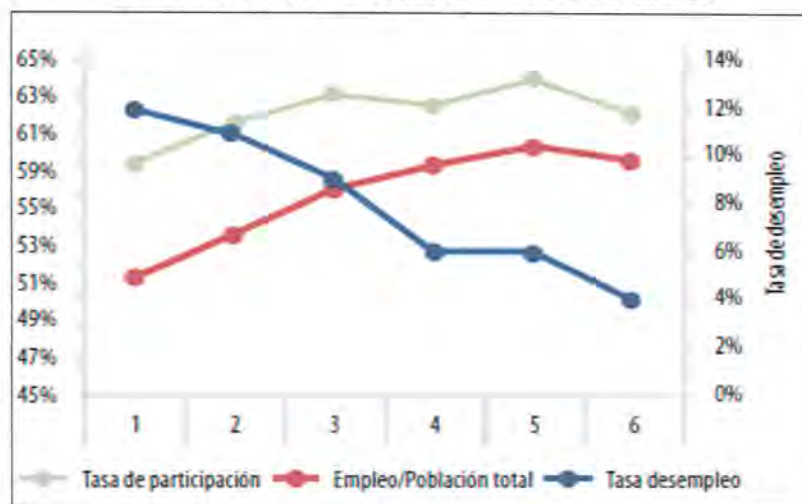
Durante el 2011 el PIB de América Latina creció en 4,3%, equivalente a una expansión del 3,2% del producto por habitante. Aunque en una magnitud inferior al crecimiento per cápita de 2010 (4,8%). Este resultado consolida la recuperación regional luego de la caída registrada en 2009 (-3,0%). Argentina (7,9%) y Panamá (8,9%) registraron las mayores tasas de crecimiento por habitante. En base a estas estadísticas, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en su informe Panorama Social de América Latina 2012, detalló que la pobreza en América Latina continuaría su tendencia a la baja, aunque a un ritmo algo menor al observado en los últimos años, gracias a las proyecciones de crecimiento económico positivo e inflación moderada en 2012, en donde Panamá es uno de los países que destaca en la región.

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), el 7% de crecimiento económico pronosticado para Panamá en 2014 era el mayor en la región, por delante de Bolivia (5.5), Perú (5.5), Nicaragua (5.0) y República Dominicana (5.0). En paralelo al crecimiento económico, con un promedio anual de 8.3% entre 2009 y 2013, Panamá registra un desempleo de 4.1% y una inflación cercana al 5 por ciento, entre los más bajos de Latinoamérica.

Evidentemente Panamá presenta un panorama alentador, donde, tal y como lo indica el informe de la CEPAL, la disminución en la tasa de inflación ha contribuido considerablemente con la evolución del empleo. Datos generados por la Dirección de Análisis Económico y Social del Ministerio de Economía y Finanzas demuestran la continuidad en el descenso de la tasa de inflación, ya que en 2012 fue de 5.7, registrando una leve disminución con respecto al año 2011, cuando se fijó en 5.9%. Se espera que esta disminución contribuya a la disminución del desempleo.

Para el 2012, el área urbana concentraba el 69.7% de la población de 15 y más años de edad; es decir, 1,853,259 personas. De este grupo, 1,180,914 personas participan activamente en el mercado laboral, generando una tasa de participación de 63.7%, reflejando un incremento de 0.5%, con respecto a agosto de 2011 (Ver Figura 8-19 como referencia).

Figura 8-19.
Tendencia del Mercado Laboral en Panamá

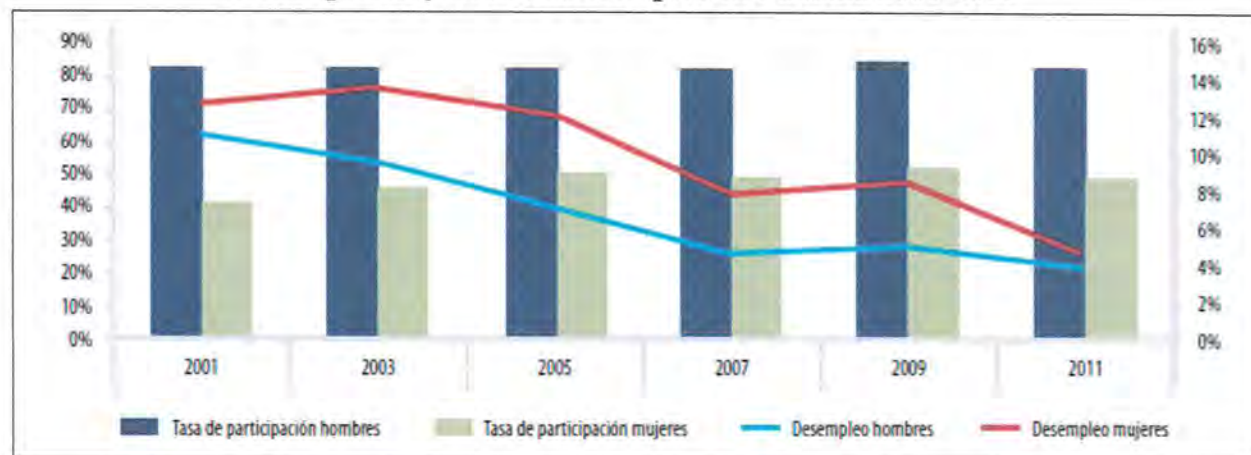


Fuente: Banco Mundial, 2012

Según los resultados de las encuestas del mercado laboral de marzo de 2013, la población económicamente activa (PEA) disminuyó en un 0.6%, que se traduce en aumento de personas que no están en edad de trabajar, dedicados a estudiar u otros oficios. En esta disminución el 82.5% son mujeres y el 17.5% son hombres, según datos del CNC Panamá. Por otro lado, la tasa de participación laboral es de 61.9%. De estos, los hombres representan una tasa de participación de 78% y las mujeres de 46.7%.

La tasa de desempleo es de 4.5% siendo la de hombres 4.0% y mujeres 5.3%. El porcentaje de desempleo abierto está en 3.2%. (Ver Figura 8-20 como referencia).

Figura 8-20
Participación y Tasa de Desempleo en Panamá 2001-2011



Fuente: Banco Mundial, 2012

De acuerdo al INEC más de la mitad de los ocupados en el país (65.1%), se desempeñan en establecimientos o empresas pertenecientes al sector terciario de la economía (comercio, servicios, transporte e intermediación financiera, entre otros), mientras que el 18.2% absorbe a los ocupados en la industria manufacturera, explotación de minas y canteras, suministro de agua y electricidad y la construcción, pertenecientes al sector secundario. Actividades como la agricultura, la ganadería, caza, silvicultura y pesca, correspondientes al sector primario, son realizadas por el 16.7% de la población ocupada.

Cabe señalar que el análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos; la población que participa en el mercado de trabajo (Población Económicamente Activa - PEA), y el grupo que no participa de la actividad laboral (Población No Económicamente Activa). Para efectos de este análisis, se tomará en cuenta la Población Económicamente Activa y los correspondientes niveles de ocupación y desocupación.

La situación laboral en el área de influencia directa socioeconómica del proyecto, muestra una alta tasa de ocupación, característica de un área eminentemente urbana, con altos niveles de vida y de satisfacción de necesidades básicas. De acuerdo a la Contraloría General de la República, la

tasa de crecimiento interanual del empleo, para el 2009, era de 2.38%, tal y como se observa en la Tabla 8-22.

Tabla 8-22
Población y Empleo total en el Área Metropolitana de Panamá.
Comparativo de los Años 2000 y 2009.

Año	Población Total	Tasa de Crecimiento Interanual	Empleo Total	Tasa de Crecimiento Interanual
2000	1,279,397	----	418,372	----
2009	1,581,673	2.38%	531,996	2.71%

Fuente. Contraloría General de la República y Simulaciones con el Modelo Tranus, 2009.
Elaborado por URS Holdings.

Las estadísticas de empleo reflejan que la Región Metropolitana, aglutina el 60% de la población ocupada del país y, dentro de esta región, el distrito de Panamá tiene el 65% del empleo registrado. Para enero de 2010, el mercado laboral contó con 4,677 nuevos empleos. El 44% de los contratos inscritos en el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral correspondieron a obra determinada. Este indicador está relacionado con la entrada en vigor del programa Mi Primer Empleo y con un aumento significativo de los registros empresariales.

Así mismo, las proyecciones de población y empleo para el área metropolitana de Panamá, indican que la tasa de crecimiento interanual descenderá paulatinamente en el tiempo, tal y como lo muestra la Tabla 8-23.

Tabla 8-23
Proyecciones de Población y Empleo total en el Área Metropolitana de Panamá.
Años 2015 a 2030

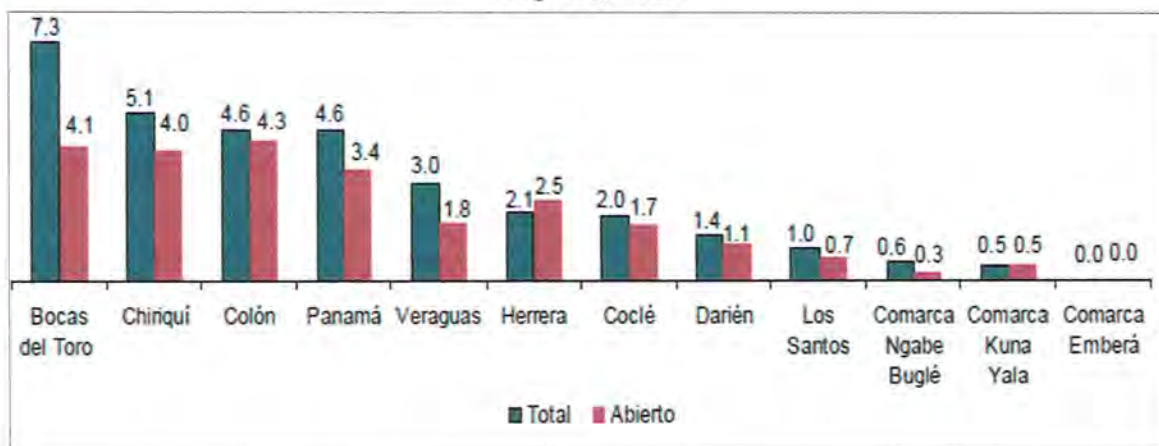
Años	Población total	Empleo total
2015	1,879,055	631,323
Tasa Crecimiento Interanual	2.9%	2.9%
2020	2,115,933	718,880
Tasa Resultante	2.4%	2.6%
2025	2,366,104	808,749
Tasa Resultante	2.3%	2.4%
2030	2,623,859	902,224
Tasa Resultante	2.1%	2.2%

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2000, INTRACORP, 2007. Elaborado por URS Holdings, Inc.

Por otra parte, es conveniente tener presente que la tasa de participación económica se calcula regularmente y en forma oficial con las personas de 15 años y más de edad, lo que en el año 2005, para la región metropolitana, representaban un 73% del total de la población del país y para el año 2025 se estima que alcanzará un 78%.

En cuanto a la tasa de desempleo, la revisión de su comportamiento indica que el desempleo es superior en la Región Metropolitana, existiendo una diferencia aproximada de cinco puntos porcentuales con el resto del país. Así pues, para el 2012, la tasa de desempleo total en la provincia de Panamá era de 4.6 y la tasa de desempleo abierta era de 3.4, como se muestra en la Figura 8-21.

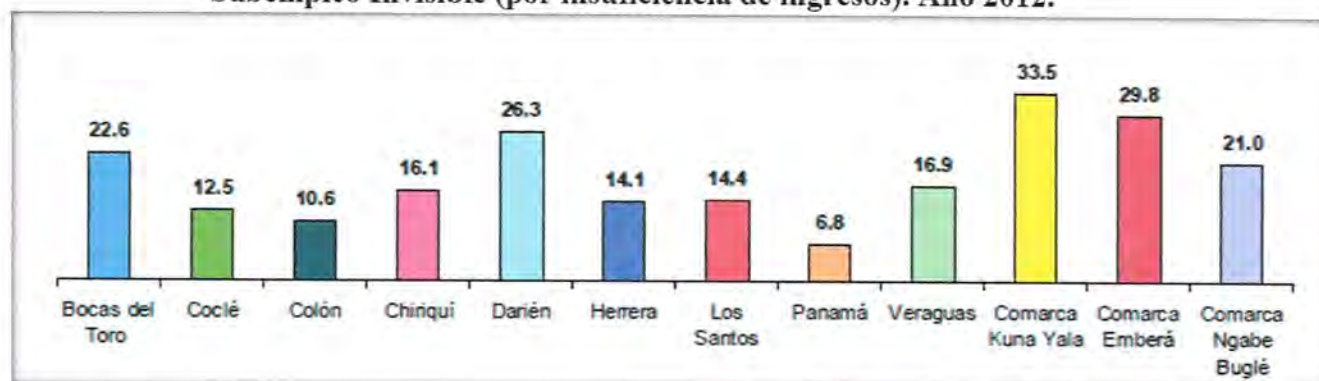
Figura 21.
Tasas de Desempleo Total y Abierto Por Provincia y Comarca.
Agosto, 2012



Fuente: Contraloría General de la República. Informe de la Contralora, 2013.

La estadística acerca del subempleo invisible por insuficiencia de ingresos expresa que el más bajo del país se dio en la provincia de Panamá, con 6.8, mientras que un alto porcentaje de personas afectadas por esta condición se observa en la Comarca Ngäbe Buglé (21.0), seguido de Veraguas (16.9) y Chiriquí (16.1). (Ver Figura 8-22).

Figura 8-22.
Subempleo Invisible (por insuficiencia de ingresos). Año 2012.



Fuente: Contraloría General de la República. Informe General de la Contralora, 2013.

Tal y como se presenta en la Tabla 8-24, según el Censo de 2010, para el área de estudio socioeconómico la mayor parte de la población de 10 años y más se encuentra ocupada, con porcentajes superiores al 50%, con una tasa de actividad que oscila entre los 57.0 en el corregimiento de Pedregal y los 62.7 en el corregimiento de Rufina Alfaro. Para el 2010, la población desocupada oscilaba entre el 4.9% en el corregimiento de Rufina Alfaro y el 8.4% en el corregimiento de Victoriano Lorenzo, ambos pertenecientes al distrito de San Miguelito.

Tabla 8-24
Condición de Actividad por Corregimiento en el Área de Estudio Socioeconómico

Condición de Actividad por Corregimiento en el Área de Estado Socioeconómico							
Corregimiento	Población de 10 y más años de edad, por condición de actividad					Tasa de actividad	
	Total	Económicamente activa			No económica-mente activa		
		Total	Ocupada	Desocupada			
				Número			%
Río Abajo	23,063	13,737	12,644	1,093	8.0	9,326	59.6
Juan Díaz	86,330	52,143	48,573	3,570	6.8	34,187	60.4
Pedregal	42,345	24,126	22,279	1,847	7.7	18,219	57.0
Tocumen	58,879	35,197	32,915	2,282	6.5	23,682	59.8
Las Mañanitas	31,756	18,316	17,036	1,280	7.0	13,440	57.7
24 de Diciembre	51,575	29,710	27,602	2,108	7.1	21,865	57.6
José D. Espinar	38,111	23,107	21,824	1,283	5.6	15,004	60.6
Mateo Iturralde	10,021	5,740	5,264	476	8.3	4,281	57.3
Victoriano Lorenzo	13,623	7,923	7,258	665	8.4	5,700	58.2
Rufina Alfaro	35,765	22,421	21,312	1,109	4.9	13,344	62.7

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Por otro lado, en relación a la categoría de ocupación de las personas ocupadas en el área de influencia directa socioeconómica, la Tabla 8-25 demuestra que la mayor parte de las personas que residen en esta región y que forman parte del mercado laboral, trabajan en empresas privadas, seguidos de aquellos que laboran por cuenta propia y por los que laboran para el gobierno.

Tabla 8-25
Categoría de Actividad de la Población en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Empresa del Gobierno	Organización sin fines de lucro	Cooperativas	Empresa Privada	Servicios Domésticos	Por cuenta propia	Patrón o Dueño	Miembro de Cooperativa	Trabajador familiar
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	17.87	0.82	0.22	59.71	3.93	16.46	0.70	0.11	0.17
		Juan Díaz	Juan Díaz	20.77	0.71	0.23	60.34	3.04	13.95	0.75	0.07	0.14
		Pedregal	Pedregal	12.93	0.54	0.24	59.14	5.60	20.79	0.45	0.14	0.16
		Tocumen	Nuevo Belén	15.87	0.71	0.28	63.65	3.71	14.92	0.57	0.08	0.22
			Tocumen	10.91	0.43	0.35	65.07	5.77	16.75	0.50	0.06	0.17
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	8.58	0.55	0.33	62.71	8.01	19.09	0.59	0.01	0.12
			Villa Daniela	18.70	0.42	0.00	61.76	3.15	15.55	0.42	0.00	0.00
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	7.42	1.48	0.37	58.91	8.44	22.73	0.37	0.19	0.09
			Barriada 24 de Diciembre	9.21	0.53	0.55	61.20	7.31	20.27	0.53	0.24	0.16
			Barriada Rubén D. Paredes	8.36	0.81	0.42	58.96	7.98	22.58	0.55	0.00	0.34
			Nuevo Tocumen	14.41	0.55	0.30	68.21	3.48	12.44	0.37	0.05	0.18
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	17.10	0.73	0.26	57.94	5.44	17.77	0.40	0.15	0.22
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	19.70	0.42	0.23	56.55	4.15	18.41	0.34	0.04	0.16
		José D. Espinar	José D. Espinar	23.28	0.68	0.23	59.80	2.56	12.42	0.85	0.07	0.11
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	21.99	0.68	0.20	62.43	2.14	11.31	1.08	0.04	0.14

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

La estadística más reciente proviene del Ministerio de Economía y Finanzas y señala que, si se compara el comportamiento ocupacional en la provincia de Panamá, en el periodo 2012-2013, puede observarse una variación muy baja entre ambos periodos. Así la población desocupada baja entre los hombres (de 4.0 en el 2012 a 3.7 en el 2013), pero se mantiene igual entre las mujeres (5.5). El porcentaje de desempleo abierto es casi el doble para las mujeres en relación a los hombres, siendo la diferencia de 1.5 puntos porcentuales en el 2013. El desempleo oculto bajó de 0.78% en el 2012 a 0.56% en el 2013. Para el distrito de Panamá, por su parte el desempleo abierto total registrado en el mismo periodo fue de 3.7%, mientras que para la ciudad de Panamá fue de 4.2%.

Tabla 8-26
Análisis Comparativo de la Condición de Actividad Económica en la Provincia de Panamá

Provincia y condición en la actividad económica	Población de 15 y más años de edad (1)					
	Agosto 2012 (R)			Agosto 2013		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
PANAMÁ	1,429,441	674,745	754,696	1,472,515	705,784	766,731
Económicamente activa	920,778	535,425	385,353	960,554	558,387	402,167
Porcentaje (respecto a la población de 15 y más años de edad)	64.4	79.4	51.1	65.2	79.1	52.5
Ocupada	878,199	513,994	364,205	918,106	537,940	380,166
Desocupada	42,579	21,431	21,148	42,448	20,447	22,001
Porcentaje (respecto a la población económicamente activa)	4.6	4.0	5.5	4.4	3.7	5.5
Desempleo abierto	31,340	15,111	16,229	34,066	16,327	17,739
Porcentaje (respecto a la población económicamente activa)	3.4	2.8	4.2	3.5	2.9	4.4
Desempleo oculto	11,239	6,320	4,919	8,382	4,120	4,262
No económicamente activa	508,663	139,320	369,343	511,961	147,397	364,564

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

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. Año 2013.

Empleo Informal

Según la OIT, en América Latina y el Caribe hay 130 millones de personas ocupadas que tienen empleos informales, sin protección social ni derechos laborales.²⁶

Entre 2009 y 2012, la tasa de informalidad en la región centroamericana pasó de 50% a 47.7%, un descenso escaso teniendo en cuenta el ritmo de crecimiento económico registrado en la región.

En Panamá, la tasa de empleo informal se ha reducido del 41% en 2011 a un 38.6% en 2013. No obstante, creció entre 2012 y 2013. Según las últimas cifras publicadas por la Contraloría General de la República, en agosto de 2012 había 490 mil 756 personas en la informalidad (un 37.3% de la población activa) y para agosto de 2013, el número de empleos informales creció a 529 mil 672, un 38.6% de la población activa. Del total de trabajadores informales, unos 376 mil se desempeñan en empresas del sector informal, cerca de 100 mil en compañías del sector formal y unos 53 mil en hogares.

Se considera que, de este gran total de la población informal, 299 850 pertenecen al sexo masculino; es decir, el 56.6 % y 229,822 personas responden a las mujeres con el 43.4 %, según cifras emanadas del Centro Nacional de Competitividad.

Trabajo Infantil

La Contraloría General de la República, por medio del INEC, ha realizado cuatro Encuestas de Trabajo Infantil en los años 2000, 2008, 2010 y 2012, que se han institucionalizado en colaboración con el MITRADEL.

Esta encuesta es el único instrumento que recopila información directamente de los niños y niñas de 5-17 años de edad sobre su participación en actividades económicas y las condiciones de

²⁶ Revista CAPITAL. 22 de julio de 2014.

trabajo. De tal forma, provee datos confiables y comparables que permiten conocer la dimensión y características del trabajo infantil; aporta en la generación de conocimientos y promueve análisis sobre el tema.

En lo relativo al trabajo infantil, la encuesta registró 50,410 niños y niñas en esa condición, lo que representa el 5.6% del total de la población en esas edades. De estos, el 74 por ciento son niños y el 26 por ciento son niñas. El trabajo infantil se concentra en las áreas rurales y comarcales del país, ya que el 73.2 por ciento de los niños se concentran en esas áreas.

Para el año 2012, solo el 61.0 por ciento de la población en trabajo infantil asistía a la escuela, lo que equivale a 30,737 personas, de las cuales 21,675 son niños y 9,062 son niñas; observándose una inasistencia bastante más alta de los niños en trabajo infantil.

Las actividades en las que mayoritariamente están insertos son: la agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas (56.0 por ciento) con el comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (16.3 por ciento); con la construcción (7.0 por ciento), industrias manufactureras (4.4 por ciento), transporte, almacenamiento y correo (4.1 por ciento) y actividades de los hogares en calidad de empleadas, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares (3.9 por ciento).

Un estudio sobre Trabajo Infantil Urbano Peligroso en Panamá realizado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el año 2005, permite inferir un perfil de la población infantil trabajadora en los distritos de Panamá y San Miguelito.

La mayor parte de los menores de edad que trabajan en estos distritos provienen de hogares disfuncionales, con prevalencia de madres jóvenes solas o en unión. El 26.8% residen con un solo progenitor, el 21.2% residen con la madre y un padrastro y el 35.7% viven con ambos padres. Los menores tienen un bajo nivel educativo y en ellos prevalece el trabajo en el sector informal. Muchos de estos jóvenes tienen jornadas intensivas de trabajos que, en promedio son 57.4 horas.

El 77.5% residen en el distrito de Panamá (principalmente en Pacora, Tocumen, Las Cumbres, Pedregal y Curundú) y el 22.5% residen en el distrito de San Miguelito (el 44% en Belisario Porras y el 25% en Belisario Frías, el resto corresponde a otros corregimientos). De los que residen en Panamá, el 71.9% asiste a la escuela y el 63.8% de los que residen en San Miguelito.

La mayoría de los menores trabajadores tienen edades que oscilan entre los 10 a 14 años (47.4%), seguidos de quienes tienen entre 15 y 17 años (46.2%); el resto tiene entre 5 a 9 años.

En general, en la provincia de Panamá, el 2.9% de los niños participa del trabajo infantil, de estos el 2.2% labora en actividades peligrosas y el 0.1% en actividades críticas. No se registra estadística de trabajo infantil doméstico.

8.2.4 Equipamiento, Servicios, Obras de Infraestructura y Actividades Económicas

Dentro de este acápite se presentan los principales aspectos relacionados con el equipamiento, la provisión de servicios y de infraestructura pública en el área de influencia directa del proyecto, así como las principales actividades económicas a las que se dedica la población.

La estructura urbana se refiere a la relación que se establece entre las distintas partes que integran una ciudad. Los espacios urbanos se organizan en elementos que son fácilmente reconocibles como el sistema vial, los espacios verdes, los trazados, equipamientos y otros que presentan características particulares en cada ciudad.

El equipamiento urbano será, por lo tanto, el conjunto de recursos e instalaciones, con distintas jerarquías y grados de complejidad que ofrece el Estado u otras entidades para satisfacer diferentes necesidades de la comunidad. Existen muchas formas de clasificar estos equipamientos pero, para efectos de este estudio, se analizará este aspecto a partir de la regulación del MIVIOT que expresa que el equipamiento comunitario está integrado por instalaciones educativas, de salud, recreativas y culturales.

Los servicios se refieren, específicamente, a las empresas o entidades públicas, mixtas o particulares, que proveen facilidades a los residentes de una comunidad relacionada principalmente, con infraestructura.

Por su parte, la provisión de agua potable, alcantarillados, energía eléctrica y recolección y disposición de desechos y telecomunicaciones, se considera aspectos de infraestructura, así como lo concerniente a la red vial, aeropuertos, puertos, entre otras.

Para el desarrollo de este acápite, las estadísticas oficiales presentan las siguientes limitaciones:

- Las escuelas del sector este de la ciudad de Panamá están comprendidas dentro de la Región Educativa de Panamá Centro, por lo que incluyen también escuelas fuera del área de estudio socioeconómico de este EsIA.
- Las Región Educativa de San Miguelito incluyen también las escuelas de Las Cumbres y Chilibre, por lo que exceden el ámbito de estudio para este EsIA.
- Las Región Educativa de Panamá Este se refiere a los distritos de Chepo, Chimán, Taboga, Balboa y la Comarca Kuna, por lo que en este análisis no puede hablarse del Este de la ciudad de Panamá porque puede prestarse a confusión.
- Las estadísticas de Salud presentan limitaciones similares ya que, tanto para el MINSA como para la CSS, Panamá Metro incluye todo el distrito de Panamá, mientras que la información de San Miguelito si se encuentra disgregada. Mientras que para el MINSA, tanto el distrito de Panamá como San Miguelito, quedan incluidos en Panamá Metro.

A pesar de estas limitaciones, se presenta la información que refleja, en términos generales, el estado de los equipamientos, servicios e infraestructura en el área de influencia directa socioeconómica.

Equipamiento

Educativo

El equipamiento educativo está integrado por las escuelas, tanto particulares como oficiales, que se localizan en el área de influencia directa socioeconómica del proyecto con la presencia que se muestra en la Tabla 8-27.

Tabla 8-27
Equipamiento Educativo por Región Educativa de los distritos de Panamá y San Miguelito.

Región Educativa	Escuelas Primarias	Escuelas de Pre-Media y Media
Panamá Centro	172	104
San Miguelito	134	57

Fuente: MEDUCA. Estadísticas Educativas. Año 2010.

Varias universidades del país tienen sus sedes o sub-sedes en este sector, entre las que destaca la sede de investigación de la Universidad Tecnológica y el Centro Regional de la Universidad de Panamá.

De Salud

Las instalaciones de salud en el área de influencia directa socioeconómica incluyen aquellas provistas, tanto por el Ministerio de Salud como por la Caja de Seguro Social (CSS) y se muestran en la Tabla 8-28.

Tabla 8-28
Equipamiento por Regiones de Salud

Región	Total Regiones	Total MINSA	Total CSS	Cantidad por Categoría			
				Hospitales	Centros de Salud	Sub-Centros	Puestos
Panamá Metro	45	30	15	9	16	1	2
San Miguelito	20	14	6	2	9	4	0

Fuente: Ministerio de Salud, 2012.

De Recreación

El equipamiento recreativo está integrado por parques infantiles, parques comunitarios, gimnasios y estadios públicos, entre otras instalaciones que contribuyen al esparcimiento de los residentes de un sector. Entre los equipamientos que destacan en el sector Este de la ciudad de Panamá y San Miguelito, se encuentran:

- Pequeños parques comunitarios y/o infantiles ubicados en las diferentes barriadas del área de estudio socioeconómico.
- Complejos Deportivos en distintos corregimientos. Por ejemplo, en los corregimientos de San Miguelito se encuentran 13 instalaciones en el corregimiento José D. Espinar, 7 en Mateo Iturralde, 5 en Victoriano Lorenzo y 12 en Rufina Alfaro, entre las que destacan el Estadio Bernardo Candela Gil y el Severino Hernández.
- Club de Golf de Panamá.
- Ciudad Deportiva Irving Saladino ubicada en Juan Díaz, que incluye el Estadio Rommel Fernández y el Gimnasio Roberto Durán.

Cultural

En los corregimientos del área de influencia directa socioeconómica, los principales eventos culturales hacen uso de instalaciones deportivas o centros recreativos para sus presentaciones. No existe ningún Museo ubicado en el sector Este de Panamá ni en San Miguelito. Los principales museos, teatros y galerías artísticas se ofrecen en el sector oeste de la ciudad.

Servicios

El área de influencia directa socioeconómica para este EsIA se localiza en un área poblada por alrededor del 60% de la población de los distritos de Panamá y San Miguelito. Esta característica refleja su importancia en términos de atención a sus necesidades de provisión de servicios. Por esta razón, en esta región se pueden encontrar:

- Servicios Públicos Gubernamentales: Oficinas de diferentes Ministerios, especialmente en San Miguelito, oficinas municipales como Corregidurías y Juntas Comunales, Policía, Bomberos, entre otros.
- Servicios Públicos Adjudicados a Empresas Particulares: Oficinas de las empresas de telefonía y electricidad, por ejemplo.
- Servicios de Entidades Autónomas y Particulares: Entidades como IFARHU, INADEH y Bancos diversos.

Infraestructura

La Tabla 8-29 expone la situación de la infraestructura de servicios básicos en el área de influencia directa socioeconómica y que se explican en detalle, seguidamente.

La cobertura de agua potable es de arriba del 90% y a cargo del IDAAN, con excepción de Ciudad Jardín Las Mañanitas, en la que la cobertura está por el orden del 81.4%. En la mayor parte de las viviendas se brinda un adecuado sistema de recolección de desechos, aunque en el área de Alto de Cabuya un alto porcentaje de viviendas se ven obligadas a quemar la basura (57.7%).

En cuanto a la cobertura de energía eléctrica, entre el 98 y el 99% de las viviendas reciben este suministro.

Tabla 8-29
Cobertura de los Servicios de la Población en el Área de Estudio Socioeconómico

Distritos	Corregimientos	Localidades	Acueducto Público del IDAAN	Acueducto Público de la Comunidad	Otras formas de acueductos	Porcentaje de Viviendas con Electricidad Pública	Porcentaje de Viviendas Alumbradas con querosén/diesel	Otros	Porcentaje de desechos recolectados por el sector público	Porcentaje de desechos recolectados por el sector privado	Porcentaje de desechos recolectados en terrenos baldíos	Porcentaje de desechos depositados en ríos y quebradas	Porcentaje de desechos que se incineran o se queman	Porcentaje de otras formas de recolección de desechos
Panamá	Río Abajo	Río Abajo	99.68	0.26	0.06	99.80	0.00	0.20	99.15	0.53	0.02	0.01	0.26	0.02

Distritos	Corregimientos	Localidades	Acueducto Público del IDAAN	Acueducto Público de la Comunidad	Otras formas de acueductos	Porcentaje de Viviendas con Electricidad Pública	Porcentaje de Viviendas Alumbradas con querosín/diesel	Otros	Porcentaje de desechos recolectados por el sector público	Porcentaje de desechos recolectados por el sector privado	Porcentaje de desechos recolectados en terrenos baldíos	Porcentaje de desechos depositados en ríos y quebradas	Porcentaje de desechos que se incineran o se queman	Porcentaje de otras formas de recolección de desechos
	Juan Díaz	Juan Díaz	99.82	0.06	0.12	99.77	0.02	0.21	98.88	0.74	0.04	0.02	0.29	0.03
	Pedregal	Pedregal	90.63	7.84	1.52	98.32	0.23	1.45	84.87	1.25	0.33	0.04	12.68	0.84
	Tocumen	Nuevo Belén	98.78	1.17	0.05	99.59	0.02	0.39	93.15	2.96	0.95	0.05	2.01	0.87
		Tocumen	97.86	1.34	0.80	99.26	0.02	0.72	89.75	4.13	0.60	0.10	4.22	1.20
	Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	81.47	16.82	1.71	98.83	0.20	0.97	78.46	4.41	0.78	0.25	14.83	1.27
		Villa Daniela	100.0	0.00	0.00	99.62	0.00	0.38	85.93	3.80	0.00	0.00	10.27	0.00
	24 de Diciembre	Alto de Cabuya	92.49	3.09	4.43	98.09	0.44	1.47	28.72	4.71	3.39	1.03	57.73	4.41
		Barriada 24 de Diciembre	97.01	2.01	0.98	98.07	0.29	1.64	73.89	4.18	0.94	0.33	19.71	0.94
		Barriada Rubén D. Paredes	97.71	2.07	0.21	99.71	0.07	0.22	88.21	1.79	0.14	0.14	8.79	0.93
		Nuevo Tocumen	99.75	0.07	0.18	99.90	0.00	0.10	98.73	0.99	0.07	0.00	0.15	0.07
San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	99.91	0.00	0.09	99.68	0.00	0.32	13.19	86.28	0.00	0.02	0.28	0.23
	Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	99.94	0.00	0.06	99.73	0.00	0.27	8.96	90.80	0.03	0.03	0.12	0.06
	José D. Espinar	José D. Espinar	97.79	0.95	1.26	99.76	0.01	0.23	18.00	80.73	0.15	0.06	0.98	0.09
	Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	99.95	0.00	0.05	99.93	0.00	0.07	4.96	94.82	0.02	0.02	0.18	0.01

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Saneamiento (Agua Potable, Alcantarillado, Desechos)

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 del saneamiento, la cobertura nacional en 2010 era del 94.5%, estando el 33.1 % de la población conectada a alcantarillado, el 30% a un tanque séptico, y el 31.4% a una letrina. En zonas urbanas, la cobertura de saneamiento alcanza el 98.9%, mientras que a nivel rural el 85.2%. No obstante, las condiciones sanitarias de estos sistemas son, en su mayoría, precarias, y no garantizan la salubridad de la población, generando consecuentes problemas socio-ambientales.

Algunos de estos servicios en el área metropolitana de Panamá han colapsado debido al crecimiento de la población, la histórica falta de planificación urbana y la existencia de infraestructuras obsoletas o inadecuadas. Los mayores problemas se enfrentan en el manejo y disposición de desechos sólidos, el servicio de transporte público urbano, además de la provisión de agua potable ya mencionada y otros.

A pesar de esta circunstancia, Panamá es una región que tiene una de las mejores coberturas de servicios públicos en Latinoamérica, tal y como lo señalan entidades como la OMS y UNICEF.

En referencia al sistema de alcantarillados, el área metropolitana de la ciudad de Panamá produce un caudal de aguas residuales que sobrepasa los 120 millones de galones por día. Este caudal porta un alto volumen de sustancias orgánicas e inorgánicas contaminantes y de elevado contenido bacteriológico, que es vertido al sistema de recolección del alcantarillado sanitario, al sistema de drenaje pluvial o a los cursos de agua que cruzan la ciudad con un bajo nivel de tratamiento o, en su mayoría, sin tratamiento alguno.

El Departamento de Alcantarillado de la Región Metropolitana atiende una población aproximada de un millón de beneficiarios. La cobertura del alcantarillado sanitario está por el orden del 78%. Alrededor del 7 % recibe algún tipo de tratamiento, aunque el manejo de las aguas servidas se da de diversas maneras.

En cuanto al sistema de manejo de los desechos en Panamá, actualmente el mismo se encuentra virtualmente colapsado. La problemática radica en la existencia de un gran déficit en la cobertura del servicio de recolección. En el área metropolitana se generan, diariamente, alrededor de 1,200

toneladas métricas de desechos sólidos domiciliarios, institucionales, industriales y hospitalarios; no obstante, el Relleno Sanitario de Cerro Patacón está recibiendo un promedio de 850 (un 70%). Cerca de 350 ton/día terminan acumulándose en vertederos clandestinos, en las proximidades de ríos y acequias locales, dentro de las urbanizaciones y a la vera de caminos y carreteras. Esta situación está provocando una mayor contaminación hídrica, un paulatino aumento de los niveles de insalubridad de la población y, a largo plazo, podría provocar serios problemas al Canal de Panamá.

Según el Informe Especial sobre la Situación de Desechos Sólidos en Panamá, realizado por la Defensoría del Pueblo en el año 2007, el crecimiento de las Áreas Metropolitanas presenta un importante desafío respecto a la calidad ambiental de los espacios urbanos en los cuales para el año 2020, vivirá potencialmente el doble de la población actual. Entre los problemas más relevantes que deben enfrentarse están la incidencia de enfermedades de origen hídrico relacionados con la cantidad y calidad del agua; la falta de saneamiento relacionada al manejo de los residuos sólidos; la contaminación atmosférica resultante de la congestión vehicular; y la destrucción de ecosistemas naturales sensibles.

Vías de Comunicación

Panamá cuenta con una importante red vial de aproximadamente 11,303.3 kilómetros en carreteras de concreto asfáltico, asfalto, revestido y tierra. Además de la Carretera Panamericana que sigue siendo la principal vía a nivel nacional, se han construido la Autopista Panamá-Colón, la Autopista Arraiján-Chorrera, la ampliación de la Panamericana en el área de Arraiján-Chorrera y en los últimos años se ha mejorado la vialidad en la ciudad de Panamá con 23 interconexiones, el Corredor Sur y el Corredor Norte, además de la ampliación de la Avenida Domingo Díaz, en el área de intervención de la **Línea 2 del Metro de Panamá**.

Una de las principales transformaciones en la movilidad urbana ha sido el cambio del sistema de transporte público hacia dos tipos de servicio: el Metro Bus y la Línea 1 del Metro, los cuales aún están en proceso de integración. La Línea 1 ha demostrado su eficacia y está trabajando a una capacidad superior a la prevista para esta etapa.

A pesar de ello, la vialidad sigue siendo un problema en la ciudad que amerita una solución integral.

En el área de influencia del proyecto se ubica el Aeropuerto Internacional de Tocumen, que provee servicios al mercado nacional e internacional, el cual se encuentra en proceso de ampliación en la actualidad.

Actividades Económicas

En el acápite previo sobre Índices Demográficos, Sociales y Económicos, se especificaron detalles acerca de las actividades económicas del área de influencia directa socioeconómica, las cuales se sintetizan a continuación:

Tabla 8-30
Distribución Porcentual de las Actividades Económicas en el
Área de Estudio Socioeconómico

Actividad	Panamá	San Miguelito
Comercio y Servicios	78.16	84.31
Industria	21.0	15.09
Agropecuaria	0.79	0.51
Extractiva	0.05	0.10

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

La mayor parte de la población económicamente activa se dedica al comercio y los servicios. La participación en actividades de carácter industrial (incluyendo construcción) oscila entre los 15% y 21%, mientras que las actividades agropecuarias y extractivas no tienen un peso significativo.

Cabe señalar que el Personal Empleado en la Industria Manufacturera para la República de Panamá, cayó de enero a diciembre de 2014, comparado con su similar del 2013, en 1.0 por ciento, alcanzando un promedio de 49,885 personas empleadas, de las cuales 33,717 se concentraron en la Provincia de Panamá (Centro, Este, Oeste y el Distrito de San Miguelito), que corresponde a una disminución del 1.4 por ciento y 16,168 en el Resto de la República, con un

leve descenso de 0.2 por ciento. Este comportamiento negativo, obedece en gran manera al cierre de establecimientos y otras por cambio de actividad.

Según datos del INEC, para el año 2010, la actividad de comercio al por mayor y menor, hotelería y restaurantes y demás, concentraban más del 80% de sus ingresos en los distritos de Panamá y San Miguelito. La industria manufacturera por su parte concentra el 72% de sus ingresos en estos mismos distritos. Esta situación influye en los procesos de atracción de población y en los salarios que la misma percibe, como resultado de la concentración de dicha actividad. El 90% de los salarios pagados en el sector del comercio al por mayor se concentran en los distritos de Panamá y San Miguelito. Lo mismo ocurre en las actividades del comercio al por menor (87%), hotelería (83%), otros servicios y manufactura (76%).

Del total de empresas existentes en el país para el 2009, según el Directorio de Establecimientos del INEC, el 39% se encontraban en el distrito de Panamá y un 5% en el distrito de San Miguelito. El mayor número de empresas se concentran en actividades de comercio al por mayor, menor y talleres de reparación de vehículos a motor y motocicletas (11,370), seguidas por los hoteles y restaurantes (3,280), otras actividades de servicios (3,612) y la industria manufacturera (1,950).

Un análisis de los datos referentes al empleo en los sectores del comercio al por mayor, comercio al por menor, hotelería, otros servicios y la industria manufacturera, permiten establecer que entre un 69 y un 90% de los empleos generados en estos sectores en el país, durante el 2010, se concentraron en los distritos de Panamá y San Miguelito.

Dentro del distrito de Panamá, los corregimientos que concentran el mayor número de empresas corresponden a los corregimientos de Bella Vista, Betania, San Francisco, Ancón y Juan Díaz. Al analizar los datos de acuerdo a las empresas con ingresos mayores de 2.5 millones de balboas anuales, 350 de estas empresas se concentran en el corregimiento de Bella Vista, 170 en San Francisco y Betania con 160.

Por áreas de actividades las empresas se organizan de la siguiente manera:

- Las empresas dedicadas al comercio al por mayor y menor y a la reparación de automóviles y motocicletas se concentran en los corregimientos de Bella Vista, Betania, Ancón, San Francisco y Juan Díaz.
- Las empresas dedicadas al transporte y almacenamiento tienden a ubicarse en los corregimientos de Betania, Bella Vista y Ancón.
- Un 52% de las empresas del sector financiero y de seguros se concentra en los corregimientos de Bella Vista y San Francisco, en una forma que permite identificar claramente un Área Bancaria dentro de la ciudad. El corregimiento de Pacora, fue el único corregimiento que no registró la presencia de empresas de este tipo.
- En cuanto a los hoteles y restaurantes su distribución parece ser más equilibrada, aunque existen corregimientos de mayor concentración como Bella Vista, Calidonia, Ancón y San Francisco, destacándose las diferencias en cuanto al tipo de servicios que brindan estas empresas, las cuales se enfatizan en gran medida debido a su ubicación.
- Las actividades relacionadas con asesorías profesionales, actividades científicas y técnicas tienen un alto nivel de concentración en el corregimiento de Bella Vista y San Francisco, con el 56%.
- Las empresas relacionadas con el entretenimiento, arte y creatividad se distribuyen entre los corregimientos de Bella Vista, Juan Díaz, San Francisco, Ancón y Betania, siendo su presencia nula en corregimientos periféricos del distrito capital (Pacora, Chilibre, 24 de diciembre, Alcalde Díaz y San Martín).
- Existen una serie de factores que influyen en la localización de estas empresas, como el costo del alquiler o compra de locales comerciales, la disponibilidad de los mismos, el acceso a los mercados, la existencia de infraestructura, recursos y mano de obra. No obstante, este primer análisis nos permite identificar una estrecha relación entre la presencia de actividades relacionadas entre sí, las cuales cubren los cinco grupos antes mencionados.

De los datos del Censo de Población y Vivienda se puede establecer que:

- El mayor número de personas dedicadas a las actividades de comercio al por mayor, menor y reparación de automóviles y motocicletas se encuentran en el área este del distrito de Panamá, en los corregimientos de Juan Díaz, Tocumen y 24 de diciembre.
- Al igual que en el caso anterior, la población dedicada a transporte, almacenamiento y correos se encuentra concentrada en los corregimientos de Juan Díaz, Tocumen y 24 de diciembre.
- Por su parte la población que labora en actividades del sector financiero y de seguros se concentra primordialmente en los corregimientos de Juan Díaz, Betania y San Francisco.
- La población que labora en actividades de hotelería y restaurantes se concentra en los corregimientos de Tocumen, Juan Díaz y 24 de diciembre.
- Los profesionales en actividades profesionales, científicas y técnicas se concentran en los corregimientos de Juan Díaz, San Francisco, Betania y Bella Vista.
- Finalmente las personas ocupadas en actividades de artes, entretenimiento y creatividad se concentran principalmente en los corregimientos de Juan Díaz, Pedregal, Tocumen, 24 de diciembre y Betania.
- La distribución de la población según actividades parece destacar tres cosas: 1) el hecho de que al ser el corregimiento de Juan Díaz el más poblado de la República, es el que mayor número de población económicamente activa concentra, pero también el que mayor variedad de profesionales de diversas áreas tiene, liderando el número de trabajadores en todas las áreas; 2) Que existen profesionales de actividades relacionadas con servicios profesionales, técnicos y científicas, con el sector financiero y de seguros que se concentran en corregimientos de mayores ingresos; 3) reafirma la tesis planteada inicialmente sobre la separación entre los lugares de trabajo y residencia, al observar como, mientras la actividad económica se concentra en corregimientos como Bella Vista, Betania, Ancón y Calidonia, la población trabajadora se encuentra en los corregimientos de Juan Díaz, Tocumen y 24 de diciembre.

Los datos antes presentados sobre la distribución de las empresas y los trabajadores permiten identificar una estructura de crecimiento lineal, el cual se planteaba en el Plan Metropolitano, como un “escenario tendencial basado en la intensificación del desarrollo urbano a lo largo de las vías principales”. Los impactos de este modelo de desarrollo se pueden percibir en:

- Una rígida separación entre vivienda, comercios y lugares de trabajo. La aparición de ciudades dormitorio tanto en los extremos este, oeste y norte de la ciudad así lo sugieren. Así tenemos que mientras en el Casco Urbano el 60% o más de los usos de las edificaciones se utilizan para comercios en las afueras los usos llegan hasta en un 95% a ser residenciales. Esta separación entre los usos de suelo implica que las personas tienen que trasladarse largas distancias para acceder al comercio, al ocio, el estudio o el trabajo, lo que nos lleva al siguiente punto.
- Un modelo de exclusión social, en el que las áreas con menores densidades de población tienen un menor acceso a los servicios comerciales y el empleo y se ven obligados a realizar largos recorridos hacia los cinco corregimientos donde dicha actividad se encuentra concentrada en el centro de la ciudad.
- Un elevado porcentaje de hogares con uno o más autos. Según el Censo de Población de 2010 en la Región Metropolitana de Panamá. Existen barrios donde hasta el 80% o más de los hogares poseen un auto. Este alto nivel de posesión de autos en los hogares metropolitanos se ve influido fuertemente por una tendencia a la baja en las tasas de créditos para la adquisición de los mismos (que pasaron del 12% en 2008 al 8% en 2010 y 7% en el 2013). La tasa de motorización en la Provincia de Panamá pasó de 130 vehículos por 1000 habitantes en 1992, a 208 vehículos por cada 1000 habitantes en 2005, es decir, un crecimiento de 3.7% anual, mayor que el crecimiento poblacional. Estas tasas son mayores que en ciudades de mayores ingresos como Santiago de Chile (Banco Mundial/ INEC).
- Los altos tiempos promedio de viaje en el Área Metropolitana de Panamá (AMP) reflejan la problemática de la reducida funcionalidad de la ciudad. Los tiempos promedio de viaje en el AMP son de 57 minutos en promedio, 66.5 minutos en transporte público, y 50.6 minutos en automóvil particular. Buena parte de estos traslados están relacionados con el movimiento entre hogares y lugares de trabajo (Banco Mundial).

En el caso del distrito de San Miguelito, las actividades comerciales y de servicios se concentran hacia la vía Domingo Díaz, destacando la presencia de micro y pequeñas empresas.

En general, el sector Este de la ciudad de Panamá, otrora dedicado a algunas actividades industriales ligeras, producto de la expansión urbana residencial hacia ese sector, ha generado, así mismo, la expansión comercial constituyendo nuevos centros de actividad que van desde actividades informales hasta grandes cadenas comerciales (por ejemplo, de comida rápida) y, desde pequeños comercios manejados a nivel familiar, hasta Malls de lujo.

8.3 Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad

Una de las características del proceso de participación ciudadana efectuado para el Sistema Metro, en general, ha sido la amplia divulgación y diversidad de actividades participativas que se realizan, con el propósito de garantizar la participación de actores claves y, en especial la comunidad directamente involucrada con el proyecto, para dar cumplimiento a los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente y los organismos internacionales, en relación a la participación ciudadana.

En este acápite se presenta una síntesis de los resultados de las diversas estrategias e instrumentos de participación utilizados para el proyecto de la *Línea 2 del Metro de Panamá*, cuyo detalle se presenta en el Capítulo 10, Plan de Participación Ciudadana, en este mismo estudio.

Para este proyecto, las principales herramientas utilizadas durante la elaboración del EIA, se presentan en la Tabla 8-31.

Tabla 8-31
Proceso de Participación Ciudadana para el EIA del proyecto

Tipo	Nivel	Instrumentos	Población Objetivo	Cantidad
Divulgación	Cualitativo	Pancarta Informativa	Participantes del Proceso	1,000
		Volante Informativa (Reuniones)	Residentes del Sector	5,000
		Posters	Residentes del Sector	750
Consulta	Cuantitativo	Encuesta de Percepción	Muestra de Residentes	664
		Entrevista de Percepción	Actores Claves	45
		Encuesta Caracterización	Muestra de Residentes	53

Tipo	Nivel	Instrumentos	Población Objetivo	Cantidad
		Socioeconómica		
		Encuesta Caracterización Medios de Comunicación	Representantes y Usuarios	10
		Encuesta Red Vial	Autoridades y Usuarios organizados	20
	Cualitativo	Mapeo de Actores	Residentes del Sector	50
		Reuniones Comunitarias	Residentes y actores claves	15
		Grupos Focales	Sectorizados: mujeres, estudiantes, transportistas, trabajadores San Miguelito y Panamá	5

Elaborado por URS Holdings.

8.3.1 Actividades de Divulgación



Como parte del proceso de participación ciudadana para este EsIA, se decidió realizar un proceso de divulgación del proyecto, consistente en la entrega de Pancartas Informativas a los encuestados y entrevistados, entrega de Volantes Informativos durante las Reuniones Comunitarias y al finalizar los Grupos Focales, así como la colocación de Pancartas y entrega de Volantes de Invitación para Reuniones Comunitarias. Estas dos últimas actividades se llevaron a cabo desde el área de la Estación de San Miguelito hasta el sector de La Doña, principalmente, en lugares públicos y negocios ubicados a lo largo de la ruta.

8.3.2 Síntesis de la Participación a través de Encuestas



8.3.2.1 Encuesta de Percepción sobre el Proyecto

Se aplicó una encuesta a una muestra representativa de 664 residentes del área de influencia directa socioeconómica, que incluía una sección de preguntas generales para caracterizar la población encuestada y una sección referente al proyecto de la **Línea 2 del Metro**, con el propósito de obtener la percepción de los encuestados acerca del proyecto, sus opiniones y/o recomendaciones.

El perfil de los encuestados indica que la mayor parte de ellos son de sexo masculino (56%), entre 25 y 34 años de edad (33%), con un nivel de instrucción equivalente a secundaria completa (48%), que se encuentra trabajando en la actualidad (63%), en la empresa privada (48%), que reportan un nivel de ingresos entre B/501.00 a B/700.00 (34%) aportado por el jefe de familia, de sexo masculino (49%) y que residen con familias constituidas por 4 a 6 personas (51%).

El 73% de los encuestados considera que existen problemas en el transporte urbano de la ciudad de Panamá. El 88% conoce el sistema Metro y el 96% está de acuerdo con la realización del proyecto. Para el 81% de ellos, el proyecto generará beneficios y el 52% opina que la construcción del proyecto provocará diversos inconvenientes.

Los principales beneficios que esperan los encuestados son: mejoras en el transporte, rapidez en la movilidad, generación de empleos, reducción de tranques y mejoras a la calidad de vida. En

cuanto a los inconvenientes, los encuestados mencionaron: los tranques, daños en las calles, desvíos, contaminación y molestias a los afectados.

Este grupo de 664 residentes en el área de influencia directa del proyecto, presentaron algunas recomendaciones importantes para los promotores, entre las que destacan: que se construya rápidamente, que reparen las calles que se vayan a afectar, que la mano de obra sea local, que se brinde más publicidad al proyecto y que no se contamine el ambiente.

8.3.2.2 Síntesis de la Caracterización Socioeconómica

La encuesta de caracterización socioeconómica tenía como objetivo disponer de información complementaria a fuentes secundarias, que permitiera caracterizar el área de influencia directa socioeconómica sobre el cual ejerce influencia el proyecto de la *Línea 2 del Metro*.

Esta encuesta realizada a 53 residentes a lo largo de la ruta del proyecto se aplicó, por sectores, de la siguiente manera: 34 en los corregimientos involucrados del Distrito de Panamá y 19 en los corregimientos involucrados del Distrito de San Miguelito.

En general, el nivel educativo de los encuestados oscila entre secundaria y universidad, los ingresos más altos se perciben en el corregimiento de Rufina Alfaro, donde van de B/800.00 a B/4,000.00, mientras que los más bajos se observan en el corregimiento 24 de diciembre, donde oscilan entre B/300.00 y B/700.00. La mayor parte de las familias está integrada por 2 a 3 miembros, sin características de hacinamiento. El 60% de los miembros de estas familias son mujeres. Las viviendas son de carácter permanente, con acceso a servicios básicos y a zonas de actividad económica. El principal medio de transporte familiar es el bus, a excepción de los corregimientos de San Miguelito, Rufina Alfaro y Victoriano Lorenzo y Tocumen, donde el auto propio es el más utilizado.

Para estos residentes, los principales problemas comunitarios están relacionados con el transporte, la inseguridad, la falta de saneamiento, drogadicción, ruido y mal estado de las calles. Así mismo, no se detecta un liderazgo comunitario manifiesto, sino que los líderes se asocian

con cargos políticos o directivos. A nivel organizacional, el liderazgo también es asociado con entidades nacidas bajo el amparo gubernamental o religioso, como Juntas Comunales, Vecinos Vigilantes e Iglesia Católica. Los principales medios que utilizan los residentes para informarse son los canales de televisión.

En general, las respuestas obtenidas de estos encuestados validan las estadísticas existentes acerca de cada uno de estos corregimientos.

8.3.2.3 Síntesis de la Caracterización de Medios de Comunicación

La intención de caracterizar los medios de comunicación por parte de los promotores del proyecto, obedece al interés de éstos de identificar información clave que permita orientar las acciones de divulgación del proyecto.

Solo se logró que 5 medios aportaran información (2 televisoras, 2 radios y 1 periódico), por lo que se decidió, aplicar 5 encuestas al azar, a personas que representaran el público.

De la información obtenida, se puede sintetizar que:

- Los noticieros son los programas de mayor audiencia, tanto en la TV como en Radio.
- Los medios no perciben que hay figuras claves en su plantilla que forjan opinión.
- Todos tienen variedad de programas para distintos tipos de audiencia.
- Los medios consideran que ejercen un rol esencial en proyectos como la Línea 2 del Metro, porque divulgan e informan acerca de los avances y cualquier situación de interés relacionada con estos.
- Los medios están de acuerdo con proyectos que representen avances para el país.
- 40% del público encuestado prefiere a las redes sociales sobre otros medios, 40% prefiere la televisión y 20% prefiere la radio.
- El 60% del público ve Telemetro como canal preferido de TV. No hubo preferencias en Periódicos ni Radio.
- El 100% señaló a Alvaro Alvarado, como el principal presentador y 20% indicó que Hugo Famanía; el resto de menciones se distribuyó entre diversos presentadores.

8.3.2.4 Síntesis de la Percepción sobre Red Vial

Para obtener la percepción sobre el proyecto de la **Línea 2 del Metro de Panamá** en función de la vialidad, se realizaron entrevistas a 20 actores claves del sector, que incluyeron: 5 representantes de los Municipios de Panamá y San Miguelito, 3 representantes del MOP, 3 representantes del MIVIOT, 2 miembros de la ATTT y 7 integrantes del sector transportista.

Para estos actores, la Línea 1 del Metro representó una opción positiva en cuanto al problema del transporte urbano, aunque consideran que no se ha recuperado la vialidad y que faltó una logística adecuada en el manejo de las afectaciones a terceros. Uno de los actores mencionó que no hay crecimiento vial al no tener política de desarrollo vial clara, desde la creación del Metro.

Valoran la construcción de la **Línea 2 del Metro** como ventajosa para los residentes del sector, debido a que disminuiría la congestión vehicular y mejoraría la calidad de vida de las personas, además de aportar mejoras al sistema de transporte de la provincia de Panamá, aunque están conscientes que su construcción genera inconvenientes al tráfico.

Para mitigar los impactos adversos que pudieran presentarse en materia de viabilidad durante la construcción del proyecto, los entrevistados estimaron como mejor la opción subterránea. A la vez, especificaron que se debe:

- Reparar, en forma inmediata, los posibles deterioros a las calles y vías de acceso.
- Mantener a la población informada.
- Brindar opciones a los usuarios para transportarse.
- Establecer un Plan de Manejo de tráfico con anticipación a la construcción
- Tomar en cuenta a los agentes de la ATTT.
- Preferir los trabajos de construcción en horario nocturno.
- Brindar asistencia a los afectados

En relación al aporte del Sistema Metro y de la Línea 2 a la vialidad, consideraron que, a corto y largo plazo los impactos serán positivos y destacan: menos tranques y fluidez en las vías,

disminución de autos y buses circulando, acercamiento de los pobladores que viven distantes al centro urbano y expansión de la ciudad, entre otros.

Se ofrecieron algunas recomendaciones específicas, tales como:

- Mejorar el diseño de las estaciones
- Pensar en espacios culturales y aspectos paisajísticos
- Utilizar otro tipo de baldosas que ofrezca más seguridad a los usuarios
- Construir infraestructuras adecuadas en las estaciones.
- Planificar adecuadamente el manejo de tráfico
- Reparar las calles que sean afectadas

8.3.3 Síntesis de la Participación de Actores Claves a través de Entrevistas



La importancia de la participación de los actores claves radica en que estos, no solo forman parte de las comunidades del área de influencia del proyecto, sino que representan sectores político/gubernamentales, empresariales, gremiales, socio-culturales, ambientales y el liderazgo natural.

Previo a la selección de actores, se realizó un mapeo para identificar actores claves potenciales, a través de la opinión de 50 personas seleccionadas al azar, en el área de influencia directa del proyecto.

Como resultado del mapeo, se obtuvo la siguiente estructura de intervención para ubicar posibles actores a entrevistar:

Figura 8-23. Niveles de Actores Claves identificados por el Mapeo

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<ul style="list-style-type: none"> • Autoridades Nacionales • Gremios Empresariales • Medios de Comunicación • Organizaciones de la Sociedad Civil 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridades Regionales y Locales • Empresarios • Políticos • Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Comités locales • Juntas Comunales • Vecinos Vigilantes • Dirigentes naturales y organizacionales a nivel comunitario

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc

Se mencionaron nombres de algunos individuos relacionados, principalmente, con la autoridad (*Nivel 1*: Diputados; *Nivel 2*: Alcaldes y Representantes). Por otro lado, el 43% de los consultados dijeron no conocer ningún líder comunitario u organizacional que pudiera ser entrevistado sobre el tema. Es interesante acotar que el 71% de ellos no se ha involucrado en actividades participativas a nivel local.

Luego de este mapeo, se elaboró una lista preliminar de actores potenciales a ser entrevistados. En aquellos casos en los que los actores listados no estuvieron disponibles, se buscaron actores, dentro del mismo nivel que pudieran aportar sus opiniones sobre el proyecto. En ese sentido, se elaboró también una tipología, cuya representatividad se presenta en la Tabla 8-32. En el Capítulo 10 de este mismo estudio se presentan los resultados completos de esta participación.

Tabla 8-32
Tipología y Representatividad de Actores Claves

Tipología	Representatividad
Gubernamental - Político	13
Empresarial - Gremial	17
Socio – Cultural	11
Comunitario	5

Elaborado por URS Holdings, Inc.

Los actores clave entrevistados coinciden en que el Sistema Metro de Panamá es un avance necesario, una solución de transporte y un significativo aporte al desarrollo económico del país. Opinan que la Línea 1 del Metro de Panamá es excelente, pero consideran que pudiera ser mejor si se le agrega indicadores de tiempo en las estaciones, más señalizaciones en la ciudad, mayor interconectividad, aumento del horario de operación e incremento de vagones.

La totalidad de los entrevistados están de acuerdo con la construcción de la **Línea 2 del Metro de Panamá**. Los mismos opinan que esta construcción es de vital importancia para el área metropolitana de Panamá, ya que consideran que mejoraría la fluidez del tráfico vehicular, contribuiría a la reducción de desempleo, a la mayor seguridad, además de aportar comodidad, disminución del tiempo de traslado de los usuarios y una mejor calidad de vida de los capitalinos. Señalan, adicionalmente, que la afectación o perjuicio de este proyecto sería solo a corto plazo.

Sugieren al Gobierno Nacional tomar en cuenta en el desarrollo de este proyecto, aspectos como: costo del pasaje, interconectividad, accesibilidad, educación a la población y promoción cultural en temas como el buen manejo de la basura y los valores, entre otros aspectos que son ampliados en el Capítulo 10 de este mismo estudio.

8.3.4 Síntesis de la Participación en Grupos Focales



Los grupos focales son un instrumento idóneo para que, los participantes, expresen sus opiniones abiertamente, sobre diferentes temas. En este caso, los 5 grupos focales realizaron coincidieron en sus apreciaciones acerca del sistema de transporte, la red vial y la **Línea 2 del Metro**.

Para ellos, el sistema de transporte público se encuentra colapsado. El servicio es ineficiente, inadecuado, inseguro y no atiende las necesidades reales de la población. Estiman que las rutas están mal organizadas, que existe tolerancia excesiva con la actuación del transporte organizado y de los transportes alternativos (“piratas”), rechazan el transporte pirata pero lo ven como un mal necesario ante la desesperación de la población por llegar a su destino. Les preocupa enormemente la inseguridad que sufren, a nivel personal, tanto en las paradas, como en zonas pagas, en los buses, taxis y transporte alternativo.

Los participantes de los 5 grupos focales dirigidos a mujeres, estudiantes universitarios, transportistas del sector de San Miguelito, transportistas del sector de Panamá y líderes comunitarios, expresaron que, parte del problema del transporte se encuentra en las rutas internas, por la falta de coordinación con el sistema de rutas centrales, así como por el mal estado de las calles dentro de las barriadas, la inseguridad pública en ciertas zonas y barriadas y la falta de planificación de vías como el Corredor Norte, al cual no se puede acceder desde las barriadas, como por ejemplo, Las Mañanitas.

Todos los participantes apoyaron la construcción de la *Línea 2 del Metro* como una alternativa importante para la solución de los problemas del transporte. Sugirieron, esencialmente, que la Línea funcione en coordinación con el sistema de Metro Bus, que desde el inicio utilice mayor cantidad de vagones, que se mejore el acceso a las estaciones y la facilidad de movilidad a través de ellas. Así mismo, solicitaron que se cause la menor afectación posible a la Avenida Domingo Díaz que acaba de ser renovada y causó estragos a la población en materia de vialidad durante su construcción. Finalmente, se solicitó que la estación de las Mañanitas sea ubicada en forma más accesible a la población y no donde se tiene contemplada, debido a que allí no hay forma de hacer giros para que las rutas internas puedan penetrar de nuevo a las barriadas a recoger población.

8.3.5 Síntesis de la Participación en Reuniones Comunitarias



Como parte del proceso de participación ciudadana, se desarrollaron 15 reuniones comunitarias, en los siguientes sectores: San Miguelito, Paraíso, Cincuentenario, Villa Lucre-El Crisol, Brisas del Golf, San Antonio, Los Pueblos-Metro Mall, Pedregal-Las Acacias, Don Bosco, Las Mañanitas, Tocumen, Altos de Tocumen y Nuevo Tocumen, 24 de Diciembre.

Así mismo, se efectuaron 3 reuniones con Actores Claves: Institucionales, Municipales y Empresarial/Gremiales.

Aunque en cada sector se presentaron preocupaciones particulares, en general los participantes de las reuniones expresaron estar de acuerdo con el proyecto, lo consideran necesario y positivo. Les preocupa las afectaciones a la Avenida Domingo Díaz, recién ampliada. A nivel particular, expusieron su intensa preocupación por las posibles afectaciones a negocios y a residencias ubicados en la ruta del proyecto, especialmente los moradores del área de San Miguelito, Paraíso, Pedregal-Las Acacias y 24 de Diciembre. Manifestaron también su preocupación sobre los problemas que puedan surgir por manejo de tráfico vehicular y peatonal en diversos sectores.

Los residentes de San Antonio se oponen a que la estación destinada para ese lugar se ubique en el área preliminarmente escogida, debido a que se afectarán residencias de familias que tienen más de 50 años de residir en ese sector, la mayor parte de ellos, personas de tercera edad y sugieren que la estación se ubique en un área próxima que tiene predios baldíos en la actualidad y que estaría, según ellos, más próximos a la entrada principal de San Antonio.

Los actores claves presentaron sus observaciones acerca de la necesidad de una propuesta integral de desarrollo urbano, red vial y de un sistema de transporte público, que sea realmente eficiente, además de señalar la importancia de redefinir los espacios urbanos para facilitar la movilización de peatones, sin afectar a sectores comerciales. Así mismo, se discutió la necesidad de estacionamientos próximos a las Líneas del Metro y la reducción de afectaciones por causa de la construcción del proyecto, entre otros temas de interés.

8.4. Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales declarados

Los vestigios y restos arqueológicos y paleontológicos, parte del acervo patrimonial de la Nación, son recursos no renovables. A través del análisis de dichos objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original), permiten al arqueólogo y paleontólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios supone –por Ley- una penalización y conlleva desde una sanción económica, hasta la privación de libertad en prisión (tal como lo indica el código penal vigente), hacia el Promotor del proyecto y/o el responsable de la destrucción.

El procedimiento metodológico empleado en el desarrollo de este punto, contempla tres etapas consecutivas, las cuales se mencionan y describen brevemente a continuación:

- a) Investigación documental: En una primera etapa se realizó una búsqueda de información en fuentes bibliográficas, donde se obtuvo la información empleada posteriormente en la definición del marco general de los antecedentes del área de influencia directa y la planificación del levantamiento de información en campo.
- b) Trabajo de campo: La evaluación física del área de impacto directo de este proyecto se realizó mediante el siguiente procedimiento avalado en la normativa vigente (Resolución 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008):
 - i. Prospección superficial: a través de la cual se verificó la condición actual del suelo en el trazo proyectado, con la finalidad de identificar sectores donde pudiese

- hallarse algún recurso patrimonial y también llevarse a cabo una prospección bajo los actuales niveles de piso en las porciones poco alteradas. En esta etapa de realizó un reconocimiento a lo largo de todo el polígono de proyecto.
- ii. Prospección sub-superficial: de forma complementaria, en el extremo final del área de proyecto, por ser el área cuyas características hacen factible la presencia de recursos arqueológicos y palentológicos, se efectuaron sondeos aleatorios con palacoa para detectar vestigios culturales soterrados. La ubicación de dichos sondeos fue determinada por las características topográficas, y su localización fue registrada por medio de un GPS portátil.
- c) Procesamiento de datos- Una vez completadas las dos etapas anteriores se procedió a organizar la data y desarrollar los contenidos del presente acápite del Estudio de Impacto Ambiental.

Los resultados de estas actividades indican que en el área de influencia de la Línea 2 del Metro de Panamá, no se identifican sitios que hayan sido declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico o perteneciente al patrimonio cultural. La mayor parte del suelo se encuentra completamente antropizado, siendo el único polígono con menor grado de intervención humana contemporánea, el terreno que se localiza justo en el extremo Oeste del alineamiento, que corresponde con el área donde se proyecta la construcción de los patios y talleres.

A pesar de no existir sitios con valor cultural declarado, en la vía que va hacia el área de patios y talleres se ubicaron fragmentos de material cerámico diseminados en superficie, los cuales, podrían resultar directamente impactadas por las obras, en función de los procedimientos de s movimiento de tierra que se desarrollen, razón por la cual se deberán implementar las medidas de mitigación que se presentan en el plan de manejo (Capítulo 10 de este documento). Más información y una figura con la indicación gráfica de la ubicación de estos hallazgos, se presenta en el Anexo 8-1. No se encontraron restos de interés paleontológico en las áreas evaluadas.

8.5 Descripción del Paisaje

El objetivo de este análisis es identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de las potenciales áreas que serán intervenidas por el proyecto de la **Línea 2 del Metro de Panamá**, desde la perspectiva de calidad y fragilidad visual.

El concepto de paisaje se refiere a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores como son la geomorfología, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico y que se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir de ese territorio. Lo que interesa en este caso es el entorno visual que se logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual).

Como estrategia metodológica se decidió utilizar un método mixto, a partir del Modelo Rojas y Kong (1998) modificado, que valora los recursos visuales, la calidad visual y la fragilidad visual del paisaje. De esta manera, se procedió a realizar un análisis de visibilidad desde puntos relevantes de observación y afluencia de personas, para identificar aspectos como: cuenca visual, unidad de paisaje e inventario de recursos, con el propósito de determinar la calidad visual y, en el caso de la fragilidad visual, se consideraron factores biofísicos, de visualización e histórico-culturales.

Para la valoración de los diferentes elementos paisajísticos se establecieron puntajes, de la siguiente manera:

Tabla 8-33
Criterios de Valoración del Paisaje en el Área de Influencia del Proyecto

Categoría	Valoración			Elementos	Rangos
	ALTA	MEDIA	BAJA		
Calidad Visual	3	2	1	-Vegetación -Morfología o Topografía -Hidrología -Fauna -Acción Antrópica -Visibilidad y Variabilidad -Singularidad	≥ 16 = Alta 11 a 15 = Media ≤ 10 = Baja

Categoría	Valoración			Elementos	Rangos
	ALTA	MEDIA	BAJA		
Fragilidad Visual	3	2	1	-Biofísico -Visualización -Histórico-cultural	9 = Alta 6 a 8 = Media 3 a 5 = Baja

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc.

Resultados

Recursos Escénicos y Visuales

El estudio de paisaje se realizó desde una aproximación jerárquica (anidada), usando escalas de análisis apropiadas para la descripción y evaluación de cada uno de sus componentes, evaluando la Calidad, Fragilidad y Capacidad de Absorción Visual del paisaje local. Complementariamente, se evaluaron los recursos visuales del área mediante un Inventario de Recursos Visuales.

El área de influencia directa se encuentra dentro de una macro unidad de paisaje (MUP), correspondiente al sector Este de la ciudad de Panamá. Dentro de esta MUP, particularmente en su porción centro-sur, el paisaje presenta claras evidencias de un intenso y extenso régimen de perturbaciones de origen antrópico, perturbaciones que han significado la remoción total o parcial de los componentes originales del paisaje. Estas actividades humanas, guardan directa relación con la ampliación de la frontera urbana, con sus típicos componentes: sectores destinados a áreas residenciales y sectores destinados a áreas comerciales y de servicios.

Con respecto a sus características visuales básicas, el paisaje se presenta de tipo panorámico tridimensional y con bordes definidos. Las cuencas visuales se presentan regulares, de estrechas a moderadamente amplias y escasa visión lejana (> 2000 metros), con planos lejanos de visualización (ej.: Cerro Azul). La inter-visibilidad o accesibilidad visual al área, desde los más probables puntos de observación (vías públicas y/o lugares de permanencia o tránsito de personas) es escasa. Los observadores o usuarios potenciales de este paisaje local tienen escaso

acceso visual a él. Los puntos de observación más amplios en todo el trayecto se observan en la Estación de la Línea 1 de San Miguelito y entre Las Mañanitas y 24 de Diciembre.

Inventario de Recursos Visuales

Los resultados del inventario de recursos visuales son los siguientes:

- *Áreas de interés escénico:* dentro del paisaje local, las principales áreas de interés escénico están constituidas por pequeñas laderas de relieves menores que presentan una atractiva combinación de pendientes, planicies y depresiones, con variaciones cromáticas a través del día. Hacia la zona de Las Mañanitas, la cuenca visual se amplía facilitando la observación de montañas en el fondo visual, que atraen al observante.
- *Hitos visuales de interés:* dentro del área del proyecto, no se observó la presencia de hitos visuales. Todos los hitos visuales registrados, se encuentran en el fondo escénico del paisaje local, por ejemplo: Cerro Azul.
- *Cubierta vegetal dominante:* en el paisaje local y con ello en el área del proyecto, no existe vegetación dominante. Se observan pequeños bosques de galería en algunas fuentes de agua circundante, pero sin dominancia visual.
- *Presencia de fauna:* la posibilidad de observar especies de fauna de interés escénico es prácticamente nula.
- *Cuerpos de agua:* en el paisaje local los cuerpos de agua han perdido dominancia y significancia visual.
- *Intervención humana:* en el paisaje local, la intervención humana es muy alta. Se trata principalmente de zonas comerciales y residenciales, con creciente presencia de edificaciones de varias plantas. Adicionalmente, destaca la presencia de infraestructura vial y de servicios.
- *Áreas de interés histórico:* en esta zona, no se observan monumentos u otro tipo de edificación o yacimiento conocido de interés histórico-cultural que pudiera ser afectado por el proyecto.

Específicamente, la evaluación del paisaje se realizó para tres sectores, con características semejantes:

- Estación de San Miguelito a futura Estación Cincuentenario.
- Desde la futura Estación Cincuentenario hasta la Universidad Tecnológica de Panamá.
- Desde la circunvalación hacia Las Mañanitas en la Vía Panamericana y hasta Nuevo Tocumen.

Sector Estación de San Miguelito a futura Estación Cincuentenario

Este sector está dominado por la presencia antrópica, colinas y depresiones leves, con vegetación espaciada, con poca diversidad de estratos, sin fauna observable. Es un típico paisaje urbano, sin singularidad, en la que la cuenca visual varía dependiendo del punto de observación.

Sector desde la futura Estación Cincuentenario hasta la Universidad Tecnológica de Panamá

La presencia antrópica predomina, con concentración de espacios destinados a actividades comerciales hacia el borde de la Avenida Domingo Díaz, topografía bastante plana, vegetación casi nula, destacable los pequeños bosques de galerías hacia el río Matías Hernández y el río Juan Díaz, aunque sin jerarquía visual, en algunos puntos mejora la visibilidad lejana. No se observa presencia de fauna.

Sector desde la circunvalación hacia Las Mañanitas y hasta Nuevo Tocumen

Este sector es el que presenta mejor calidad visual por la presencia de áreas montañosas hacia el fondo visual. La creciente urbanización afecta la percepción del observante. La vegetación es parcial, no se observa presencia de fauna ni de cuerpos de agua. En este sector, el paisaje demuestra cierta singularidad.

Tabla 8-34
Valoración de la Calidad Visual en el Área de Influencia Directa Socioeconómica

Elemento Valorado	Sector		
	San Miguelito a Cincuentenario	Cincuentenario a UTP	Las Mañanitas hasta Nuevo Tocumen
Vegetación	1	2	2
Morfología o Topografía	2	1	2
Fauna	1	1	1
Formas de Agua	1	2	1
Acción Antrópica	3	3	2
Visibilidad y Variabilidad Cromática	2	1	2
Singularidad	1	1	2
Total	11	11	12

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc.

En los tres tramos analizados, se estima la calidad visual del paisaje como **Media**.

Por otro lado, la valoración de la fragilidad visual arrojó los siguientes resultados.

Tabla 8-35
Valoración de la Fragilidad Visual en el Área de Estudio Socioeconómico

Factor	Sector		
	San Miguelito a Cincuentenario	Cincuentenario a UTP	Las Mañanitas a Nuevo Tocumen
Biofísico	1	2	2
Visualización	2	2	2
Histórico-Cultural	1	1	1
Total	4	5	5

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc.

Según este análisis, la fragilidad del paisaje en los tres sectores puede considerarse **Baja**. A continuación se presenta un registro fotográfico para visualizar las características paisajísticas descritas.



REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental
Categoría III: Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:
 Sector San Miguelito-Cincuentenario

Foto No.

8-1

Fecha:

22/1/2014

Lugar de la Foto:

1. San Miguelito desde la Estación de la Línea 1
2. Villa Lucre
3. Hacia 24 de Dic.

Descripción:

Paisaje típico



1



2



3

Créditos Fotográficos: A. Landau

8.6 Transporte o Movilidad Urbana en el Área Metropolitana de Panamá (AMP)

8.6.1 Movilidad Vehicular

Los problemas de movilidad en la Ciudad de Panamá son de magnitud considerable y afectan gravemente la calidad de vida de la población. Fundamentalmente están relacionados, por un lado, a la deficiente estructuración y falta de capacidad de la malla vial, y por otro, al obsoleto, mal organizado e inseguro servicio de transporte público de la ciudad. Todo ello se traduce en tiempos de viaje extremadamente largos, niveles de contaminación crecientes y alta accidentalidad. Esta situación es consecuencia en gran medida de una sostenida debilidad institucional, en la que se destaca la escasa planificación tanto urbana, como de transporte.

En este contexto, la Línea 2 del Metro de la Ciudad de Panamá es un proyecto que viene a contribuir en la materialización de los esfuerzos en planificación de transporte que se han venido realizando desde la década de los noventa. En todos los estudios previos se ha planteado la necesidad de atacar el problema de la movilidad urbana del Área Metropolitana de Panamá desarrollando un sistema integrado de transporte, reestructurando el servicio de autobuses e incorporando en los corredores principales, servicios de tipo masivo.

8.6.2 La Demanda de Transporte Actual y Futura

- **La Demanda Actual**

En el Área Metropolitana de Panamá, principal atrayente de la demanda de transporte que se origina en el alineamiento de la Línea 2 del Metro, se realizaron alrededor de 1.65 millones de viajes diarios para el año 2009. En el período pico de la mañana (6-8 a.m.) se realizó el 20% de los viajes, 59% de los cuales utilizaron transporte público. El propósito de viaje más importante en ese período es el trabajo (71%), seguido por los viajes a la escuela con 16%.

Con relación a la distribución espacial de los viajes, de forma consistente con la estructura de la ciudad, las periferias son importantes productoras de viajes y el Centro es el principal atractivo. No obstante, el Centro también es un importante productor de viajes, ya que tiene una magnitud

de población significativa y además presenta la mayor proporción de población de estratos altos. En la Tabla 8-36 se muestra la distribución espacial de los viajes al año 2009 para el período pico de la mañana (6-8 a.m), donde se observa la elevada importancia del sector Este, siendo el mayor generador de viajes.

Tabla 8-36
Distribución Espacial de los Viajes. Año 2009. 6-8 a.m.

SECTORES	CENTRO	ESTE	NORTE	ANCON	OESTE	TOTALES	% de Transporte Público
Centro	73,121	13,100	8,471	4,891	4,021	103,604	40%
Este	55,612	17,574	7,920	3,183	2,815	87,104	61%
Norte	54,730	11,581	8,929	3,301	3,497	82,038	69%
Ancon	4,057	638	431	313	317	5,756	37%
Oeste	36,381	5,391	3,765	2,821	4,125	52,483	77%
Totales	223,901	48,284	29,516	14,509	14,775	330,985	59%

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con información de SMP, Abril 2010, Estudio de demanda para la Línea 1 del Sistema de Transporte Masivo de la Ciudad de Panamá, Informe Final, Informe Final, Tablas 19 y 20.

- **La Demanda Futura**

La demanda futura de transporte se deriva de estimaciones de crecimiento, en la Tabla 8-37 se muestra la evolución de la distribución de la población y del empleo.

Tabla 8-37
Evolución de la Distribución de la Población y el Empleo. Años 2009-2035

SECTORES	Población		Crecimiento	Empleo		Crecimiento
	2009	2035	2035/2009	2009	2035	2035/2009
Centro	345,720	912,387	164%	370,077	693,223	87%
Este	459,340	779,034	70%	76,072	141,917	87%
Norte	429,322	653,525	52%	29,983	54,059	80%
Ancón	15,942	39,046	145%	26,731	48,059	80%
Oeste	331,349	501,702	51%	29,133	66,196	127%
TOTALES	1,581,673	2,885,694	82%	531,996	1,003,454	89%

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. en base a SMP, Abril 2010, Estudio de demanda para la Línea 1 del Sistema de Transporte Masivo de la Ciudad de Panamá, Informe Final, Tablas 5 y 6.

La demanda de la Línea 2

Los pasajeros movilizados por la Línea 2 a lo largo del tiempo se presentan en la Tabla 8-41. Las estimaciones arrojaron una demanda inicial en el tramo crítico de casi 16,000 pasajeros. El equipo técnico del Metro de Panamá considera que con esta demanda y la longitud de la línea, debe iniciarse de una vez la operación con trenes de 5 vagones para no requerir intervalos demasiado cortos. Al horizonte 2035, la demanda en hora pico se sitúa en 33 mil pasajeros con un tramo crítico de casi 25 mil, lo cual podría ser cubierto con un intervalo de 2.4 minutos.

En este contexto la flota inicial recomendada es de 21 trenes para una flota total al año 2035 de 33 trenes. Es oportuno señalar que el equipo técnico que está dimensionando la flota al año 2040, considera la hipótesis de que la Línea 2 para ese horizonte estará extendida hasta la Cinta Costera, lo que se traduciría en una demanda crítica hora sentido de 30,000 pasajeros, que implicarían una flota de 57 trenes, incluyendo los de reserva.

Otro aspecto interesante a considerar es la direccionalidad de la Línea 2. Como se observa en la Tabla 8-40, en la hora pico de la mañana, como es lógico, predomina la dirección hacia San Miguelito. En las Figuras 8-24 y 8-25 se ilustran los perfiles de carga para los años 2020 y 2035, en cada una de las direcciones.

Como se puede observar, el tramo más cargado en dirección San Miguelito se localiza entre las Estaciones Cincuentenario y Paraíso. En el sentido contrario, las mayores demandas resultan entre Cincuentenario y Villa Lucre.

En la Tabla 8-38 se presenta la demanda por estación, discriminada entre entradas y salidas. La estación San Miguelito 2 es la que maneja mayor volumen de usuarios, pues a través de ella se hace la conexión a Línea 1. Después de esta las estaciones con mayor movimiento se sitúan en el tramo Nuevo Tocumen - Pedregal, encabezadas por la estación terminal Nuevo Tocumen.

Tabla 8-38
Demanda de la Línea 2 y características operacionales.
Todos los Escenarios. Años 2020 a 2035

DEMANDA Y CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES	AÑO 2020	AÑO 2025	AÑO 2030	AÑO 2035
	LÍNEA 2 a trenes de 5 vagones e intervalo de 3.8 min	LÍNEA 2 a trenes de 5 vagones e intervalo de 3 min	LÍNEA 2 a trenes de 5 vagones e intervalo de 2.7 min	LÍNEA 2 a trenes de 5 vagones e intervalo de 2.4 min
Pasajeros totales una hora	23,355	27,650	31,734	33,478
Pasajeros Diarios	233,550	276,500	317,340	334,780
Pasajeros Tramo más cargado hora pico	15,707	18,733	21,831	24,773
Capacidad del tren	1,000	1,000	1,000	1,000
Distancia ida y vuelta Km	42	42	42	42
Frecuencia Vehículos/Hora	16	20	22	25
Tiempo de Ciclo (minutos)	72.0	72.0	72.0	72
Intervalo en minutos	3.8	3.0	2.7	2.4
Velocidad Comercial (km/h)	35	35	35	35
Flota Operacional	19	24	26	30
Flota Total	21	27	29	33
Capacidad	16,000	20,000	22,000	25,000
Volumen/capacidad	0.98	0.94	0.99	0.99

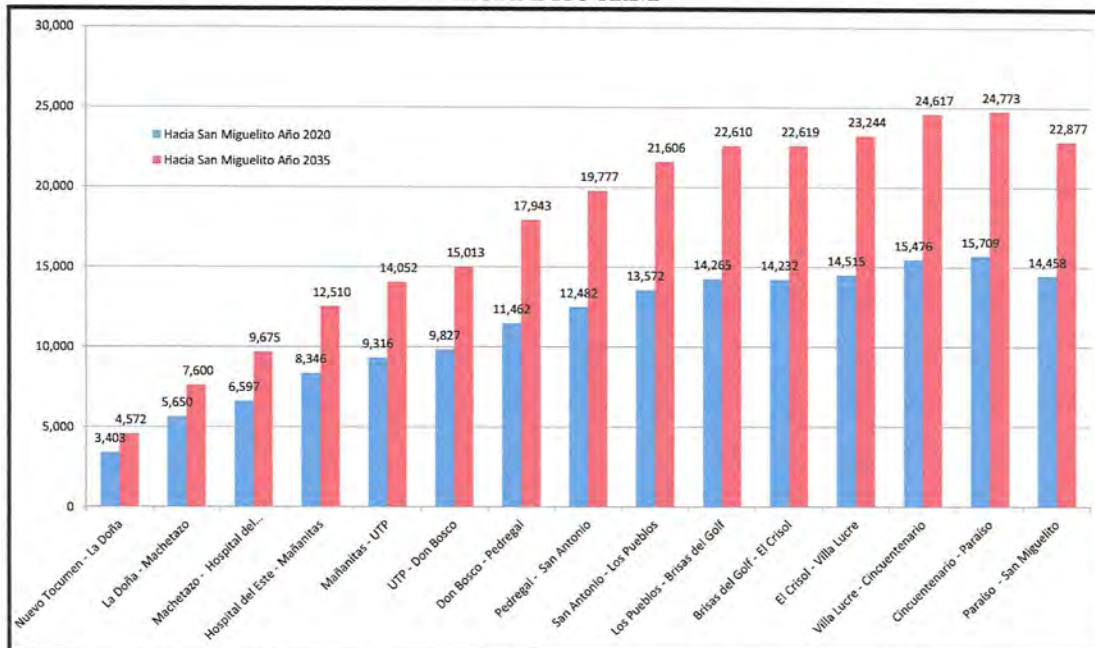
Fuente: Simulaciones con el modelo TRANUS julio – agosto 2014.

Tabla 8-39
Perfil de Demanda de la Línea 2. Años 2020 a 2035. Hora pico a.m.

Tramos Línea 2	2020		2025		2030		2035	
	Hacia San Miguelito	Hacia 24 de Diciembre	Hacia San Miguelito	Hacia 24 de Diciembre	Hacia San Miguelito	Hacia 24 de Diciembre	Hacia San Miguelito	Hacia 24 de Diciembre
Nuevo Tocumen - La Doña	3,403	580	3,997	676	4,375	807	4,572	937
La Doña - Altos de Tocumen	5,650	622	6,267	725	7,100	866	7,600	1,005
Altos de Tocumen - Hospital del Este	6,597	1,366	7,795	1,593	8,956	1,912	9,675	2,259
Hospital del Este - Mañanitas	8,346	1,796	10,177	2,123	11,629	2,545	12,510	3,022
Mañanitas - UTP	9,316	1,943	11,095	2,276	12,997	2,730	14,052	3,211
UTP - Don Bosco	9,827	2,201	11,782	2,560	13,845	3,050	15,013	3,576
Don Bosco - Pedregal	11,462	2,450	13,883	2,828	16,428	3,332	17,943	3,930
Pedregal - San Antonio	12,482	2,930	15,143	3,396	17,955	3,967	19,777	4,665
San Antonio - Los Pueblos	13,572	3,138	16,329	3,674	19,524	4,276	21,606	5,015
Los Pueblos - Brisas del Golf	14,265	3,363	17,009	3,879	20,371	4,511	22,610	5,281
Brisas del Golf - El Crisol	14,232	3,820	16,978	4,423	20,352	5,149	22,619	6,019
El Crisol - Villa Lucre	14,515	3,782	17,423	4,385	20,893	5,100	23,244	5,966
Villa Lucre - Cincuentenario	15,476	4,018	18,460	4,623	21,831	5,372	24,617	6,294
Cincuentenario - Paraíso	15,709	3,792	18,733	4,322	21,347	4,988	24,773	5,922
Paraíso - San Miguelito	14,458	3,221	17,292	3,603	19,630	4,139	22,877	4,937

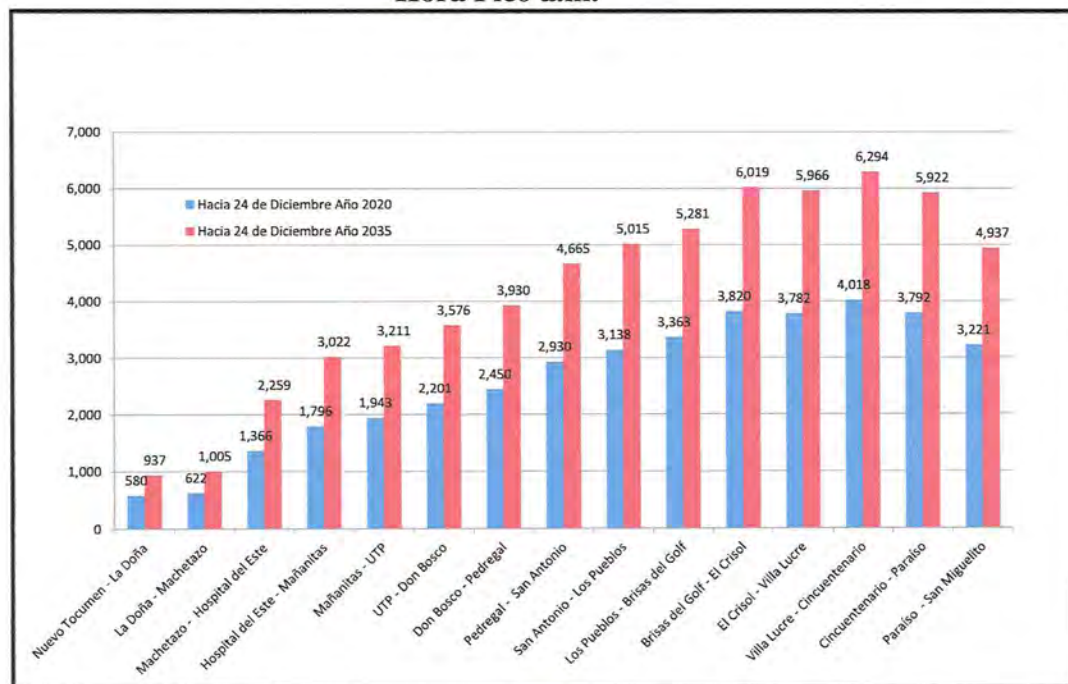
Fuente: Simulaciones con el modelo TRANUS julio - agosto 2014.

Figura 8-24
Perfil de Demanda de la Línea 2 hacia San Miguelito. Años 2020 y 2035.
Hora Pico A.M



Fuente: El Metro de Panamá

Figura 8-25
Perfil de la Demanda de la Línea 2 hacia la 24 de Diciembre. Años 2020 y 2035.
Hora Pico a.m.



Fuente: El Metro de Panamá

Tabla 8-40
Demanda por Estación de la Línea 2 del Metro. Años 2020 – 2035. Hora Pico A.M

ESTACIONES	2020		2025		2030		2035	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
San Miguelito 2	3,222	14,456	3,603	17,292	4,084	19,633	4,937	22,877
Paraíso	571	1,251	719	1,442	795	1,716	992	1,904
Cincuentenario	1,167	710	1,392	818	1,382	987	1,635	1,107
Villa Lucre	1,070	345	1,163	365	1,197	423	1,543	498
El Crisol	647	326	846	362	909	428	1,153	474
Brisas del Golf	724	234	852	277	354	1,011	427	1,157
Los Pueblos	804	337	849	374	980	423	1,154	470
San Antonio	1,355	472	1,431	522	1,652	611	2,234	700
Pedregal	1,229	689	1,470	778	1,672	890	2,117	1,019
Don Bosco	1,907	358	2,460	412	3,019	472	3,406	547
UTP	570	647	734	753	899	849	1,014	951
Mañanitas	2,233	1,244	2,529	1,557	3,163	1,748	3,485	1,882
Hospital del Este	1,749	431	2,381	530	2,673	632	2,835	763
Altos de Tocumen	1,245	414	1,529	482	1,855	582	2,075	697
La Doña	1,948	372	2,270	434	2,725	523	3,028	624
Nuevo Tocumen	3,403	580	3,997	676	4,375	807	4,572	937
TOTAL	23,845	22,864	28,225	27,075	31,734	31,734	36,607	36,607

Fuente: Simulaciones con el modelo TRANUS julio – agosto 2014.

8.6.3 La Oferta de Transporte Actual y Futura

La oferta de transporte está constituida por la red vial de la ciudad y el servicio de transporte público.

8.6.3.1 La Vialidad

La estructura del sistema vial del Área Metropolitana de Panamá está conformada de la siguiente manera:

Los accesos principales:

- Por el Oeste:

- La carretera Panamericana que cruza los Distritos de Chorrera y Arraiján y enlaza con el Puente de Las Américas, entrando al Distrito de Panamá por la Avenida de Los Mártires.
- La carretera Panamericana también enlaza con la autopista de Arraiján-Chorrera, que conecta directo con el Puente Centenario y entra al Distrito de Panamá tanto por la Av. Omar Torrijos, como por la Autopista Acceso Este del Puente, que a su vez enlaza con la Av. Universidad Tecnológica y con el Corredor Norte.
- Por el Este: la Carretera Panamericana conectando hasta la provincia de Darién.
- Desde el Norte (la provincia de Colón): la autopista Colón-Panamá, que es la vía más rápida y la Carretera Transistmica, que se prolonga hasta el centro de la ciudad (Av. Boyd - Roosevelt y Av. Simón Bolívar).

La Malla Vial de los Distritos de Panamá y San Miguelito.

Esta red está compuesta por un sistema de vías de función arterial predominantemente Este – Oeste, que presentan el mayor tránsito, un sistema de vías transversales que funcionan como colectoras y un sistema expreso conformado por las dos autopistas con peaje al Norte y al Sur de la ciudad, y la Autopista de Acceso Este al Puente Centenario. Los componentes de cada uno de estos sub-sistemas de vías se detallan en la Tabla 8-41.

Tabla 8-41
Malla Vial Principal del Distrito de Panamá y San Miguelito

Autopistas de peaje Este – Oeste (Función Expresa)	Corredor Sur (20 km, desde Albrook a Brisas del Golf)
	Corredor Norte (21 km, desde Paitilla a Tocumen)
Principales Ejes predominantemente Oeste – Este (Función Arterial)	Eje Avenida Central - Vía España - Vía José Agustín Arango (haciendo par vial en el centro con el eje Av. Arosemena - Calle 50)
	Eje Av. de Los Mártires - Avenida Nacional - Vía Simón Bolívar - Vía Transistmica
	Avenida Ricardo J. Alfaro – Av. Domingo Díaz – Vía Tocumen
	Eje Avenida Balboa (Cinta Costera) - Vía Israel - Avenida Cincuentenario
Principales Ejes transversales predominantemente Norte – Sur (Función Colectora)	Eje Avenida A - Avenida Arnulfo Arias (Balboa)
	Eje Avenida Omar Torrijos - Viaducto 3 de Noviembre
	Par Vial Av. Cuba-Av. Perú (este-oeste)
	Eje Vía Brasil - Avenida Ramón Arias - Vía el Paical - Avenida Juan Pablo II

	Eje Avenida Ernesto T. Lefevre - Avenida 12 de Octubre - Calle Domingo Díaz - Avenida 74 Oeste – Camino de la Amistad
	Eje Calle Martín Sosa – Par Vial Calle 42 Este y Calle 45
	Avenida Belisario Porras (este-oeste)
	Eje Avenida Federico Boyd - Calle Manuel Espinosa Batista
	Eje Avenida Fernández de Córdoba - Avenida la Paz - Avenida Universidad Tecnológica
	Avenida Manuel F. Zarate (Carretera de acceso al Club de Golf)

Fuente: Cajiao y Asociados, Perfil del Proyecto de la Línea 1 del Metro de Panamá, Borrador Capítulo 2, Tabla 2.3.

En general, puede afirmarse que la problemática de congestiones de tráfico en Panamá deriva fundamentalmente de un esquema viario insuficiente desde el punto de vista de la capacidad y continuidad de algunas vías. Esta ausencia de conectividad, es particularmente significativa en el caso de las vías transversales.

Situación de la red vial en el área del proyecto

Por medio de recorridos realizados en las vialidades existentes, asociadas al proyecto Línea 2 del Metro, se obtuvo información actualizada sobre las condiciones físicas y el estado de la infraestructura vial. En el Plan de Manejo de Tráfico que se encuentra en el Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, se presenta al detalle esta información, la cual es resumida en la Tabla 8-42 a continuación, diferenciándose el alineamiento en tramos con características similares.

Tabla 8-42
Principales características de la vialidad existente
en el área de influencia del proyecto

Vialidad Principal	Tramo	Condiciones de Servicio
Avenida Domingo Díaz	Entre la Estación de San Miguelito y Paraíso	Presenta una sección de tres carriles de pavimento asfáltico con un carril auxiliar y una isleta enmarcada por cordón cuneta con grama central como separador de los sentidos de circulación. La señalización vertical y horizontal es adecuada y en buen estado. Presenta área de acera peatonal y grama en ambos lados de la vía y en toda su extensión.
	Entre la Estación Paraíso y Cincuentenario	Presenta un desnivel que separa el grupo de tres carriles de pavimento asfáltico en óptimo estado y una isleta enmarcada con cordón cuneta y grama central que cambia a isleta de hormigón hasta conformar un muro. La señalización tanto vertical como

Vialidad Principal	Tramo	Condiciones de Servicio
		horizontal es adecuada y está en buen estado. Está presente una acera peatonal en casi toda la extensión, con espacios de hombros o áreas de estacionamientos. Para esta área, se tiene la integración de una estructura vial a desnivel que separa el flujo de paso en sentido Tocumen-Panamá, del asociado a la Vía Cincuentenario.
	Entre la Estación de Cincuentenario y Villa Lucre	Sector con tres carriles de asfalto en óptimo estado, para cada sentido de circulación, separados por una isleta central formada por cordón cuneta y grama. Está presente un cuarto carril en sentido hacia Tocumen, para movimientos de entrada y salida a zonas comerciales o industriales, así como carriles de aceleración o desaceleración en intersecciones, en el sentido contrario. La señalización vertical y horizontal es adecuada y está en óptimo estado. Presenta área de acera peatonal y grama en ambos lados de la vía.
	Entre la Estación de Villa Lucre y el intercambiador vial del Corredor Sur en Tocumen	La sección corresponde a una vía de tres carriles por sentido de circulación con adecuado pavimento asfáltico y carril auxiliar para la incorporación de vehículos. Como separador de los sentidos de circulación se tienen transiciones entre una isleta enmarcada por cordón cuneta con grama central y cuneta abierta de concreto, y viceversa. La señalización tanto vertical como horizontal es adecuada y está en buen estado. Presenta área de acera peatonal y grama en ambos lados de la vía en casi toda su extensión, excepto en entradas y salidas de calles y en accesos a locales comerciales y de servicios.
Carretera Panamericana	Entre el intercambiador vial del Corredor Sur en Tocumen hasta la estación Nuevo Tocumen	La vía opera con dos carriles por sentido con buena superficie de rodadura y dos tipos de pavimento, próximo al acceso a la Urbanización Las Américas los carriles que se dirigen hacia la Ciudad de Panamá corresponden a un pavimento de concreto; mientras que los carriles orientados en el sentido contrario poseen pavimento de material asfáltico. La situación se invierte desde el área del acceso al patio de la empresa Mi Bus. Presenta área de hombros, en sitios donde no se proyecta acera, posee una adecuada señalización vertical, la señalización horizontal está deteriorada o ausente. Presenta carriles de aceleración y desaceleración, además de bahías de giro a la izquierda y de incorporación de tránsito en la parte central de la carretera, donde también se proyecta zonas de cuneta abierta e isleta conformada por cordón cuneta más grama central.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2015.

Condiciones del tráfico vehicular en el área del proyecto

Con el objetivo de conocer la magnitud del tránsito existente a lo largo del alineamiento propuesto para la Línea 2 del Metro de Panamá (que incluye la Avenida Domingo Díaz y la Carretera Panamericana), se realizaron aforos vehiculares tipo “Borde de Vía” en siete puntos, en

periodos continuos de 16 horas (de 5:00 a.m. a 9:00 p.m.), abarcando días laborales y fines de semana (más detalle en el Plan de Manejo de Tráfico incluido en el Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental del presente estudio).

Los vehículos contados se clasificaron en seis grupos: sedanes, taxis, metro buses, buses, camiones livianos y articulados. Se observó que los taxis representan el 25% de los vehículos sedanes que circulan por la Avenida Domingo Díaz y el 55% de vehículos sedanes que circulan por la Carretera Panamericana. Por otro lado, a nivel de grandes grupos se observó la predominancia de la categoría sedanes, que representan el 84% del total del parque vehicular que circula por ambas vías en estudio. En la Avenida Domingo Díaz, a este grupo le sigue en proporción los buses y los vehículos pesados con 8% del total de vehículos, mientras que en la Carretera Panamericana la segunda mayor proporción la tienen los camiones con 9%.

Para obtener el volumen vehicular en las horas críticas, se analizaron los resultados del aforo para cada uno de los puntos, el análisis de hora crítica indicó que, en el horario de la mañana, sobre la Avenida Domingo Díaz, la zona con mayor proporción de tránsito se ubica entre Brisas del Golf y la Cárcel de Mujeres, en dirección hacia el centro de la Ciudad y en la Carretera Panamericana, la zona con mayor porcentaje de tráfico en la hora crítica se ubica en la zona de Las Mañanitas, en dirección al centro de la Ciudad.

Para la hora crítica del mediodía, se registra una proporción casi equitativa entre ambas direcciones de flujo de tránsito a lo largo de ambas vialidades, salvo una diferencia marcada en la zona de aforo en San Miguelito, con mayor proporción de vehículos circulando hacia Tocumen.

Por su parte, para la hora crítica de la tarde, el mayor volumen de tráfico se desplaza hacia el Este, pudiendo relacionarse con el retorno a los hogares de la mayoría de la población, tanto para la Avenida Domingo Díaz como en la Carretera Panamericana. Adicionalmente, en la primera vialidad no se distinguen sectores con menor presencia de tráfico, mientras que para la Carretera Panamericana, la zona con mayor porcentaje de tráfico en la hora crítica vespertina se ubica entre

Mañanitas y la parte comercial del sector urbano de 24 de diciembre (Centro Comercial La Doña).

8.6.3.2 El Transporte Público

El sistema de transporte público del Área Metropolitana de Panamá (AMP), está dividido en dos grandes grupos de rutas:

- Las urbanas, que corresponden a los Distritos de Panamá y San Miguelito.
- Las denominadas suburbanas que conectan los Distritos del Oeste del AMP (Capira, Chorrera y Arraiján) con la “ciudad de Panamá”.

Dentro de las rutas urbanas se distingue un sistema troncal, que utiliza fundamentalmente los ejes arteriales este-oeste, un sistema alimentador conocido también como rutas internas, que utiliza fundamentalmente la vialidad local de las barriadas y un sistema expreso que utiliza los Corredores de peaje. El sistema vial transversal prácticamente no es servido por el transporte público, lo que obliga a los usuarios con destinos fuera de los ejes Este-Oeste a utilizar el sistema de taxis, que opera en su mayoría como colectivo.

Actualmente, la flota en circulación de las rutas troncales es de 1481 unidades y la de las alimentadoras 605 unidades. La tarifa actual de las troncales es de 25 centavos y de las expresas está en el orden de 1.00 dólar.

Las Rutas Suburbanas (Panamá Oeste) están agrupadas en 10 empresas, que según datos levantados en campo en abril de 2009²⁷ operan con un total de 586 unidades de buses, de estas unidades, el 54% sirve a las rutas de Arraiján, 34% a las de La Chorrera y el 12% sirven desde el Distrito de Capira. Esta red está servida por una flota de autobuses obsoleta, con una tipología de

²⁷ Fuente: Montañez, Natalie., Lasso, Eliana, Reestructuración de Transporte Público del Sector Oeste del Área Metropolitana de Panamá, Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Tutora: MSc. Ana Laura Morais, Universidad Tecnológica de Panamá, 2009.

transporte escolar americano; es operada por chóferes sin calificaciones y es administrada dentro de un esquema artesanal, altamente atomizado.

En la Tabla 8-43 se presentan, para cada escenario, los indicadores globales de desempeño del sistema de transporte, utilizando estimaciones con el modelo TRANUS. Como se puede observar en el escenario solo con Línea 1 la situación a lo largo del tiempo va empeorando notoriamente, las velocidades de circulación se vuelven muy bajas y la desutilidad promedio de un viaje aumenta significativamente, porque los tiempos de viaje se incrementan en forma importante. Al incorporar la Línea 2, la situación se alivia.

Tabla 8-43
Diferencias entre Escenario con Línea 1 y Línea 2 (B) y Escenario sólo con Línea 1(A)

ESCENARIOS	Autos	MetroBus Troncales y Transversales	MetroBus Corredores	Taxis	Metro Línea 1	Metro Línea 2	TOTAL
Diferencia 2020 (B-A)	(6,672)	(11,566)	179	(15,733)	180	1,691	(31,921)
Diferencia 2025 (B-A)	(10,546)	(5,640)	538	(9,406)	361	2,029	(22,664)
Diferencia 2030 (B-A)	(12,607)	(8,547)	(825)	(11,273)	241	2,029	(30,982)
Diferencia 2035 (B-A)	(18,315)	(9,275)	(1,625)	(11,070)	841	2,537	(36,907)

Fuente: Simulaciones con el modelo TRANUS julio – agosto 2014

8.6.4 Accidentes de tránsito

En el Plan de Manejo de Tráfico se describen los resultados obtenidos de la información recabada sobre estadísticas de accidentes de tránsito según la Dirección Nacional de Operaciones de Tránsito de la Policía Nacional de Panamá (Ver Capítulo 10 del presente estudio). En líneas generales, la información obtenida indica las siguientes características principales en cuanto a los accidentes registrados en los últimos tres años:

- El mayor porcentaje (en promedio) de accidentes involucran vehículos tipo sedanes con un 60%, mientras que el segundo lugar le corresponde a los vehículos pesados con aproximadamente un 13%.
- La mayor cantidad de accidentes, ocurre en los tramos rectos y que no están en pendientes.
- La mayor ocurrencia de accidentes fatales se presenta entre las 7:00 y 8:00 de la noche, seguido por el periodo de 1:00 y las 2:00 de la mañana.
- La mayor cantidad de accidentes ocurren durante el fin de semana. Mientras que durante los días hábiles de la semana, el mayor porcentaje de accidentes se registran durante el día jueves.
- Al comparar las víctimas fatales por accidentes de tránsito según su condición (conductor, pasajero o peatón), se encuentra que los peatones representan la mayor cantidad de víctimas fatales por accidentes de tránsito sobre la Avenida Domingo Díaz y la Carretera Panamericana, mientras que los conductores ocupan un segundo lugar.
- Al comparar la cantidad de accidentes con víctimas fatales, en ambas vías en estudio, se tiene que la mayor cantidad de accidentes suceden en la Carretera Panamericana.

8.6.5 Flujo Peatonal

La magnitud de peatones actualmente existente en la zona del proyecto, se estimó mediante la selección de cinco sitios (Figura 8–26) a lo largo de la zona del Corredor de la Línea 2 del Metro, donde se procedió al conteo de peatones en pasos peatonales elevados, para un periodo de cinco horas en la mañana y tres horas en la tarde, diferenciando la dirección del movimiento (más detalles en el Plan de Manejo de Tráfico en el Capítulo 10 del presente estudio).

Figura 8-26
Ubicación de los Sitios de Aforo Peatonal



Fuente: URS Holdings

Se encontró que el flujo peatonal presenta un comportamiento diferente si el entorno corresponde a un desarrollo comercial o área de viviendas. En el caso de tránsito por desarrollos comerciales, la mayor intensidad de circulación de personas se presenta a las horas de inicio de operación del comercio, entre las 7:30 a 8:30 de la mañana, para luego resultar en un periodo crítico vespertino de actividades comerciales desde las 3:30 a 4:30 p.m. y de 5:30 a 6:30 p.m.

En las áreas con desarrollos residenciales próximos, el tránsito de personas se intensifica en las primeras horas de la mañana, entre las 6:00 y 7:00 a.m. en correspondencia a las horas en que mayormente las personas salen de sus casas al trabajo, por lo que el periodo crítico vespertino del viaje de regreso corresponde a las horas entre 5:00 a 6:00 p.m. y de 5:30 a 6:30 p.m. Luego de estas horas, el peatón tiende a no utilizar mucho las estructuras de puente, debido a que muchas de ellas no tienen adecuada iluminación.

El flujo alcanza niveles de tránsito pequeño en Plaza Conquistador y Nuevo Tocumen (< 100 personas), pequeño a ligero en la Urbanización Las Américas (< 249 personas), ligero en el Machetazo-24 Diciembre (< 249 personas) y pesado en Brisas del Golf.

8.6.5.1 Movilidad Peatonal

Las vialidades asociadas al alineamiento del proyecto, cuentan con espacio público para la circulación peatonal. En la Avenida Domingo Díaz está presente una acera en óptimo estado recientemente ampliada, en ambos lados de la calle, con la excepción de zonas comerciales, gasolineras y accesos, lo que representa que aproximadamente que el 75% de su longitud. Sobre la Carretera Panamericana, por el contrario, solo el 27% de su longitud cuenta con esta estructura en buenas condiciones.

Dentro de la zona en estudio se determinaron que los espacios para la circulación de personas se establecen por cruces a nivel (pintura sobre el pavimento) y puentes peatonales (más información en el Plan de Manejo de Tráfico incluido en el Capítulo 10 del presente estudio).

Cruces a Nivel

A lo largo de la Avenida Domingo Díaz las zonas de circulación para peatones, y que están demarcadas con pintura a nivel de la calle, se establecen de manera paralela a la circulación de vehículos y en las áreas donde las calles arriban a la vía. En la mayoría de ellos se establece la señalización como cruce peatonal primario de tipo cebra. Los cruces de peatones a nivel, están en óptimo estado.

Por otro lado, sobre la Carretera Panamericana, los cruces peatonales a nivel de calle se ubican de manera transversal a la carretera. Se destaca el cruce próximo al Comercio Plaza Los Pinos por tener control de paso de vehículos a través de un semáforo. Los cruces peatonales a nivel de la Carretera Panamericana tienen deteriorada su pintura al punto que algunos de ellos son casi imperceptibles para el conductor.

Las distancias mínimas entre los cruces peatonales a nivel y paralelos a la Avenida Domingo Díaz oscilan entre 530 metros hasta ocho kilómetros, mientras que sobre la Carretera Panamericana las distancias se ubican entre 200 metros a casi cuatro kilómetros.

Tabla 8-44
Lista de los Pasos Peatonales a Nivel de Calle en el Área del Proyecto

Ave. Domingo Díaz (Cruces a nivel y paralelos a la vía)		
Sentido hacia Tocumen		
Ubicación	Tipo de cruce	Observaciones
Calle 3ra (Sector de Santa Clara-Monte Oscuro)	Principal	Estado óptimo
Calle Las 500 (Hacia Monte Oscuro)	Principal	Estado óptimo
Rotonda Roosevelt (desde Panamá)	Principal	Desgastado
Acceso a Empresa Femsa	2 Principales	Estado óptimo
Acceso a la Carcel de Mujeres	Principal	Estado óptimo
Frente a Banco General de Villa Lucre	2 Principales	Estado óptimo
Sentido hacia Panamá Centro		
Ubicación	Tipo de cruce	Observaciones
Calle frente a Harinas del Istmo	Secundario	Estado óptimo
Carretera Panamericana (Cruces a nivel y transversales a la vía)		
Ubicación	Tipo de cruce	Observaciones
Semáforo Plaza Los Pinos	Principal	Desgastado
Próximo al Hospital del Este	Principal	Desgastado
Frente al Hospital del Este	Principal	Desgastado
Próximo al puente peatonal - diagonal a Patio Mi Bus	Principal	Desgastado

Fuente: URS Holdings, 2015.

Cruces a Desnivel

A lo largo de la Avenida Domingo Díaz, sobre el área de la Línea 2 del Metro de Panamá, se contabilizan aproximadamente 18 puentes peatonales y sobre la Carretera Panamericana se registran 11 puentes hasta el área donde finaliza el proyecto próximo a la Urbanización Nuevo Tocumen, zona de patio de trenes y oficinas. Presentan una estructura adecuada en buen estado (techo, barandales y escalones), siendo muchos de ellos recientemente contruidos, donde su mayor debilidad es la falta de iluminación, siendo nula en el 51% de ellos, estando algunos de estos puentes iluminados de manera parcial por fuentes externas como postes eléctricos cercanos.

Tabla 8-45

Lista de los Puentes Peatonales en la Trayectoria de la Línea 2 del Metro de Panamá

No.	Puentes peatonales sobre la Vía Domingo Díaz	No.	Puentes peatonales sobre la Carretera Panamericana
1	Centro Com. La Colina (San Miguelito)	1	Urb. Las Américas
2	Las Quinientas (Las "500")	2	Puente de Mañanitas
3	Cárcel de Mujeres	3	Edificio Power Gen (Corredor Sur)
4	Villa Lucre	4	Hospital del Este
5	Plaza Conquistador	5	Machetazo de la 24 de Dic.
6	El Crisol	6	Altos de Tocumen
7	Plaza Dragón y Varela Hermanos	7	Comerciales La Tajona
8	San Pedro	8	La Doña
9	Brisas del Golf	9	Xtra de La Doña
10	Cerro Viento	10	Patio de Metro Bus de la 24 de Dic.
11	Metro Mall	11	Nuevo Tocumen
12	San Antonio		
13	C.C. Los Diamantes		
14	Las Acacias		
15	Plaza Tocumen		
16	Harinas del Istmo		
17	Empresa Glidden		
18	Universidad Tecnológica de Panamá		

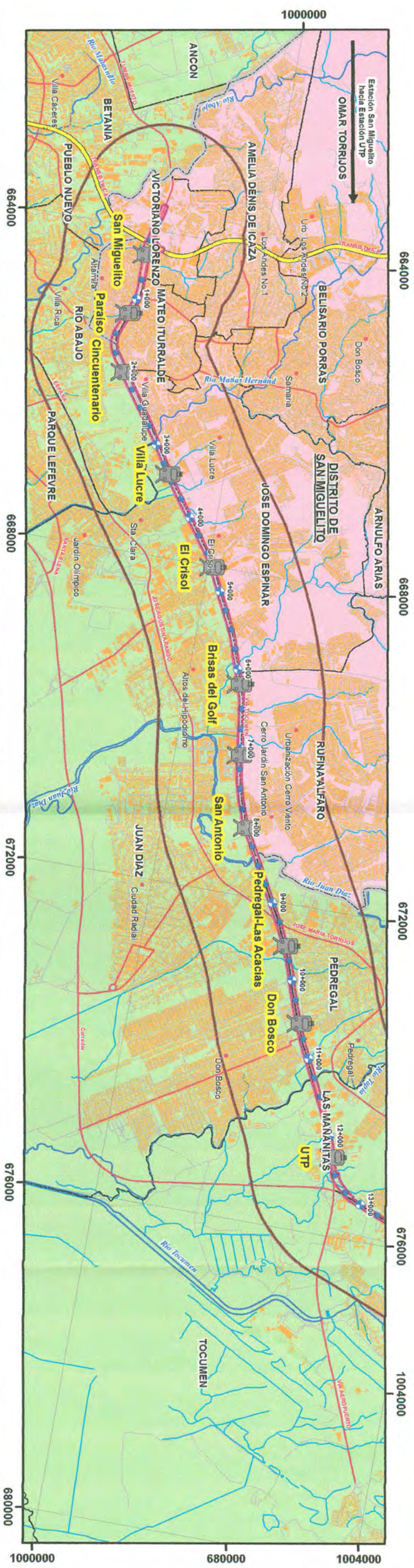
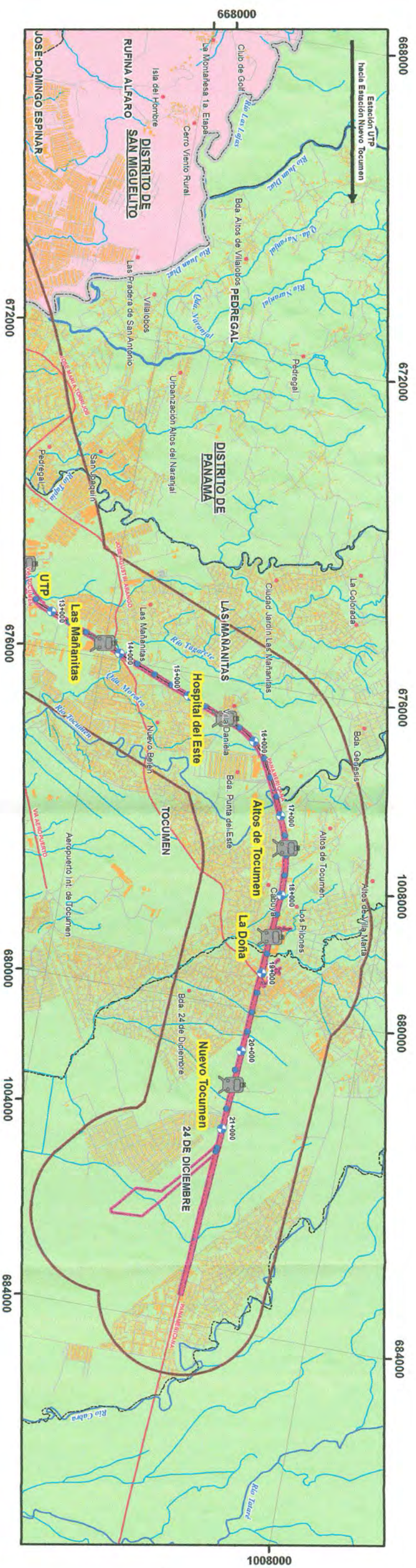
Fuente: URS Holdings, 2015.

En líneas generales, los puentes peatonales tienen una altura de 5.50 metros y se distribuyen entre áreas netamente comerciales, residenciales y sectores con presencia de ambos tipos de uso, son estructuras con escaleras con descansos, que cambian de dirección y orientadas en ambos lados del eje central del paso peatonal y cuentan con paradas de buses alrededor de cada escalera, algunas con caseta para los usuarios. En algunas excepciones las escaleras están orientadas de un solo lado del eje central y pueden mantenerse en una sola línea o dirección. En el caso de dos pasos peatonales ubicados en el sector de La Doña, las escaleras son sustituidas por rampas con descansos (más detalles se presentan en el Plan de Manejo de Tráfico en el Capítulo 10 del presente estudio).

Las distancias entre puentes peatonales sobre la Avenida Domingo Díaz oscilan entre 320 a 1,400 metros. Por otro lado, sobre la Carretera Panamericana, las distancias entre puentes oscilan entre 250 y 1,200 metros.

Considerando el flujo peatonal registrado durante el levantamiento de línea base y la ubicación actual de los diversos cruces peatonales en la Avenida Domingo Díaz y Carretera Panamericana, se recomienda que durante el periodo de construcción del proyecto se mantengan los cruces peatonales de tipo puente, que sirven de comunicación a ambos lados de las vías, en zonas de alta densidad residencial, desarrollos de hospitales, universidad y sitios con gran actividad comercial, mediante la aplicación de propuestas con la opción de puentes temporales.

Específicamente los puentes peatonales ubicados en los alrededores de: Centro Comercial La Colina (San Miguelito), cárcel de mujeres, Villa Lucre, Plaza Conquistador, El Crisol, Brisas del Golf, Cerro Viento, Metro Mall, Las Acacias, Plaza Tocumen, Universidad Tecnológica de Panamá, Puente de Mañanitas, Hospital del Este, Machetazo de la 24 de Diciembre, La Doña, Xtra de La Doña. En el resto de los puentes peatonales y los cruces a nivel de calle, que un momento dado también sean afectados por actividades de construcción o demoliciones, se recomienda que no sean eliminados, más bien que su área de circulación sea reubicada o realineada en zonas próximas bajo condiciones de seguridad para su operación.











**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 8-1


MAPA DE ÁREAS DE ESTUDIO SOCIOECONÓMICO


Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Alta Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

 Lugares Poblados o Barridas
 Calles Principales
 Calles Secundarias
 Ríos Principales
 Ríos Secundarios y Quebradas
 Distrito de Panamá
 Distrito de San Miguelito
 Límite de Corregimientos

LEYENDA

Huellas del Proyecto

 Área de Influencia Directa

 Área de Influencia Indirecta

Promotor:

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.

Datum WGS84

Zona 17

Escala:
1:50.000

Age Group	North (%)	Central (%)	South (%)	East (%)
0-14	0.15	0.10	0.10	0.10
15-24	0.10	0.10	0.10	0.10
25-34	0.10	0.10	0.10	0.10
35-44	0.10	0.10	0.10	0.10
45-54	0.10	0.10	0.10	0.10
55-64	0.10	0.10	0.10	0.10
65-74	0.10	0.10	0.10	0.10
75-84	0.10	0.10	0.10	0.10
85+	0.10	0.10	0.10	0.10

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

9.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa (línea de base) en Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas

Situación ambiental previa (línea base)

Desde el siglo pasado, las características naturales de la Ciudad de Panamá fueron eliminadas, dando paso al desarrollo de una zona netamente urbana, donde sus principales usos son el industrial, comercial y residencial. Este proceso se ha presentado de manera acelerada también para el área de San Miguelito y Panamá Este.

El crecimiento poblacional en el área donde será desarrollado el proyecto ha ejercido una gran presión en la demanda de espacio y de suministros de los servicios públicos, originando a su vez, un alto grado de contaminación de los ríos próximos a los centros urbanos, una disminución en la calidad del aire, incremento en los niveles de ruido, generación de basura orgánica, escasez de soluciones de vivienda y de empleo, congestionamiento vehicular, etc. que repercuten en la calidad de vida de los residentes de las áreas urbanas.

En las áreas urbanas de Panamá y San Miguelito, la vegetación original se perdió por completo y con ello su fauna típica; encontrándose en la actualidad tan sólo árboles dispersos sembrados como ornamentales y una escasa presencia de fauna (especies oportunistas). Hacia el sector Este de la ciudad aún se conservan áreas fuera de las servidumbres públicas donde se desarrollará el proyecto, que cuentan con vegetación debido a que no han sido desarrolladas; sin embargo, en los últimos años se ha observado un aumento creciente de la población hacia ese sector, ya que debido a la reducida presencia de espacios para desarrollos habitacionales que se observa en el centro de la ciudad y los costos asociados a los inmuebles que en ella se construyen han dirigido a las empresas inmobiliarias hacia el Este de la ciudad en donde todavía los precios de las viviendas resultan más accesibles a las poblaciones de clase media y baja; sin embargo, la disponibilidad de servicios públicos y de transporte no ha ido de la mano con este desarrollo generando dificultades a los pobladores de este sector de la ciudad.

Por lo antes expuesto las condiciones ambientales y sociales del área del proyecto se encuentran afectadas desde hace varias décadas atrás y continúa en avance, debido a su transformación hacia áreas urbanas.

Transformaciones del ambiente esperadas

La ejecución del proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, representa nuevas presiones e impactos negativos sobre los aspectos ambientales y socioeconómicos del área de influencia. Sin embargo, se considera que la mayoría de estas perturbaciones serán de carácter temporal (fase de construcción) y en muchos casos tendrán una significancia de moderada a baja, debido precisamente a la condición de área urbana.

Por otra parte, impactos positivos se reflejarán durante el funcionamiento del Metro y los mismos serán de carácter permanente (fase de operación), alcanzando significancias de moderadas-altas a muy altas.

9.1.1 Análisis Comparativo General

En términos generales, con la construcción y operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, se espera un mejoramiento de las condiciones sociales y económicas de la población y en aspectos ambientales tales como, la disminución del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y mejoras importantes en la calidad de vida de la población, al convertirse este medio de transporte masivo, que funcionará con un tipo de energía considerada “limpia”, en una alternativa viable para disminuir el congestionamiento vehicular y la falta de un sistema de transporte masivo adecuado y con capacidad para manejar el volumen creciente de población de las áreas por donde transitará la Línea 2 del Metro de Panamá.

9.1.2 Análisis Comparativo por Aspecto Ambiental

A continuación, se realiza un análisis comparativo de los aspectos ambientales identificados en la línea base o de la situación ambiental previa al proyecto, con respecto a aquellos cambios

esperados en el ambiente durante las fases de construcción y operación del mismo. La descripción de la línea base de aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, se realiza en los capítulos 6, 7 y 8 respectivamente, por lo cual en esta sección solamente se indicarán las transformaciones esperadas y se realizará el análisis comparativo correspondiente.

Aspectos Físicos

Formación Geológica

Transformaciones Esperadas

No se esperan transformaciones sobre este aspecto.

Análisis comparativo

No se prevén cambios en la geología del área durante la construcción y operación del proyecto con respecto a la geología actual.

Geomorfología

Transformaciones Esperadas

No se esperan transformaciones significativas sobre este aspecto.

Análisis comparativo

No se prevén cambios en la geomorfología del área durante la construcción y operación del proyecto con respecto a la geomorfología actual.

Suelo

Transformaciones Esperadas

Durante la construcción, se espera una posible erosión de los suelos, sedimentación, y compactación del suelo debido a actividades de remoción de vegetación, retiro y reubicación de

infraestructuras de servicio público, remoción de edificaciones existentes y excavaciones y rellenos.

También se prevé contaminación de los suelos por los posibles derrames de combustibles, aceites, lubricantes y aditivos utilizados durante la operación y mantenimiento de la maquinaria y los equipos a ser utilizados durante la construcción y por las operaciones de mantenimiento de las instalaciones del sistema y, sobre todo, por la operación de los patios y talleres de mantenimiento durante la etapa de operación del proyecto.

Análisis Comparativo

Durante la fase de construcción se espera un incremento de la erosión, sedimentación y compactación y contaminación del suelo con respecto a la línea base.

Durante la fase de operación podría ocurrir un incremento en la contaminación del suelo con respecto a los niveles de contaminación de línea base, aunque posiblemente en niveles menores que los presentados durante la fase de construcción.

Uso de Suelo

Transformaciones Esperadas

Se esperan cambios en el uso del suelo en cuanto a modificaciones y limitaciones de los usos de suelos en las áreas de estaciones y donde se instale la vía férrea en los espacios paralelos a las vías. Aunque el recorrido de la línea se realizará principalmente utilizando área de servidumbre vial y por el centro de la vía Domingo Díaz y la vía Panamericana, existen áreas donde el proyecto pudiera requerir reasignar usos de suelo que en la actualidad, tienen valor natural o se utilizan para actividades residenciales, comerciales o de uso potencial para estos fines.

Análisis Comparativo

Realizando la comparación de los usos de suelos actuales con respecto a los usos del suelo durante la fase de construcción y de operación, se prevé un cierto aumento en los porcentajes de

los usos de suelo de áreas urbanas y que se reducirán los porcentajes de uso de suelo relacionados con la vegetación.

Capacidad de Uso y Aptitud del Suelo

Transformaciones Esperadas:

No se esperan cambios significativos en la capacidad de uso y aptitud del suelo debido a las perturbaciones a las que han estado sometidos los suelos de las áreas a ser afectadas, ya que las mismas no presentan sus características ni condiciones originales, por lo que han perdido su capacidad productiva.

Análisis comparativo

Realizando una comparación de la situación actual de la capacidad de uso y aptitud del suelo con respecto a lo esperado con la construcción y operación del proyecto, no se esperan cambios significativos de los mismos.

Topografía

Transformaciones Esperadas:

Se esperan transformaciones leves en la topografía del área donde se desarrollará el proyecto debido a las actividades de excavaciones y movimiento de tierras durante la etapa de construcción. Durante la etapa de operación no se prevén cambios significativos en la topografía del área.

Análisis Comparativo

Comparando la topografía de línea base con la topografía durante la etapa de construcción, se prevén cambios leves en la misma. Sin embargo, durante la etapa de operación del proyecto, no se esperan que se den mayores alteraciones a la topografía del área.

Clima

Transformaciones del ambiente esperadas:

Se esperan cambios leves en las variables climáticas en cuanto a la temperatura y la humedad a nivel local (microclima) debido principalmente al cambio en el uso de suelo, incremento en la presencia de estructuras de concreto, alteración del patrón de circulación de corrientes de aire locales y a la pérdida de vegetación y de biomasa, derivados de las actividades de construcción y operación del proyecto.

Análisis Comparativo

Con relación al clima de línea base, se espera un leve incremento de la temperatura ambiente a nivel local, lo cual a su vez se reflejaría en una reducción de la humedad durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Agua (Caudales /calidad de aguas superficiales)

Transformaciones Esperadas:

Durante la etapa de construcción se espera que el patrón de flujo de las aguas superficiales sea alterado en puntos específicos, así como se incremente dicho flujo por la colocación de estructuras (columnas), modificación de vialidades y pavimentación de áreas verdes, que incrementan los coeficientes de escurrimiento. Por otra parte, puede presentarse un deterioro de la calidad de las aguas superficiales por aportes de sustancias potencialmente contaminantes asociadas a la presencia, funcionamiento y mantenimiento de equipos y maquinarias, manejo de desechos domésticos e industriales y efluentes, en las áreas de campamento, fabricación de prefabricados, alineamiento de la vía férrea y futuras estaciones.

Durante la etapa de operación no se espera que se dé mayor alteración del régimen de flujo de las aguas superficiales. Sin embargo se espera algún deterioro de la calidad de las aguas superficiales por potenciales aportes de desechos y efluentes y un aumento de la escorrentía superficial por el incremento en los espacios compactados y pavimentados.

Análisis Comparativo

Comparando el flujo de las aguas superficiales de la línea base con el flujo durante la etapa de construcción, posiblemente se producirá un aumento o concentraciones del flujo y volumen de las aguas superficiales en determinados sectores donde se realizan obras y una disminución del flujo y volumen de las aguas subterráneas. No obstante, para la etapa de operación se prevé que no se den mayores alteraciones en el flujo de aguas superficiales.

En cuanto a la calidad de las aguas superficiales respecto a la de línea base, en la etapa de construcción del proyecto se prevé un aumento de la carga de sedimentos y de los niveles de parámetros tales como hidrocarburos, aceites y grasas. En la etapa de operación, además del aumento de los parámetros antes señalados pero en menor proporción que en la etapa de construcción, posiblemente aumentarán las concentraciones de los parámetros de detergente y espuma con respecto a la línea base, debido a las actividades que se requieren en el área de patios y talleres para el lavado de los trenes.

Por otra parte, la escorrentía superficial probablemente se incrementará progresivamente, en comparación con la línea base, a medida que avance la construcción del proyecto. Durante la etapa de operación se mantendrá la escorrentía superficial generada durante la construcción del mismo.

Calidad de Aire

Transformaciones Esperadas:

El funcionamiento de los motores a combustión de vehículos, maquinarias, camiones asociados a la obra, se relacionarán con una cierta modificación de la calidad del aire.

Análisis Comparativo

Durante la etapa de construcción aumentarán las concentraciones de contaminantes atmosféricos con respecto a las concentraciones de línea base debido a las actividades constructivas que

generan contaminantes atmosféricos, lo cual aumentará las concentraciones principalmente de dióxido de carbono en el área.

Durante la etapa de operación del proyecto, con relación a la línea base, probablemente disminuirán las concentraciones de contaminantes atmosféricos debido a la reducción del tráfico vehicular en las áreas donde estará en funcionamiento la Línea 2 del Metro de Panamá y en su área de influencia, y por el hecho de que los trenes funcionarán con energía eléctrica por lo cual no se generarán de manera directa emisiones atmosféricas.

Ruido

Transformaciones Esperadas

Se espera que durante la etapa de construcción se genere ruido debido a las actividades propias de construcción tales como el movimiento y uso de los vehículos y equipos de construcción, así como de los trabajadores realizando diversas actividades que generan ruido. En la etapa de operación se espera generación de ruido debido al funcionamiento de los trenes, así como de la afluencia de gran cantidad de personas usuarias de la Línea 2 del Metro de Panamá.

Análisis Comparativo

Comparando los niveles de ruido de línea base con los niveles de ruido que se generarán en las etapas de construcción y operación, se podría esperar que en ambas etapas ocurra un incremento en los niveles de ruido con respecto a la línea base, aunque en forma significativa durante la etapa de construcción.

Vibraciones

Transformaciones Esperadas

Se espera que durante la etapa de construcción se generen vibraciones debido al movimiento de los vehículos y equipos de construcción. Durante la etapa de operación se espera generación de vibraciones debido al funcionamiento de los trenes, así como de la afluencia de gran cantidad de personas usuarias de la Línea 2 del Metro de Panamá.

Análisis Comparativo

Se prevé que se genere un incremento de los niveles de vibraciones durante la etapa de construcción y operación, en comparación con los niveles de vibraciones de línea base. Durante la construcción los incrementos se producirán principalmente por los desplazamientos y operación de equipo pesado, como bulldozers, grúas, vibrocompactadoras y otros. Durante la operación, el desplazamiento de los trenes transmitirá a través de los rieles movimientos oscilatorios y, por tanto, vibraciones a las estructuras elevadas del metro, y a través de estas al subsuelo. Estos niveles de vibraciones incrementarán los niveles de línea base y serán de carácter permanente.

Olores

Transformaciones Esperadas

Durante la etapa de construcción se espera la generación de olores debido a las emisiones vehiculares de los equipos y vehículos utilizados durante la construcción, a la generación de desechos y por el uso de lubricantes, combustibles y sustancias químicas. Durante la etapa de operación se espera la generación de olores debido a los desechos domésticos generados por los usuarios y operarios de la Línea 2 del Metro de Panamá.

Análisis Comparativo

En comparación con la línea base, se aumentarán los olores debido a las emisiones equipos y maquinarias que funcionan con motores a combustión y a la generación de residuos líquidos y sólidos productos de las actividades de construcción.

Durante la etapa de operación se pudieran generar olores molestos producto de la generación de desechos sólidos, los cuales se estima que serán menores que los generados durante la etapa de construcción e inclusive que los de la condición de línea base.

Aspectos Biológicos

Flora

Transformaciones Esperadas

La principal transformación que se producirá sobre la flora durante la construcción, será la pérdida de cobertura vegetal en aquellas áreas que sean ocupadas por las obras del proyecto. Durante la operación, ya no se espera ninguna pérdida adicional de cobertura vegetal, por el contrario, se podrán recuperar (revegetar) algunas áreas que no sean ocupadas de manera permanente.

Análisis Comparativo

La línea base de flora del área de estudio se reducirá progresivamente a medida que avance la fase de construcción, debido a las actividades de remoción de la vegetación, la remoción de diversas infraestructuras y edificaciones, construcción de fundaciones y pilares de soporte, montaje del sistema ferroviario y a la construcción del Metro, entre otras.

Se estima que durante la fase de operación no será necesaria la remoción de flora, ya que los espacios requeridos serán limpiados de la vegetación existente durante la fase de construcción.

Fauna

Transformaciones Esperadas

Las transformaciones sobre la fauna estarán asociadas en su mayoría a la eliminación de la vegetación. Se espera que la misma ocurra debido a la pérdida de hábitat, afectación de la fauna por remoción de vegetación o por alteración de los cursos de aguay al riesgo de atropello de animales.

Análisis Comparativo

Al disminuir la cobertura vegetal de línea base en el área de influencia directa del proyecto, también se reducirá el hábitat de la fauna en esta área. Realizando una comparación, se estima

que el hábitat de la fauna terrestre durante la etapa de construcción, se reducirá con respecto al hábitat de la fauna identificada en la línea base.

Las afectaciones a la fauna terrestre aumentarán durante la fase de construcción del proyecto, con respecto a las afectaciones actuales o de línea base, debido a que se incrementarán los niveles de ruido, la generación de desechos, la contaminación del aire y la contaminación del suelo. Durante la fase de operación se producirán afectaciones a la fauna las cuales se estiman serán similares a la situación ambiental previa al proyecto, y menores con respecto a las afectaciones generadas durante la etapa de construcción.

Durante la fase de construcción del proyecto las afectaciones a los recursos dulceacuícolas en ríos y quebradas aumentarán con respecto a las afectaciones actuales o de línea base, debido a que por las actividades de construcción requeridas para la obra se podrían incrementar los niveles de contaminación del agua y se afectarán los patrones de flujo. Durante la fase de operación se producirán afectaciones a los recursos dulceacuícolas en ríos y quebradas las cuales se estiman podrían contribuir al aumento de los niveles de contaminación de la línea base ambiental; sin embargo, se espera que éstas sean menores que las afectaciones que se generen durante la etapa de construcción.

Aspectos Socioeconómicos

Transformaciones Esperadas

- Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de los residentes y usuarios de áreas adyacentes al proyecto.
- Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes, usuarios y trabajadores en las áreas de intervención del proyecto.
- Afectación a la población por intervención a espacios de uso público o particular.
- Cambios en el mercado laboral.
- Cambios en los estilos de vida de las poblaciones circundantes al proyecto.
- Transformación de la estructura paisajística.
- Revalorización de propiedades.

- Variación en la gestión económica en áreas adyacentes a las estaciones.
- Estímulo a la economía nacional.
- Modificación a la dinámica de la red vial.
- Cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público.
- Cambios en los niveles de seguridad vial.
- Transformación del sistema de transporte urbano.
- Modificación del uso de suelo.

Análisis Comparativo

Con relación a la movilidad y accesibilidad urbana, la misma será limitada durante la etapa de construcción y será mejorada y agilizada durante la etapa de operación en comparación con la situación de línea base.

Comparando la situación actual sobre el uso de suelo, el mismo se limitará durante la etapa de construcción y en algunos casos se reasignarán usos que actualmente son de valor natural, de actividades residenciales o comerciales con relación a la situación actual. Adicionalmente, durante la etapa de operación se realizarán reasignaciones de usos de suelo, ya que posiblemente se generarán nuevos negocios y espacios adicionales para estacionamiento.

En cuanto a las afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto, se estima que durante la etapa de construcción se aumentarán las afectaciones a la salud en comparación con la situación actual, ya que se incrementará la generación de desechos que a la vez producirá un aumento de vectores en el área. Adicionalmente los riesgos a la salud y seguridad serán mayores debido a las diferentes actividades de construcción que se realizarán.

Sobre la afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular, de las estructuras existentes en el área del proyecto antes de la construcción y de la operación del proyecto, estimaciones preliminares hacen referencia al hecho de que se podrían producir afectaciones a actividades económicas y residencias, que podrán ser temporales o permanentes, dependiendo del alineamiento final de la ruta del proyecto no se requerirá la intervención de espacios adicionales en la operación.

Realizando una comparación con la situación existente del mercado laboral con respecto a la etapa de construcción, se evidenciarán cambios debido a la creación de nuevos empleos directos e indirectos, es decir que se aumentará la cantidad de empleos. Durante la etapa de operación también se generarán empleos, sin embargo se estima que la cantidad de empleos será menor en comparación con la etapa de construcción, pero mayor con respecto a la situación previa al desarrollo del proyecto.

En cuanto a los estilos de vida de la población existentes previos al desarrollo del proyecto, los mismos serán modificados debido a las diversas actividades que se ejecutarán durante la etapa de construcción reduciendo así la calidad de vida de la población. No obstante, durante la etapa de operación se prevé un mejoramiento significativo en la calidad de vida de los usuarios del transporte que residen o trabajan en el área de influencia del proyecto.

Por otra parte, la estructura paisajística existente o de línea base sufrirá modificaciones durante las actividades de construcción del proyecto en cuanto a la calidad y fragilidad paisajística. Durante la etapa de operación no se prevén cambios adicionales al paisaje a los presentados durante la etapa de construcción.

Durante la etapa de construcción se estima que se producirá congelamiento y en algunas ocasiones disminución de los valores actuales (de línea base) de las propiedades cercanas al área del proyecto. En cambio, durante la etapa de operación se espera que se genere una revalorización al alza de las propiedades, con respecto a los valores existentes.

En relación a la gestión económica actual en las áreas adyacentes a las estaciones de la Línea 2 del Metro, se prevé que disminuirán las actividades comerciales y de servicios en los establecimientos adyacentes al proyecto debido a los trabajos de construcción, los cuales podrían limitar el acceso hacia estos establecimientos. En cambio, para la fase de operación se espera una mayor afluencia de personas lo cual contribuirá a mayores beneficios de los negocios existentes y a la creación de nuevas oportunidades de negocio lo que redundará en mayores beneficios económicos para los dueños de negocios con respecto a los beneficios económicos existentes de línea base.

Realizando una comparación de la situación de la economía nacional actual con respecto a lo esperado durante la construcción y operación del proyecto, se estima que se aumente la eficiencia de la economía nacional debido al incremento de empleos, de la demanda de bienes y servicios, de nuevas empresas, del pago de impuestos, reducciones en los costos de viaje, mayores facilidades de acceso, incremento en desarrollo de actividades económicas.

Durante la construcción del proyecto se esperan modificaciones a la dinámica de la red vial existente (línea base) debido a que aumentarán los tranques o embotellamientos vehiculares, aumentarán los desvíos de los vehículos y el tránsito de vehículos se realizará a menores velocidades en comparación con la situación de la red vial actual o previa a la ejecución del proyecto. No obstante, durante la etapa de operación se prevé que se contará con una red vial más eficiente y descongestionada, debido al tránsito de vehículos a mayores velocidades, una reducción del embotellamiento vehicular y un aumento en la accesibilidad a las diferentes vías.

Se estima que la demanda y eficiencia del transporte público será mayor durante la operación del proyecto en comparación con la situación actual, debido a que el Metro es un sistema de transporte más eficiente y más rápido que el actual sistema de medios de transporte en general.

Durante el desarrollo del proyecto se estima que se generarán cambios en los niveles de seguridad vial en el área de influencia directa del proyecto con relación a los niveles actuales. En la fase de construcción del proyecto, los riesgos sobre la seguridad vial aumentarán en relación con los niveles actuales debido a la ejecución de diversas actividades propias de la construcción que incluye el movimiento de equipos pesados y el traslado de materiales y equipos en el área. No obstante, durante la fase de operación los riesgos de seguridad vial se reducirán con respecto a la fase de construcción así como también con respecto a la situación existente, ya que el sistema del Metro es un sistema de transporte altamente seguro.

Se espera que con la ejecución del proyecto también se presenten transformaciones al sistema de transporte urbano con relación al sistema de transporte existente, ya que se estima que se reducirá el uso de vehículos con los beneficios adicionales sobre el ambiente y la población.

Por otra parte, durante el levantamiento de la línea base histórico-cultural, justo en la colindancia del límite propuesto para el tramo de acceso a los patios y talleres, se encontraron restos de materiales culturales de la época precolombina, lo que muestra que durante la fase de construcción existe la posibilidad de encontrar otros recursos u objetos arqueológicos y de valor cultural, que deberán ser manejados debidamente y en estrecha coordinación con las instancias pertinentes.

9.2 Identificación de los Impactos Ambientales Específicos del Proyecto

A partir de la elaboración de la Matriz de Interacción (Matriz 9-1 al final del capítulo), se pudo definir el listado de impactos ambientales potenciales (Tabla 9-1) y determinar, mediante la elaboración de una matriz de identificación, las actividades que en cada una de las fases del proyecto generarían dichos impactos (Matriz 9-2 al final del capítulo).

Tabla 9-1
Identificación de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto
Línea 2 del Metro de Panamá

Elemento Ambiental	Código	Impactos Potenciales
Clima	C-1	Cambio microclimático
Aire	A-1	Modificación de la calidad del aire
	A-2	Incremento de la percepción de olores
Ruido	R-1	Aumento en los niveles de ruido
Vibración	VB-1	Incremento en transmisión de vibraciones
Suelos	SU-1	Incremento en la erosión y sedimentación de los suelos
	SU-2	Compactación del Suelo
	SU-3	Contaminación del suelo
	SU-4	Disminución de la capacidad de uso y aptitud del suelo
Hidrología	H-1	Alteración del flujo de las aguas superficiales
	H-2	Deterioro de la calidad de las aguas superficiales
	H-3	Aumento de la escorrentía superficial de las aguas
Vegetación	VG-1	Pérdida de cobertura vegetal
Fauna	F-1	Pérdida de hábitat de fauna terrestre
	F-2	Afectación de la fauna terrestre
	F-3	Aumento en el riesgo de atropello de animales
	F-4	Alteración de los recursos dulceacuícolas en ríos y quebradas
Social	SO-1	Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de los residentes y usuarios de áreas adyacentes al proyecto
	SO-2	Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes, usuarios y trabajadores en las áreas de intervención del proyecto
	SO-3	Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular

Elemento Ambiental	Código	Impactos Potenciales
	SO-4	Cambios en el Mercado Laboral
	SO-5	Cambios en los Estilos de Vida de las Poblaciones Circundantes al Proyecto
Paisaje	P-1	Transformación de la Estructura Paisajística
Económico	E-1	Revalorización de Propiedades
	E-2	Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones
	E-3	Estímulo a la economía nacional
Histórico-Cultural	HC-1	Afectación a sitios arqueológicos desconocidos
Sector Transporte	T-1	Modificación a la dinámica de la red vial
	T-2	Cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público
	T-3	Cambios en los niveles de seguridad vial
	T-4	Transformación del sistema de transporte urbano
Urbanismo	U-1	Modificación del uso de suelo

Elaborado por URS Holding.

Vale la pena mencionar que durante la etapa de planificación no se identificaron impactos; mientras que para la etapa de abandono los impactos debido a la finalización de las obras serán muy similares a los de la construcción aunque con una menor intensidad y las medidas de mitigación a implementar serán las mismas, por lo tanto la evaluación de impactos se concentra en las fases de construcción y operación.

9.2.1 Identificación y Valoración de Impactos

Mediante la Matriz de Identificación (Matriz 9-2 al final del capítulo) se determinaron las actividades que podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. Se encontró que las actividades: construcción de patios y talleres se asocia con 24 impactos potenciales, excavación y relleno (23 impactos), el retiro y reubicación de infraestructuras de servicio público y remoción de edificaciones existentes (22 impactos), movimiento de equipo pesado (21 impactos), remoción de la vegetación (20 impactos), operación de equipos y maquinarias (19 impactos) y montaje del sistema ferroviario (17 impactos), se relacionan con el mayor número de impactos potenciales durante la fase de construcción. Mientras que en la fase de operación, el manejo de desechos y efluentes (13 impactos), el funcionamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá (12 impactos) resultaron como las actividades que pudieran generar la mayor cantidad de impactos.

En la Tabla 9-1 se presentan los probables impactos generados por el Proyecto. Con base en la Matriz de Valoración (Matriz 9-3a y 9-3b, al final del capítulo), se identificaron un total de 32 impactos. De éstos, dos resultaron positivos durante la fase de construcción y otros 12 durante la fase de operación, en tanto que fueron identificados 28 impactos negativos para la fase de construcción y 11 para la de operación. Por último, fueron registrados dos impactos neutros en la fase de construcción y 10 en operación.

Por su parte, en cuanto a la valoración de los impactos (Tabla 9-2, Matriz 9-3a y 9-3b, al final del capítulo), durante la fase de construcción de los 28 impactos negativos que se cuantificaron, seis resultaron con significancia baja, 20 con significancia moderada, dos con alta significancia. Además, se determinaron dos impactos positivos de muy alta significancia. Cabe mencionar que dos impactos resultaron neutros durante la fase de construcción. Mientras que en la fase de operación se califican un total de 10 impactos negativos, siete de ellos con bajo grado de significancia y tres con significancia moderada. Asimismo, 12 impactos resultaron positivos, tres resultaron con significancia moderada, seis con alta significancia y 3 con significancia muy alta. El resto de los impactos (10) fueron calificados como neutros.

En resumen, para la fase de construcción el 87.5% del total de los impactos que se generan fueron negativos; sin embargo el 7.14% de éstos resultó con una significancia alta, y el 71.43% con moderada significancia, mientras tanto un 21.43% resultó de significancia baja. Por su parte, el 100 por ciento de los impactos positivos en esta fase fueron de significancia muy alta. Para la fase de operación, 31.25 % de los impactos que pudieran presentarse se catalogaron como negativos, siendo el 70% de estos impactos negativos calificados como con una significancia baja y el 30% con significancia moderada. Mientras que, el 37.50 % de los impactos resultaron como positivos, siendo el 25% de ellos con moderada significancia, un 50% resultó con alta significancia y un 25 % fue calificado con una significancia muy alta.

En conclusión, para la fase de construcción la mayoría de los impactos negativos resultaron con significancia entre baja a moderada, siendo muy pocos los impactos negativos que fueron calificados con una alta significancia. A pesar que para esta fase no se generará una gran cantidad de impactos positivos, debido precisamente a que todavía no entra en operación la

Línea 2 del Metro, se llegó a determinar la ocurrencia de dos impactos positivos de significancia muy alta, lo que indica que el proyecto desde antes de entrar en funcionamiento ya estará brindando algunos beneficios. Por su parte, en la fase de operación la situación con relación a los impactos negativos se mantiene muy similar a la presentada durante la construcción, todos estos impactos obtuvieron valores de significancia baja y moderada, predominando los de baja significancia. Sin embargo, la situación cambia con respecto a los impactos positivos, en esta oportunidad se producirá una mayor cantidad de impactos positivos alcanzando el 75% de ellos significancias altas y muy altas. Esto corrobora los beneficios que se han estimado que generará el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, tanto para el sector Este de la ciudad como para el País, justificando de esta manera la realización del mismo.

Tabla 9- 2
Valoración de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto
Línea 2 del Metro de Panamá

Impactos potenciales	Código	Fase de construcción			Fase de operación		
		Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Cambio microclimático	C-1	(-)	I	M	(-)	I	M
Modificación de la calidad del aire	A-1	(-)	D	M	(+)	D	A
Incremento de la percepción de olores	A-2	(-)	D	B	(-)	D	B
Aumento en los niveles de ruido	R-1	(-)	D	M	(-)	D	M
Incremento en transmisión de vibraciones	VB-1	(-)	D	M	(-)	D	M
Incremento en la erosión y sedimentación de suelos	SU-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Compactación del suelo	SU-2	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Contaminación de los suelos	SU-3	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Disminución de la capacidad de uso y aptitud del suelo	SU-4	(-)	D	M	(-)	D	B
Alteración del régimen de flujo de las aguas superficiales	H-1	(-)	I	M	(+/-)	NA	NA
Deterioro de la calidad de las aguas superficiales	H-2	(-)	D	M	(-)	D	B
Aumento de la escorrentía superficial	H-3	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Pérdida de cobertura vegetal	VG-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Pérdida de hábitat de fauna terrestre	F-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Afectación de la fauna terrestre	F-2	(-)	I	B	(-)	I	B
Aumento en el riesgo de atropello de animales	F-3	(-)	D	B	(-)	D	B

Impactos potenciales	Código	Fase de construcción			Fase de operación		
		Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Alteración de los recursos dulceacuícolas en ríos y quebradas	F-4	(-)	I	B	(-)	I	B
Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto	SO-1	(-)	D	A	(+)	D	MA
Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto	SO-2	(-)	D	M	(-)	D	B
Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular	SO-3	(-)	D	A	(+/-)	NA	NA
Cambios en el Mercado Laboral	SO-4	(+)	D	MA	(+)	D	M
Cambios en los Estilos de Vida de las Poblaciones Circundantes al Proyecto	SO-5	(-)	D	M	(+)	D	MA
Transformación de la Estructura Paisajística	P-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Revalorización de Propiedades	E-1	(-)	I	B	(+)	I	A
Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones	E-2	(-)	D	M	(+)	D	A
Estímulo a la economía nacional	E-3	(+)	D	MA	(+)	D	MA
Afectación a sitios arqueológicos desconocidos	HC-1	(-)	I	M	(+/-)	NA	NA
Modificación a la dinámica de la red vial	T-1	(-)	D	M	(+)	D	A
Cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público	T-2	(+/-)	NA	NA	(+)	D	A
Cambios en los niveles de seguridad vial	T-3	(-)	D	M	(+)	D	M
Transformación del sistema de transporte urbano	T-4	(+/-)	NA	NA	(+)	D	A
Modificación del uso de suelo	U-1	(-)	D	M	(+)	I	M
Totales	32	(-) 28 (+) 2 (+/-) 2	(D) 24 (I) 6 (NA) 2	(B) 6 (M) 20 (A) 2 (MA) 2 (NA) 2	(-) 10 (+) 12 (+/-) 10	(D) 17 (I) 5 (NA) 10	(B) 7 (M) 6 (A) 6 (MA) 3 (NA) 10

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)	
		Negativo	Positivo
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada	M = Moderada
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta	A = Alta
		MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

Elaborado por URS Holding.

A continuación, se describen aquellos impactos ambientales identificados por el equipo multidisciplinario de consultores y mostrados en la Matriz 9-2 (al final del capítulo) y en la Tabla 9-2. Para cada impacto identificado, se hace una diferencia entre los generados durante la fase de construcción, de aquellos que se producirán durante la fase de operación.

Los impactos han sido agrupados según el elemento ambiental a ser afectado; es decir, impactos a los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos, histórico-culturales, transporte y urbanismo. Sin embargo, los impactos a un elemento pueden tener incidencia sobre otro. Por ejemplo: el deterioro de la calidad del aire es un impacto al elemento físico, pero puede tener incidencia sobre el elemento biológico o el socioeconómico. Cuando este sea el caso, se mencionarán y discutirán, de ser necesario, los impactos en los distintos elementos.

Como se aprecia en la explicación de la metodología aplicada (sección 9.3), el análisis de los efectos acumulativos y residuales generados por las actividades del proyecto, se realizó en forma conjunta e integrada como parte del proceso de identificación, valoración y jerarquización de impactos.

9.2.2 Impactos al Medio Físico

9.2.2.1 Cambio Microclimático (C-1)

Fase de Construcción

Los cambios en las variables climáticas ocurrirán principalmente debido al cambio en el uso de suelo y a la consecuente pérdida de vegetación y de biomasa, derivados de las actividades de construcción del proyecto como la remoción de vegetación, excavaciones y rellenos, movimiento de equipo pesado, operación de equipos y maquinarias, construcción del área auxiliar de Patios y Talleres de la Línea 2 del Metro, entre otras.

De acuerdo al estudio de línea base (Capítulo 7 de este EsIA), la huella del proyecto, que comprende el espacio dentro del que se realizarán las obras temporales y permanentes, abarca un

área de unas 31.154 ha con cobertura vegetal que deberá ser removida, lo que podría provocar cambios climáticos a nivel local (microclima), reflejados en el incremento de la temperatura ambiente, lo cual a su vez se reflejaría en una reducción de la humedad. El fenómeno de aumento de temperatura también podría verse inducido al cambiar las condiciones de refractancia sobre la superficie original, la cual será convertida en una plataforma de concreto, producto de la instalación de las estructuras elevadas de concreto, así como el efecto de interferencia con la circulación del aire a nivel local, en toda la longitud de la línea y en sus estaciones.

Dado lo anterior, este impacto se considera negativo, con extensión parcial por su incidencia apreciable en el área de influencia directa (AID) del Proyecto, de efecto indirecto, producto de la acción de cambio de uso de suelo, interferencia con la circulación de las masas de aire y de la pérdida de la vegetación existente dentro del AID, de ocurrencia muy probable y de intensidad e importancia medias, debido a que el AID (alineamiento del Metro y áreas auxiliares en operación) son áreas ya intervenidas (urbanización, servidumbre de la Avenida Domingo Díaz y vía Panamericana, etc.), por lo que se considera que la zona ya presenta alteraciones en su microclima.

Por otro lado, el cambio micro climático se considera como un impacto acumulativo al combinarse con otros impactos generados por proyectos realizados en el pasado y actualmente, como lo son la construcción de nuevas urbanizaciones, edificios, mejoras viales, etc., y de un sinergismo moderado, dado que las emisiones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria de construcción podrían afectar la calidad del aire y estas a su vez a la vegetación colindante y fauna. Será irreversible porque las condiciones creadas se mantendrán a lo largo de la vida útil del proyecto, pero mitigable si se aplican las medidas de adecuación correspondientes.

Atendiendo lo anterior, el impacto de cambio micro climático, durante la fase de construcción será de significancia **moderada (-34)**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación se mantendrá el impacto sobre el microclima ocasionado durante la construcción de las obras de la Línea 2 del Metro de Panamá, como consecuencia del cambio de uso del suelo (sistema ferroviario e instalaciones del Metro) y de la remoción de la vegetación existente dentro del AID. No obstante, no se prevé que esto implique una afectación adicional al microclima de la región durante la operación.

Con la ausencia de los árboles y la existencia de las nuevas instalaciones elevadas del Metro, la incidencia del proyecto sobre el microclima continuará, representando para la fase de operación un impacto de carácter negativo, de efecto indirecto, de muy probable ocurrencia, valorado con una intensidad media considerando que los cambios de temperaturas serían de tan sólo unas fracciones de grados, pero de persistencia permanente. Al igual que para la fase de construcción, su extensión será parcial por su incidencia apreciable en el AID del Proyecto. Se considera acumulativo, sin efectos sinérgicos, irreversible pero mitigable y de importancia baja. Este impacto ha sido valorado con significancia **moderada (-32)**.

9.2.2.2 Modificación de la Calidad del Aire (A-1)

Fase de Construcción

Los impactos ocasionados durante la fase de construcción sobre la calidad del aire se consideran de carácter temporal y estos se relacionan con las actividades de construcción propiamente, así como con el manejo y transporte de materiales y desechos.

Como parte de las actividades para la construcción de las vías, estaciones y Patios y Talleres; la remoción de vegetación, el retiro de infraestructuras existentes, las excavaciones y rellenos, el tránsito de vehículos y el montaje e instalación del propio sistema ferroviario, entre otras; contribuirán al aumento de emisiones de material particulado a la atmósfera (partículas, polvo, tierra y otros). Los equipos que típicamente contribuirán a las emisiones de partículas y gases son los camiones, vehículos livianos, maquinaria de construcción, generadores eléctricos, grúas,

martillos neumáticos, retroexcavadoras, etc. que utilizan hidrocarburos como fuente de combustible. Los contaminantes atmosféricos que se generarán incluyen principalmente PM₁₀ (material particulado), CO₂, NO_x, SO₂.

Las actividades previamente descritas, y las emisiones asociadas a ellas, generarían un impacto negativo y directo sobre la calidad del aire, de ocurrencia segura, considerado de mediana intensidad en vista de la existencia en el área de otras fuentes contaminantes, y de duración temporal mientras se den las obras de construcción. Se considera que este impacto tendrá una sinergia moderada con los cambios en el clima, es un impacto recuperable y reversible en el mediano plazo y de importancia alta.

Este impacto se considera de extensión parcial, ya que el mismo se manifestará en toda el AID, de tal manera que las condiciones de contaminación ya existentes por la presencia de gases de combustión asociados al congestionamiento habitual del tráfico, se incrementarán debido al tránsito vehicular propio de las actividades del proyecto, catalogando a este impacto como acumulativo mientras dure la construcción.

Atendiendo a lo anterior, el impacto sobre la calidad del aire, durante la fase de construcción se considera de un grado de significancia **moderado (-33)**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, en vista de que se utilizará una tecnología “limpia” cuya fuente de energía es la electricidad, el Metro no producirá de manera directa desechos ni emisiones de gases contaminantes, debido a que funcionará en base a electricidad abastecida desde los sistemas de distribución de las empresas de servicio ya establecidas. Otras fuentes de contaminación del aire serán las emisiones de los vehículos y polvo generados por la circulación por algunos sectores del derecho de vía, durante las inspecciones y mantenimiento de la Línea 2 del Metro. Estas emisiones serán empero menores y de un efecto insignificante.

Sin embargo, la puesta en servicio de la Línea 2 del Metro y su funcionamiento, traerán consigo dos efectos opuestos, pero significativos en cuanto a la generación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), que constituyen uno de los factores principales que influyen en los procesos actuales de calentamiento global y cambio climático.

Por un lado, el servicio de pasajeros, eficiente y rápido, traerá consigo la disminución del tránsito y congestión vehicular, principalmente del tránsito de y hacia las áreas de San Miguelito y Panamá Este, lo que ocasionará de manera directa una disminución del nivel de emisiones de GEI y constituirá por tanto un efecto beneficioso que evita el calentamiento global y mitiga el proceso de cambio climático. Por otro lado, para poder funcionar, el sistema de alimentación eléctrica de la Línea 2 provendrá de las empresas de servicio eléctrico de la ciudad en nivel de media tensión y se obtendrán los voltajes de uso de 480V, 208V y 120V en las sub-estaciones de transformación propias del sistema. En total, se estima que la Línea 2 consumirá al año 2035 entre 50-60 GWh/año de electricidad. Esta energía debe ser suministrada por el Sistema Interconectado Nacional, a través de las empresas de servicio y debe, por tanto, ser generada en las plantas generadoras que lo alimentan. Estas plantas pueden generar con fuentes de energía renovable (hidroeléctrica, eólica, solar, etc.) o en plantas que generan con combustibles fósiles (diésel, gas natural, carbón, etc.). Es claro, que el necesario incremento de la capacidad instalada de generación del SIN como efecto de la demanda de electricidad del sistema de la Línea 2 del Metro, traerá consigo el incremento del nivel de emisiones de GEI, que contribuyen al proceso de calentamiento global y cambio climático.

Para estimar el efecto final derivado del funcionamiento (operación) de la Línea 2 del Metro, en relación a las emisiones de GEI, se ha realizado un análisis en base a los resultados de las más recientes simulaciones realizadas por la SMP con el modelo TRANUS (ver Tabla 8-46 del Capítulo 8 – sección 8-7, de acuerdo a las cuales el funcionamiento de la Línea 2 del Metro, representará una reducción neta del total de vehículos/km, de acuerdo a las cifras mostradas en la primera fila de la Tabla 9-3 siguiente (Reducción Vehículo/km (de 6:00 a 8:00 a.m.). Además, en la tabla se muestra la conversión de los vehículos/km para cada categoría a emisiones equivalentes de GEI, expresadas en ton de CO₂/día y por año. Para dicha conversión, se ha estimado primeramente la reducción de vehículos/km por día, multiplicando los valores de la

primera fila por un factor de 6. Luego, se calculan las emisiones diarias multiplicando los valores de la segunda fila, por los factores incluidos en la tercera fila¹, y los correspondientes valores anuales, asumiendo un funcionamiento durante 300 días al año.

También se muestra en la tabla la estimación de las emisiones correspondientes para la generación de la energía requerida para el funcionamiento de la Línea 2 del Metro y el balance a nivel anual.

Tabla 9-3:
Estimación de Reducción de Emisiones al Año 2035

Descripción	Autos	Metro Bus Alimentadores	Metro Bus Troncales	Taxis	TOTAL
Reducción Vehículo/km (de 6:00 a 8:00 a.m.)	-18315	-9275	-1625	-11070	
Reducción Vehículo/km (de 6:00 a.m. a 22:00 p.m.)	-109890	-55650	-9750	-66420	
Emisiones de GEI (kg CO2/km)	0,232	0,54	0,54	0,232	
(Reducción de) Emisiones de GEI (ton CO2/día)	-25,49	-30,05	-5,27	-15,41	-76,22
(Reducción de) Emisiones de GEI (ton CO2/año)	-7648,34	-9015,30	-1579,50	-4622,83	-22865,98
Emisiones de GEI por Consumo de Energía Metro (ton CO2/año) ⁽¹⁾					13109,62
Reducción Neta de emisiones de GEI (ton CO2/año)					-9756,36

⁽¹⁾ Se asume un consumo de 55 GWh/año de energía y un factor de conversión de 238.4 ton CO2/GWh

Finalmente, al final de la tabla se muestra el balance global, que muestra una reducción neta promedio anual estimada de 9,756 Ton CO₂ el año 2035. Este valor representa en promedio aproximadamente una reducción equivalente a un 0.12% del nivel total de emisiones por combustión de combustibles generadas por año en nuestro país, o un 0.28% del total de emisiones producidas por el sector transporte.

De acuerdo a lo anterior, aunque la sustitución del modo de transporte de pasajeros no es total, el impacto sobre la calidad del aire será positivo y directo, de ocurrencia segura, permanente, que se manifestará con un grado de intensidad baja por la proporción en que se sustituirá el modo de transporte, y extendido por toda el área de influencia indirecta y aún fuera de ella. Por otra parte, se considera como un impacto sinérgico y acumulativo, sus beneficios se consideran de carácter

¹ Estos factores de conversión fueron recomendados por el grupo de trabajo JICA para el Estudio de la Línea 3 del Metro de Panamá.

irrecuperable e irreversibles, con una importancia alta. Por lo tanto, el nivel de significancia es **alto (+61)**.

9.2.2.3 Incremento de la Percepción de Olores (A-2)

Durante la fase de construcción se desarrollarán diversas acciones que involucran el movimiento de equipo pesado, así como el uso de equipos y maquinarias, con la consiguiente emisión de gases de combustión y la potencial generación de olores molestos para los trabajadores y pobladores cercanos al área. Igualmente, la generación de residuos líquidos y sólidos, producto de la gran demanda de actividades que se van a desarrollar y al flujo de trabajadores involucrados, pueden generar la emisión de olores molestos, si éstos no son manejados correctamente.

En el área de influencia del proyecto, se ha determinado que los olores percibidos se asocian a las actividades comunitarias e industriales que se desarrollan en las diversas zonas aledañas al alineamiento del Metro. Entre los olores que actualmente incomodan a la población de esas áreas se encuentran el humo, mala manipulación y acumulación de basura, aguas negras, olores que emanan de fábricas, aguas contaminadas o estancadas, olores aromáticos provenientes de la manipulación de combustible, y malos olores provenientes de algunos ríos cercanos al área de influencia del proyecto.

Finalmente, en las áreas urbanizadas y en las barriadas, debido a las actividades antrópicas se perciben olores de aguas domésticas sin tratamiento en los alrededores de los cursos de agua, materia orgánica en descomposición en terrenos baldíos y cercanías de ventas informales de comida, minisúper, bares, así como en los cauces de los cursos de agua. Se perciben olores de combustibles y lubricantes en los alrededores de talleres y vías de intenso tráfico (Av. Domingo Díaz, Vía Interamericana).

Fase de Construcción

Para la construcción de las obras del Proyecto, será necesario el movimiento de maquinaria y equipo pesado los cuales generan descargas de humo provenientes de los motores diésel, operación de equipos y maquinarias, construcción de instalaciones temporales, personal constante en el área de trabajo, excavaciones y rellenos, y habilitación y manejo de sitios de depósito, entre otros. Todas estas acciones traerán consigo la generación de residuos sólidos y líquidos que podrían originar olores molestos.

El funcionamiento de maquinarias pesadas durante la fase de construcción, se asocia con una emisión de gases a la atmósfera, específicamente gases de combustión producto de la combustión incompleta del combustible. Los principales gases emitidos por dicha fuente son los óxidos de nitrógeno (NO_x), los hidrocarburos y el monóxido de carbono (CO). En altas concentraciones estos gases tienen un olor característico y muy penetrante, que pueden resultar en molestias para la salud de los trabajadores y en la calidad del trabajo a desarrollar, así como también afectar a los residentes más próximos a las áreas de trabajo, especialmente aquellos ubicados en la dirección del viento predominante.

El análisis realizado de este impacto, considera que el mismo es negativo, directo, de ocurrencia muy probable, su intensidad sería baja, de duración temporal sólo a lo largo del período de construcción, su acumulación sería simple y sinergia moderada, considerando que gran parte del área del proyecto ya está afectado por olores característicos derivados de emisiones vehiculares y actividades antrópicas. En vista que el equipo pesado estará desplazándose a todo lo largo del alineamiento del Metro, así como hacia y desde las Áreas Auxiliares y que las maquinarias funcionarán igualmente en toda el AID del proyecto, su extensión se considera parcial, registrándose su mayor incidencia en aquellas áreas con mayor flujo vehicular y altamente pobladas. Por otra parte, los olores molestos derivados de las actividades de construcción desaparecerán una vez finalizada esta etapa, por lo que, toda vez que la construcción durará más de un año, este impacto se considera recuperable y reversible a mediano plazo.

Al ponderar todos estos atributos y clasificar la significación, se obtiene un índice de significancia **bajo (-20)**.

Fase de Operación

El Metro de Panamá operará a base de energía eléctrica, por lo tanto no generará gases contaminantes producto de la combustión de combustibles derivados del petróleo. Para la fase de operación se espera que este impacto pudiera generarse por el aumento en la generación de desechos y basura orgánica, principalmente en el área de las estaciones. Sin embargo, se prevé que los olores molestos producto de estas actividades sean aún de menor envergadura y magnitud que los que se percibirán durante la construcción, e incluso de los que se perciben actualmente.

Por lo tanto, se valoró este impacto como negativo, directo, de extensión puntal donde se localicen los depósitos de basura y en las áreas de recolección y disposición de la basura orgánica (líquida y sólida), no sinérgico y de intensidad baja; su persistencia se consideró permanente durante toda la vida útil del proyecto, de acumulación simple, con un riesgo de ocurrencia probable, irreversible pero mitigable y de importancia baja. De esta manera, se clasifica este impacto como de significancia **baja (-19)**.

9.2.2.4 Aumento en los Niveles de Ruido (R-1)

El proyecto del Metro generará un aumento en los niveles de ruido, tanto en la fase de construcción como en la de operación, aunque en el primero de los casos este se deberá principalmente a los equipos y maquinarias que se utilicen y será de carácter temporal, mientras que en el segundo caso, el ruido será provocado por el desplazamiento de los trenes del Metro, condición de carácter permanente.

Fase de Construcción

Actualmente la zona de influencia del proyecto, por tratarse de un área urbana densamente poblada y ubicada en la servidumbre de la Av. Domingo Díaz y la Vía Interamericana, presenta

una alta contaminación acústica reflejada en las mediciones realizadas durante el levantamiento de línea base del presente estudio, tanto en horario diurno como nocturno, ya sea para los días laborables, feriados y fin de semana (ver capítulo 6, mediciones realizadas en ocho puntos a lo largo del alineamiento), casi todas sobrepasan los valores permitidos según la normativa nacional, donde se establece que el ruido ambiental no debe sobrepasar los 60 dBA para el período diurno y 50 dBA para el período nocturno.

Estos resultados, son consistentes con la influencia de la circulación de vehículos a lo largo del alineamiento, así como por el paso de equipos pesados que transitan muy cercanos a los sitios de medición sobre todo durante el periodo diurno, incluyendo las actividades humanas que se realizan en los sitios de medición y, en menor grado de importancia, por sonidos de aves e insectos, entre otros.

Durante la fase de construcción los niveles sonoros se verán incrementados en el área de influencia del Proyecto. Todas las actividades de construcción, específicamente la remoción de vegetación, el retiro de infraestructuras, las excavaciones, el movimiento de maquinaria pesada y camiones, el incremento de la actividad humana en el área, y los procesos constructivos en general causarán un incremento en los niveles sonoros, originando así un impacto negativo y de carácter directo.

Las actividades convencionales en general, para la construcción de la Línea 2 del Metro, resultarán en un impacto negativo y directo pero de persistencia temporal en los niveles de ruido ambiente. El incremento en los niveles de ruido será experimentado principalmente en la proximidad de las fuentes emisoras, por lo que es considerado de extensión parcial.

La intensidad del ruido dependerá de factores como la actividad específica de construcción desarrollada, el nivel de ruido emitido por varios equipos de construcción, la duración de la fase de construcción, y la distancia entre la fuente de ruido y los receptores. Por lo tanto, la misma es evaluada como alta, ya que los niveles de ruido superarán los límites establecidos por la norma y los receptores estarán muy cercanos a la fuente generadora. Se estima que este impacto será sinérgico, debido a que el mismo incidirá sobre la generación de otros impactos, como la

afectación a la salud humana, y será de carácter simple. Su riesgo de ocurrencia será seguro, es un impacto recuperable y reversible en el mediano plazo, cuando culminen las obras de construcción y con una importancia alta. El aumento en los niveles de ruido, es un impacto evaluado con un grado de significancia **moderado (-36)**.

Fase de Operación

En la fase de operación de la Línea 2 del Metro de Panamá, el desplazamiento de los vagones ocasionará niveles de ruido que podrían afectar la tranquilidad de algunas zonas residenciales, tal como ha ocurrido en otros países como Chile (Santiago), España (Sevilla, Madrid), Estados Unidos (Nueva York) y Venezuela (Los Teques); donde se indica que podría generarse un incremento en los niveles de ruido por el paso del Metro.

Esta posible generación de contaminación acústica, aparentemente, es producida por las ruedas al entrar en fricción con los carriles cuando se frena, se hace un giro, se toma una curva y en los cambios de vía. Otra fuente de ruido es la propia maquinaria incorporada en el tren (motor eléctrico), las subestaciones eléctricas, así como el componente aerodinámico del mismo.

El ruido se podrá sentir en los andenes de las estaciones y en el interior de los vagones. Se considera que las áreas más sensibles al ruido serán aquellas donde el silencio y la tranquilidad sean condiciones necesarias (parques, residencias, hospitales, escuelas, museos y bibliotecas).

Sin embargo, es importante mencionar, como se explica en el Capítulo 6 de este documento, que de acuerdo a las mediciones realizadas entre el 6 de noviembre y el 1 de diciembre de 2014 para el levantamiento de la línea base en ocho puntos localizados a lo largo del alineamiento propuesto del proyecto, tanto de día como de noche e incluyendo días laborables, fines de semana y días feriados, se registraron valores del nivel de ruido equivalente que superaron los valores permitidos de la norma Panameña (Decreto Ejecutivo No. 1), oscilando estos en el día durante la semana entre un mínimo registrado de 62 dBA y un máximo de 98.7 dBA y en la noche un nivel de ruido máximo de 94.2 dBA, donde se presentó tránsito constante de vehículos.

Se debe considerar que existe una atenuación natural del ruido en función a la distancia, de unos 6 dBA por cada 100 m de distancia². En este contexto, este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y directo, con una intensidad alta que podría situarse entre los 59 y 89 dBA, ya que actualmente se están sobrepasando los límites máximos permisibles por la Norma tanto para horario diurno (60 dBA) como nocturno (50 dBA). Se considera con extensión parcial ya que tendrá una incidencia apreciable en el AID, aunque el nivel de ruido se atenuará con la distancia de la línea, no sinérgico y de acumulación simple. El mismo será permanente y con un riesgo de ocurrencia seguro, mitigable e irreversible durante toda la vida útil del proyecto si no se aplican las medidas correctoras necesarias. Se presenta con un nivel de importancia alto, considerando que a lo largo de toda la ruta ya se tienen niveles de ruido que exceden la norma.

Este impacto para la fase de operación ha sido valorado con un grado de significancia **moderado (-42)**.

9.2.2.5 Incremento en Transmisión de Vibraciones (Vb-1)

El problema de transmisión de vibraciones en el suelo y las obras civiles es uno de los más difíciles de estudiar y predecir; a pesar que la física es relativamente simple. En estos casos, la geometría y las condiciones y características geológicas también juegan un papel importante en la transmisión de vibraciones. En parte, la complejidad de la composición natural del suelo y subsuelo hacen que el estudio de vibraciones sea extremadamente difícil y su predicción se debe basar en estudios geotécnicos adecuados.

Para el levantamiento de línea base de este EsIA (Capítulo 6), se han realizado mediciones de vibraciones en ocho puntos distribuidos a lo largo del alineamiento del proyecto. Se realizaron mediciones en el periodo entre el 6 de noviembre y 1 de diciembre de 2014, en horario diurno (6:00 am a 6:59 pm) y nocturno (7:00 pm a 5:59 am), abarcando días laborables, días feriados y fin de semana.

² Federal Highway Administration – FHWA Roadway Construction Noise Model. Final Report January 2006.

El procedimiento de medición cumple con lo establecido en las Guías de Actividades en Campo (Field Practice Guidelines for Blasting Seismographs) de la Sociedad Internacional de Ingenieros en Explosivos (ISEE por sus siglas en inglés), así como a lo señalado en el Anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Vibraciones Ambientales de la República de Panamá. Los resultados obtenidos y presentados en el Capítulo 6, indican que en ninguno de los casos se supera el límite máximo establecido por el Anteproyecto de Norma de Calidad Ambiental de Vibraciones de la República de Panamá.

Las vibraciones registradas se relacionan con eventos asociados al tránsito de vehículos, movilización de personas y carga pesada, por ser las fuentes generadoras identificadas a lo largo del alineamiento que en su mayor parte recorre muy cercano a la vía Panamericana.

Las actividades de construcción, el movimiento de maquinarias, la demolición de estructuras y las excavaciones, entre otras actividades, son factores que podrían generar vibraciones durante la construcción. Por otra parte, el paso de los vagones durante funcionamiento de la Línea 2 del Metro también constituirá una fuente de generación de vibraciones.

Fase de Construcción

Este impacto será generado durante la fase de construcción, por el movimiento de equipos o vehículos pesados sobre o hacia las zonas de construcción, la demolición y remoción de estructuras, excavaciones y debido a propiedades de funcionamiento de algunos equipos como grúas, retroexcavadoras, generadores eléctricos, martillos neumáticos y taladros para perforación, voladuras (en caso de requerirse), etc. Dichas actividades se realizarán en función a las necesidades y a las características de cada sector, a lo largo de todo el alineamiento de la Línea 2 del Metro. No se generarán vibraciones por hincado de pilotes de fundaciones, dado que en general las fundaciones serán con pilotes vaciados in situ.

Las vibraciones generadas por dichas actividades podrían afectar las edificaciones y a los ocupantes localizados en la vecindad del sitio de construcción, producto del movimiento del

suelo, o bien al personal que opera equipos y/o máquinas y herramientas que produzcan vibraciones.

En virtud de lo anterior, el impacto se califica como negativo y directo, con un riesgo de ocurrencia muy probable, localmente de alta intensidad y sinérgico ya que contribuye a la generación de ruido y de asentamientos debido a la compactación del terreno circundante. Su extensión será parcial, ya que podría producirse en gran parte del AID. Esta perturbación sólo ocurrirá durante la fase de construcción, por lo que su persistencia será temporal. Presentará una acumulación simple, es recuperable y reversible en el corto plazo, en cuanto culmine la actividad de construcción (principalmente excavaciones) y de importancia media. Lo anterior se refleja en una significancia **moderado (-28)**.

Fase de Operación

En la fase de operación del Metro, las vibraciones al igual que en el caso del ruido, serán generadas principalmente por la fricción de las ruedas, que están claramente expuestas al desgaste y a la pérdida progresiva de la forma original de los perfiles de rueda y carril a lo largo del tiempo.

Las vibraciones al igual que el ruido, serán generadas principalmente mediante el contacto rueda-carril. El efecto combinado de las rugosidades de rueda y carril es uno de los mecanismos principales de generación de vibraciones. Rueda y carril constituyen un sistema mecánico que está claramente expuesto al desgaste. Ambos componentes se encuentran en contacto mutuo, la rueda describe un movimiento de rodadura (y deslizamiento) sobre el carril y se transmiten esfuerzos de un componente a otro a través del contacto entre ambas superficies. El desgaste se refiere a la pérdida progresiva de la forma original de los perfiles de rueda y carril a lo largo del tiempo. Los desgastes pueden generarse por dos razones; la primera se debe a las oscilaciones por deslizamiento de las ruedas durante las fases de tracción y frenado de los trenes; en tanto que la segunda, se produce como consecuencia de resonancias entre los movimientos vibratorios de los ejes sobre la vía y la frecuencia vertical propia de esta.

Las consecuencias inmediatas de ambos desgastes son el aumento en la generación de vibraciones, que alteran el confort del vehículo y transmiten molestias a las construcciones vecinas y a la infraestructura ferroviaria. La vibración se transmite mecánicamente a través del terreno, en función de las características de éste, y de la propia vía, llegando a la afectación de las edificaciones del entorno, en función de sus tipologías.

Al alcanzar los trenes del Metro, la máxima velocidad (80 km/h), podría generar un nivel mayor de vibración; sin embargo, la velocidad promedio de los trenes estará por los 34 Km/h. Dichas vibraciones máximas pueden ocasionar daños en las estructuras y edificios cercanos a la vía, en las fachadas o en el interior de las casas y locales comerciales, afectar a centros de trabajo, a centros de salud y hasta producir cambios en la vida de los habitantes cercanos a la vía.

Referencias contenidas en el EsIA de la Línea 1 del Metro de Panamá, indican que, las molestias por efecto de las vibraciones no suelen ser sustanciales a menos que superen los 70 VdB. Según, la Federal Transit Administration de los Estados Unidos, se establece que el nivel de vibraciones admisible en zonas muy sensibles sería de 65 VdB y en áreas residenciales de 72 VdB. Se espera que, el nivel de vibraciones ocasionado por la Línea 2 del Metro, sin mitigación, estaría generando entre 72 y 85 VdB en la distancia de 15 metros del alineamiento, a mayores distancias el efecto disminuye.

En este sentido, este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y directo, con una intensidad moderada si con antelación se considera en el diseño de la obra algunas medidas de tipo mecánico para atenuar esta afectación, de extensión parcial en todo el AID, sinérgico por su contribución a la generación de ruido y de acumulación simple. El mismo será permanente y con un riesgo de ocurrencia muy probable, mitigable e irreversible durante toda la vida útil del proyecto si no se aplican las medidas correctoras necesarias. Se presenta con un nivel de importancia medio.

Este impacto para la fase de operación ha sido valorado con un grado de significancia **moderada (-29)**.

9.2.2.6 Incremento en la Erosión y Sedimentación de los Suelos (SU-1)

Para analizar el impacto de la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá en el aumento de la erosión hídrica en los suelos, se tomó en cuenta las características topográficas del terreno, en general se puede observar que en la mayoría del área del proyecto se encuentran pendientes planas a ligeramente escarpadas con promedio de entre 5 y 8%. Los puntos más altos y con mayor pendiente en el alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá se encuentran en el Sector de Paraíso (San Miguelito) y Altos de El Crisol. Las mayores pendientes se ubican desde 4k+250 hasta 5k+250 en Altos de El Crisol con una pendiente de alrededor de 40%.

Fase de Construcción

En el Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá las acciones que producen erosión de los suelos y generación de sedimentos inician con la remoción de la vegetación, el retiro y reubicación de las infraestructuras de servicio público y la remoción de edificaciones existentes. La mayoría del impacto se da asociadas a las excavaciones y relleno para la construcción de las columnas de soporte, el movimiento y operación de equipo pesado y la construcción de Patios y Talleres en Nuevo Tocumen.

Es importante notar que producto de las actividades indicadas, y en el proceso de construcción de las fundaciones de los pilares de soporte, los suelos excavados y removidos de las fosas estarán expuestos durante algunas semanas, hasta que después de construidas las fundaciones, se utilicen en el relleno y compactado de las fosas y/o se depositen en el área de disposición final.

Durante la estación lluviosa los suelos removidos provenientes de las excavaciones pueden ser erosionados debido a la acción de las lluvias y la escorrentía superficial. De manera localizada, se producirá erosión en el resto de las áreas en las que se expongan suelos por las acciones de remoción de vegetación, remoción de infraestructuras y edificaciones existentes, excavación y relleno.

Se estima que durante la fase de construcción, el incremento en los niveles de erosión y la

generación de sedimentos serán de mayor magnitud en los siguientes sitios:

1. Área del Patio y Taller de Trenes en Nuevo Tocumen con alrededor de 10 hectáreas de superficie.
2. Sitios con mayor pendiente que corresponde al Sector de Paraíso (San Miguelito) y Altos de El Crisol. Las mayores pendientes se ubican desde 4k+250 hasta 5k+250 el Altos de El Crisol.
3. Sitios donde el alineamiento del proyecto se ubica fuera de las vías existentes donde se perturbará el suelo actualmente compactado.
4. Sitios de construcción de las Estaciones del Metro en áreas con remanentes de bosque natural y Gramíneas.

La magnitud de las pérdidas por erosión mencionadas amerita que las medidas de mitigación que se recomiendan en el Plan de Manejo Ambiental sean incluidas en el contrato con el contratista encargado de construir la obra.

El impacto total atribuible al aumento en la erosión de los suelos en la etapa de construcción sería negativo, directo, de intensidad e importancia media y persistencia temporal, ya que sus efectos se recuperan durante o inmediatamente después de la fase de construcción y de incidencia parcial en todo el AID, en especial en los sectores con pendientes más elevadas. Su efecto acumulativo es considerado simple y sinérgico sobre la sedimentación y calidad de las aguas receptoras de los cuerpos de agua (ríos y quebradas) que son cruzados por el alineamiento de la línea, y con condiciones reversibles y recuperables a mediano plazo mediante la implementación de medidas de control de erosión y de manera natural. El índice de significancia se estima como **moderado (-26)**.

Fase de Operación

Al culminar los trabajos de construcción de la Línea 2 del Metro, siguiendo todas las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental, el impacto por erosión pasa a ser neutro.

9.2.2.7 Compactación del Suelo (SU-2)

Fase de Construcción

La compactación de los suelos se dará cada vez que se utilice equipo y maquinaria para las acciones de remoción de vegetación, remoción de infraestructuras y edificaciones existentes y principalmente en la excavación de las fundaciones de la plataforma y de las estaciones de la Línea 2 del Metro. Cabe destacar sin embargo que, de acuerdo al levantamiento de línea base, el alineamiento recorre zonas principalmente urbanas y se distribuye a lo largo de servidumbres viales, de tal manera que la mayor parte del área de estudio se encuentra pavimentada, razón por la cual actualmente la mayoría de estos suelos no presenta un uso agrológico y ha sufrido un alto grado de compactación. Se espera que este impacto ocurra principalmente en el área donde se ubicara el Patio de Talleres en Nuevo Tocumen y en los sitios donde el alineamiento del proyecto se ubica fuera de las vías existentes.

Los impactos sobre la compactación de los suelos son directos localizados en el área de rodadura de la maquinaria y sus implementos, de carácter negativo y permanente ya que una vez compactados son muy difíciles de volver a su condición no alterada. El impacto es valorado como de ocurrencia segura, con una intensidad media y significancia moderada (-39).

Fase de Operación

No se espera que se presente mayor compactación de los suelos durante la fase de operación por lo tanto, dicho impacto es evaluado para esta fase como neutro.

9.2.2.8 Contaminación de los Suelos (SU-3)

Para establecer la calidad actual de los suelos en el área donde se construirán las obras del proyecto, durante el levantamiento de línea base, se tomaron muestras en 10 sitios distribuidos a lo largo del alineamiento y se han analizado diversos parámetros, que fueron comparados con los parámetros establecidos en la normativa nacional y normas internacionales de referencia (ver

detalles en el Capítulo 6 Descripción del Medio Físico), encontrándose en algunos puntos del alineamiento niveles de contaminación por PCBs, Cromo, Zinc, Níquel, Arsénico, Cadmio, Plomo y Plata, también se observan elevados niveles de acidez. Este nivel de contaminación de los suelos se encuentra asociado a las actividades de transporte y actividad constante de Talleres a lo largo de la Avenida Domingo Díaz.

Fase de Construcción

Para la construcción de las obras del proyecto, se utilizará una gran cantidad de maquinaria y equipo que podría contaminar los suelos por los derrames de combustibles, aceites, lubricantes y aditivos utilizados en la operación y mantenimiento de la maquinaria y los equipos, si los mismos no cuentan con el mantenimiento adecuado.

Existe el potencial de contaminación de los suelos adyacentes a la vía por la remoción de algunas secciones de asfalto y/o concreto ubicadas en el centro de la Vía Panamericana y la Avenida Domingo Díaz con el propósito de realizar las perforaciones en las cuales se erigirán las columnas; así como, la reubicación del sistema de tendido eléctrico y comunicaciones existentes a lo largo de la vía. Adicionalmente existe el potencial de contaminación por los derrames accidentales de combustibles, aceites y lubricantes a lo largo del área de construcción y transporte de materiales.

Se estiman como los principales contaminantes los hidrocarburos totales y metales pesados debido a vertidos accidentales de estas sustancias. Este impacto se ha identificado como directo, acumulación simple, de muy ocurrencia probable, mitigable, con intensidad media y nivel de significancia bajo (-25).

Fase de Operación

Durante la operación de la Línea 2 del Metro el riesgo por contaminación se reduce a una intensidad baja, limitada a las operaciones de mantenimiento de las instalaciones del sistema y, sobre todo, por la operación de los talleres de mantenimiento a ser ubicados en Nuevo Tocumen.

Como parte de la limpieza de los vagones del Metro, se empleará una maquina lavadora que contiene una solución activa (detergente), generándose un agua jabonosa que podría ocasionar contaminación de los suelos en caso de un inadecuado manejo.

En este contexto, el impacto se evalúa como negativo, directo, de intensidad baja y de ocurrencia muy probable, con persistencia media. Los derrames serán puntuales, y no se considera sinérgico ni acumulativo. Su importancia se considera media y sus efectos son mitigables y recuperables en el mediano plazo. El valor de significancia para este impacto ha sido determinado como bajo (-18).

9.2.2.9 Disminución de la Capacidad de Uso y Aptitud del Suelo (SU-4)

Fase de Construcción

El área de influencia directa del proyecto abarca 159.629 hectáreas, de los cuales solo 1.5 hectáreas corresponden a Bosque Secundario con diferentes niveles de intervención que representa menos del 1.0 % del área de influencia directa. En estas áreas los suelos que mantienen vegetación y algún remanente de vida silvestre, se dará un cambio en la aptitud de uso del suelo. Adicionalmente existen 29.4 hectáreas a gramíneas y 0.25 de plantación forestal por donde pasara la Línea 2 del Metro serán eliminadas.

El cambio en la aptitud de uso del suelo será negativo y directo por lo que el impacto es evaluado integralmente como de ocurrencia segura y permanente, con intensidad e importancia de media y acumulación simple. Su valor de significancia es moderada (-38).

Fase Operación

Durante la etapa de operación de la vía no se esperan impactos adicionales que afecten la capacidad de uso y aptitud de los suelos. El impacto es evaluado para esta fase como Neutro.

9.2.2.10 Alteración del Flujo de las Aguas Superficiales (H-1)

La alteración del régimen de flujo de las aguas superficiales puede darse por cambios en la topografía y el escurrimiento superficial a consecuencia de las excavaciones y movimientos de tierra. Por su parte, la compactación de los suelos producida por el equipo y la maquinaria, así como la conformación de obras de drenaje, podrían aumentar la velocidad de flujo superficial. No obstante, como se mencionó anteriormente, de acuerdo al levantamiento de línea base, el alineamiento recorre zonas principalmente urbanas y se distribuye a lo largo de servidumbres viales, de tal manera que la mayor parte del área de estudio se encuentra pavimentada, razón por la cual actualmente los patrones naturales de drenaje en muchos casos ya han sido alterados.

Fase de Construcción

Las acciones directas asociadas a la etapa de construcción, específicamente en sitios donde el alineamiento del proyecto se ubica fuera de las vías existentes y áreas con suelos naturales y vegetación principalmente en las estaciones del metro y el área del Patio de Taller de Trenes; producen alteraciones al flujo de las aguas superficiales. La impermeabilización de estos suelos y la construcción de alcantarillas y drenajes menores producen un cambio en la dirección del flujo superficial natural de estas áreas. Las acciones descritas generan un cambio localizado en el régimen de flujo natural de las aguas. Igualmente, las operaciones de remoción y reubicación de estructuras e instalación de obras transitorias afectan la dirección y velocidad del flujo de las aguas superficiales.

En esta fase, el impacto es evaluado como negativo y directo, de ocurrencia segura, intensidad media e incidencia más allá del AID, con persistencia media, no sinérgico y acumulativo en relación con los efectos sobre el flujo de las aguas subterráneas y su calidad. Es recuperable y reversible a mediano plazo. Se califica este impacto con significancia **moderada (-31)**.

Fase de Operación

No se espera que se presente alteración del régimen de flujo de las aguas superficiales, durante la fase de operación, por lo tanto dicho impacto es evaluado para esta fase como neutro.

9.2.2.11 Deterioro de la Calidad de las Aguas Superficiales (H-2)

Durante la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá, la calidad de las aguas se puede deteriorar por el aumento de la carga de sedimentos, producto del incremento de la erosión de los suelos, y por la generación de sedimentos en el área de influencia directa.

Fase de Construcción

La calidad de las aguas existentes en el área de construcción del Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá será afectada en la estación lluviosa por un aumento de la carga de sedimentos en las áreas de cruce de la red de drenaje con la vía, principalmente en los ríos Juan Díaz y Tocumen. Adicionalmente existe el riesgo de contaminación por derrames de combustibles, lubricantes y aditivos utilizados durante la construcción del proyecto.

El impacto se considera negativo y directo, de intensidad e importancia media, ocurrencia muy probable y de incidencia parcial en el AID del proyecto. Su efecto se extenderá más allá de la etapa de construcción (persistencia media). Se considera con efecto sinérgico y acumulativo, mitigable y reversible en el mediano plazo. El nivel de significancia evaluado bajo este contexto es **moderado (-27)**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación de la Línea 2 del Metro se mantiene el riesgo de contaminación debido a las actividades de mantenimiento y operación de equipos y maquinaria, especialmente en el área de mantenimiento de Patios y Talleres en el sector de Nuevo Tocumen. Adicionalmente, en la limpieza de los vagones del Metro, se empleará una máquina lavadora que

contiene una solución activa (detergente) que conlleva la formación de un agua jabonosa que podría ocasionar contaminación de las aguas superficiales, en caso de un inadecuado manejo de la misma.

Bajo las condiciones antes señaladas, el impacto se considera negativo y directo. De intensidad baja, ocurrencia probable y persistencia media. Es probable que ocurra, pero no se considera sinergia ni acumulación, su importancia es baja y es mitigable y reversible en el mediano plazo. Su nivel de significancia resulta **bajo (-18)**.

9.2.2.12 Aumento de la Escorrentía Superficial (H-3)

Fase de Construcción

El aumento en la escorrentía superficial durante la etapa de construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá se desarrolla principalmente en el Patio de Taller de Trenes en Nuevo Tocumen y en las áreas donde el alineamiento del proyecto se ubica fuera de las vías existentes sobre todo en áreas con suelos naturales donde la impermeabilización de los suelos aumenta el escurrimiento superficial y disminuye la infiltración.

El aumento de la escorrentía superficial durante la estación lluviosa en las áreas donde el alineamiento se aproxima a las llanuras aluviales de los ríos Juan Díaz y Tocumen donde la topografía es muy baja y el drenaje es lento, pueden incrementar las inundaciones cuando ocurren precipitaciones torrenciales si no se toman las previsiones adecuadas; ya que, estas áreas de por sí acumulan las aguas por lo que se pueden agravar las inundaciones. En estos sitios se debe prestar mucha atención a las medidas de mitigación propuestas en el PMA.

En base a las consideraciones anteriores, se evalúa este impacto como negativo y directo, de ocurrencia seguro e intensidad media durante la construcción, con mayor importancia en algunos sectores sensibles. Este impacto es sinérgico y acumulativo al tener también influencia potencial sobre las aguas subterráneas y sobre el sistema de drenaje de aguas superficiales y será permanente. Es recuperable con la introducción de medidas correctoras, y reversible en el

mediano plazo. Como resultado, su nivel de significancia durante la construcción se evalúa como **moderado (--34)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación de la vía no se esperan impactos adicionales que afecten los volúmenes de escorrentía superficial. El impacto es evaluado para esta fase como Neutro.

9.2.3 Impactos al Medio Biológico

9.2.3.1 Pérdida de Cobertura Vegetal (VG-1)

El área de influencia directa del proyecto abarca 159.629 ha, de las cuales, 31.154 ha presentan cobertura vegetal correspondiente a Bosque Secundario Intermedio, Bosque Secundario joven, Gramíneas y Plantación Forestal, cuya remoción será necesaria. En las restantes 128.475 ha del AID, se tienen otros usos del suelo tales como cuerpos de agua, áreas urbanas y suelos desnudos.

Tal como se describe en el Capítulo 7 (Descripción del Ambiente Biológico) de este EsIA, la vegetación dentro del AID es heterogénea, cada tipo descrito está conformado por parches distribuidos a todo lo largo del alineamiento. Sin embargo, se observa una mayor predominancia de gramíneas (29.404 ha) a lo largo de los sectores urbanos por donde recorre la Av. Domingo Díaz, seguidas del bosque secundario joven (1.009 ha), que dentro del AID se encuentra distribuido en pequeños parches; luego el bosque secundario intermedio (0.490 ha), que se encuentra de manera dispersa a lo largo del AID; en menor proporción, se encuentra un área de plantación forestal con 0.251 ha, localizadas puntualmente frente a la comunidad de San Antonio y a las instalaciones de la UTP. En base a lo anterior, el total de hectáreas de vegetación boscosa a talar sería de 1.75 ha.

Fase de Construcción

La cobertura vegetal presente se perderá en las isletas de la vía existente y en ciertos tramos de aceras donde se ampliarán los hombros para permitir el tránsito vehicular. De igual manera se removerá la vegetación para dar paso a actividades como la remoción y reubicación de diversas infraestructuras y edificaciones, excavaciones y rellenos, construcción de las Estaciones, montaje del sistema ferroviario y la construcción de Patios y Talleres, entre otras obras auxiliares que se requieran.

Esta pérdida de vegetación, la cual será básicamente de algunos árboles existentes en el área del alineamiento de la Línea 2 del Metro, ocurrirá principalmente en las isletas arboladas donde el Metro irá sobre pilotes enterrados en dichas isletas. La cantidad total de árboles que se perderán por estas actividades será muy poca. Aunado a esto, parte del herbazal que ocupan las aceras y el área de Patios y Talleres, también será removido.

En el contexto de lo descrito arriba, este impacto ha sido calificado como de carácter negativo y de efecto directo, de intensidad media y extendida parcial en el AID; es no sinérgico; de persistencia permanente ya que los lugares donde se desarrollan las infraestructuras serán pavimentados o estarán bajo la sombra de las vigas de la plataforma de rodadura del Metro, y los árboles no podrán volver a crecer; el riesgo de ocurrencia es seguro y de efecto simple. Este impacto será irrecuperable e irreversible ya que donde se instalen las obras ferroviarias la vegetación no tendrá la capacidad de volver a la condición original por medios naturales y su importancia es media debido a que el efecto se manifiesta sobre un recurso de extensión parcial y moderada calidad. Este impacto ha sido valorado como moderado (-38).

Fase de Operación

En la fase de operación del Metro, las actividades previstas a realizar no tendrán ningún impacto sobre la vegetación, puesto que la misma ya ha sido eliminada dentro del AID. Si bien bajo la sombra de la cubierta elevada de la línea del Metro podría crecer algún tipo de vegetación, su efecto será insignificante. Por lo tanto, este impacto se evalúa para esta fase, como neutro.

9.2.3.2 Pérdida de Hábitat de Fauna Terrestre (F-1)

La fauna terrestre existente en el área de influencia del proyecto, ha sufrido cambios a lo largo del tiempo como consecuencia, entre otros factores, de la pérdida o modificación de la cobertura vegetal, el avance en el desarrollo de actividades comerciales, el crecimiento de los centros poblados y la aparición de nuevos asentamientos humanos. Como resultado de la intervención de espacios naturales en el área de estudio del proyecto, se ha generado una pérdida de vegetación arbórea, la ocupación de espacios por estructuras de concreto y un incremento en la presencia e intensidad del flujo de personas y vehículos.

En este contexto, en el área de influencia directa del proyecto del Metro, el hábitat de la fauna terrestre está conformado principalmente, por áreas puntuales con cobertura vegetal, y por sectores con especies arbóreas sembradas con fines ornamentales o pequeños parches remanentes de la vegetación original (condición típica de zonas urbanizadas con árboles sembrados en las aceras y veredas de las áreas urbanizadas). Por otra parte, se encuentran los hábitats asociados a los cuerpos de agua y en las estructuras existentes tales como edificaciones, residencias, alcantarillas, etc. Un determinado grupo de especies representativas de la fauna silvestre han encontrado en estas áreas urbanas un ambiente o hábitat que les suple de sus necesidades básicas de supervivencia.

Fase de Construcción

En el período de construcción del proyecto Línea 2 del Metro, las actividades correspondientes a la limpieza y desarraigue, movimiento de tierra, relleno, compactación y nivelación, instalación de obras transitorias, movimiento de equipo pesado y generación de basura entre otras; serán las responsables de la eliminación del hábitat. La pérdida de la cobertura vegetal, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo), ocasionarán que la fauna del área se vea desprovista de sitios adecuados para procurar su supervivencia.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo, directo, no sinérgico y de intensidad media; ya que la superficie perdida será relativamente pequeña y que se trata principalmente de

un hábitat perturbado, el cual alberga una muy baja riqueza de especies de fauna. Su extensión será puntual, en vista que su incidencia abarcará únicamente el área de influencia del proyecto en los parches donde se deba remover la vegetación. Por otra parte, su persistencia será de tipo permanente, con un riesgo de ocurrencia muy probable y de acumulación simple. El hábitat perdido no podrá ser recuperado por lo que se debe compensar, será irreversible con un efecto de periodicidad continua.

Este impacto ha sido clasificado con un grado de significancia **(-32) moderado**, ya que a pesar de que el área alberga pocas especies de fauna silvestre, éstas se verán desprovistas en parte, de un sitio adecuado que supla sus requerimientos vitales.

Etapas de Operación

Durante la etapa de operación de este proyecto, el impacto sobre el hábitat puede considerarse como neutro.

9.2.3.3 Afectación de la Fauna Terrestre (F-2)

Como se ha indicado anteriormente, dentro del área de influencia directa del proyecto, la riqueza de especies, tanto de flora como de fauna, es escasa y el número de individuos por especie es muy bajo, lo que indica que los hábitats no pueden satisfacer adecuadamente los requerimientos de cada una de las especies. Por otra parte, debido a que gran parte del área se encuentra urbanizada y aledaña a vías de gran flujo vehicular, dentro de estas áreas se tienen especies adaptadas a la presencia del hombre y sus actividades.

Dentro de este concepto de fauna, en el área de influencia de la Línea 2 del Metro se encuentran especies de mamíferos como ardillas que se alimentan de los frutos de los árboles sembrados y construyen sus nidos en ellos, la zarigüeya común que es una especie de hábitos generalistas u oportunistas que aprovecha los desperdicios generados por los residentes de estas zonas urbanas para alimentarse. Las aves, son un grupo que también forma parte de la fauna urbana, con representantes como las palomas, talingos, azulejos, ruiseñores, etc. que llegan atraídos por los

frutos y las flores de los árboles, utilizando a éstos como áreas de descanso y alimentación. Finalmente, algunos reptiles se benefician con las condiciones existentes en las zonas urbanas como los borrigueros, lagartijas e iguanas en busca de lugares tibios y secos.

Fase de Construcción

Durante la etapa de construcción, las actividades como limpieza y desarraigue, movimiento de tierra, relleno, compactación y nivelación, instalación de obras permanentes y transitorias, el movimiento de equipo pesado, presencia de trabajadores, construcción de sistema sanitario, etc.; generarán alteración a la fauna silvestre. Estas actividades ocasionarán un aumento en los niveles sonoros; también puede ocurrir la contaminación del aire por gases emanados de la circulación vehicular y la contaminación del suelo por derrames accidentales de sustancias químicas como el combustible, aceite, asfalto, pintura, y hasta por desechos y basura orgánica. Dichas perturbaciones se reflejarán principalmente en el alejamiento de los animales del área de construcción. Las mismas, interferirán en actividades diarias de las distintas especies; ya sea alimentación, descanso, búsqueda de pareja, apareamiento, relación depredador-presa, nidificación, etc. Esto interrumpirá el desarrollo normal del comportamiento de las especies, ahuyentándolas quizás hacia sitios alejados en busca de un nuevo hábitat.

Debido a la perturbación ya existente en el área del proyecto y por estar conformado, en gran parte por un hábitat de gramíneas, la riqueza de especies de fauna es baja. Además, hay que recordar que, antes de iniciar las actividades de construcción y durante las mismas, se deberá efectuar el rescate y reubicación de la mayor cantidad de ejemplares de la fauna silvestre presentes en el área del proyecto. Por lo tanto, el impacto ha sido calificado como negativo, indirecto, no sinérgico, de intensidad media y con una extensión puntual, será temporal y de ocurrencia segura. Este impacto ha sido calificado como mitigable y reversible a corto plazo y con un grado de significancia **baja (-25)**.

Etapas de Operación

En la etapa de operación, una vez que cesen las actividades de construcción, los ejemplares de la fauna silvestre que fueron alejados de su hábitat podrían retornar al área.

Las actividades típicas del funcionamiento del metro, aunado a la presencia de los usuarios permanentes y temporales podrían generar algún tipo de perturbación sobre la fauna que se mantenga en el área.

Dicho impacto ha sido evaluado como negativo, indirecto, de baja intensidad y con una extensión puntual. Se cataloga como no sinérgico, con una acumulación simple, de duración permanente y su riesgo de ocurrencia sería probable. Mitigable y reversible en el mediano plazo y su periodicidad se considera irregular. Este impacto presenta un grado de significancia bajo (-20).

9.2.3.4 Aumento en el Riesgo de Atropello de Fauna Silvestre (F-3)

Etapas de Construcción

Debido a la construcción del proyecto, se incrementará en cierta medida el tráfico de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos para el transporte de materiales, equipo y personal, así como para el traslado de los desechos y basuras hacia los sitios de disposición. En esta etapa el impacto será negativo, de efecto directo, probable riesgo de ocurrencia ya que la presencia de animales silvestre será escasa, en parte debido a que el área presenta una baja riqueza de especies y además a los resultados de la operación de rescate y reubicación de la fauna, no sinérgico, de intensidad baja, temporal, mitigable, reversible a corto plazo y con un grado de significancia bajo (-16).

Etapas de Operación

Con el funcionamiento del proyecto, la entrada y salida de vehículos con los operarios y usuarios del Metro, se pudiera incrementar en cierta medida el riesgo de atropello, principalmente en las vías internas y principal. El impacto será negativo, directo, no sinérgico, con una intensidad baja debido a la escasa presencia de fauna en el área y al cuidado que deben tener los conductores. Con duración permanente, mitigable, reversible a corto plazo, y con grado de significancia bajo (-19).

9.2.3.5 Alteración de los Recursos Dulceacuícolas en Ríos y Quebradas (F-4)

En su alineamiento, la Línea 2 del Metro de Panamá atravesará ríos importantes como el Matías Hernández y Juan Díaz, los cuales, recorren gran parte de las áreas urbanizadas ubicadas en los alrededores del alineamiento, recibiendo descargas de aguas residuales sanitarias e industriales, por lo cual estos cursos de agua se encuentran contaminados.

Fase de Construcción

Durante la construcción, la remoción de la vegetación, el retiro y la remoción de infraestructuras y edificaciones, las excavaciones y rellenos, movimiento de equipo pesado, operación de maquinarias y equipo, habilitación de instalaciones temporales, patios y talleres, montaje del sistema ferroviario, construcción del Metro, generación de desechos y basura orgánica, serán las actividades que afectarán al medio ambiente dulceacuícola.

Aun cuando a nivel de diseño en estos momentos no se tiene prevista la intervención de cuerpos de agua, las actividades antes mencionadas, afectarán las aguas que drenan en los cuerpos de agua superficiales presentes en el área de influencia directa del proyecto. La presencia de este material en forma excesiva afectará directamente y de manera negativa la calidad del agua y por ende la productividad primaria de los cuerpos de agua, generando una afectación negativa sobre la escasa flora y fauna acuática que habita en estos ecosistemas contaminados.

Basados en las características de la construcción y lo expuesto en la descripción del proyecto, se ha considerado valorar este impacto como negativo, de efecto indirecto, de baja intensidad ya que se considera que dichos cursos de agua ya están contaminados. Su extensión será puntual en cada uno de los cursos de agua por donde pasará el Metro, no sinérgico, persistencia media, de muy probable ocurrencia, acumulación simple, mitigable, reversible a mediano plazo y de importancia baja, dando como resultado una significancia baja (-20).

Fase de Operación

La limpieza y mantenimiento de las vías e instalaciones del Metro, así como de los propios vagones que conforman el tren, la generación de desechos y la presencia de obreros y usuarios del Metro, serán las actividades que podrían afectar el ambiente acuático y sus recursos, durante la fase de operación.

En base a las características de este proyecto, se valora este impacto como negativo, puntual, no sinérgico, de intensidad baja, permanente, de efecto indirecto y de riesgo de ocurrencia probable, acumulación simple, mitigable y reversible en el mediano plazo y de importancia baja. Este impacto se clasifica como de significancia baja (-18).

9.2.4 Impactos al Medio Socioeconómico

9.2.4.1 Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de residentes y usuarios de las áreas adyacentes al proyecto (SO-1)

La movilidad urbana tiene que ver con la capacidad de desplazamiento, sin importar las características de origen o destino, mientras que la accesibilidad requiere que la conexión tenga utilidad para los usuarios. De forma típica, cualquier obra de infraestructura vial requiere, durante la etapa de construcción, de la movilización de equipos, materiales, excavaciones, rellenos, así como de presencia de gran cantidad de obreros, zonas de restricción y otras, que afectan la movilidad, especialmente de quienes residen y laboran en áreas adyacentes al proyecto. El alineamiento del proyecto discurre, además, por algunas zonas que, por la disposición actual de estructuras al borde de la vía, limitan la movilidad y accesibilidad, tanto

peatonal como vehicular. Por otro lado, durante la fase de operación se espera que tanto la movilidad como la accesibilidad urbana mejorarán. Con esto se promueve la ordenación urbana, facilitando la definición de espacios destinados a diversos usos.

Fase de Construcción

Durante esta fase se requerirá movilizar hasta el sitio de la obra materiales, equipos, personal y otros insumos que pueden causar molestias a quienes residan o ejerzan actividades económicas cercanas o sobre la huella del proyecto. Habrá sitios donde se impedirá la movilización de personas a lo largo de la vía y aceras, cierres y desvíos temporales de vías, afectando la adecuada accesibilidad a diversas áreas.

Este impacto tendrá un carácter negativo y directo, de intensidad muy alta, con efecto generalizado en el área de influencia del proyecto, con sinergismo moderado, de corta duración (temporal), mitigable. No se considera que tenga un efecto acumulativo. Su nivel de significación será **alto (-62)**.

Fase de Operación

La construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá contribuirá a agilizar la movilidad y accesibilidad urbana de los residentes y transeúntes del sector Este del Área Metropolitana de Panamá, desincentivando de alguna manera el uso de vehículos particulares para las movilizaciones de y hacia el centro de la ciudad. La reducción en tiempos de viaje, facilidad de acceso a las estaciones del Metro ubicadas estratégicamente en sitios de afluencia de personas, así como la continuidad del servicio provocará cambios positivos en este aspecto.

A partir de estas consideraciones se evalúa este impacto como positivo, de intensidad muy alta, con efecto apreciable en el área de influencia indirecta, riesgo de ocurrencia seguro, sinergismo alto, irreversible y de importancia alta, con un nivel de significancia **muy alto (+76)**.

9.2.4.2 Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto (SO-2)

Las actividades del proyecto requerirán la contratación de gran cantidad de mano de obra, además del uso de equipo pesado y de espacios en servidumbre que, por la naturaleza de la actividad, pueden aumentar la probabilidad de afectaciones a la salud, desde la perspectiva de enfermedades producidas por vectores o enfermedades sociales (como enfermedades de transmisión sexual), además de riesgos a la seguridad producto de las actividades de la obra que pudieran afectar tanto a los trabajadores, como a los transeúntes, residentes o usuarios, especialmente, en torno al área de huella del proyecto.

Fase de Construcción

Durante esta fase se generarán desechos y residuos, tanto orgánicos como de construcción, que de no manejarse y disponerse apropiadamente, pueden convertirse en un riesgo de salud pública, por el riesgo al incremento de vectores en el área. Por otro lado, la presencia de equipo requiere que estos reciban un mantenimiento periódico para evitar emanaciones de gases, además de que las actividades de excavaciones y rellenos puede también generar partículas suspendidas que pudieran provocar, principalmente, afectaciones relacionadas con las vías respiratorias y la piel. Desde otra perspectiva, los riesgos a la seguridad se pudieran producir de no cumplir con las medidas de seguridad ocupacional y seguridad vial debidamente establecidas en la legislación nacional. Sin embargo, se estima que los promotores y contratistas del proyecto aplicarán todas las medidas pertinentes para evitar estas afectaciones.

Estas consideraciones permiten establecer que este impacto se cataloga como negativo, de importancia media, temporal, sin sinergismo, de ocurrencia probable, mitigable, irreversible en el caso de un accidente mayor, de importancia alta y de significancia **moderada (-27)**.

Fase de Operación

Para esta fase, los principales riesgos a la salud se producirán en torno a las estaciones, debido a la gran afluencia de personas que producirán diversos tipos de desechos, los cuales de no ser

manejados y dispuestos adecuadamente, pueden provocar riesgos de enfermedades transmitidas por vectores y otros inconvenientes. Así también los riesgos a la seguridad ocupacional y de los usuarios del metro estarán en función del nivel de cumplimiento de las normas establecidas para el desempeño de las actividades de operación del proyecto y aquellas diseñadas para los usuarios, así como durante las actividades de mantenimiento del sistema.

Este impacto ha sido valorado como de intensidad media, puntual, sin sinergismo, con riesgo de ocurrencia poco probable, mitigable y de importancia media, para un nivel de significancia **bajo (-25)**.

9.2.4.3 Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular (SO-3)

La ruta del proyecto abarca aproximadamente 21 kilómetros y se han identificado aproximadamente 182 afectaciones a actividades económicas y residencias, que podrán ser temporales o permanentes, dependiendo del alineamiento final de la ruta del proyecto. Otras afectaciones se producirán a la población circundante, por la intervención a infraestructura pública de servicios (líneas de drenaje, red de conducción de agua potable, cables eléctricos, entre otras), así como por el realineamiento de la red vial en algunos sectores. Se deberá ejecutar, por lo tanto, la liberación parcial de la servidumbre y adquisición de predios en aquellos casos que se requiera, lo que exige la implementación de un Plan Marco de Reasentamiento.

Fase de Construcción

Las afectaciones directas a usuarios de servidumbre, propietarios particulares y/o institucionales, producto de los requerimientos de espacio del proyecto, así como las que pudieran producirse en las localidades cercanas al proyecto, debido a la intervención a infraestructura pública, ocurrirán durante la etapa de construcción del proyecto. Se deberá remover, reubicar y/o compensar a los afectados. Así mismo, se pueden producir, durante esta fase, algunas afectaciones inesperadas, causadas por el uso de equipos en áreas cercanas a viviendas, cercas, o negocios, especialmente porque existen muchas construcciones localizadas al borde de la vía Domingo Díaz y en algunas

zonas de la vía Panamericana. Por otro lado, las afectaciones a infraestructura vial existente contribuyen también a generar inconvenientes adicionales.

Por tal motivo, se considera este impacto como negativo, de importancia muy alta, de extensión parcial, sinergia alta, temporal, mitigable, riesgo de ocurrencia seguro, de importancia alta y con un nivel de significancia **alta (-56)**.

Fase de Operación

Para la etapa de operación del proyecto, no se prevén afectaciones a espacios de uso público o particular en la ruta del proyecto, por lo que este impacto fue considerado neutro para esta etapa.

9.2.4.4 Cambios en el Mercado Laboral (SO-4)

Debido a la magnitud de la obra se generarán una gran cantidad de empleos, tanto de mano de obra calificada como no calificada, para el desarrollo de las diferentes actividades constructivas. Por otro lado, experiencias previas con este mismo tipo de proyectos demuestran que durante la etapa de operación se producen muchos empleos indirectos como consecuencia del aumento de las actividades económicas en torno a la gestión del Metro.

Fase de Construcción

Durante la construcción del proyecto se requerirán aproximadamente 3,000 a 4,000 empleos directos en el período de máxima actividad. El personal a contratar dependerá de las diversas necesidades en los frentes de trabajo que se establecerán para esta fase. Además del personal directivo y administrativo, se requerirá personal especializado en actividades de construcción, tales como capataces, albañiles, excavadores, electricistas, conductores de equipo pesado, ayudantes generales, entre muchas otras profesiones. Adicionalmente, según la misma fuente, estos empleos directos generarán entre 8,000 a 10,000 empleos indirectos, que corresponderían principalmente a proveedores de insumos, alimentos y demás servicios de apoyo.

A partir de estas consideraciones, se evalúa este impacto como directo, positivo, de intensidad muy alta, con beneficio generalizado al área de influencia indirecta del proyecto, de ocurrencia segura, irreversible y de importancia alta, con un nivel de significancia muy alta (+76).

Fase de Operación

En esta fase, los requerimientos de mano de obra disminuyen y se concentran en las contrataciones necesarias para las actividades de operación de la línea y de mantenimiento de las vías y equipos. Sin embargo, el impacto mayor durante esta etapa se producirá en la generación de empleos indirectos, ya que la operación del Metro, dinamiza la actividad económica a todos los niveles, de acuerdo a lo que se ha podido observar en otros países donde se utiliza este sistema de transporte y en la experiencia con la Línea 1 del Metro de Panamá.

Es por ello que este impacto se considera positivo, de intensidad medio, de segura, irreversible, de importancia media y con un nivel de significancia moderada (+40).

9.2.4.5 Cambios en los Estilos de Vida de las Poblaciones Circundantes al Proyecto (SO-5)

Tal y como ocurre con cualquier proyecto de construcción, la Línea 2 del Metro causará inconvenientes al estilo de vida de las poblaciones, originados por la necesidad de utilizar espacios de uso particular o público, además de intervenir áreas de circulación vial o peatonal. Adicionalmente, se producirán desvíos, tranques, uso de maquinaria y otros equipos, presencia de personal de la obra, entre otras circunstancias. Durante la operación del proyecto se producirán cambios positivos que se traducen en beneficios adicionales y en mejoras a la calidad de vida de los usuarios del transporte público que residen o trabajan en el área de influencia del proyecto.

Fase de Construcción

Las poblaciones circundantes deberán ajustarse, durante esta fase, a las actividades y usos de espacios requeridos por la obra. En ese sentido, deberán adecuar sus usos del tiempo, adaptarse a

los espacios públicos disponibles para circular, así como a las actividades típicas de la obra constructiva que generan ruido, partículas suspendidas, entre otros, especialmente entre quienes residen o realizan actividades económicas en áreas aledañas a la huella del proyecto.

Por estas razones, para esta fase se considera este impacto como negativo, directo, de intensidad alta, apreciable en el área de influencia directa del proyecto, de sinergia moderada, mitigable, reversible al mediano plazo y de importancia alta, lo que le otorga una significancia moderada **(-42)**.

Fase de Operación

Para la fase de operación, los cambios en los estilos de vida de las poblaciones circundantes al proyecto serán positivos, debido a que se producirán ahorros en los tiempos de viaje, movilización en un medio seguro y confiable, facilidad de acceso a diferentes áreas urbanas, así como el desarrollo de nuevas actividades y negocios que se traducen en beneficios adicionales a la población, aportando calidad de vida a los usuarios del Metro y a los moradores del AII, entre los que destacan: mayor tiempo para el descanso, disminución del stress, acceso rápido a facilidades educativas y de salud, mayor empleomanía, entre otros.

El análisis de este impacto permite señalar que el mismo es positivo, de importancia muy alta, apreciable en el área de influencia indirecta del proyecto, de sinergia alta, irreversible, irrecuperable, con un nivel de significancia **muy alta (+76)**.

9.2.4.6 Transformación de la Estructura Paisajística (P-1)

Actualmente, la estructura paisajística en la ruta del proyecto está dominada por las actividades antrópicas. La transformación de la estructura paisajística se produce básicamente por la interferencia con el campo visual del observador, afectando, especialmente, la percepción de la calidad visual del paisaje. Entre menos intervenido por acciones humanas se encuentre el ambiente natural, más se percibe la transformación de la estructura paisajística.

Fase de Construcción

Las excavaciones, rellenos, eliminación y/o reubicación de estructuras existentes, así como la instalación de las vigas y rieles necesarios para el funcionamiento de la vía férrea, la construcción de las estaciones y otras actividades complementarias modificarán la calidad paisajística cuyo grado de afectación dependerá del sector del alineamiento que estemos observando.

Este impacto fue, por lo tanto, evaluado como negativo, directo, de intensidad media, de afectación puntual, sin sinergismo, de ocurrencia segura, irreversible e irrecuperable, de importancia media y con un nivel de significancia moderada (-32).

Fase de Operación

En esta fase ya no se producirán impactos al paisaje, adicionales a los que se generaron con la construcción del proyecto. Por el contrario la presencia de las estructuras elevadas del Metro y el pasaje de los trenes serán partes integrantes del paisaje, que en algunos casos le darán un atractivo especial, aunque de carácter urbano. El impacto se considera empero insignificante, por lo que se lo califica como neutro.

9.2.4.7 Revalorización de Propiedades (E-1)

Experiencias similares a la propuesta por el proyecto demuestran que las propiedades se revalorizan a la baja durante la fase de construcción y a la alta durante la fase de operación del Metro. La revalorización se produce tomando en cuenta las características urbanísticas de la zona por donde pasa el Metro y ocurre, principalmente, porque la demanda por el uso del Metro brinda un gran impulso a nuevos emprendimientos, que esperan ubicarse en el área y al no existir suficientes espacios urbanos libres, da lugar a la revalorización.

Fase de Construcción

Para esta etapa puede producirse el congelamiento o disminución de valores de algunas propiedades localizadas en la zona afectada por la huella del proyecto, principalmente debido a la imposibilidad de realizar, eficazmente, algunas actividades ya que se limitan los accesos a negocios, otros deben reubicarse o dejar de funcionar.

Por tal motivo, este impacto se evalúa como negativo, de intensidad media, con afectación muy puntual, sin sinergismo, indirecto, con riesgo de ocurrencia muy probable, reversible y recuperable a mediano plazo y de importancia alta, para una significancia **baja (-25)**.

Fase de Operación

Para la fase de operación, se espera que la presencia del Metro se integre al proceso de dinamización de la economía que vive el sector Este de la ciudad de Panamá, contribuyendo a su creciente auge, lo que atraerá emprendimientos comerciales, residenciales y de diversos servicios. Estas circunstancias llevan a la revalorización al alza de las propiedades a lo largo de la ruta, motivando la participación creciente de emprendedores.

Desde esa perspectiva, este impacto se considera, para esta etapa, como positivo, de intensidad alta, perceptible más allá del área de influencia directa, permanente, irrecuperable e irreversible, de importancia alta y significancia alta **(+55)**.

9.2.4.8 Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones (E-2)

Las áreas adyacentes a las estaciones suelen ser sitios de gran actividad económica e interacción social, debido al movimiento constante de personas. Aunque durante la fase de construcción del proyecto se producirán afectaciones negativas temporales producto de la construcción de las estaciones, éstas se traducirán en beneficios tangibles durante la etapa de operación.

Fase de Construcción

Durante esta fase se requerirá realizar las obras de levantamiento de estructuras de las estaciones, con secciones para el acceso de personas a las mismas, lo que causará molestias a los transeúntes peatonales y vehiculares, que requieran acceder a comercios o servicios que se prestan actualmente en las áreas adyacentes a los sitios destinados a la construcción de las estaciones. En algunos casos, será necesario reubicar o compensar negocios que no podrán funcionar normalmente durante este periodo.

Por estas razones, se ha considerado este impacto como negativo, de intensidad alta, synergismo moderado, con riesgo de ocurrencia seguro, recuperable y reversible al mediano plazo y de importancia alta, con un nivel de significancia moderado **(-37)**.

Fase de Operación

Se espera que la construcción de las estaciones provean nueva afluencia de personas a los sitios seleccionados, lo que beneficiará no solo a los negocios existentes en el área sino que puede provocar, como ha ocurrido en otros sitios, la creación de nuevas oportunidades de negocios en el área alrededor de las estaciones, lo que puede ser aprovechado por los propietarios de negocios existentes o atraer a nuevos emprendedores.

Se estima, por lo tanto, que este impacto, para esta etapa, será positivo, de intensidad muy alta, permanente, con synergismo moderado, con riesgo de ocurrencia seguro, irrecuperable, irreversible y de importancia alta, para un nivel de significancia alta **(+57)**.

9.2.4.9 Estímulo a la Economía Nacional (E-3)

El Sistema Metro, aunque a un año de su implementación en la República de Panamá, tiene larga experiencia de funcionamiento en otros países, demostrando ser un factor dinamizador de la economía en el entorno urbano donde se desarrolla, especialmente porque las actividades económicas en el área de influencia del sistema crecen, aumentando la empleomanía; el recurso

humano que utiliza el servicio mejora su calidad de vida y, por ende, su productividad; el precio de propiedades aumenta, entre otros factores económicos que inciden en la economía nacional. Estos efectos se traducen en reducción de problemas de salud, del impacto de la pobreza y mejoras a la sustentabilidad, entre otros.

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción se producirá demanda de bienes y servicios requeridos para la construcción de la obra. Estos requerimientos generarán un efecto multiplicador del gasto al incrementarse la liquidez o el circulante. Adicionalmente, puede provocarse la creación de nuevas empresas o la consolidación de otras existentes, multiplicando los beneficios de la obra. Por norma, se requiere también que los contratistas realicen pagos de tasas impositivas y otros gastos que redundarán en beneficios económicos adicionales. La contratación de mano de obra es otro elemento que dinamiza la economía.

Por estas razones, durante esta etapa, este impacto será positivo, de intensidad muy alta, perceptible en el área de influencia indirecta del proyecto, con sinergismo alto, de ocurrencia segura, irreversible, irrecuperable y de importancia alta, para un nivel de significancia muy alta (+76).

Fase de Operación

Se espera que la reducción en los tiempos y costos de viaje, las facilidades de acceso interurbano y el desarrollo de actividades económicas complementarias y conexas en torno a las estaciones del Metro, contribuyan a aumentar la productividad de quienes participan del mercado laboral urbano y la inserción de nuevos trabajadores a la economía, así como facilitar la movilidad de quienes deben realizar gestiones en estas áreas. Los beneficios económicos derivados del funcionamiento del Metro podrán aportar nuevas contribuciones a la economía.

Este impacto ha sido evaluado como positivo, de intensidad muy alta, apreciable en toda el área de influencia indirecta del proyecto, permanente, de ocurrencia segura, irreversible, irrecuperable y de importancia alta, para un nivel de significancia **muy alta (+81)**.

9.2.5 Impactos al Medio Histórico-Cultural

9.2.5.1 Afectación a Sitios Históricos y Arqueológicos Desconocidos (HC-1)

Fase de Construcción

La prospección arqueológica realizada como parte del levantamiento de información de línea base para la Línea 2 del Metro, evidenció justo en la colindancia del límite propuesto para el tramo de acceso a los patios y talleres, la presencia de materiales culturales de la época precolombina diseminados sobre la superficie parcialmente alterada con el paso de equipo pesado.

En base a las condiciones existentes descritas, el impacto se considera negativo, indirecto y de alta intensidad, con una extensión puntual, no se considera sinérgico ni acumulable. El impacto se considera muy probable y en caso de presentarse será permanente, irreversible e irrecuperable. El nivel de significación en base a esta evaluación es moderado **(-38)**.

Fase de Operación

No se anticipa o supone algún tipo de afectación ya que no se estarán realizando movimientos de tierra en sectores con sustratos naturales no alterados o perturbados.

9.2.6 Impactos al Sistema de Transporte y Red Vial

9.2.6.1 Modificación a la Dinámica de la Red Vial (T-1)

La red vial que será afectada por la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá está integrada, principalmente, por la Avenida Ricardo J. Alfaro, Avenida Domingo Díaz y la Carretera Panamericana (CPA), hasta Nuevo Tocumen. La realización de la Línea 2 del Metro conllevará el desarrollo de actividades constructivas que obligarán a modificar la dinámica de esta red vial y durante su operación se percibirá positivamente las mejoras al flujo vehicular diario.

Etapas de Construcción

El movimiento de materiales y equipos, las diferentes actividades requeridas para la construcción de la obra, así como la presencia de obreros en las vías, provocarán tranques, desvíos y necesidad de transitar a velocidades menores a las estipuladas por norma, causando atrasos en el flujo y congestionamiento vehicular, que pudiera ser percibido más allá de la huella del proyecto, especialmente en el sector Este del trazo, entre Pacora y Nuevo Tocumen (CPA). En el sector Oeste, la Ave. Ricardo J. Alfaro podrá enfrentar también los mismos contratiempos que el sector Este, al igual que la Vía Transistmica que recorre la parte Norte y Sur en el extremo Oeste del proyecto. Sin embargo, debido a que parcialmente el proyecto pasa por área de servidumbre y por la isleta central de la vía Domingo Díaz y la Carretera Panamericana desde el kilómetro 0K+00 hasta el 21K+00, se espera que estas afectaciones sean moderadas si se utiliza eficientemente los planes de manejo de tráfico que el promotor especifique.

Se ha evaluado este impacto como negativo, de intensidad alta, apreciable en el área de influencia indirecta, temporal, de ocurrencia segura, sinérgico y acumulativo, pero reversible y recuperable al mediano plazo, de importancia media, con un nivel de significancia moderado (-41).

Etapas de Operación

Para esta etapa, la Línea 2 estará en funcionamiento, por lo que la red vial será mucho más eficiente, además de que el flujo vehicular por las carreteras se agilizará, principalmente los ejes CPA - Domingo Díaz – Ricardo J. Alfaro, se reducirá el congestionamiento vehicular, aumentando las facilidades de accesibilidad a centros urbanos, sobre todo de quienes utilicen el sistema Metro.

Por estos motivos, se considera que este impacto es positivo, de intensidad alta, permanente, apreciable en el área de influencia indirecta del proyecto, de ocurrencia segura, irreversible, irrecuperable y de importancia muy alta, para un nivel de significancia alto (+69).

9.2.6.2 Cambios en los Patrones de Demanda y Eficiencia del Transporte Público (T-2)

La Línea 2 del Metro de Panamá representa la posibilidad de mejorar la eficiencia del transporte público al ofrecer un sistema alternativo de transporte, más rápido, seguro y confiable que los existentes hacia el sector Este de la ciudad, lo que, a su vez, puede modificar los patrones de demanda de uso de los diferentes sistemas de transporte público. De acuerdo a De Grange (2010) “en ciudades que presentan buenos sistemas de transporte público, la mayor parte de la demanda es atendida por líneas de Metro o tecnologías similares (trenes suburbanos, trenes ligeros o tranvías), siendo el bus una alternativa minoritaria.”³ Así mismo señala que en las ciudades con Metro se realizan cinco veces más viajes en transporte público debido a la presencia de Metro.

Fase de Construcción

Debido a que durante esta fase, el proyecto se encuentra en construcción, se considera este impacto como neutro, por lo que no se evalúa.

³ DE GRANGE C, LOUIS. (2010). El gran impacto del Metro. *EURE (Santiago)*, 36(107), 125-131. Recuperado en 28 de abril de 2014, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612010000100007&lng=es&tlng=es.10.4067/S0250-71612010000100007.

Fase de Operación

La operación de la Línea 2 del Metro de Panamá proveerá una nueva opción de transporte público más eficiente para quienes, en la actualidad utilizan otros medios de transporte, tanto públicos como privados para trasladarse entre Panamá Este y la ciudad de Panamá. Si ocurre un patrón similar a lo observado en otras ciudades con Metro en el mundo, la demanda por el uso de este transporte público debe aumentar, disminuyendo el uso del transporte privado, tal como lo muestran los resultados de las simulaciones realizadas por la SMP y que se describen en el Capítulo 5 y 8 de este EsIA. Así mismo, se pueden provocar cambios en los patrones de demanda de otros medios de transporte público, lo que obligará a mejorar su eficiencia para continuar siendo competitivos.

El análisis efectuado a este impacto permite categorizarlo como un impacto positivo, de intensidad alta, apreciable más allá del área de influencia indirecta del proyecto, permanente, con sinergismo alto, acumulativo, riesgo de ocurrencia seguro, irreversible, irrecuperable y de importancia alta, con un nivel de significancia alta (+72).

9.2.6.3 Cambios en los Niveles de Seguridad Vial (T-3)

La ejecución de cualquier proyecto de construcción conlleva la probabilidad de que ocurran accidentes y riesgos a la seguridad de transeúntes peatonales y vehiculares, los cuales pudieran ocurrir de no aplicarse las medidas de salud y seguridad ocupacional establecidas por ley. Así mismo, en el caso de movilización de equipos, materiales y personas al sitio de la obra, se genera riesgo de accidentes en las vías utilizadas como acceso a la obra o dentro del sitio de la obra. Es por ello que se tiene que aplicar el Plan de Manejo de Tránsito y seguirlo rigurosamente, para evitar y disminuir posibles accidentes de tránsito. Por otro lado, durante la operación del proyecto al aumentar la demanda de uso de la Línea 2 del Metro, que ha demostrado ser altamente seguro, a nivel mundial, pueden reducirse los riesgos de accidentes viales, contribuyendo a aumentar los niveles de seguridad vial.

Fase de Construcción

Se estima que, por la naturaleza del proyecto, las obras se ejecutarán con varios frentes de trabajo a la vez. La magnitud de la misma, así como la cantidad de trabajadores, aunado a la necesidad de transitar el eje Ricardo J. Alfaro – Domingo Díaz - CPA, así como vías alternas de acceso al área del proyecto, conlleva diversos riesgos de accidentes a peatones y de tráfico, lo que requerirá una coordinación y control estrictos para evitar este tipo de situaciones.

Por lo señalado, este impacto se considera de carácter negativo, directo, de ocurrencia segura, intensidad media, con duración limitada al periodo de construcción, extendido más allá del AID, acumulativo y sinérgico, pero mitigable y recuperable en el mediano plazo y de importancia alta. El nivel de significancia resultante es moderado (-41).

Fase de Operación

Durante la etapa de operación, los riesgos de afectaciones negativas a la seguridad vial disminuirán en función de la utilización de la Línea 2 del Metro por parte de los usuarios que anteriormente utilizaban otros medios de transporte. La estadísticas internacionales demuestran que el sistema de del metro es altamente seguro, por lo que se espera que se contribuya a mejorar los niveles de seguridad vial en la ruta del proyecto.

Por lo señalado, este impacto será de carácter positivo y directo, muy probable, de ocurrencia muy probable, intensidad e importancia alta y con incidencia localizada en el área de influencia directa del proyecto. Un efecto acumulativo simple y sinérgico, irrecuperable e irreversible. El nivel de significancia resultante es moderado (+43).

9.2.6.4 Transformación del Sistema de Transporte Urbano (T-4)

Existen diversos estudios realizados que demuestran que el sistema Metro transforma el transporte urbano. Según Baum-Snowy Kahn (2005) citado por De Grange (2010), aunque el transporte público ha tendido a decrecer en las últimas décadas conforme aumenta el ingreso *per*

cápita de las ciudades, dicha reducción en ciudades con Metro ha sido entre 20% y 23%, mientras que en ciudades sin Metro la reducción en el uso del transporte público ha sido superior al 60%. Esto significa que las ciudades con Metro disponen de menos vehículos, con los beneficios adicionales que representa para el medio ambiente y la población en general. Otro autor citado en el mismo documento es Bentoetal (2003) quien concluye que un aumento en el 10% de la red de Metro reduce en un 4,2% el uso del automóvil. Esta reducción en el uso del automóvil es mayor a la generada por cualquier política de tarificación vial hasta ahora implementada en alguna ciudad del mundo.

Adicionalmente, se señala que, de acuerdo a Lañe (2008), sistemas de transporte masivo como Metro proporcionan una mayor comodidad y rapidez, y permiten una mejor integración con el servicio actual del Metrobus y con otros modos de transporte (autos, bicicletas y buses de rutas internas a lo largo de la Ave. Domingo Díaz y CPA). Además, demuestran que el Metro atrae a más usuarios del auto que los buses y, en general, es más atractivo para aquellos usuarios que realmente tienen la posibilidad de escoger entre modos alternativos de transporte. De hecho, entre los viajeros que disponen de auto, un 64% declaró al modo Metro como alternativa de transporte, mientras que en el caso de los buses la cifra llegó sólo al 18%.

En consecuencia, es de esperar que la Línea 2 del Metro, integrada a la Línea 1 y en el futuro a la Línea 3, genere una transformación impactante del sistema de transporte urbano en el área metropolitana en la ciudad, que provocará beneficios tangibles a la sociedad, tanto desde la perspectiva antrópica como ambiental.

Fase de Construcción

Durante esta fase se realizará la obra constructiva, por lo que no se generará ningún impacto transformador en el sistema de transporte urbano, razón por la cual este impacto se considera neutro.

Fase de Operación

En esta fase se producirán múltiples beneficios relacionados con la movilidad, la accesibilidad, la comodidad de los usuarios, la reducción de vehículos circulando en la ruta, con aumento de flujo vehicular y se espera una disminución de la congestión vehicular, reducción de contaminantes al ambiente y otros adicionales, además de la restructuración del sistema de transporte público del Metrobus, para generar un sistema integrado con ampliación de rutas internas, mejoramiento de la calidad y los tiempos de los sistemas alternos al metro y otros cambios que beneficiarán la eficiencia del sistema de transporte urbano.

Por este motivo, se considera que durante esta etapa el impacto será positivo, de intensidad alta, apreciable en todos los ámbitos de la sociedad, permanente, de ocurrencia segura, acumulación y sinergia altas, se considera irreversible e irrecuperable y de importancia alta, para un nivel de significancia alta (+72).

9.2.7 Impacto al Medio Urbano en el Entorno de la Línea 2 del Metro

9.2.7.1 Modificación del Uso de Suelo (U-1)

Fase de Construcción

Aunque el recorrido de la línea se realizará principalmente utilizando área de servidumbre y por el centro de la vía Panamericana, existen áreas donde el proyecto requerirá reasignar usos a espacios que, en la actualidad, tienen valor natural o se utilizan para actividades residenciales, comerciales o de uso potencial para estos fines. Además, se requerirán espacios temporales para campamentos y áreas de depósito. Los terrenos aledaños deberán ceñirse a las restricciones propias de uso de la servidumbre vial, lo que puede llevar a la fragmentación en el uso de suelo circunvecino, especialmente en los sectores donde la servidumbre se encuentra ocupada por algunas estructuras dedicadas a actividades comerciales y residenciales.

Este impacto se evalúa como negativo, de intensidad media, con efecto muy puntual sobre el área de influencia directa del proyecto, sin sinergismo, irrecuperable e irreversible y de importancia media. Su nivel de significancia es moderado (-36).

Fase de Operación

El funcionamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá puede repercutir en que, la demanda de servicios y productos, lleve a la reasignación de usos de suelo en el área de influencia del proyecto, generando nuevos negocios, la asignación de espacios adicionales para estacionamientos, áreas de descanso para los usuarios del Metro o la reubicación voluntaria de personas que residen cerca de la línea.

Por tal motivo, para esta fase, este impacto se valora como positivo, de intensidad media, con efecto apreciable en el área de influencia directa del proyecto, no sinérgico, muy probable, irreversible y de importancia media, permanente, de acumulación simple. Su nivel de significancia fue estimado como moderado (+34).

9.2.8 Otros Impactos

Cabe mencionar que, como parte de los análisis realizados durante la identificación de impactos para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, adicionalmente a lo requerido en el Decreto 123, se han evaluado otros impactos que no son considerados por la legislación nacional, como son: los impactos transfronterizos o los impactos que puede ejercer el cambio climático sobre el proyecto.

En tal sentido, se analizó cada una de las características del proyecto encontrándose que el mismo no generará impactos transfronterizos debido a que la mano de obra a seleccionar provendrá en su mayor parte del País (Panamá), aprovechando la mano de obra local calificada y disponible, producto de su experiencia en la construcción de la Línea 1 del Metro de Panamá y la culminación de estas obras. En caso de requerirse la contratación de extranjeros, el proyecto se regirá por las normas establecidas en el Código de Trabajo donde se indica que únicamente se

permitirá hasta el 10% de la planilla, ya sea en personal o en salario, Por otro lado, el Proyecto contempla la compra de materiales durante la construcción y operación en comercios de la localidad. Por lo que no se espera que los impactos que genere el Proyecto tengan influencia relevante fuera del País.

En cuanto a los impactos que el cambio climático pudiese ejercer sobre el proyecto tenemos que las actividades que podrían verse afectadas por el cambio climático en la fase de planificación y diseño son: los estudios de demanda y la evaluación de las alternativas de emplazamiento. Con respecto a la actividad de evaluación de las alternativas de emplazamiento, la misma puede verse afectada debido a los cambios en zonas costeras (aumento del nivel del mar), identificadas en la Figura 6-11 al final del capítulo 6 de este documento, y los cambios en las condiciones climáticas en el área donde se emplazará el proyecto, los cuales puedan reducir la eficiencia y regularidad de las operaciones de la Línea 2 del Metro de Panamá.

De igual forma, el cambio climático pudiera afectar la demanda de transporte y el comportamiento de la movilidad de pasajeros debido a posibles cambios en los patrones de distribución territorial de la población y de los hábitos turísticos.

Se prevé que a nivel de diseño los mayores impactos estén relacionados con los componentes de las infraestructuras, ya que las estructuras y las obras de drenaje son los componentes más vulnerables debido al aumento de las lluvias intensas. Con el aumento de la temperatura y de las oscilaciones térmicas, la ocurrencia de tormentas más intensas y el aumento de la intensidad máxima del viento, podría darse impactos a las estructuras tales como los componentes de vía, la catenaria (línea área de alimentación que transmite energía eléctrica a las locomotoras u otro material motor) y elementos auxiliares de la infraestructura. El aumento de las temperaturas y las oscilaciones térmicas podrían aumentar la dilatación de los carriles y sus tensiones internas y por otro lado la catenaria podría ser afectada por el aumento de la intensidad del viento.

Durante la fase de construcción de las infraestructuras, se prevé que el cambio climático afectará los aspectos de salud, seguridad y de prevención de riesgos, debido a que los periodos y

condiciones de trabajo, así como los requisitos de operación y confort de la maquinaria a ser utilizada pueden verse afectados por el aumento de temperatura y las olas de calor. También puede aumentar el riesgo de incendio.

Los impactos durante la etapa de operación dependerán de la vulnerabilidad de las infraestructuras, fundamentalmente de las obras de drenaje, obras de tierra y estructuras. Los impactos sobre la infraestructura tendrán relación con el aumento de las lluvias. Entre los impactos que podrían generarse están la erosión de taludes y posibles deslizamientos de tierra debido al agua de escorrentía. En el caso de las estructuras elevadas se pudiera generar un aumento en la erosión de los cimientos de las columnas o pilastras y el riesgo de colapso de las mismas. En las secciones de las estructuras que atraviesan los ríos, posiblemente se reducirá la distancia entre la lámina de agua y el tablero de la estructura elevada debido al aumento del caudal del río o cuerpo de agua.

También podría ocurrir un aumento en la cantidad de incidencias en la operación de los trenes debido a la presencia de obstáculos en las vías, inundaciones y daños localizados por las lluvias intensas y fuertes vientos, así como un incremento en la cantidad de incendios en áreas aledañas por las olas de calor y los periodos de sequía.

Por otra parte pueden agravarse algunos impactos sobre las estructuras debido al arrastre de material debido al aumento de la intensidad de las lluvias; riesgo de incendio en las subestaciones de tracción debido al aumento de la intensidad de tormentas y riesgo de daños a los elementos de los sistemas de comunicaciones y de seguridad debido a los fuertes vientos.

Con respecto a las estaciones, campamentos y patio de trenes se prevé un impacto relacionado con el aumento de necesidades de climatización (uso de aire acondicionado) debido al aumento de la temperatura. Este impacto será menor en relación a los trenes de pasajeros.

En el capítulo 10 se presentarán las medidas consideradas a nivel de país para la adaptación al cambio climático, las cuales deben contribuir a que el efecto del mismo sobre el proyecto sea reducido.

9.2.9 Análisis de Impactos Acumulativos con respecto a proyectos existentes, propuestos y futuros anticipados.

9.2.9.1 Introducción

Un impacto acumulativo se define como el efecto total sobre el ambiente que resulta de la combinación de una serie de acciones o proyectos pasados, presentes o futuros de origen independiente o común. Estas acciones pueden superponerse en tiempo y/o espacio, y pueden ser aditivas o interactivas/sinérgicas. Cuando se trata de identificar impactos acumulativos es importante considerar tanto los aspectos temporales como los espaciales e identificar otras actividades o proyectos que han ocurrido o podrían ocurrir en el mismo lugar o alrededor de la misma área.

Cabe mencionar que, el análisis de impactos acumulativos aquí presentado, ha sido de tipo general debido a las limitaciones en la información disponible y al hecho de que se concretan al área de influencia establecida para el desarrollo del proyecto y a un periodo que comprende los próximos 4 años. La información utilizada proviene de las instituciones públicas con las cuales se pudo tener contacto, la cual en la mayoría de los casos se encuentra limitada al nivel de avance en el cual se mantienen los proyectos identificados.

9.2.9.2 Objetivo del análisis

El objetivo del análisis es la evaluación de los impactos acumulativos del proyecto desde la perspectiva establecida en los Tdr para el EsIA de la Línea 2 del Metro, los cuales coincide con la perspectiva de las Instituciones Financieras Internacionales. Para ello, se han establecido los siguientes objetivos particulares:

1. Identificar los proyectos que potencialmente pudiesen tener algún efecto acumulativo con respecto al proyecto en evaluación.
2. Identificar los componentes de valor que podrían ser impactados por el desarrollo del proyecto.

3. En caso de verificarse que algunos impactos ambientales del proyecto actúen de manera acumulativa con los efectos de otros proyectos o actividades, analizar si éstos tienen el potencial de afectar, aquellos componentes valorados y/o a las partes interesadas del área de influencia⁴.

9.2.9.3 Metodología

Para el desarrollo de este análisis se realizó una revisión de los Tdr's para la elaboración del EsIA y de los requerimientos establecidos por las Normas Financieras Internacionales, además, se revisaron los documentos disponibles relacionados con el proyecto y la información generada como parte de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Durante el análisis se tomaron en cuenta algunos factores y consideraciones limitantes como son:

1. La información utilizada para la selección de los proyectos estuvo limitada a la información proporcionada por las Instituciones consultadas, por lo que se desconoce la existencia de proyectos que no hayan sido comunicados y puedan estar planificándose o desarrollándose en el área de influencia del proyecto.
2. La mayoría de los proyectos identificados aún se encuentran en fase de diseño.
3. La información solicitada corresponde a los próximos 4 años, tiempo en que ha sido estimada la construcción de la Línea 2 del Metro.

9.2.9.4 Identificación de Proyectos

Para fines de identificar los proyectos que potencialmente pudiesen tener algún efecto acumulativo con respecto al proyecto Línea 2 del Metro, se desarrollaron reuniones con diferentes instituciones a fin de presentarles el proyecto evaluado y por donde trascurriría el mismo de forma que pudiesen aportar información sobre los proyectos que desarrollan o planifican desde la perspectiva de cada una de sus instituciones y que pudiesen tener alguna influencia con la Línea 2.

⁴ En este caso las partes interesadas en el proyecto corresponden a todos los usuarios de las áreas públicas por las cuales transcurre el proyecto, residentes de las comunidades y comercios localizados dentro del área de influencia de la Línea 2 del Metro.

Las Instituciones con las cuales se pudo concretar algún acercamiento fueron: ATTT, MOP (Proyectos Especiales), MIVI, MINSA (Saneamiento de la Bahía), Aeropuerto Internacional de Tocumen.

Tabla 9-4
Proyectos Identificados e Instituciones Responsables

Institución Responsable	Planes o proyectos
ATTT	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitud para la construcción de retornos en la Vía Panamericana a nuevos desarrollos (centro comercial y parque logístico). (PF) - Cambios en la vialidad en el sector del Cincuentenario. (PF)
MOP	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación de la Ave. Domingo Díaz Panamericana. (PP) - Conexión de la Ave. Manuel Zarate con el Corredor Sur. (PF) - Ampliación de la Vía Panamericana (PF) - Dragado del río Juan Díaz (PF) - Retorno entre Bello Horizonte y Parque Logístico Sur (PF)
Aeropuerto Internacional de Tocumen	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación del Aeropuerto de Tocumen (elaboración de Master Plan). (PE) - Acceso al nuevo aeropuerto desde el Corredor Sur (PE) - Subestación eléctrica en Mañanitas para dar soporte al aeropuerto. (PE)
MINSA	<ul style="list-style-type: none"> - Colectora Río Abajo (PP) - Colectora Matías Hernández. (PP) - Colectora en el Crisol. (PE) - Colectoras Juan Díaz II Etapa: río Palomo, Qda. El Cholo, Qda. Espavé (frente a Metromall) y Qda. Espavé 2 (al lado del almacén Sacks en Los Pueblos). (PE) - Trabajos en los siguientes cuerpos de agua: río Matías Hernández, río Palomo, Qda. El Cholo. (PF)
Metro de Panamá	<ul style="list-style-type: none"> - Línea 1 del Metro de Panamá (PP)

PP=proyecto presente, PE=proyecto en desarrollo, PF=proyecto futuro.

Con la intención de ofrecer al lector una idea de la localización de estos proyectos con respecto a la Línea 2 del Metro, se presenta al final de este capítulo la Figura 9-1, en la cual se indica la localización aproximada de cada proyecto, agrupados de acuerdo a las instituciones que proporcionaron la información.

9.2.9.5 Identificación de los Componentes de Valor

Asociar los proyectos identificados, durante el periodo evaluado, con las actividades que según la experiencia de URS requirieren este tipo de proyectos para su desarrollo y construcción, ha permitido identificar los componentes de valor que pudiesen resultar afectados, si como resultado de este análisis se determinase la ocurrencia de impactos acumulativos entre ellos.

A continuación, la Tabla 9-5 presenta la lista de los componentes de valor identificados y el impacto acumulativo potencial al cual puede asociarse.

Tabla 9-5
Componentes de Valor a Considerar

Componente de Valor Identificado	Descripción	Impacto Acumulativo Potencial Asociado de la Línea 2
Tráfico	El desarrollo de proyectos de infraestructura vial paralelos a la construcción de la Línea 2 puede generar afectaciones al tráfico circundante a los sectores por donde transurre el Metro.	Modificación a la dinámica de la red vial, Cambios en los niveles de seguridad vial.
Sedimentos	Se refiere al transporte de sedimentos a causa del desarrollo de proyectos a lo largo de la ruta de Línea 2 del Metro.	Incremento en la erosión y sedimentación de suelos,
Calidad de Agua	Se refiere a cambios en los parámetros físicos y drenajes de los cursos de agua por donde transurre la Línea 2 del Metro, debido al desarrollo de diferentes proyectos.	Alteración del régimen del flujo de agua superficial, deterioro de la calidad de las aguas superficiales, aumento de la escorrentía superficial.
Aspectos Sociales	Se refiere a los cambios que tendrán que realizar las personas que residen o transitan habitualmente en el área de influencia de la Línea 2.	Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto, Afectación a la población por intervención a espacios de uso público o particular.

Elaborado por URS Holdings.

Los criterios establecidos para la selección de los componentes fueron los siguientes:

1. Posibilidad que el componente resulte afectado por la ocurrencia de impactos a generar por el proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.
2. La valoración de los impactos que los afectaban, según el EsIA de la Línea 2 del Metro, para la etapa de construcción, fuese negativa y de moderada alta a alta significancia (valores de 38 en adelante).
3. Su afectación pudiese ser monitoreada y asociada a las características de los proyectos identificados.

9.2.9.6 Resultados del Análisis Realizado

El Gobierno Nacional ha desarrollado, tiene en ejecución o planifica desarrollar hacia el sector Este de la Ciudad de Panamá durante los próximos 4 años, conjuntamente con la Línea 2 del Metro, una serie de proyectos dirigidos a mejorar las condiciones de la red vial y drenaje, infraestructura de servicios básicos y desarrollo logístico, a través de diferentes instituciones. Algunos de estos proyectos (Tabla 9-4), se localizan o tendrán lugar dentro del área de influencia de la Línea 2 del Metro.

Para que todos los proyectos que están en desarrollo o planificación se culminen dentro de los próximos cuatro a cinco años, es probable que todos o la mayoría de ellos deban construirse casi al mismo tiempo. Algunos de estos impactos son de carácter negativo en la fase de construcción, mientras que en la fase de operación serán positivos; sin embargo, ejercerán un efecto acumulativo sobre los componentes de valor identificados (Tabla 9-5).

Tráfico

Con relación al tráfico se espera que ocurran afectaciones debido a la modificación de la dinámica de la red vial y cambios en los niveles de seguridad viales adicionales y simultáneas a las que generaría la construcción de la Línea 2 del Metro, lo que dificultaría la implantación de

planes de manejo de tránsito y seguridad vial, pues restaría alternativas viales para desvíos y establecimientos de pasos peatonales.

Lo anterior, generaría mayores modificaciones negativas al tráfico vehicular en términos de incrementos en los tiempos de viaje, lo cual significa un aumento en el costo generalizado de transporte, lo que finalmente traería consigo desmejoras de la calidad de vida de los habitantes del sector Este, mientras dure la construcción del proyecto, quienes han reportado alguna mejora en el tráfico debido a la reciente ampliación de la Ave. Domingo Díaz y de la Vía Panamericana.

El alcance espacial del impacto acumulativo sobre el tráfico durante la construcción será muy amplio. Sin embargo, las mayores afectaciones se producirán en las horas matutinas, cuando la mayoría del tráfico converge hacia la ciudad, especialmente en las zonas de la Vía Panamericana donde se vayan a construir los retornos requeridos por la ATTT y donde se desarrollen trabajos de ampliación de esta vía, en las zonas cercanas a la ampliación del Aeropuerto de Tocumen debido a la movilización de trabajadores y equipo, en el sector de Brisas del Golf mientras duren los trabajos de conexión de la Ave. Manuel Zarate con el Corredor Sur y en el área del Crisol donde se desarrollen actividades para el establecimiento de una nueva colectora.

Sedimentos

Durante la fase de construcción de la Línea 2 del Metro se espera que ocurra el incremento en la erosión y sedimentación de los suelos, el cual se verá incrementado debido a las actividades de excavación y movimiento de tierra que requieran los proyectos presentes y futuros identificados en el área de influencia, debido a esto se espera un aumento en la descarga de sedimentos de la red de drenaje y cuerpos de agua cercanos. Se ha determinado que este impacto podría presentarse principalmente en aquellos puntos donde se desarrollarán mejoras al sistema vial y la cercanía a los siguientes cursos de agua: río Juan Díaz, río Abajo, río Matías Hernández, río Palomo, Qda. El Cholo, Qda. Espavé y Qda. Espavé 2; así como en el sector del Crisol donde se planifica la construcción de una nueva colectora.

Calidad de Agua

La Línea 2 del Metro de Panamá generará afectaciones a la calidad del agua debido a la alteración del flujo de agua superficial, el deterioro de la calidad de las aguas superficiales y el aumento de la escorrentía superficial, los cuales al combinarse con las afectaciones que los proyectos identificados en el área de influencia ejercerán sobre este mismo componente de valor tendrán un efecto acumulativo principalmente en la fase de construcción, en aquellos sitios donde se observe la presencia de puentes, alcantarillas y drenajes menores, ya que debido a los trabajos requeridos por las diferentes obras, se producirá un cambio en el drenaje natural de estas áreas que acelera el escurrimiento superficial hacia las cunetas y otras estructuras de drenaje. Asimismo, la necesidad de los proyectos para conformar nuevas cunetas, taludes y obras de drenaje menor a lo largo del alineamiento de la Línea 2 del Metro, aumentarán la velocidad de flujo superficial hacia las estructuras de drenaje.

Igualmente, las operaciones de remoción y reubicación de estructuras e instalación de obras transitorias implicarán la utilización de equipo y la construcción o remoción de obras que afecten la dirección y velocidad del flujo de las aguas.

La calidad de las aguas existentes en los cursos de agua por donde transcurre el alineamiento de la Línea 2 a pesar de estar alterada debido al desarrollo de actividades antrópicas en su entorno, será afectada particularmente durante la estación lluviosa por un aumento de la carga de sedimentos en las áreas de cruce de la red de drenaje con la Avenida Domingo Días y la Vía Panamericana. De igual manera, el vertido intencional o accidental de combustibles, asfalto, lavado de camiones mezcladores de concreto, aceites y lubricantes, así como de sustancias nocivas (pintura, cemento, adhesivos, etc.) a los cuerpos de agua, también ocasionará afectación en la calidad del agua. Además, las aguas pueden ser contaminadas por el vertido inadecuado de desechos y basura orgánica, así como de aguas residuales no tratadas provenientes de los diferentes proyectos.

Aspectos Sociales

La Línea 2 del Metro y los proyectos identificados ejercerán afectaciones sobre los aspectos sociales debido a que contribuirán a la ocurrencia de cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto; así como, por la afectación a la población por intervención a espacios de uso público o particular.

El desarrollo de las actividades propias de los proyectos puede generar molestias a las comunidades del área de influencia, ocasionadas por daños que se puedan causar a la infraestructura de servicios, desvíos viales y peatonales, cierre de accesos a propiedades, incremento en el tráfico vehicular de equipo pesado y camiones, ruido, polvo, cambio en el uso de la tierra, alteración del paisaje y la presencia de personal foráneo. Estas actividades pueden alterar la tranquilidad de las partes interesadas, especialmente al afectar usos y costumbres de los moradores del área, en forma temporal o permanente. Sin embargo, una vez concluyan las obras, estas afectaciones habrán concluido y se espera que las partes interesadas puedan apreciar los beneficios debido a la integración de los proyectos a desarrollar.

Sin embargo, una vez entre en operación la Línea 2 de Metro en el punto de integración con Línea 1 (Estación San Miguelito) se presentarán algunas afectaciones principalmente en las horas matutinas, cuando la mayoría las personas converge hacia la ciudad. Si consideramos que el sistema metro en su conjunto al año horizonte, con las dos Líneas llegaría a movilizar más de 170 mil pasajeros en el período de 6 a 8 a.m. y que del total de viajes que manejará la Línea 2 más de la mitad de las personas se transferirán a Línea 1, se puede deducir que la Línea 2 tendrá lugar un impacto significativo sobre la Línea 1 aumentando la demanda de ésta en aproximadamente 40%. En este contexto se requerirá la implementación de medidas dirigidas a aumentar la capacidad de desalojo de la Línea 1 en Estación San Miguelito.

Como resultado del análisis realizado para determinar la ocurrencia de impactos acumulativos generados por el proyecto con respecto a proyectos existentes, propuestos y futuros anticipados se presentan en el PMA (Cap. 10 de este documento) las medidas de gestión para el manejo de los mismos.

9.3 Metodologías Usadas en Función de la Naturaleza de la Acción Emprendida, las Variables Ambientales Afectadas y las Características Ambientales del Área de Influencia Involucrada

En este capítulo se presentan las metodologías empleadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos al ambiente, asociados con el proyecto Línea 2 del Metro de Panamá. Este capítulo tiene la finalidad de llegar a detectar e identificar los impactos potenciales tanto positivos, negativos como neutros que pudieran ser generados por el proyecto. Por otra parte, igualmente, se evaluará la importancia que, en un momento dado, tendrían los referidos impactos sobre el ambiente físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, el sector transporte y el entorno urbano del área de influencia.

En un proyecto como el que nos ocupa, existe la probabilidad de llegar a ocasionar una serie de efectos y cambios en la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales, socioeconómicos e histórico-culturales del área. Dependiendo de la intensidad y magnitud de la obra, dichos efectos pudieran ser significativos o de poca significación. La evaluación de los impactos se ha basado en la descripción del proyecto generada de información obtenida del promotor y los datos generados en el levantamiento de la línea base ambiental.

Cabe mencionar que, actualmente la mayor parte del área donde se va a desarrollar el proyecto ocupa superficies consideradas como urbanas. Desde el Siglo pasado, las características naturales de la Ciudad de Panamá (área metropolitana) fueron eliminadas, dando paso al desarrollo de una zona netamente urbana, donde sus principales usos son el industrial, comercial y residencial. Similar proceso se desarrolla de manera acelerada desde hace más de 20 años en el sector Este del Área Metropolitana de Panamá, desde San Miguelito hacia Tocumen y Nuevo Tocumen, cuya población se desplaza todos los días en forma masiva hacia la ciudad de Panamá para desarrollar sus actividades productivas. Dichos desarrollos han traído y traerán consigo la generación de determinados impactos negativos al ambiente, incluyendo el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá y otros proyectos de desarrollo urbano.

Como se vé, este proyecto no será el único que podría originar potenciales impactos al ambiente, sin embargo es política del promotor y lo tiene como uno de sus principales objetivos el compromiso de realizar el proyecto cumpliendo con todas las exigencias ambientales nacionales e internacionales, para de esta manera llegar a presentar un proyecto amigable al ambiente, generando el menor impacto posible y aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación apropiadas.

9.3.1 Metodologías Usadas

9.3.1.1 Identificación de Impactos

Con el objeto de llegar a identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en donde se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que son parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo a las distintas fases del proyecto (construcción y operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas (Matriz 9-1).

La referida matriz quedó conformada por un total de 18 actividades (13 durante la fase de construcción y 5 durante la etapa de operación) y 14 elementos (aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos); este arreglo originó una cuadrícula compuesta por 252 celdas, donde cada celda indica una posible interacción entre las actividades y los elementos. La existencia de interacciones se identificó colocando un punto negro (•) en la celda correspondiente, determinándose un total de 130 interacciones (Matriz 9-1).

9.3.1.2 Evaluación de Impactos

Para la evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en

la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos que presentan unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos (Recuadro 9-1).

Recuadro 9-1 Criterios de Valoración de Impactos				
	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del Impacto			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo	Genera beneficios
		(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones
		(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen
(I)	Intensidad del impacto			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en que actúa	(1)	Baja	Afectación mínima
		(2)	Media	
		(4)	Alta	
		(8)	Muy Alta	
		(12)	Total	Destrucción total del elemento
(EX)	Extensión del impacto			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	(1)	Puntual	Efecto muy localizado en el AID
		(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el AID
		(4)	Extenso	Afecta una gran parte del AII
		(8)	Total	Generalizado en todo el AII
		(12)	Crítico	El impacto se manifiesta más allá del AII
(SI)	Sinergia			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	(1)	No Sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado
		(4)	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia			
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	(1)	Temporal	Ocurre durante la etapa de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		(2)	Persistencia Media	Se extiende más allá de la etapa de construcción
		(4)	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto
(EF)	Efecto			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	(D)	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta
		(I)	Indirecto	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como

Recuadro 9-1 Criterios de Valoración de Impactos				
	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
				una actividad de segundo orden
(RO)	Riesgo de Ocurrencia			
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	(1)	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto.
		(2)	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
		(4)	Muy Probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto
		(8)	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia
(AC)	Acumulación			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	(1)	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sinergia
		(4)	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto
(RC)	Recuperabilidad			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	(1)	Recuperable a Corto Plazo	
		(2)	Recuperable a Mediano Plazo	
		(4)	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente
		(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana
(RV)	Reversibilidad			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	(1)	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año
		(2)	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años
		(4)	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período mayor de 10 años
(IMP)	Importancia			
	Cantidad y calidad del recurso afectado	(1)	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y pobre calidad
		(2)	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad
		(4)	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de

Recuadro 9-1 Criterios de Valoración de Impactos				
	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
				gran extensión y gran calidad
Valoración del Impacto				
(SF)	• Significancia del Efecto			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente	$SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]$		
(CLI)	• Clasificación del Impacto			

Una vez evaluados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos (Matriz 9-3a, 9-3b), la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables, fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo al criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto (SF), la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental que indica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto. Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$SF = \pm [3 (I) + 2 (EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 5 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación;

Escala (Valor absoluto)	Clasificación del Impacto (CLI)	
	Negativo	Positivo
≤ 25	B = Baja	B = Baja
$>25 - \leq 50$	M = Moderada	M = Moderada
$>50 - \leq 75$	A = Alta	A = Alta
>75	MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

9.3.2 Naturaleza de las Acciones Emprendidas

El desarrollo del proyecto, ha sido diseñado de forma que aproveche la topografía existente en el área, al tiempo que establece una ruta que permite la menor afectación de las comunidades y barrios existentes a lo largo de su alineamiento.

Las actividades principales del proyecto durante la construcción serán las siguientes:

- Remoción de vegetación.
- Retiro y reubicación de infraestructuras de servicio público.
- Remoción de edificaciones existentes.
- Excavación y relleno.
- Movimiento de equipo pesado.
- Operación de equipos y maquinarias.
- Montaje del sistema ferroviario (vías, andenes, techos y acabados para la estación).
- Construcción de patios y talleres.
- Instalaciones mecánicas y electromecánicas.
- Equipamiento de las estaciones (drenaje, sanitario, agua potable, energía eléctrica).
- Manejo de desechos y basura.
- Demanda de servicios básicos.
- Contratación de personal.

Las actividades asociadas a al establecimiento y construcción de área auxiliares no han sido consideradas como una actividad para el análisis de los impactos debido a que al momento de la elaboración del estudio de impacto ambiental no se había seleccionado el contratista que desarrollaría la obra y por lo tanto no se habían definido los sitios donde se establecerían las mismas. No obstante, en la descripción del proyecto (sección 5.4.2) se presentaron algunas consideraciones mínimas que el contratista de la obra deberá tener en cuenta para el establecimiento y desmantelamiento de estas áreas, de igual manera en este mismo capítulo se

identifican algunas zonas como potenciales áreas para el establecimiento de plantas de prefabricados, en las cuales se hicieron reconocimientos básicos de las condiciones ambientales y se incluyen en el Anexo 5-1. Lo anterior, no exime al contratista que ejecutará la obra de cumplir con la normativa ambiental vigente para la utilización de las áreas que sean seleccionadas.

Durante la fase de operación, las actividades principales del proyecto comprenderán las siguientes:

- Funcionamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá.
- Mantenimiento de vías e instalaciones de la Línea 2 del Metro de Panamá.
- Demanda de servicios básicos.
- Manejo de desechos y basura.
- Contratación de personal.

9.3.3 Variables Ambientales Afectadas

Las variables ambientales que serán afectadas durante la construcción y operación del proyecto y las actividades que generarán dicha afectación, se muestran en la matriz de identificación de impactos (Matriz 9-2). Estas variables han sido agrupadas en los siguientes elementos:

- Físicos: clima, calidad del aire, ruido, vibraciones, suelos e hidrología.
- Biológicos: vegetación y fauna (terrestre y dulceacuícola).
- Socioeconómicos: aspectos de población y económicos.
- Transporte: flujo vehicular.
- Históricos y Culturales: sitios arqueológicos y sitios históricos.
- Urbanismo

Los impactos identificados y evaluados al medio físico en este EsIA, son los siguientes:

- Entre los relacionados al clima se ha considerado, el cambio microclimático.

- Los relacionados al aire incluyen la modificación de la calidad del aire y el incremento de la percepción de olores.
- Los relacionados con ruido y vibración, incluyen el aumento en los niveles de ruido y vibración respectivamente.
- Los impactos relacionados al suelo incluyen el incremento en la erosión y sedimentación de los suelos, compactación del suelo, contaminación de suelos, disminución de la capacidad de uso y aptitud de los suelos.
- Entre los impactos al agua se han considerado la alteración del régimen de flujo de las aguas superficiales, el deterioro de la calidad de las aguas superficiales y el aumento en la escorrentía superficial.

Los impactos identificados y evaluados al medio biológico, son los siguientes:

- Entre los relacionados a la flora y fauna terrestre se han considerado la pérdida de cobertura vegetal, pérdida de hábitat de fauna terrestre, la afectación de la fauna terrestre y el aumento en el riesgo de atropello de animales.
- Entre los impactos a la fauna dulceacuícola, se han considerado como impactos la alteración de los recursos dulceacuícolas en los ríos y quebradas.

Los impactos identificados y evaluados al medio social, son los siguientes:

- Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto.
- Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto.
- Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular
- Cambios en el Mercado Laboral.
- Cambios en los Estilos de Vida de las Poblaciones Circundantes al Proyecto.
- Transformación de la Estructura Paisajística.

Los impactos identificados y evaluados al medio económico, son los siguientes:

- Revalorización de Propiedades.
- Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones.
- Estímulo a la economía nacional.

Los impactos identificados y evaluados al medio histórico – cultural, son los siguientes:

- Afectación a sitios arqueológicos desconocidos.

Los impactos identificados y evaluados al sector transporte, son los siguientes:

- Modificación a la dinámica de la red vial.
- Cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público.
- Cambios en los niveles de seguridad vial.
- Transformación del sistema de transporte urbano.

El impacto identificado y evaluado en el entorno urbano, es el siguiente:

- Modificación del uso de suelo.

9.3.4 Características Ambientales del Área de Influencia Involucrada

El área de influencia de un proyecto, es un concepto necesario para identificar los posibles efectos del proyecto sobre el medio físico/biótico, social, económico, histórico-cultural, de transporte y urbano y se define como aquella área donde pudieran manifestarse los impactos generados por las actividades de construcción y operación del proyecto u obra. En función a su cercanía y relación con las actividades mencionadas, se delimitó un Área de Influencia del Proyecto. Para el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, el Área de Influencia Directa ocupa una superficie aproximada de 159.629 hectáreas; mientras que el Área de Influencia Indirecta ocupa unas 5,195.050 hectáreas.

Los detalles relacionados con las características ambientales del área de influencia del proyecto, se presentan en los capítulos 6, 7 y 8 de este documento.

9.4 Análisis de los Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad Producidos por el Proyecto

Luego de identificar y evaluar los posibles impactos sociales y económicos que pudiera producir la construcción y operación de la *Línea 2 del Metro de Panamá*, se puede concluir que durante la etapa de construcción del proyecto, la mayor parte de los impactos negativos son de carácter temporal y de significancia baja o moderada, mientras que los impactos positivos son de significancia muy alta. Para la fase de operación, los impactos son, en su mayoría positivos y de significancia moderada, alta y muy alta.

La importancia que reviste el proyecto, producto de la necesidad de mejorar el sistema de transporte inter-urbano entre el centro de la ciudad de Panamá y el sector Este que comprende varios corregimientos de San Miguelito y de Panamá, donde residen alrededor de medio millón de personas, además del análisis de los impactos producidos por el mismo, demuestran que, a pesar de las afectaciones que se producirán durante la fase de construcción, este proyecto es viable y resulta en una acción positiva que contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población que reside en ese sector, dinamizar la economía, contribuir a mejorar el sistema de transporte público, a liberar la congestionada red vial existente y otros beneficios adicionales. Estas expectativas son cónsonas con los análisis realizados en diversas investigaciones internacionales sobre los efectos a mediano y largo plazo del sistema Metro.

Durante el periodo de participación ciudadana se pudo evidenciar que la gran mayoría de los consultados están de acuerdo con el proyecto. En ese sentido, las afectaciones a unidades económicas y familiares que pudieran producirse por causa del proyecto, exigen la implementación de un Plan Marco de Reasentamiento que garantice alternativas viables y pro-activas en favor de los afectados, reduciendo, de esta manera, los impactos sociales del proyecto.

Se estima, por lo tanto que, siempre y cuando se cumpla con la legislación nacional e internacional en sus diferentes esferas relacionadas con el proyecto, tales como: normativa ambiental, laboral, de tráfico, de salud y seguridad ocupacional, además de aquellos planes diseñados para un efectivo manejo socio-ambiental del proyecto, contribuyendo a reducir, mitigar o compensar los impactos negativos, los beneficios sociales y económicos que se producirán a nivel de la colectividad humana que reside y trabaja en la zona de influencia del proyecto, superan las afectaciones negativas que el mismo pudiera producir, por lo que, desde la perspectiva socio-económica, se estima que la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá es viable.

9.5 Síntesis del Capítulo

Del análisis de impactos físicos, biológicos, sociales, económicos, históricos y culturales y a los sectores de transporte y urbanismo, se encuentra que la ejecución del proyecto traerá importantes beneficios a la población que vive y trabaja en la Ciudad de Panamá, principalmente al sector Este de la misma y a la economía a nivel local y nacional, además de una significativa mejora de la movilidad y calidad de los servicios de transporte masivo y de la calidad del aire. Además, se establece que el desarrollo de la obra no generará mayores perturbaciones sobre el ambiente o la población que las propias de una construcción de desarrollo de este tipo, realizadas en su mayoría en áreas previamente intervenidas y que corresponden a la servidumbre vial existente; además, la mayoría de los impactos negativos podrán ser recuperados a corto o mediano plazo de manera natural o mitigados mediante la ejecución de las medidas de mitigación incluidas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 10 de este EsIA), o, finalmente, atenuados o compensados debidamente.

Matriz 9-1 INTERACCIÓN DE IMPACTOS

Elementos Ambientales	Actividades del Proyecto																		
	Etapa de Construcción													Etapa de Operación					
	Remoción de vegetación	Retiro y Reubicación de infraestructuras de servicio público	Remoción de edificaciones existentes	Excavación y relleno	Movimiento de equipo pesado	Operación de equipos y maquinarias	Montaje del sistema ferroviario (vías, andenes, techos y acabados para la estación)	Construcción de Pisos y Talleres	Instalaciones mecánicas y electromecánicas	Equipamiento de la estación (drenaje sanitario, agua potable, energía eléctrica)	Manejo de desechos y basura	Demanda de servicios básicos	Contratación de personal	Funcionamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá	Mantenimiento de vías e instalaciones de la Línea 2 del Metro	Demanda de servicios básicos	Manejo de desechos y basura	Contratación de personal	Total
CLIMA	●			●	●	●		●						●					6
AIRE	●	●	●	●	●	●	●	●			●						●		10
RUIDO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●			●	13
VIBRACIÓN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●		●		13
SUELOS	●	●	●	●		●	●	●	●		●						●		10
HIDROLOGÍA	●	●	●	●		●	●	●	●		●								9
VEGETACIÓN	●							●											2
FAUNA	●	●	●	●	●	●		●			●						●	●	10
SOCIAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18
PAISAJE	●						●	●											3
ECONÓMICO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	17
HISTÓRICO-CULTURAL	●			●	●														3
TRANSPORTE		●	●	●	●	●	●	●					●	●				●	10
URBANISMO	●		●	●				●						●		●			6
Total	13	9	10	12	9	10	9	14	6	4	5	2	3	7	4	3	5	5	130

Matriz 9-2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

	Actividades del Proyecto																	
	Fase de Construcción													Fase de Operación				
Elementos Ambientales	Remoción de vegetación	Retiro y reubicación de Infraestructuras de servicio público	Remoción de edificaciones existentes	Excavación y relleno	Movimiento de equipo pesado	Operación de equipos y maquinarias	Montaje del sistema ferroviario (vías, andenes, techos y acabados para la estación)	Construcción de patios y talleres	Instalaciones mecánicas y electromecánicas	Equipamiento de la estación (drenaje sanitario, agua potable, energía eléctrica)	Manejo de desechos y efluentes	Demanda de servicios básicos	Contratación de personal	Funcionamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá	Mantenimiento de vías e Instalaciones de la Línea 2 del Metro	Demanda de servicios básicos	Manejo de desechos y efluentes	Contratación de personal
CLIMA	C-1				C-1	C-1								C-1				
AIRE	A-1	A-1 A-2	A-1	A-1	A-1 A-2	A-1 A-2	A-1	A-1	A-1		A-1 A-2			A-1	A-1		A-1 A-2	
RUIDO	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1			R-1	R-1		R-1	
VIBRACIONES	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1		VB-1			VB-1	VB-1		VB-1	
SUELOS	SU-1 SU-2	SU-1 SU-2 SU-3 SU-4	SU-1 SU-2 SU-3 SU-4	SU-1 SU-2	SU-1 SU-2	SU-1 SU-2 SU-4	SU-1 SU-2 SU-3	SU-1 SU-2 SU-3	SU-1 SU-2 SU-4		SU-4						SU-4	
HIDROLOGÍA	H-1 H-2	H-1 H-2 H-3	H-1 H-2 H-3	H-1 H-2	H-1 H-3	H-1	H-1 H-2 H-3	H-1 H-2 H-3			H-1 H-2			H-3			H-2	
VEGETACIÓN	VG-1							VG-1										
FAUNA	F-1 F-2 F-3	F-2 F-3 F-4	F-2 F-3	F-1 F-2 F-3 F-4	F-2 F-3 F-4	F-2 F-3 F-4		F-1 F-2 F-3 F-4			F-2 F-3 F-4						F-2 F-3 F-4	F-2
SOCIAL	SO-2 SO-4	SO-1 SO-2 SO-3 SO-4	SO-1 SO-2 SO-3 SO-4	SO-1 SO-2 SO-4	SO-1 SO-2 SO-4 SO-5	SO-1 SO-2 SO-4 SO-5	SO-1 SO-2 SO-4 SO-5	SO-1 SO-2 SO-4 SO-5	SO-1 SO-2 SO-4	SO-2 SO-4	SO-2	SO-5	SO-4 SO-5	SO-1 SO-4 SO-5	SO-2 SO-4	SO-4 SO-5	SO-2	SO-4 SO-5
PAISAJE	P-1		P-1	P-1			P-1	P-1										
ECONÓMICO	E-3	E-2 E-3	E-2 E-3	E-1 E-2 E-3	E-3	E-3	E-2 E-3	E-2 E-3	E-2 E-3	E-2 E-3	E-3	E-3	E-3	E-1 E-2 E-3	E-3	E-3	E-3	E-3
HISTÓRICO-CULTURAL	HC-1			HC-1	HC-1													
TRANSPORTE	T1 T3 T4	T1 T3	T1 T4	T1 T2 T3	T1 T2 T3	T1 T3	T3	T1 T2					T1 T2	T1 T2 T3 T4			T1 T2	
URBANISMO			U-1	U-1				U-1						U-1		U-1		U-1
Total	20	22	22	23	21	19	17	24	11	5	12	4	7	12	6	4	13	5

Nota: Los códigos en las casillas representan los impactos para cada elemento ambiental generado por las respectivas actividades.

Matriz 9-3a VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS
Etapas de Construcción

619

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto	
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP			
C-1	(-)	2	2	2	4	I	4	4	4	4	2	-34	MODERADO	
A-1	(-)	2	2	2	1	D	8	4	2	2	4	-33	MODERADO	
A-2	(-)	1	2	2	1	D	4	1	2	2	1	-20	BAJO	1
R-1	(-)	4	2	2	1	D	8	1	2	2	4	-36	MODERADO	
VB-1	(-)	4	2	2	1	D	4	1	1	1	2	-28	MODERADO	
SU-1	(-)	2	2	2	1	D	8	1	1	1	2	-26	MODERADO	
SU-2	(-)	2	2	2	4	D	8	1	8	4	2	-39	MODERADO	1
SU-3	(-)	2	1	2	2	D	4	1	4	2	2	-25	BAJO	
SU-4	(-)	2	2	1	4	D	8	1	8	4	2	-38	MODERADO	
H-1	(-)	2	2	1	2	I	8	4	2	2	2	-31	MODERADO	
H-2	(-)	2	2	2	1	D	4	4	2	2	2	-27	MODERADO	
H-3	(-)	2	1	2	4	D	8	4	4	2	2	-34	MODERADO	
VG-1	(-)	2	2	1	4	D	8	1	8	4	2	-38	MODERADO	1
F-1	(-)	2	1	1	4	D	4	1	8	4	2	-32	MODERADO	
F-2	(-)	2	1	1	1	I	8	1	4	1	1	-25	BAJO	
F-3	(-)	1	1	1	1	D	2	1	4	1	1	-16	BAJO	1
F-4	(-)	1	1	1	2	I	4	1	4	2	1	-20	BAJO	1
SO-1	(-)	8	8	2	1	D	8	1	4	2	4	-62	ALTO	
SO-2	(-)	2	2	1	1	D	2	1	4	4	4	-27	MODERADO	1
SO-3	(-)	8	2	4	2	D	8	4	4	2	4	-56	ALTO	
SO-4	(+)	8	12	2	1	D	8	1	8	4	4	76	MUY ALTO	1
SO-5	(-)	4	4	1	2	D	8	1	4	2	4	-42	MODERADO	
P-1	(-)	2	1	1	4	D	8	1	4	4	2	-32	MODERADO	
E-1	(-)	2	1	1	1	I	4	1	4	2	4	-25	BAJO	1
E-2	(-)	4	1	2	2	D	8	1	4	2	4	-37	MODERADO	1
E-3	(+)	8	8	4	4	D	8	4	8	4	4	76	MUY ALTO	
HC-1	(-)	4	1	1	4	I	4	1	8	4	2	-38	MODERADO	
T-1	(-)	4	4	2	1	D	8	4	2	2	2	-41	MODERADO	1
T-2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
T-3	(-)	2	4	4	1	D	8	4	4	2	4	-41	MODERADO	
T-4	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
U-1	(-)	2	1	1	4	D	8	1	8	4	2	-36	MODERADO	

Criterios de Valoración

CI = Carácter del impacto

I = Intensidad

EX = Extensión

SI = Sinergia

PE = Persistencia

EF = Efecto

RO = Riesgo de ocurrencia

AC = Acumulación

RC = Recuperabilidad

RV = Reversibilidad

IMP = Importancia

SF = Significancia del impacto

Carácter

- = Impacto negativo

+ = Impacto positivo

+/- = Impacto Neutro

Efecto

D = Directo

I = Indirecto

NA = No aplica

Escala	Significancia del Impacto (SF)	
	Negativo (-)	Positivo (+)
≤ 25	B = Baja	B = Baja
> 25 - ≤ 50	M = Moderada	M = Moderada
> 50 - ≤ 75	A = Alta	A = Alta
> 75	MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

URS

Matriz 9-3b VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS
Etapas de Operación

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
C-1	(-)	2	2	1	4	I	4	4	4	4	1	-32	MODERADO
A-1	(+)	1	12	2	4	D	8	4	8	4	4	61	ALTO
A-2	(-)	1	1	1	4	D	2	1	1	4	1	-19	BAJO
R-1	(-)	4	2	1	4	D	8	1	4	4	4	-42	MODERADO
VB-1	(-)	2	1	2	4	D	4	1	4	4	2	-29	MODERADO
SU-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	NEUTRO
SU-2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU-3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU-4	(-)	1	1	1	2	D	2	1	4	2	1	-18	BAJO
H-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
H-2	(-)	1	1	1	2	D	2	1	4	2	1	-18	BAJO
H-3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VG-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
F-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
F-2	(-)	1	1	1	4	I	2	1	4	2	1	-20	BAJO
F-3	(-)	1	1	1	4	D	2	1	1	4	1	-19	BAJO
F-4	(-)	1	1	1	2	I	2	1	4	2	1	-18	BAJO
SO-1	(+)	8	8	4	4	D	8	4	8	4	4	76	MUY ALTO
SO-2	(-)	2	1	1	4	D	1	1	4	4	2	-25	BAJO
SO-3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SO-4	(+)	2	4	2	1	D	8	1	8	4	2	40	MODERADO
SO-5	(+)	8	8	4	4	D	8	4	8	4	4	76	MUY ALTO
P-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
E-1	(+)	8	4	2	4	I	4	1	4	4	4	55	ALTO
E-2	(+)	8	2	4	4	D	8	1	4	4	4	57	ALTO
E-3	(+)	8	12	4	4	D	8	1	8	4	4	81	MUY ALTO
HC-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
T-1	(+)	4	12	4	4	D	8	1	8	4	4	69	ALTO
T-2	(+)	4	12	4	4	D	8	4	8	4	4	72	ALTO
T-3	(+)	4	2	2	4	D	4	1	8	4	4	43	MODERADO
T-4	(+)	4	12	4	4	D	8	4	8	4	4	72	ALTO
U-1	(+)	2	2	1	4	I	4	1	8	4	2	34	MODERADO

Criterios de Valoración

CI = Carácter del impacto

I = Intensidad

EX = Extensión

SI = Sinergia

PE = Persistencia

EF = Efecto

RO = Riesgo de ocurrencia

AC = Acumulación

RC = Recuperabilidad

RV = Reversibilidad

IMP = Importancia

SF = Significancia del impacto

Carácter

- = Impacto negativo

+ = Impacto positivo

+/- = Impacto Neutro

Efecto

D = Directo

I = Indirecto

NA = No aplica

Escala	Significancia del Impacto (SF)	
	Negativo (-)	Positivo (+)
≤ 25	B = Baja	B = Baja
> 25 - ≤ 50	M = Moderada	M = Moderada
> 50 - ≤ 75	A = Alta	A = Alta
> 75	MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

URS

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

A. Presentación

A.1 Aspectos Generales

Este capítulo contiene el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EsIA para la construcción y operación de la Línea 2 del Metro de Panamá. El PMA ha sido elaborado dentro del marco legal contenido en la Ley General de Ambiente (Nº41 de julio de 1998) y en el Decreto Ejecutivo Nº 123 de agosto de 2009 “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley General del Ambiente”, modificado mediante el Decreto Ejecutivo Nº 155 de 5 de agosto de 2011.

Vale la pena mencionar que para el desarrollo de este capítulo ha sido sumamente importante la experiencia obtenida durante la construcción de la Línea 1 del Metro de Panamá y su extensión, razón por la cual se han mantenido aquellas medidas adecuadas a los impactos compartidos por ambos proyectos y, en aquellos casos donde se identifica alguna diferencia en las características de las obras o se considera que alguna medida podría ser mejorada, se han recomendado las acciones que mejor aplican a la condición específica identificada para la Línea 2, todo ello según la experiencia del equipo interdisciplinario que participa en la elaboración del estudio de impacto ambiental.

A.2 Objetivos

Objetivo General

El PMA persigue que el proyecto propuesto se ejecute y opere sin la ocurrencia de impactos ambientales y sociales adversos; para ello se organiza en varios componentes según la naturaleza de las acciones.

Objetivos Específicos

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta en este capítulo persigue cuatro objetivos específicos principales, que son:

1. Ofrecer al Promotor un documento donde consten todas las medidas identificadas por el consultor para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos negativos potenciales derivados de la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá, así como para potenciar los impactos positivos;
2. Definir los parámetros y variables que se usarán para evaluar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto;
3. Establecer los mecanismos para que las autoridades pertinentes puedan dar seguimiento a las consecuencias ambientales del proyecto e implementar los controles necesarios; y
4. Diseñar los mecanismos de prevención y respuesta a accidentes y contingencias que puedan presentarse durante la ejecución y operación del proyecto.

A.3 Organización del PMA

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta en este capítulo incluye ocho componentes principales, que son:

1. Un **Plan de Mitigación** con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a evitar o minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar los impactos positivos (sección 10.1);
2. Un **Plan de Monitoreo** con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa (sección 10.3);
3. Un **Plan de Participación Ciudadana** con sus mecanismos de ejecución (sección 10.5);
4. Un **Plan de Prevención de Riesgos** donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes (sección 10.6);
5. Un **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna** con sus mecanismos de ejecución (si se considera necesario) (sección 10.7);

6. Un **Plan de Educación Ambiental** con sus mecanismos de ejecución (sección 10.8);
7. Un **Plan de Contingencia** que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten (sección 10.9);
8. Un **Plan de Manejo de Tráfico** (sección 10.10);
9. Un **Plan de Recuperación Ambiental y Abandono** con sus mecanismos de ejecución (secciones 10.11 y 10.12);

Dichos planes se presentan en las secciones indicadas arriba. Además, de acuerdo a los requisitos del Decreto 123, en las secciones 10.2 y 10.4, se describen respectivamente el Ente Responsable de Ejecución de las Medidas y el Cronograma de Ejecución del PMA.

El PMA describe los planes y programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor para prevenir y minimizar los impactos ambientales durante las actividades de planificación y diseño, construcción, y operación de la Línea 2 del Metro de Panamá. En el caso de que el Promotor proponga medidas diferentes a las descritas en el Plan es su responsabilidad obtener la aprobación del Ministerio del Ambiente y/u otras agencias relevantes del Gobierno de Panamá para la implementación de las nuevas medidas.

Los Contratistas que sean contratados por el Promotor para la construcción y operación del Proyecto, deberán sujetarse y cumplir con todo lo establecido en este EsIA. A este respecto, es importante indicar que este EsIA constituye el marco general global y los lineamientos que deben ser cumplidos por el Promotor, sus Contratistas y demás involucrados en las diferentes etapas del Proyecto.

Como parte de sus obligaciones, los Contratistas deberán elaborar y presentar planes, programas y procedimientos detallados para la ejecución de las diferentes actividades, según los requerimientos de este EsIA y otros que pueda establecer el Promotor. Para el efecto, el Contratista deberá preparar un Plan de Trabajo, que incluya, entre otros, la metodología,

procedimientos, listas de verificación, cronograma y otros, para la revisión y aprobación por parte del Promotor.

10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas frente a cada Impacto Ambiental

10.1.1 Alcance

En esta sección se presentan primeramente las Medidas de Prevención Recomendadas Durante la Fase de Planificación y Diseño del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá. Seguidamente, en las secciones subsiguientes, se presenta el Plan de Mitigación, que contiene las medidas de mitigación específicas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 9, y potenciar los impactos positivos. El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones a ser implementadas principalmente durante las fases de construcción y operación del proyecto, que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones;
2. Programa de Protección de Aguas y Suelos;
3. Programa de Protección de la Flora y Fauna;
4. Programa Socioeconómico y Cultural
5. Programa de Protección de Recursos Históricos, Paleontológicos y Culturales;
6. Programa de Manejo del Sector Transporte.
7. Programa de Manejo de Residuos
8. Programa de Protección del Paisaje y Uso de Suelo
9. Programa de Vigilancia de Impactos Acumulativos

Los programas específicos del Plan de Mitigación se describen en detalle a continuación, pero además un resumen de las medidas de mitigación contenidos en dichos programas se presenta en el **Cuadro 10-1** (Medidas de Mitigación y Seguimiento). En dicho cuadro, se incluye la frecuencia del seguimiento de las medidas por considerar que facilita la lectura a las autoridades

que deben dar la aprobación al presente informe, así como el Responsable de su Ejecución y el Especialista Ambiental designado para darle seguimiento al mismo. Además, en el **Cuadro 10-1** (en la última columna), se presenta para cada impacto, un resumen comparativo de la situación prevista después de la aplicación de las medidas de mitigación (Post-mitigación).

Por otra parte, el **Cuadro 10-2** contiene el resumen del Plan de Monitoreo y Seguimiento de las respectivas fases de aplicación.

10.1.2 Medidas de Prevención Recomendadas Durante la Fase de Planificación y Diseño del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá

Aun cuando no se identificó la ocurrencia de impactos en la fase de planificación, de manera complementaria a las medidas de mitigación que se describen más adelante en esta sección y tomando en consideración las actividades a realizarse y sus consecuentes impactos ambientales descritos en el Capítulo 9 de este EsIA, se recomienda al Promotor la realización durante la fase de planificación y diseño, de una serie de medidas correctoras o acciones que contribuirán a prevenir, mitigar o atenuar; de antemano, aquellos impactos que hayan sido considerados de efecto adverso sobre el ambiente físico, biológico, socioeconómico, cultural o del sector transporte. A continuación se presentan cada una de las acciones recomendadas:

- Definir los parámetros de diseño del proyecto teniendo en cuenta el paisaje, la recuperación y mejoramiento del espacio público.
- Seleccionar los colores de las pinturas y los materiales de construcción para el exterior de las instalaciones, incorporando pautas en la decoración para lograr que se integren adecuadamente en el paisaje urbano.
- Elaborar un Plan de construcción que incluya buenas prácticas de administración de la construcción, para asegurar que se mantenga el acceso a negocios y residencias, que se coloquen los rótulos de tráfico, que se provea el acceso apropiado y que el polvo y el ruido sean controlados lo más posible.
- Disponer de procedimientos de construcción adecuados y estándares al tipo de obra, que sean cónsonos con la normativa existente local e internacionalmente.

- Diseñar un cronograma con los horarios de construcción en secciones específicas del trazo, especialmente en las zonas en que se encuentren residencias cercanas al alineamiento.
- Establecer un Plan conceptual de manejo del tráfico durante la construcción, que oriente y establezca lineamientos generales para los contratistas, quienes, para la construcción, deberían elaborar un plan detallado con base en dichos lineamientos.
- Iniciar acercamientos con los sectores y/o personas, negocios, etc., directamente afectados por el proyecto para llegar a negociaciones y/o acuerdos mutuos.
- Trabajar en estrecha colaboración con los residentes y propietarios de negocios a lo largo del alineamiento propuesto para la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá para mantenerlos informados sobre cómo podrían verse afectados.
- Diseñar un Programa de Recuperación de la Vialidad.
- Coordinar con la ATTT la reestructuración del sistema del transporte público de autobuses a fin de ir garantizando la conformación del sistema integrado de transporte de la Ciudad.
- El contratista deberá presentar un Plan de Monitoreo de Infraestructura sensible (edificios y otras construcciones), que por su ubicación cercana al alineamiento podría resultar afectada durante la construcción y operación, debido a los posibles impactos identificados en este capítulo (principalmente por el tema vibraciones). Entre otros, este Plan deberá contemplar los siguientes aspectos:
 - Inventario de edificaciones e infraestructura sensible.
 - Evaluación pre-construcción de la integridad de dichas infraestructuras, para el deslinde de responsabilidades por impactos no atribuibles al proyecto
 - Monitoreo de vibraciones (métodos, plan de trabajo)
 - Mecanismo de interacción/quejas con propietarios de las infraestructuras

10.1.3 Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones

El objetivo de este programa está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos que surjan sobre el clima, la calidad del aire ambiente y el nivel de ruido ambiental y vibraciones como resultado del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.

- **Medidas para el control del cambio microclimático (C-1)**

Las medidas presentadas a continuación tienen como objetivo llegar a minimizar, en la medida de lo posible, el incremento de la temperatura en el área del proyecto producto de la pérdida de vegetación. De esta manera, se procurará mantener en el sitio una temperatura lo más agradable posible para los residentes, transeúntes y usuarios del Metro; tratando de evitar el calor excesivo.

Para alcanzar estos objetivos, el promotor deberá aplicar en la fase de construcción, entre otras, las siguientes medidas:

1. Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción del Metro.
2. Ejecutar un Plan de Arborización y Engramado en aquellas áreas con suelo desnudo que, luego de la construcción, no sean pavimentadas. Este plan debe ser elaborado por un profesional idóneo, evaluado y aprobado por la Sección Ambiental de la Entidad Contratante y aplicado de acuerdo al cronograma de avance del proyecto. La relación de compensación será de tres árboles por cada árbol talado. Asimismo, este Plan debe incluir las acciones de mantenimiento. La arborización y engramado se debe desarrollar en los sitios destinados como áreas verdes que se establezcan en las áreas aledañas a las estaciones del Metro y en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra siempre y cuando no interfiera con la operación de la Línea 2 y el libre flujo vehicular.
3. Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes, ya sean isletas de calles, aceras, veredas y parques.

4. Incorporar las medidas establecidas en el programa de adaptación al cambio climático (sección 10.1.7).

En la fase de operación se deberá realizar el mantenimiento de las áreas arborizadas, hasta por tres años y en forma periódica a las áreas sembradas con grama, garantizando el suministro de agua en época seca.

Post-mitigación

Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos del cambio microclimático haciendo más agradable la temperatura y sensación térmica en las áreas donde se apliquen, a lo largo del alineamiento el impacto (incremento local de temperatura) se mantendrá, debido a la presencia de las estructuras del Proyecto. Además, este efecto se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control de la modificación de la calidad del aire (A-1)**

Los impactos más importantes sobre la calidad del aire asociados con la fase de construcción se relacionan principalmente con la emisión de polvo a partir de las áreas desprovistas de vegetación y los movimientos de tierra, así como las emisiones gaseosas (CO, NO_x, SO₂ e hidrocarburos no quemados) de los equipos de construcción y de los camiones que transportan materiales y/o desechos. También existe el riesgo de partículas aerotransportadas de cemento, arena, cal, etc. producto de las actividades de construcción.

Para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire durante la construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Brindar el mantenimiento adecuado del equipo de construcción para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.

2. Establecer un cronograma para la operación de motores (generadores, equipo pesado y vehículos) a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.
3. Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.
4. Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diésel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO₂, HC y partículas (PM₁₀).
5. Diseñar un Plan de Monitoreo Ambiental. Este documento debe establecer los siguientes monitoreos como mínimo en todos los frente de obra:
 - a. ruido ambiental, mapeo de fuentes de ruido,
 - b. dosimetría
 - c. Emisión de material particulado (PM₁₀),
6. Establecer lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, los cuales deberán cumplir como mínimo con las siguientes condiciones:
 - a. Estar localizados en sectores cuyos usos del suelo sean compatibles con estas actividades, concretamente no deben considerarse sitios adyacentes a áreas residenciales.
 - b. Presentar cerramiento periférico opaco acompañado de vegetación, que aisle física y visualmente las actividades que se desarrollen dentro de estos lugares.
 - c. En el caso de que no sea posible evitar la cercanía con áreas residenciales, deberá incorporarse al cerramiento elementos para el control de ruido.
 - d. Debe evitarse que los accesos de estas instalaciones se sitúen directamente sobre vialidad principal, para minimizar el conflicto con el tráfico regular.
 - e. Contar con los permisos necesarios.
7. Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales.
8. Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar su arrastre por la acción del viento y la lluvia.
9. Regular la velocidad máxima a los límites establecidos en las vías de acceso al área del proyecto.

10. Exigir que los camiones de acarreo de material y demás vehículos de la obra, utilicen solamente las rutas de tránsito marcadas para ellos, de esta manera se mejora el tránsito vehicular y se reducen las emisiones de contaminantes atmosféricos.
11. Exigir en los camiones de acarreo de material el uso de lonas para cubrir los materiales.
12. Prohibir la incineración de desperdicios en el sitio.

En cuanto a la fase de operación, debido a que el Metro operará mediante el uso de energía eléctrica, no se espera que genere ningún tipo de contaminantes al ambiente. Por el contrario, contribuirá a la disminución de gases de efecto de invernadero a la atmósfera, al reducirse el número de vehículos que circularán desde y hacia el sector Este de la ciudad de Panamá.

Post-mitigación

Se estima que la aplicación de las medidas indicadas para la etapa de construcción, permitirá controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por otra parte, este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se disiparán los gases emitidos.

Durante la operación, este impacto es positivo debido a que se contribuye a la disminución de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Al ser de carácter permanente, dado que sus efectos se manifestarán durante toda la vida útil del proyecto, se considera que también tendrá un efecto positivo permanente.

- **Medidas para el control del incremento en la percepción de olores (A-2)**

Los impactos más importantes sobre la percepción de olores molestos asociados con la fase de construcción consisten principalmente en las descargas de humo y malos olores que puedan producir el uso de vehículos, equipos y maquinarias; así como por la generación y acumulación de residuos sólidos y líquidos y de basura orgánica.

Para prevenir o minimizar los impactos debidos al incremento de la percepción de olores

molestos durante la construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular debidamente documentado, y exigir a subcontratistas lo mismo;
2. Todos los motores (generadores, equipos pesado y vehículos), serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes que puedan generar olores molestos;
3. Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles, suministrar un inodoro portátil por cada 15 trabajadores o menos;
4. Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limite a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se removerán al final del proyecto. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice;
5. Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica;
6. No se incinerarán desperdicios en el sitio; y
7. Aplicar las medidas contempladas en el Plan de Prevención de Riesgos, específicamente aquellas Medidas de Higiene y Control de Vectores y las Reglas de Orden y Limpieza.

En cuanto a la fase de operación, el principal impacto potencial respecto al incremento en la percepción de olores, estaría relacionado con el incremento en la generación de desechos y basura orgánica principalmente en el área de las estaciones. Durante la fase de operación, se deberán realizar las siguientes medidas:

1. Disponer de sitios y recipientes apropiados para la disposición de la basura en las estaciones y demás instalaciones de apoyo que conforman la Línea 2 del Metro de Panamá, la cual deberá ser retirada diariamente del área.

2. Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea, continentales y marinas y con la Norma DGNTI-COPANIT 39-2000 sobre descarga de aguas residuales en los alcantarillados sanitarios.

Post-mitigación

Se estima que durante la construcción la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por su parte, durante la operación, con la mitigación prevista, este impacto se puede controlar fácilmente.

- **Medidas para el control del ruido (R-1)**

Se ha establecido que los mayores impactos en relación a la generación de ruido, durante la fase de construcción, se asocian al uso de maquinaria y equipos, así como a otras actividades comunes de construcción que tienden a incrementar los niveles de ruido de forma temporal. Entre las medidas a implementar para minimizar las afectaciones por ruido, durante la construcción, se debe cumplir con lo siguiente:

1. Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horarios diurnos y asegurar que se implemente la insonorización de equipos y fuentes fijas; así como el apantallamiento acústico perimetral, cuando sea necesario.
2. Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.
3. Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido.
4. Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

5. Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido, el cual debe ser el apropiado para los trabajos que realizan, según la Norma DGNTI-COPANIT 44-2000.
6. En caso de tener que realizar voladuras en espacios al aire libre, se deberán realizar voladuras controladas (“smooth blasting”) y con cargas reducidas, de tal manera que se minimice la generación de ruido.

Durante la fase de operación, la generación de ruido será originada principalmente por el movimiento de los usuarios del Metro en las estaciones y por el desplazamiento de los vagones del metro, que ocasionará niveles de ruido que podrían afectar la tranquilidad de algunas zonas residenciales y/o con presencia de receptores sensibles atravesadas por la ruta. Las medidas recomendadas para mitigar estas afectaciones durante esta fase son las siguientes:

1. Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de las ruedas de todos los vagones y de los rieles del Metro.
2. Instalar pantallas físicas, vegetales o de material aislante, en la zona donde se localice el patio y taller, para que actúen como barreras acústicas.
3. En los tramos de la ruta elevada, donde se prevea que la generación de ruidos podría causar molestias especiales a receptores sensibles (residentes, hospitales, bibliotecas u otros), se recomienda la construcción de cerca perimetral.
4. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido.

Post-mitigación

La aplicación de las medidas propuestas durante la construcción, permitirá atenuar las molestias ocasionadas por el ruido, sin embargo, no se podrá evitar la generación del mismo. Por otro lado, durante la operación se espera que con la aplicación de las medidas de mitigación los niveles de ruido sean soportables para los receptores sensibles y se mantengan dentro de los niveles registrados durante la línea base. En base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.

- **Medidas para el control en el incremento de vibraciones (VB-1)**

Existe el riesgo de la propagación de vibraciones en el terreno debido a las actividades propias de la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá, como lo son la remoción y demolición de estructuras, el movimiento continuo de equipo pesado, el uso de equipos y maquinarias para realizar las excavaciones y perforaciones, la eventual utilización de voladuras y la instalación de las estructuras del mismo. Para minimizar este impacto y lograr evitar o mitigar la transmisión de vibraciones las siguientes medidas deberán ser adoptadas e implementadas durante la construcción del Proyecto:

1. En caso de tener que realizar voladuras en espacios al aire libre, se deberán realizar voladuras controladas (“smooth blasting”) y con cargas reducidas, de tal manera que se minimice la generación de vibraciones.
2. Establecer un programa de monitoreo de vibraciones, a lo largo de la línea, en las zonas más vulnerables, por ejemplo edificaciones antiguas, o muy cercanas a la línea.
3. Conducir inspecciones de integridad estructural en estructuras críticas (pre y post construcción).
4. Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente, se debe verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas.
5. Cumplir con los estándares locales e internacionales referentes a ruidos y vibraciones derivados del proceso constructivo.
6. Cumplir con los requisitos, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de estructuras y áreas residenciales, definidos por las autoridades competentes. En ausencia de normas locales, utilizar normas internacionales reconocidas.

En la fase de operación del Metro, las vibraciones al igual que en el caso del ruido, serán generadas principalmente por la fricción de las ruedas, que están claramente expuestas al desgaste y a la pérdida progresiva de la forma original de los perfiles de rueda y carril a lo largo

del tiempo. Para minimizar posibles impactos por vibraciones generadas debido al desplazamiento del Metro, se recomiendan las siguientes medidas:

1. Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de las ruedas de todos los vagones del Metro; así como, con el mantenimiento y reemplazo de las vías.
2. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones, así como del comportamiento de edificaciones y estructuras sensibles que podrían resultar afectadas.

Post-mitigación

Las medidas de mitigación planteadas durante la construcción, permitirán atenuar los posibles efectos ocasionados por las vibraciones, sin embargo, no se podrá evitar la generación de las mismas. En la fase de operación, la generación de vibraciones será permanente durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, por su magnitud y a partir de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se espera que no ocasionen deterioros en estructuras adyacentes al trazado de la vía. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.

10.1.4 Programa de Protección de Agua y Suelos

El Programa de Protección de Suelos se desarrolló utilizando como base la valoración de los impactos ambientales asociados a la construcción y operación del Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá. El objetivo del referido Programa está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiere ocasionar la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá en los suelos como son de manera directa; el aumento en la erosión, compactación y contaminación de los suelos e indirectamente a la calidad de las aguas a través de la generación de sedimentos y contaminantes.

- **Medidas para el control de la erosión (SU-1), sedimentación (SU-2) y compactación de los suelos (SU-3)**

Los impactos más importantes sobre los suelos asociados con la fase de construcción se relacionan fundamentalmente con las pérdidas de suelo por erosión hídrica durante la estación lluviosa y la compactación de los suelos en el área de influencia directa de la Línea 2 del Metro. Estos impactos están asociados a la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, construcción de accesos a las estaciones del Metro, construcción de facilidades viales y la construcción de las estaciones del Metro.

Siendo que una fracción de los suelos erosionados terminan como carga de sedimentos en las corrientes naturales, el Programa de Protección de Suelos mitigará la sedimentación de manera indirecta.

En general, se considera implementar Buenas Prácticas de Manejo “BMP” aceptadas internacionalmente para la conservación de suelos en áreas de construcción de proyectos urbanos similares a la Línea 2 del Metro de Panamá. Estas medidas deben aplicarse a lo largo de todo el alineamiento del Metro donde se vayan a remover estructuras existentes que expongan el suelo o se realicen excavaciones para instalaciones viales. Para minimizar los impactos de la erosión, la compactación de los suelos y la generación de sedimentos durante la construcción, se deberán aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. Realizar las operaciones de mayores movimientos de tierras durante la estación seca, priorizando el inicio de estas operaciones en los sectores de mayor pendiente como el Sector de San Miguelito y El Crisol (4k+250 hasta 5k+250).
2. Proteger los suelos extraídos de las excavaciones para la construcción de las columnas de soporte del Metro, de forma que no queden expuestos a las corrientes de agua durante la estación lluviosa.
3. Proteger con material estabilizador las áreas donde se realicen movimientos o remociones de suelos durante la estación lluviosa y cubrir con grama de alta densidad y rápido crecimiento,

las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.

4. Pavimentar las cunetas y contracunetas que se amplíen o adicionen al sistema de drenaje pluvial.
5. Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje.
6. Construir disipadores de energía en los canales pavimentados y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas, donde se identifique la necesidad
7. Controlar el flujo de aguas subterráneas utilizando sub-drenajes longitudinales en la base de taludes, evitando el hundimiento por la saturación del suelo.
8. Interceptar los escurrimientos de áreas cercanas a los sitios de construcción con obras de drenaje pluvial adecuadas a escurrimientos con periodo de retorno de 50 años y mallas o barreras para la retención de suelos arrastrados por la escorrentía.
9. Mantener un talud de corte estable acorde con el material de excavación y aplicar las normas de construcción vigentes referentes a reforzamiento y estabilización de las excavaciones.(paredes de hormigón, gaviones o materiales estabilizadores como colchonetas biodegradables). Asimismo, estabilizar las áreas con suelos con alto contenido de humedad, zonas inundables o con predominancia de materia arcillosa o limosa en las áreas donde se observe su presencia.
10. El contratista que ejecutará la obra deberá presentar un plan de manejo para los sitios de botadero que seleccione, considerando medidas de diseño para asegurar la estabilidad de los taludes y el drenaje del área, indicando la presencia de riachuelos y corrientes naturales dentro del área y en la colindancia. Además deberá verificar que los taludes son concordantes con los usos futuros del sitio y la naturaleza del terreno. El plan también deberá incluir actividades de monitoreo y seguimiento; así como las medidas para el abandono del mismo.

Durante la fase de operación y mantenimiento no se espera la ocurrencia de estos impactos, o los mismos tendrán un nivel de afectación casi imperceptible.

Post-mitigación

Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el incremento en la erosión de los suelos, reduciendo sus posibles efectos a un mínimo casi imperceptible. Al controlarse de manera efectiva la erosión, se controla de igual modo el posible aumento de la sedimentación. Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la compactación del suelo, en general esta se mantendrá, sobre todo en las áreas a lo largo del alineamiento donde circulen los equipos y maquinaria.

- **Medidas para el control de la contaminación de suelos (SU-4)**

Las medidas para el control de la contaminación de suelos tienen como objetivo prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá sobre la calidad de los suelos. Para minimizar impactos del deterioro de la calidad de los suelos se deberán aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de los suelos.
2. Deben crearse zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias y lubricantes usados, a partir de las cuales se gestiona la disposición final a los sitios autorizados para tal fin por las autoridades responsables.
3. Exigir a cada contratista establecer un Programa de Control Permanente a través de registros de todo el equipo rodante incluyendo tractores, cisternas, equipos de movimiento de tierras y vehículos de mantenimiento y transporte de combustibles y personal.
4. Cada contratista deberá realizar el mantenimiento de los equipos (engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes) en sus respectivos talleres, no así en el área de trabajo. Cuando no sea posible, deberá realizarlo en áreas específicas adecuadas para estas tareas para así cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos y aguas naturales (COPANIT Normas de Calidad Ambiental para Aguas y Suelo).

5. Establecer un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos
 - a. Diagnóstico y muestreo, a lo largo de la línea del Metro, del estado de los suelos en las áreas adyacentes a los sitios donde se localizan o localizaron estaciones de combustible u otras instalaciones con potencial de derrame o infiltración de sustancias contaminantes.
6. Establecer un Plan de Manejo del Material de Excavación que incluya:
 - a. Muestreo periódico de la Calidad de los Suelos del material excavado
 - b. Establecimiento de sitios de depósito según condición del suelo extraído
7. Recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante.
8. Combustibles y lubricantes deben ser dispuestos en contenedores inertes, con tapa, colocados en áreas con sistema de contención ante derrames, sistema de recolección de fugas y protegidos de la intemperie. Adicionalmente, los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo serán realizados por personal capacitado para cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos.
9. Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto o algún material absorbente (arena, arcilla, etc.) y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes.
10. Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.
11. Implementar un programa de limpieza tanto dentro de las áreas de trabajo como en las zonas aledañas a las mismas, esto con la finalidad de evitar la probable contaminación del suelo por el depósito involuntario de residuos sólidos y líquidos.

Durante la fase de operación de la Línea 2 del Metro de Panamá el riesgo por contaminación se reduce a una intensidad baja, limitada a las operaciones de mantenimiento del sistema. Para esta

fase, las medidas recomendadas son:

1. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad de los suelos.
2. En caso de requerirse, aplicar las medidas recomendadas para la etapa de construcción, en especial en lo concerniente a los sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas.

Post-mitigación

En general se considera que las medidas de mitigación contribuirán a controlar y evitar la contaminación del suelo, tanto durante la construcción, como durante la operación. Sin embargo, de ocurrir derrames o fugas, la contaminación podría mantenerse. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación/remediación.

- **Medidas para el control de la disminución de la capacidad de uso y aptitud del suelo (SU-4)**

Las principales medidas para el control de este impacto, corresponden a la Elaboración y Ejecución del Plan de Reforestación. Adicionalmente, se debe reponer la capa superficial del suelo, luego de finalizar las labores de construcción.

- **Medidas de control para la alteración del régimen de flujo de aguas (H-1)**

Las medidas para el control del flujo de las aguas superficiales tienen como objetivo principal reducir la alteración del flujo y el régimen de escurrimiento de las mismas. A continuación se presentan dichas medidas:

1. Rellenar y nivelar depresiones, huecos o zanjas que se ocasionen durante la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá.

2. Construir Trincheras de Infiltración diseñadas para interceptar todo el flujo superficial que se genere en el área del Patio y Taller de Trenes en Nuevo Tocumen. Considerar en el diseño escurrimientos correspondientes a un periodo de retorno "Tr" de 50 años. Las trincheras de infiltración deben profundizarse hasta el estrato impermeable de manera que el flujo colectado se incorpore a las aguas subterráneas y no se incorpore al volumen de las crecidas en el área.
3. Prohibir el apilado de materiales sólidos en áreas donde se afecte el flujo normal de las aguas de escurrimiento.
4. Evitar la intervención directa de cursos de agua durante la construcción.
5. Remover la vegetación en las áreas donde sea estrictamente necesario.
6. Reducir al mínimo el tiempo de apertura de las excavaciones.
7. Incorporar las medidas establecidas para la vigilancia de los impactos acumulativos (sección 10.1.8).

Durante la operación no se prevé la ocurrencia de impactos, por lo que solamente se requiere la implementación adecuada del programa de mantenimiento.

Post-mitigación

Se espera que durante la construcción, la aplicación de las medidas de mitigación permita controlar y minimizar la ocurrencia de este impacto, aunque no se podrá evitarlo por completo. Por ello, se considera que, aunque reducido, el impacto se mantendrá de manera permanente, más allá de la fase de construcción.

En base al comentario anterior, se considera que el efecto del impacto se manifestará durante la vida útil del proyecto, aunque podrían minimizarse sus efectos mediante la aplicación gradual de medidas de mitigación que favorezcan los procesos de escurrimiento e infiltración.

- **Medidas para el control del deterioro de la calidad de las aguas superficiales (H-2)**

La implementación de estas medidas tiene como objetivo prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá sobre la calidad de las aguas superficiales.

Para minimizar impactos del deterioro de la calidad de aguas superficiales se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de las aguas superficiales del lugar.
2. Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea, continentales y marinas y con la Norma DGNTI-COPANIT 39-2000 sobre descarga de aguas residuales en los alcantarillados sanitarios. Para este fin, una vez se hayan definido los puntos de descarga, deberá realizarse una caracterización de la calidad de las aguas de los cursos de agua correspondientes, para así determinar las condiciones existentes antes del inicio de las obras en el entorno de dichos cursos de agua.
3. En el caso que se requiera la extracción de aguas subterráneas en algún frente de trabajo, estas deberán ser caracterizadas antes de su descarga, considerándolas aguas residuales del proceso de construcción, similar a lo señalado en el punto anterior. En caso de ser utilizadas como agua de riego u otro uso deberá solicitarse los permisos pertinentes para su reutilización.
4. Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.
5. Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles (1 por cada 15 trabajadores). Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección y suministro de papel higiénico.
6. Implementar las medidas establecidas para el control de la contaminación del suelo.

Durante la fase de operación el riesgo por contaminación se limita a las operaciones de mantenimiento del sistema en el área de Patios y Talleres, por lo que se recomienda:

1. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad de las aguas superficiales.
2. Asegurar que el área de lavado de los vagones del Metro, cuente con una planta de tratamiento de aguas jabonosas, cuyas descargas deberán cumplir con la normativa de referencia.
3. Asegurar que las aguas que ingresan a la trinchera de infiltración en el área de Patios y Talleres, cumplan con la norma DGNTI-COPANIT 35-2000, en caso de que los estudios de diseño de drenaje sugieran su construcción.

Post-mitigación

Con la aplicación de las medidas de mitigación previstas tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de ocurrir eventos de derrames y/o descargas de contaminantes, se generará contaminación de las aguas, con efectos remanentes en el mediano plazo.

• Medidas de control del aumento de la escorrentía superficial (H-3)

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

1. Previo a la construcción realizar los estudios de diseño de detalle del sistema de drenaje en el área de Patios y Talleres.
2. Tomando en cuenta los resultados del estudio de diseño, en caso de que aplique, construir trincheras de infiltración diseñadas para interceptar todo el flujo superficial que se genere en el área de Patios y Talleres. Esta trinchera debe profundizarse hasta el estrato impermeable

de manera que el flujo colectado se incorpore a las aguas subterráneas y no al volumen de las crecidas del área.

En la etapa de operación se deberá implementar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales de los drenajes para evitar su obstrucción y así velar por su funcionamiento eficiente.

Post-mitigación

Si bien este impacto no es crítico, dado que sus efectos se pueden controlar y minimizar durante la construcción y operación mediante la aplicación de las medidas de mitigación, se considera que sus efectos se mantendrán. También resulta relevante indicar que, dependiendo de los efectos que se manifiesten o detecten a través del monitoreo durante la fase de operación, se podrían establecer medidas de mitigación adicionales para minimizar dichos efectos.

10.1.5 Programa de Protección de la Flora y Fauna

Este programa tiene como objetivo el de prevenir, atenuar o compensar cuando sea el caso, las afectaciones que pudiera generar la construcción del proyecto Línea 2 del Metro de Panamá sobre los recursos biológicos (flora, fauna) presentes en el área de estudio.

- **Medidas para el control a la pérdida de la cobertura vegetal (VG-1)**

La Línea 2 del Metro de Panamá pasará principalmente por la servidumbre de la Vía Panamericana y la avenida Domingo Díaz sin embargo existen algunos sectores de la misma, que mantienen vegetación boscosa del tipo bosque secundario joven (incluyendo rastrojos), bosque secundario intermedio, gramíneas y plantaciones forestales (31.154 ha). La vegetación dentro del AID es heterogénea, cada tipo descrito está conformado por parches distribuidos a todo lo largo del alineamiento. Sin embargo, se observa una mayor predominancia de gramíneas con árboles dispersos (29.404 ha) a lo largo de los sectores urbanos por donde recorre la Av. Domingo Díaz, seguidas del bosque secundario joven (1.009 ha), que dentro del AID se

encuentra distribuido en pequeños parches; luego el bosque secundario intermedio (0.490 ha), que se encuentra de manera dispersa a lo largo del AID; en menor proporción, se encuentra un área de plantación forestal con 0.251 ha.

Tomando en cuenta lo anterior, se proponen las siguientes medidas para el control de la pérdida de la cobertura vegetal (incluye la tala de vegetación boscosa):

1. Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción de la Línea 2 del Metro.
5. Ejecutar un Plan de Arborización y Engramado en aquellas áreas con suelo desnudo que, luego de la construcción, no sean pavimentadas. Este plan debe ser elaborado por un profesional idóneo, evaluado y aprobado por el MOP. Este plan deberá ser aplicado de acuerdo al cronograma de avance del proyecto. La arborización y engramado se debe desarrollar en los sitios destinados como áreas verdes que se establezcan en las áreas aledañas a las estaciones del Metro y en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra siempre y cuando no interfiera con la operación de la Línea 2 y el libre flujo vehicular.
2. Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes, ya sean isletas de calles, aceras, veredas y parques.
3. Solicitar al Ministerio del Ambiente y al Municipio de Panamá, los permisos o autorizaciones de tala necesarios (1.750 ha de vegetación boscosa) y obtenerlos antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.
4. Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/ANAM.
5. Elaborar y Ejecutar un Plan de Reforestación. Este Plan propondrá una relación de compensación de tres árboles por cada árbol talado, incluirá las acciones de mantenimiento y el sitio propuesto para la reforestación. Asimismo, cumplirá con los requisitos establecidos por el Ministerio del Ambiente y con la aprobación de esta institución. De igual forma, el plan de reforestación debe realizarse con especies nativas de la zona de vida donde se desarrolle la misma.
6. Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes a las áreas señalizadas para el desarrollo

de los trabajos. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.

7. Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado de forma que:
 - ✓ Los cortes tengan el ángulo adecuado, tratar los cortes con cicatrizantes para evitar los organismos xilófagos, realizar las podas en la mejor temporada y con las herramientas adecuadas.
 - ✓ Los cortes deberán efectuarse inmediatamente después del cuello de la rama.
 - ✓ Las ramas grandes y pesadas deberán realizarse con cortes de descarga de peso para evitar la rotura o desgarramiento de la corteza y accidentes.
 - ✓ Los cortes deben planificarse para que la caída del trono o ramas grandes, no afecte a la vegetación fuera del área autorizada para la tala.
8. En común acuerdo con el Ministerio del Ambiente, los Municipios correspondientes y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada.
9. Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan canales de drenaje.
10. Aprovechar directa o indirectamente, bajo la aprobación del Ministerio del Ambiente, la madera con potencial de uso.
11. Utilizar parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica, tutores y jalones.

Durante la fase de operación, se deberá:

1. Brindar mantenimiento periódico a las áreas verdes; incluyendo isletas, aceras, veredas y parques.
2. Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas de acuerdo a lo establecido en el plan de reforestación aprobado por el Ministerio del Ambiente.

Post-mitigación

Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida de cobertura vegetal mediante la restitución de los beneficios ambientales que conlleva la presencia de vegetación en las áreas donde se apliquen, a lo largo del alineamiento la pérdida de cobertura vegetal será permanente, por lo que su efecto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control a la pérdida de hábitat de fauna terrestre (F-1)**

La cubierta vegetal del área de estudio, se perderá debido a los trabajos de construcción que se realicen. La reforestación, como medida de compensación sobre el hábitat perdido, podrá ofrecer nuevamente una alternativa de hábitat para aquellas especies que lo perdieron en la fase de construcción. Esto no reemplazará en su totalidad el hábitat perdido pero, permitirá que algunas de las especies, principalmente aquellas oportunistas o que toleran sitios perturbados, tengan una nueva opción de hábitat. Este programa tiene como objetivo el de compensar, de manera parcial, parte del hábitat perdido durante la fase de construcción del proyecto.

Para minimizar o compensar impactos sobre el hábitat durante la construcción, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

1. Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no fueron pavimentadas.
6. Implementar un Plan de Arborización y Engramado. La arborización y engramado se debe desarrollar en los sitios destinados como áreas verdes que se establezcan en las áreas aledañas a las estaciones del Metro y en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra siempre y cuando no interfiera con la operación de la Línea 2 y el libre flujo vehicular.
2. Conservar lo más posible las áreas boscosas existentes.
3. Compensar las superficies de bosques taladas durante la construcción (1.750 ha), mediante la reforestación en áreas perturbadas o en algún otro sitio que designe el Ministerio del Ambiente (Plan de Reforestación). El plan de reforestación debe realizarse con especies nativas de la zona de vida donde se desarrolle la misma.

Post-mitigación

Al ser permanente la pérdida de cobertura vegetal, también lo es la pérdida de hábitat, por tanto, sus efectos se mantienen durante la etapa de construcción y a lo largo de la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control a la afectación de la fauna terrestre (F-2)**

Este programa tiene como objetivo principal el de evitar o minimizar las probables perturbaciones que las actividades desarrolladas durante la fase de construcción pudieran ocasionar a la fauna silvestre.

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante la construcción, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

1. Restaurar, mediante la aplicación del Plan de Reforestación y un Plan de Arborización y engramado, parte del hábitat perdido.
2. Realizar aquellas labores de construcción que mayor ruido generen, de preferencia en horarios diurnos.
3. Dirigir las luces, si se labora durante la noche, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.
4. Minimizar lo más posible la intensidad lumínica utilizada.
5. Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
6. Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).
7. Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
8. Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.
9. Hacer cumplir las leyes y normas establecidas por el Ministerio del Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.

10. Elaborar e implementar un plan de rescate y reubicación de la fauna, según lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, el cual deberá contar con la aprobación del Ministerio del Ambiente. Lineamientos generales se presentan en la Sección 10.7 de este Capítulo.

En cuanto a la fase de operación, no se anticipan impactos a la fauna. Sin embargo, para minimizar cualquier posible afectación se recomienda que el ángulo de inclinación de los faros esté dirigido específicamente hacia la vía, de tal manera que el radio de iluminación sea localizado.

Post-mitigación

La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción. Por otra parte, aunque con menor intensidad, al ocurrir este impacto de manera permanente mientras opere el proyecto, se considera que se mantendrán sus efectos.

- **Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres (F-3)**

Debido a la construcción del proyecto, se incrementará en cierta medida el tráfico de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos en general. A pesar de que la presencia de animales silvestre será escasa, se definen las siguientes medidas para minimizar este impacto:

1. Colocación de letreros de aviso de cruce de animales, donde se observe la necesidad
2. Instalación de letreros que indiquen a los conductores que disminuyan la velocidad debido al posible cruce de animales, donde se observe la necesidad.

Post-mitigación

La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción, por lo que, al ejecutar las medidas de mitigación de este impacto, se espera que este se minimice.

- **Medidas para el control de la alteración de los recursos dulceacuícolas en ríos y quebradas (F-4)**

En su alineamiento, la Línea 2 del Metro de Panamá atravesará ríos importantes como el Matías Hernández y Juan Díaz, los cuales, recorren gran parte de las áreas urbanizadas ubicadas en los alrededores del alineamiento, recibiendo descargas de aguas residuales sanitarias e industriales, por lo cual éstos en la actualidad se encuentran muy contaminados. Consecuentemente, las actividades del proyecto durante la fase de construcción tendrán un impacto bajo sobre estos recursos, al presentar éstos ya un nivel de contaminación importante. Por lo tanto, las medidas que se apliquen para el control del deterioro de la calidad de las aguas superficiales durante la construcción y operación del proyecto, también aplican para la mitigación de este impacto. Además de dichas medidas, las siguientes medidas servirán para atenuar el impacto sobre los recursos dulceacuícolas:

1. Apilamiento y disposición adecuada del material vegetal, de la tierra removida, de los desechos y escombros en general y de la basura orgánica generada, evitando que este material ingrese o se deposite en los cuerpos de agua.
2. Mantener el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas para evitar que ocurran fugas dentro y fuera del polígono del proyecto.
3. Minimizar la erosión en las orillas de los cursos de agua.
4. Prohibir el cruce directo de cuerpos de agua a través del lecho por maquinaria, equipo y vehículos.

Post-mitigación

Este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se podrán restituir las condiciones previas a la construcción. Por otra parte, durante la operación se considera que con la aplicación de las medidas de mitigación, se puede evitar la ocurrencia de este impacto.

10.1.6 Programa Socioeconómico y Cultural

El Programa Socioeconómico y Cultural tiene como objetivo minimizar la afectación de la población local debido a las actividades de construcción y operación del Proyecto, además de contribuir cuando sea posible, a que la población no profundice perjuicios en el ambiente como consecuencias de malas prácticas de manejo de recursos ambientales. Este programa se enriquece con la implementación de otros programas, que han sido desarrollados para mitigar los diferentes impactos que generará el proyecto, y que se listan a continuación:

- Programa de protección de Recursos Históricos, Paleontológicos y Arqueológicos.
- Programa de Manejo del Sector transporte.
- Programa de Manejo de Residuos
- Programa de Protección del Paisaje y Uso de Suelo.

Vale la pena mencionar que para el desarrollo del proyecto, se han establecido medidas preventivas con el propósito de que contribuyan al manejo adecuado de los aspectos socioeconómicos y culturales del mismo. Como medida principal, se ha definido que el alineamiento de la Línea 2 del Metro se establezca, siguiendo las servidumbres vehiculares existentes a lo largo de la Avenida Domingo Díaz y la Vía Panamericana, lo que reduce las afectaciones a las poblaciones.

Para prevenir o minimizar impactos sobre los aspectos socioeconómicos y culturales se aplicarán las siguientes medidas:

- **Medidas para reducir los cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de los residentes y usuarios de áreas adyacentes al proyecto (SO-1)**

Por la naturaleza del proyecto, que se localiza en áreas de gran poblamiento y actividades comerciales, se afectará la movilidad y accesibilidad hacia las vías principales ubicadas a lo largo de la ruta del proyecto. Se requerirá movilizar equipo, materiales, insumos y estructuras de grandes dimensiones a lo largo de la ruta establecida para la Línea 2 del Metro de Panamá. Estas

actividades exigirán una coordinación formal y amplia entre diversas entidades, tanto públicas como privadas. Entre las medidas que pueden contribuir a reducir estos inconvenientes se encuentran:

1. Delimitar las áreas de trabajo estableciendo accesos peatonales donde sea necesario y señalización correspondiente.
2. Asegurar accesos vehiculares temporales a las viviendas y negocios donde se requiera y proveer accesos permanentes adecuados al terminar la obra constructiva.
3. Demarcar las áreas de acceso peatonal, incluyendo indicaciones de tránsito peatonal.
4. Proveer paradas de buses y de taxis, en forma alternativa, en caso necesario.
5. Coordinar con las concesionarias de transporte público las zonas de circulación vial.
6. Mantener informada a la comunidad acerca de cierres de calles, desvíos temporales y cualquier otra afectación que pudiese interferir en la movilidad y accesibilidad urbana.
7. Establecer rutas de circulación de maquinaria, equipos, vehículos e insumos relacionados con la construcción de la obra que afecten, lo menos posible, la movilidad en la zona del proyecto.
8. Definir áreas de estacionamiento de vehículos, maquinaria, equipos y zonas de depósito de materiales de obra en lugares donde la afectación a la circulación vial y peatonal sea menor.
9. Incorporar las medidas establecidas para la vigilancia de los impactos acumulativos (sección 10.1.8).
10. Mantener canales de comunicación abiertos, de manera permanente, asignando personal calificado, para el manejo de quejas, reclamos y sugerencias.

Post-mitigación

Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán las molestias derivadas de las acciones del proyecto, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. Por el contrario, durante la operación, el beneficio de una mayor y más eficiente movilidad y accesibilidad será permanente, por lo que su efecto positivo también lo será.

- **Medidas para prevenir el aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes, usuarios y trabajadores en las áreas de intervención del proyecto (SO-2)**

Se establecen medidas generales para minimizar los riesgos de afectación a la salud y seguridad de residentes y trabajadores. En ese sentido, se proponen las siguientes medidas:

1. Aplicar una estricta política de educación e información a los trabajadores tanto de Contratistas como de subcontratistas, en lo referente a las medidas de seguridad ocupacional y seguridad vial.
2. Dotar a todos los trabajadores del equipo de protección personal y asegurar su uso en los lugares de trabajo.
3. Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo.
4. Proporcionar a los trabajadores un entorno laboral seguro y saludable.
5. Mantener un responsable de seguridad en cada frente de trabajo, que oriente las medidas para evitar accidentes, lesiones y enfermedades que puedan surgir u ocurran en el curso del trabajo a realizar.
6. Respetar los límites de velocidad establecidos en éste documento y toda la normativa legal de tránsito y vialidad aplicable. Esta medida es aplicable a todo vehículo, maquinaria y equipo del contratista, subcontratistas y promotores del proyecto.
7. Mantener un registro del personal autorizado para el manejo de vehículos, maquinarias y equipos en el proyecto.
8. Instalar señales de tránsito en los lugares que así lo requieran.
9. Organizar rutas para el tráfico de equipo pesado, maquinaria y otros vehículos, procurando no interferir con zonas residenciales.
10. Organizar brigadas de mantenimiento que brinden la reparación necesaria a los accesos peatonales para reducir el riesgo de accidentes a transeúntes.
11. Instalar avisos de advertencia y conos de seguridad en sitios de riesgo potencial, tales como los puntos de entrada y salida de camiones y equipos rodantes o en sitios donde se estén llevando a cabo actividades con movimiento intensivo de equipo pesado y maquinarias; para dar aviso a los usuarios de las vías.

12. Mantener una comunicación fluida con las instituciones públicas y privadas vecinas del proyecto (incluyendo Municipios, escuelas, colegios, centros de salud), para efecto de informar sobre las actividades de la obra y movimiento de equipos, maquinaria, materiales e insumos que pudieran generar riesgos a la población.
13. Establecer barreras que impidan el acceso a las áreas de trabajo de personal no autorizado.
14. Disponer de los residuos sólidos en basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados diariamente para evitar proliferación de vectores.
15. Almacenar temporalmente, en forma apropiada, los residuos especiales generados en el área, para luego ser dispuestos apropiadamente por un gestor autorizado.
16. Almacenar en envases apropiados y debidamente señalizados los aceites industriales, lubricantes o hidrocarburos usados para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.
17. Capacitar al personal en el manejo de los distintos tipos de insumos a utilizar y residuos que genere el proyecto, especialmente en el manejo de residuos peligrosos.
18. Minimizar la producción de residuos mediante el reciclaje y la reutilización de los mismos.
19. Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.
20. Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.
21. Establecer áreas de manejo temporal de desechos de construcción y áreas de botadero, debidamente señalizados.
22. Verificar que las empresas que realicen la disposición de los diferentes tipos de desechos cuenten con los permisos necesarios para el desarrollo de la actividad para la que son contratados.

23. Entregar al personal que vaya a laborar en la obra un breve Código de Conducta que establezca los aspectos básicos del relacionamiento con la comunidad circundante, para evitar interacciones que puedan provocar riesgo a la población o a los trabajadores.
24. Dar seguimiento a cualquier foco de infección o enfermedad ocupacional.
25. Capacitar al personal sobre prácticas para disminuir o evitar los riesgos de enfermedades infecto-contagiosas, así como afectaciones a la salud relacionados a las actividades de la construcción.
26. Toda enfermedad transmisible se considera incapacitante hasta que se garantice que ha sido completamente sanada.
27. Se colocará avisos claros en lugares donde hay presencia de sustancias inflamables, sobre todo con letreros indicando la prohibición de fumar.
28. Se instalará un sistema de protección de incendios apropiado en todo frente de construcción y patio de almacenamiento.
29. Minimizar la generación de polvo en el área de construcción, que pudiera provocar afectaciones respiratorias.
30. Mantener las áreas designadas como botadero y áreas temporales de almacenamiento de materiales, en orden, debidamente señalizadas y limpias, con el fin de evitar focos de infección.
31. Ofrecer capacitación a los trabajadores de la obra en materia de salud.
32. Mantener informados a los centros de salud cercanos acerca de la cantidad de trabajadores de la obra y los riesgos a los que se encuentran expuestos
33. Atender, de manera inmediata, cualquier foco de enfermedades o contaminación en el área de trabajo.
34. Entrenar al personal acerca de los procedimientos de emergencia.
35. Realizar inspecciones periódicas de salud y seguridad.
36. Atender con prontitud cualquier reclamo de la ciudadanía en relación a posibles riesgos a su salud por causa de la obra.
37. Mantener personal de vigilancia en la zona del proyecto para evitar conductas delictivas que afecten tanto la obra como a la población circundante.
38. Implementar el programa de prevención de riesgos y contingencias.

Para la fase de operación de la Línea 2, se deberá considerar:

1. Disponer de recipientes apropiados para el manejo de desechos sólidos y peligrosos.
2. Establecer y señalizar las áreas para la colocación de desechos.
3. Mantener un programa de vigilancia y control para minimizar riesgos de contaminación y de uso inadecuado de insumos.
4. Verificar que la disposición de los desechos la realicen empresas autorizadas.
5. Brindar mantenimiento periódico a las zonas de flujo de personas (área de estaciones).
6. Entrenar personal en el manejo de emergencias y alertas.
7. Asegurar la provisión de equipos para atender emergencias.
8. Realizar campañas periódicas en la población relacionadas a la salud y seguridad en el área de operación del Metro.
9. En caso de fugas, derrames, incendios u otros eventos de contingencias, se implementará el Plan de Contingencias descrito en este estudio.

Post-mitigación

Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatare la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.

- **Medidas para minimizar la afectación a la población por intervención de espacios de uso público o particular (SO-3)**

Por las características de la zona donde se ubicará la Línea 2 del Metro de Panamá, que presenta una ocupación muy alta del borde de la vía Domingo Díaz y de la carretera Panamericana, ocurrirán afectaciones inevitables a estructuras particulares y públicas, previamente identificadas, mediante censo. Por tal razón, las medidas que se sugieren a continuación están orientadas hacia el manejo de posibles reasentamientos y son la base para el Plan Marco de Reasentamiento, en el caso de las estructuras particulares. En cuanto a las estructuras públicas,

las medidas están orientadas a la coordinación con los administradores de cada uno de los servicios. A continuación se presentan las medidas a implementar:

1. Realizar un Censo Socio-Económico de los posibles afectados.
2. Realizar un Inventario de Propiedades.
3. Implementar un Plan Marco de Reasentamiento.
4. Informar de forma clara y oportuna a los posibles afectados acerca de los niveles de afectación, componentes del Plan Marco de Reasentamiento, procedimientos, personal responsable del proceso y otros temas similares, para reducir la incertidumbre que pudiera generarse entre potenciales afectados.
5. Generar espacios de consulta en donde la comunidad se manifieste sobre los asuntos que le afecten, de forma tal que se facilite los acuerdos y concertaciones.
6. Desarrollar un procedimiento para la atención y manejo de quejas y reclamos por parte de las comunidades y los afectados directos.
7. Formular y aplicar una política para la reparación de daños a terceros.
8. Establecer un calendario de cortes, de común acuerdo con las entidades encargadas de la infraestructura a reubicar, y comunicarlo con anticipación a los posibles afectados para que tomen las previsiones necesarias.
9. Asegurar una estrecha coordinación y comunicación con las entidades encargadas de infraestructuras públicas, para minimizar las afectaciones a la población.

Post-mitigación

La mitigación de este impacto se implementa básicamente mediante la ejecución de las medidas que conformarán el Plan Marco de Reasentamiento. Por tratarse del elemento social (y económico), se prevé que este impacto tenga efectos que pueden ser experimentados como negativos o positivos, con una duración indeterminada, más allá de la fase de construcción.

• **Medidas para reducir las afectaciones al estilo de vida de las Poblaciones circundantes al Proyecto(SO-5)**

Durante la construcción, las actividades propias del proyecto generarán ruidos, polvo, desechos y movimiento de personas, así como tráfico de vehículos pesados, los que causarán molestias diversas a la población durante el periodo de construcción. Otras de las afectaciones previstas son la necesidad de liberar espacios ocupados por actividades económicas o residenciales en áreas puntuales y la suspensión temporal de los servicios públicos de agua, luz, teléfono y televisión por cable, que, por efectos de la necesidad de reubicación de las líneas de transmisión de estos servicios, causarán molestias temporales. A continuación se presentan las medidas propuestas para reducir las afectaciones negativas a causa de estas actividades:

1. Informar de forma clara y oportuna a la población sobre las características, propósitos, beneficios y afectaciones del proyecto.
2. Generar espacios de consulta en donde la comunidad se manifieste sobre los asuntos que le afecten, que faciliten los acuerdos y concertaciones.
3. Desarrollar un procedimiento para la atención y manejo de quejas y reclamos por parte de las comunidades.
4. Ejecutar el Plan de Relaciones Comunitarias.
5. Contratar un Gerente Social y un Asistente de Relaciones Comunitarias a tiempo completo para garantizar el buen manejo de las relaciones comunitarias durante el proyecto.
6. Formular y aplicar una política para la reparación de daños en estructuras e infraestructuras durante la construcción.
7. Realizar monitoreos periódicos, especialmente en lo que concierne a ruido, calidad de aire, manejo de desechos, seguridad vial y otros que pudieran aplicar.
8. Previo a cualquier acción considerable durante la construcción, notificar a las poblaciones circundantes para que conozcan lo que pueden esperar y estén preparados.
9. Procurar respetar los horarios de descanso de la población y no efectuar labores horarios nocturnos en la medida de lo posible, a menos que sea estrictamente necesario.

10. Aprovechar los horarios de menor circulación vial (fines de semana) para avanzar la obra reduciendo los tiempos requeridos para la misma.
11. Ofrecer iluminación temporal en las áreas donde el tránsito de vehículos y peatones lo requieran.
12. Contar con un plan de manejo de tráfico, basados en los lineamientos básicos que se presentan en la sección 10.10 de este capítulo.

Post-mitigación

Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las molestias derivadas de las acciones del proyecto, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. En la fase de operación, en general, se espera que los efectos positivos de los cambios en los estilos de vida de las poblaciones circundantes al proyecto tengan a su vez un efecto positivo sobre los beneficiados y su entorno.

- **Medidas para potenciar los cambios en el mercado laboral (SO-4)**

Para potenciar los cambios en el mercado laboral debido a la Línea 2 del Metro de Panamá, se recomiendan las siguientes medidas:

1. Desarrollar una campaña de promoción de oportunidades de empleo de mano de obra calificada y no calificada, según los requerimientos de la obra.
2. Estimular la participación de instituciones de formación profesional en el desarrollo de capacidades para los futuros requerimientos de la etapa de operación del proyecto.
3. Establecer mecanismos de contratación que favorezca la contratación local, de acuerdo a la política de contratistas y subcontratistas.

Durante la operación:

1. Incentivar y favorecer el desarrollo de las ventajas comparativas que ofrecen las áreas circundantes a las estaciones para generar nuevas oportunidades de negocios y empleos.

2. Divulgar ampliamente las oportunidades de empleo relacionadas con la operación del Metro.

Post-mitigación

En general, se espera que la generación de empleos durante la fase de construcción tenga efectos positivos sobre los beneficiados y su entorno. Aunque en menor medida, los beneficios serán permanentes durante la operación.

- **Medidas para potenciar la revalorización de las propiedades (E-1)**

Experiencia de otras ciudades donde se ha instalado el sistema de Metro y con la construcción de la Línea 1 del Metro de Panamá y su extensión, se ha demostrado que luego de que el metro empieza a operar, las propiedades se revalorizan positivamente, debido a las facilidades de acceso que se produce hacia ciertas zonas de la ciudad. En ese sentido, las medidas que se recomiendan son las siguientes:

1. Establecer los mecanismos que garanticen seguridad a la población, tanto en el área de estaciones, como en los alrededores.
2. Desarrollar espacios de interés paisajístico en las áreas circundantes a la operación del Metro
3. Facilitar el desarrollo de encuentros con empresarios que estimulen la inversión en las áreas aledañas al Metro
4. Estimular el desarrollo de una “Cultura Metro”, no solo orientada al usuario del sistema, sino a empresarios y organizaciones locales.

Post-mitigación

Los efectos negativos cesarán una vez finalizada la construcción e incluso un tiempo antes de que esta termine, por lo que no se considera que se tenga un efecto remanente negativo.

Igualmente, durante la operación, las medidas recomendadas servirán para potenciar los efectos positivos de este impacto.

- **Medidas para potenciar la variación de la gestión económica en áreas adyacentes a las estaciones (E-2)**

Las medidas propuestas para potenciar la variación de la gestión económica tanto en la construcción como en la operación de la Línea 2 del Metro, son las siguientes:

1. Facilitar la reubicación de negocios establecidos, en caso de ser necesario.
2. En caso necesario, brindar acceso temporalmente a aquellos negocios que, por la naturaleza de las actividades de la obra, durante la construcción del proyecto, no puedan operar en forma regular.
3. Involucrar a organismos competentes en la identificación de negocios potenciales, zonas óptimas de desarrollo y apoyo a los microempresarios.

Post-mitigación

Con la aplicación de las medidas de mitigación durante la construcción, disminuye la significancia del impacto, aunque es posible que persista un efecto negativo. En general, se espera que en la fase de operación, las medidas de mitigación ayuden a potenciar aún más los efectos positivos sobre la gestión económica en las áreas adyacentes a las estaciones.

- **Medidas para potenciar el estímulo a la economía nacional (E-3)**

La construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá contribuirá a la economía nacional al generar empleos y producir vínculos con otras actividades económicas, tales como, la construcción, la producción de concreto, piedra, arena, industrias, comercio al por mayor y menor, servicios personales. En este sentido, el proyecto generará demandas primarias y secundarias que causarán un impacto seguro sobre la economía nacional. Para poder que dicha inversión tenga los efectos esperados, se requerirán tomar las siguientes medidas o acciones:

1. Divulgar las necesidades de equipos e insumos entre empresas especializadas a nivel local y regional.
2. Facilitar la inserción laboral de personal local calificado.
3. Brindar oportunidades de negocios que beneficien a los trabajadores de la obra (ventas de comidas, refrescos, entre otros).
4. Establecer contractualmente las obligaciones fiscales del contratista y subcontratista de la obra.
5. Organizar los espacios de la obra, de forma tal que afecten lo menos posible a las actividades económicas que se desarrollan a lo largo de la ruta del proyecto, a la vez que contribuyan a la creación de nuevos negocios o mejorar los existentes durante la operación del proyecto.
6. Asegurar las facilidades de acceso a los comercios existentes en el área de huella del proyecto, al finalizar la construcción de la obra.

En la operación, se propone:

1. Desarrollar un encuentro con empresarios locales acerca de oportunidades de negocios relacionados con el Metro.
2. Facilitar espacios cercanos a las estaciones para la instalación de negocios consonos con la actividad de la zona, en condiciones óptimas.

Post-mitigación

Al concluir la fase de construcción, en teoría cesará también el flujo de beneficios a la economía nacional, derivados de las actividades de construcción, se espera sin embargo, que el efecto multiplicador de los beneficios logrados, juntamente con las medidas a adoptarse para potenciar el estímulo a la economía nacional, redunde en efectos positivos durante toda la vida útil del proyecto.

10.1.6.1 Programa de Protección de Recursos Históricos, Paleontológicos y Arqueológicos.

- **Medidas para el control a la afectación de los sitios arqueológicos desconocidos (HC-1)**

El único rasgo de interés patrimonial que fue hallado en el AID del proyecto se ubicó en la vía de acceso al sitio de Patios y Talleres en el segmento último del trazo evidenciado por cuatro áreas de dispersión superficial de fragmentos cerámicos y líticos. Se prevé que los movimientos de tierra necesarios para la construcción en el área causarán un impacto adicional sobre estos remanentes casi imperceptibles de contextos arqueológicos previamente impactados.

A pesar de que los contextos arqueológicos se encuentran actualmente notoriamente perturbados, el dejar sin registro los remanentes del sitio identificado ocasionará una pérdida irreversible de información que redundará negativamente en los recursos patrimoniales del pasado precolombino al ocasionar una inminente afectación adicional que derivará en su completa desaparición. Por lo tanto, para mitigar los impactos negativos sobre el recurso patrimonial se recomienda lo siguiente:

1. Será necesario que durante las labores de movimiento de tierra, se contrate un arqueólogo profesional registrado ante la DNPH para que efectúe tareas de monitoreo de los primeros 70cm de suelo.

En los puntos donde hubo hallazgos será necesario además lo siguiente:

1. El Promotor deberá contratar un Arqueólogo profesional registrado ante la DNPH-INAC para que efectúe las medidas pertinentes tendientes a mitigar el impacto a los recursos arqueológicos.
2. Se deberán tomar las medidas correspondientes para recobrar la mayor cantidad de datos en el menor tiempo posible con la finalidad de no atrasar las obras del proyecto. Ello incluye el registro adecuado de los elementos detectados y determinación de la naturaleza del contexto arqueológico del que forman parte. También la eventual posibilidad de

ampliar el área de exploración si han sido localizados contextos de singular importancia (tales como enterramientos, talleres u otros). Para ello se recomienda lo siguiente:

- Recolección sistemática del material cultural observado en superficie.
- Excavación estratigráfica de al menos una unidad cuyas dimensiones mínimas sean de 4 x 4 metros en cada punto de hallazgo; evidentemente la profundidad a alcanzar estará determinada por el sustrato culturalmente estéril.
- Registro gráfico (fotos y dibujos a escala) de todo el proceso de investigación en campo, así como también de los rasgos y/u objetos especiales que por su relevancia denoten un contexto arqueológico o área de actividad.
- Análisis de los materiales recuperados.
- Redacción y presentación de informe con los resultados. Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse a la DNPH-INAC el informe correspondiente, así como también los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados. El Promotor deberá contar con un original de este documento.

Para la fase de operación no se anticipa mayor afectación a los recursos arqueológicos.

Post-mitigación

Se espera que la aplicación de las medidas de mitigación, durante la construcción, permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto, redundando en la eventual recuperación de valores históricos y la preservación del patrimonio. En la operación no se requiere implementar medidas adicionales.

10.1.6.2 Programa de Manejo del Sector Transporte

Este programa tiene como objetivo atenuar los impactos negativos de la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá y en algunos casos potenciar los impactos positivos que se obtendrían de la operación.

- **Medidas para el control de la modificación a la dinámica de la red vial (T-1) y en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público (T-2)**

Con el propósito de reducir las afectaciones que se puedan producir por los impactos antes indicados, se proponen las siguientes medidas:

1. Establecer y mantener una estrecha coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, así como con las concesionarias colectivas y selectivas del transporte público en relación a los cronogramas de trabajo de la obra, desvíos, cierres y otras medidas que pudieran causar retrasos, tranques, riesgos de accidente y otras circunstancias imprevistas.
2. Implementar una campaña informativa preventiva, a través de los medios de comunicación, que oriente a la población acerca de rutas de desvíos, cierres y cualquier otra circunstancia que afecte la vialidad en el área de influencia del proyecto.
3. Señalizar adecuadamente las zonas directas de la obra, así como las áreas destinadas a desvíos, áreas de precaución y cualquier otra medida tendiente a reducir los riesgos de accidentes y agilizar el tráfico vehicular.
4. Mantener policías de tránsito en el área que puedan contribuir a reducir las afectaciones al tráfico vehicular.
5. Establecer horarios de movilización de maquinaria, equipos e insumos que en lo posible no interfieran con horarios pico de tráfico vehicular.
6. Asegurarse de que, en caso de requerirse, las vías alternas a utilizar por la población, se encuentren en buen estado.
7. Evitar que las maquinarias, equipos y vehículos de la obra interfieran con el tráfico vehicular, estableciendo rutas para transportes de carga, zonas para estacionamiento y descarga de materiales.
8. Incorporar las medidas establecidas para la vigilancia de los impactos acumulativos (sección 10.1.8).

Post-mitigación

Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las molestias derivadas de las modificaciones a la dinámica de la red vial, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. En la fase de operación, en general, se espera que los efectos positivos de dichas modificaciones tengan a su vez un efecto positivo sobre los beneficiados y su entorno y se perciban durante toda la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control de los cambios en los niveles de seguridad vial (T-3)**

Las medidas propuestas para los cambios en la seguridad vial durante la construcción de la Línea 2 del Metro, son los siguientes:

1. Aplicar estrictamente el Reglamento Vial de la República de Panamá establecido para todo tipo de vehículos, transporte de sustancias, pesos y dimensiones, entre otros.
2. Informar a la comunidad, en forma preventiva, acerca de posibles cierres, desvíos y trabajos en las vías, utilizando medios de comunicación diversos.
3. Incentivar el mayor uso posible de la Línea 1 del Metro por parte de conductores de vehículos que requieren desplazarse por sectores aledaños a esta ruta.
4. Mantener la señalización adecuada, en cantidades suficientes, así como dispositivos de seguridad en las áreas de afectación, en forma clara, tanto para tráfico diurno como nocturno, incluyendo luminarias donde se requiera.
5. Adecuar las velocidades de operación de las maquinarias, equipos y vehículos de acuerdo al entorno de las calles y avenidas a afectar.
6. Cubrir con lonas las tolvas de los camiones de construcción.
7. Utilizar maquinarias y equipos en buen estado, con bajas emisiones de gases, material particulado y ruidos.
8. Mantener despejadas las vías adyacentes al proyecto de todo tipo de material, implementando la humectación periódica y la limpieza de estas, así como de las áreas donde se realicen excavaciones y movimientos de tierra.

9. Evitar el tránsito de maquinarias, equipos y convoyes por rutas congestionadas, durante las horas pico (entre 6 y 9 de la mañana y entre 4 y 7 de la noche) o en horario nocturno.
10. Establecer cruces peatonales adecuados, debidamente señalizados.
11. Definir zonas de depósito de materiales y de estacionamiento para maquinarias, equipos y vehículos de la obra, en áreas que no afecten zonas residenciales y minimicen los riesgos de accidentes de tráfico.
12. Regular el transporte público para que las áreas de carga y descarga de pasajeros estén debidamente controladas para evitar riesgos de accidentes.
13. Dar mantenimiento a las vías afectadas por el proyecto
14. Colocar puentes peatonales donde se requiera.
15. Asegurar áreas de accesibilidad para discapacitados donde se requiera
16. Previa la entrega de la obra por parte del contratista, inspeccionar accesos, cunetas, aceras, vados para peatones, resaltos, estado de las vías y señalizaciones, en forma tal de asegurar que las actividades de la obra contribuyen, efectivamente, a mejorar la seguridad vial en la ruta del proyecto.

Durante la operación, se recomienda:

1. Establecer límites de velocidad cónsonos a la nueva estructura vial de la zona.
2. Colocar señalización clara y en cantidades suficientes que regulen la vialidad de la zona.
3. Establecer señalización, vigilancia y multas correspondientes a los vehículos pesados (incluyendo buses, camiones regulares, cisternas, volquetes y mulas, sin limitación) que no transiten por el carril derecho de la vía.
4. Desarrollar una campaña de seguridad vial entre los transeúntes, en forma tal que, además de informarse de la nueva vialidad, se les instruya en la utilización de puentes peatonales, aceras y accesos establecidos para las estaciones. Se recomienda que se instalen policías municipales durante un periodo de tiempo prudencial en zonas cercanas a los puentes peatonales para incentivar su uso entre los peatones.
5. Coordinar con el MOP y la ATTT lo concerniente a señalización y mantenimiento de las vías.

Post-mitigación

Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco los efectos negativos de los cambios en la seguridad vial, pero el impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. Se estima que una vez concluidas las actividades de construcción, los niveles de seguridad volverán a su nivel previo a la construcción, e incluso mejorarán. Durante la operación en cambio, el incremento de los niveles de seguridad se sentirá no solo a nivel de los usuarios del metro, sino también a nivel de la organización del tráfico en las vías de conexión y adyacentes. Por lo que se considera que las medidas a adoptarse ayudarán a mantener el efecto positivo de este impacto.

- **Medidas para potenciar la transformación del sistema de transporte urbano (T-4)**

Con la puesta en marcha de la Línea 2 del Metro (etapa de operación) se esperan beneficios asociados a la disminución del tráfico vehicular, de los costos de operación, de los accidentes y de las emisiones. Estos beneficios podrían potenciarse si el estado aprovecha efectivamente la implantación la Línea 2 del Metro y realiza las gestiones necesarias para coordinar el sistema de transporte existente en el sector Este y la Línea 1 del Metro en el centro de la ciudad, y la creación de rutas alimentadoras del mismo, consolidándolos como sistema pivote de una política de movilidad urbana sustentable, en la que se desestime la utilización del auto particular.

1. Desarrollar un programa de educación comunitaria relacionada con el Metro, tanto de la Línea 2, como de la Línea 1, estimulando la “Cultura Metro”.
2. Dar seguimiento a la operación del Metro, especialmente en aspectos de seguridad ciudadana, manejo, recolección y disposición de desechos, mantenimiento de las estaciones, atención de quejas y cualquier otro aspecto que permita mantener una relación positiva con la comunidad.
3. Colaborar con la autoridad competente y las concesionarias de transporte colectivo y selectivo en el establecimiento de un sistema de transporte urbano eficiente que provea servicios cónsonos con las necesidades y expectativas de la población.

4. Sugerir al Ministerio de Obras Públicas la realización de mejoras a las vías internas de las localidades ubicadas en la ruta del proyecto para que el transporte selectivo y colectivo terrestre sirva, con eficiencia, de alimentadores al Metro.

Post-mitigación

Se considera que las medidas propuestas permitirán potenciar de manera efectiva y permanente los efectos positivos de este impacto.

10.1.6.3 Programa de Protección del Paisaje y Uso de Suelo.

- **Medidas para mitigar la transformación de la estructura paisajística (P-1)**

La Línea 2 del Metro se integrará al paisaje urbano de la ciudad. Sin embargo, por las características del proyecto y las dimensiones del mismo, se producirá una irrupción en el paisaje existente, considerando que el proyecto transcurre en todo su recorrido en forma aérea, lo cual modificará fundamentalmente, la percepción visual acostumbrada, especialmente en el sector de la carretera Panamericana. Es por ello que se recomiendan las siguientes medidas:

1. Utilizar el mínimo de espacios requeridos para construcciones, de forma que se conserve la mayor cantidad de terreno posible en su estado natural.
2. Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental y Abandono al finalizar la construcción.

Para la operación se propone lo siguiente:

1. Implementación el plan de Arborización y Engramado, que procure la recuperación ambiental de las áreas más afectadas, donde sea necesario. La arborización y engramado se debe desarrollar en los sitios destinados como áreas verdes que se establezcan en las áreas aledañas a las estaciones del Metro y en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra siempre y cuando no interfiera con la operación de la Línea 2 y el libre flujo vehicular.

2. Mantener las áreas circundantes a las estaciones limpias.
3. Utilizar colores cónsonos con la naturaleza para ambientar las zonas de las estaciones.

Post-mitigación

A pesar de la implementación de las medidas de mitigación, se mantendrá la afectación al paisaje, debido a que este se verá transformado irreversiblemente y de manera permanente, tanto durante la construcción, como durante la operación.

- **Modificación del Uso de Suelo (U-1)**

Como se detalla en el capítulo de identificación de impactos, aunque el recorrido de la línea se realizará principalmente utilizando área de servidumbre y por el centro de la vía Panamericana, existen áreas donde el proyecto requerirá reasignar usos a espacios que, en la actualidad, tienen valor natural o se utilizan para actividades residenciales, comerciales o de uso potencial para estos fines. Además, durante la fase de construcción, se requerirán espacios temporales para campamentos y áreas de depósito. Por lo tanto, las siguientes medidas son propuestas para la mitigación de este impacto:

1. Brindar apoyo a los propietarios de tierras, viviendas o establecimientos para la optimización en el uso de recursos disponibles, en función de la capacidad del promotor.
2. Servir de facilitador ante instituciones gubernamentales que puedan orientar a los afectados acerca de los posibles usos de suelos disponibles.
3. Utilizar, óptimamente, las tierras del proyecto, manteniendo áreas destinadas para la reforestación y la preservación de recursos hídricos cuando sea necesario.

Fase de Operación

Durante la operación el proyecto ya estará construido por lo que no se espera que ocurran nuevos cambios en el uso del suelo.

Post-mitigación

Se espera que la aplicación de las medidas de mitigación, durante la construcción, permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto. En la operación no se requiere implementar medidas adicionales.

10.1.6.4 Programa de Manejo de Residuos

Una obra de la magnitud del Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, que emplea a un gran número de personas y requiere de una cantidad significativa de insumos y servicios para su construcción, inevitablemente generará una corriente de desechos de composición variada. Este programa establece los lineamientos para el manejo seguro de los principales residuos que se prevé serán generados como consecuencia de la ejecución del Proyecto. Cabe mencionar que las medidas incluidas en este programa han sido diseñadas en base a los impactos identificados para el proyecto de construcción de la Línea 1 del Metro de Panamá, donde, en aquellos casos donde se identifica alguna diferencia en las características de las obras o se considera que alguna medida podría ser mejorada, se han recomendado las acciones que mejor aplican a la condición identificada para la Línea 2. Este programa no incluye el manejo y control de las emisiones gaseosas y/o material particulado a la atmósfera. Las medidas pertinentes para el control de estas emisiones se incluyen en otras secciones de este PMA.

El objetivo de este programa de manejo de residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el ambiente, así como limitar la exposición a riesgos, brindando orientación sobre el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. A lo largo de esta sección se mencionan los requerimientos técnicos clave dirigidos a asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales del País que son de cumplimiento obligatorio. Tomando en cuenta lo anterior, el Programa de Manejo de Residuos ha sido diseñado para ayudar al Promotor o Contratista a lograr los siguientes objetivos:

1. Reducir los riesgos a la salud, producto de un mal almacenaje y manejo de los residuos.
2. Identificar y clasificar los residuos;

3. Minimizar la producción de residuos;
4. Seleccionar alternativas apropiadas para el tratamiento de residuos
5. Documentar todos los aspectos del proceso de manejo de residuos;
6. Lograr el adecuado cierre y/o disposición final de todos los flujos de residuos; y
7. Asegurar el cumplimiento de las regulaciones en las prácticas de manejo de residuos.

- **Responsabilidades**

El Contratista deberá delegar la responsabilidad del manejo de residuos a su Gerente Socio-Ambiental y, a través de éste a su Supervisor Ambiental de campo y eventuales asistentes, quienes deberán estar adecuadamente entrenados para poder llevar a cabo las labores de inspección, supervisión y registro de las prácticas de manejo de residuos.

- **Organización**

El Programa de Manejo de Residuos ha sido dividido en tres diferentes componentes, que son:

1. Manejo de Residuos Sólidos;
2. Manejo de Efluentes Líquidos (es decir, aguas servidas); y
3. Manejo de Residuos Peligrosos.

- **Gestión de los Residuos**

En virtud de las actividades que se van a realizar en el Proyecto durante la fase de construcción y operación, se estarán generando diferentes tipos de residuos. Estos deben ser manejados de tal forma que se evite la acumulación de basura que pueda propiciar la proliferación de enfermedades que afecten la salud de los trabajadores y pobladores en general. De esta manera, se trata de prevenir situaciones de deterioro de la salud de los trabajadores y de los pobladores a través de una adecuada gestión de los desechos que a la vez resulte en evitar cualquier tipo de desmejoramiento de la condición ambiental actual.

Las actuales exigencias en cuanto a gestión de residuos sugieren que durante la construcción y operación del Proyecto se implementen acciones dirigidas a:

1. Evitar la generación de residuos (Prevención desde la fuente)
2. Encontrar otros usos para los residuos (es decir, reutilización)
3. Recuperación de materiales (Reciclar), y
4. Recuperación de Energía (Valorización)

Es importante considerar que para la gestión de residuos, la reducción en las fuentes y la reutilización resultan ser opciones más recomendables antes que la implementación del reciclaje, tratamiento y eliminación.

• Manejo de Residuos Sólidos

Los residuos generados durante la fase de construcción tales como: madera, pedazos de varilla, cartones, papel, latas, plásticos, entre otros, y domésticos generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro de los sitios de obra. La disposición final de estos desechos estará a cargo del Contratista, quien deberá cumplir con las normas vigentes en Panamá, sobre esta materia.

A fin de garantizar el buen manejo de los residuos sólidos, se establecerán los siguientes principios:

1. Capacitar a los obreros en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos;
2. Renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.
3. Prohibición de la quema de residuos sólidos;
4. Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos;
5. Minimización de la producción de residuos;
6. Maximización de reciclaje y reutilización;

7. Transporte seguro de los residuos sólidos, y
8. Eliminación adecuada de residuos.

- **Capacitación sobre Residuos Sólidos**

Se considera que el elemento más importante para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos será la capacitación de todos los trabajadores que participarán en la construcción de la obra. Esta capacitación deberá dictarse antes de iniciar los trabajos, ya que de esta forma se obtendrán buenos resultados en el programa además de ahorros al Contratista y al Promotor. Entre los temas que se deben incluir durante la capacitación se tienen principalmente las medidas sobre prácticas seguras de manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos, según su naturaleza.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.

- **Recipientes para la Recolección de Residuos Sólidos**

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

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

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

Los recipientes de desperdicios biodegradables y no biodegradables deberán ser movidos al mismo tiempo que la maquinaria, es decir a medida que las obras avancen y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya completado el trabajo.

- **Procedimientos para Minimizar la Generación de Residuos Sólidos**

Los procedimientos de minimización de residuos sólidos deberán incluir tanto la reducción en fuentes como la reutilización. La reducción en fuentes deberá incluir la reducción de las cantidades de materiales que son trasladados a los sitios de trabajo y a la servidumbre de la obra. El Contratista deberá tomar en cuenta para la reducción en fuentes, los siguientes elementos:

1. Compra de productos con un mínimo de envolturas (por ej. productos comestibles y papel);
2. Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (por ej. herramientas de trabajo y artefactos durables);
3. Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (por ej. botellas por latas);
4. Utilizar menos recursos (por ej. fotocopiar a ambos lados del papel, etc.); e,
5. Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos (por ejemplo, buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje). Entre los materiales de desecho que pueden ser reciclados se encuentran el asfalto usado, concreto usado, pintura de sobra, madera de construcción, material vegetal de la limpieza del terreno, tal como tocones y ramas, plataformas de madera ("pallets") usadas, los metales de desecho, y otros materiales.

El propósito de la reducción en la fuente es evitar el manejo de residuos sólidos, mediante el principio de la no generación de los mismos. Adicionalmente, el Contratista deberá investigar las

oportunidades de reutilización local de productos (por ej. artefactos, muebles, aceites usados), en lugar de eliminarlos.

- **Procedimientos de Reciclaje de Residuos Sólidos**

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible. El Contratista deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje. Si tales centros son localizados, todo el papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos, que no puedan ser reutilizados, deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros. Los neumáticos usados deben ser entregados o vendidos a compañías locales para su reciclado. Bajo ninguna circunstancia se permitirá su quema.

- **Lineamientos para el Transporte Seguro de Residuos Sólidos**

Durante la fase de construcción, será necesario realizar el transporte de residuos sólidos desde los sitios de generación del Proyecto hasta el sitio de depósito final. Por lo tanto, el Contratista debe asegurarse que el personal responsable de esta tarea utilice procedimientos apropiados para transportar tales residuos. Estos lineamientos deberán incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

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

El Contratista será responsable de la apropiada ejecución de todos los aspectos contemplados en el procedimiento de transporte de residuos sólidos ante las autoridades competentes. El

contratista deberá asegurarse de instruir a los cargadores de residuos sólidos sobre los procedimientos apropiados para efectuar un transporte ambientalmente seguro, desde el punto de recolección hasta el destino final.

- **Eliminación Final de Residuos Sólidos**

El Contratista deberá realizar todos los procedimientos necesarios para la eliminación final de los residuos producidos durante la construcción del Proyecto. Los residuos generados en los predios del proyecto son responsabilidad de este hasta su disposición final. Además, deberá garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable. Cualquier reclamo resultante de un manejo inadecuado de residuos sólidos deberá ser responsabilidad del Contratista. Si por las exigencias de la logística de operación, se considera necesario establecer un sitio de depósito temporal, el Contratista someterá una solicitud de aprobación al Promotor.

- **Disposición de Escombros**

Durante el proceso de construcción de la Línea 2 del Metro se generará material de desecho producto tanto de la demolición de estructuras existentes (alcantarillas, cajones, puentes, viviendas, edificaciones, etc.) como del derribo de árboles y otros materiales utilizados en la propia construcción, que interfieren con la obra.

Estos materiales pueden clasificarse en dos categorías: Los materiales limpios (escombros de mampostería) y los materiales contaminados (mezclas de tierra, capa vegetal, sobrantes no utilizables, cartones, envases metálicos o plásticos, troncos y follaje, etc.).

La mayor parte de los materiales limpios podrían ser reutilizados ya sea en la misma obra como material auxiliar, o por terceras personas, como es el caso común de los escombros de mampostería, que son utilizados como material de relleno. Los materiales contaminados merecen un control más estricto a fin de evitar que los mismos impacten negativamente en el ambiente o produzcan efectos desagradables en las comunidades aledañas a la obra. La alternativa para la

correcta disposición de estos materiales o escombros consiste en transportarlos hasta el sitio de disposición adecuado, que en este caso será el Vertedero de Cerro Patacón u otra área en la cual el contratista que ejecute la obra cuente con los permisos necesarios o tramite los mismos. El manejo y disposición adecuada de los desperdicios de construcción que se generen durante la ejecución de los trabajos, serán incluidos dentro de la planificación de la obra como seguridad de que esta actividad contará con todas las previsiones que el caso amerita y como una medida para mitigar el impacto ambiental negativo que estos pudieran ocasionar.

- **Efluentes Líquidos**

Los efluentes líquidos o aguas residuales se generarán como resultado de la actividad humana durante todo el Proyecto. El volumen que se genere estará en función del número de trabajadores y la disponibilidad de servicios sanitarios en las diferentes áreas de trabajo.

Durante la fase de construcción, se dispondrá de sanitarios portátiles que serán contratados mediante firmas especializadas las cuales realizarán además la limpieza del contenido de los mismos según la frecuencia que sea requerido, a fin de mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. Estos servicios se instalarán a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores. La empresa seleccionada para estos trabajos deberá cumplir con las regulaciones establecidas en el País para la prestación de este tipo de servicio.

Toda el agua de la construcción será tratada, en conformidad con las normativas medioambientales vigentes en la República de Panamá, antes de ser descargada en los cursos de agua natural o bombeada a otros destinos.

La calidad de las aguas residuales que se generen deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, si el efluente va a cuerpos de agua superficiales. Si hay disponibilidad para la disposición al alcantarillado sanitario, la calidad de agua debe cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000.

En aquellos casos en los que se considere la reutilización de las aguas se deberá verificar el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99.

- **Residuos Peligrosos**

Durante la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá se generarán residuos peligrosos, como consecuencia de que algunos de los equipos que se requiere utilizar durante las fases de construcción y operación de del Proyecto generan residuos peligrosos, tales como: aceites usados, cilindro de gases comprimidos, equipo de refrigeración, baterías, filtros de aceites, solventes, pinturas y material absorbente, entre otros.

El manejo que se brinde a los residuos peligrosos debe realizarse de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto. La eliminación final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones diseñadas para residuos peligrosos o centros de reciclaje. Se ha considerado pertinente que los residuos peligrosos sean transportados y depositados en el vertedero de Cerro Patacón, a menos que el contratista que ejecutará la obra cuente con un manejo alternativo aprobado por el Ministerio de Ambiente. Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el Contratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

Procedimientos de clasificación de residuos peligrosos

Por definición, una sustancia puede ser considerada peligrosa cuando presenta una o más de las siguientes características:

1. **Inflamabilidad.** Si el residuo es un líquido diferente a una solución acuosa que contenga menos del 24% de alcohol por volumen, y tiene una temperatura de inflamación a los 60° C, se clasifica como un residuo inflamable. Ejemplos: solventes y disolvente para pinturas (thinner);

2. **Corrosividad.** Si el residuo es acuoso, tiene un pH menor a 2 ó mayor a 12.5 y corroe el acero al carbono simple a un ritmo de 6.35 mm o más por año, el residuo es clasificado como corrosivo. Ejemplos: ácidos y álcalis;
3. **Reactividad.** Un residuo es clasificado como reactivo si es normalmente inestable y sufre cambios violentos sin detonar o reacciona violentamente con el agua, o forma una mezcla potencialmente explosiva con agua, o genera cantidades significativas de gas tóxico cuando se mezcla con agua. Ejemplos: peróxidos y sulfohidratos;
4. **Toxicidad.** Un producto es potencialmente peligroso cuando contiene altas concentraciones de metales (p.e. As, Pb, Cr), pesticidas o productos químicos orgánicos. Si los materiales no son fácilmente identificables, las muestras deben ser enviadas para su análisis a un laboratorio aprobado.

Fuentes de Residuos Peligrosos durante la Construcción

Durante la construcción se generarán residuos peligrosos como aceites usados y lubricantes, filtros, baterías y partes de desechos, provenientes de varias fuentes, como por ejemplo, para aceites usados:

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

Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada. Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada. Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.

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

Procedimientos de Minimización de Residuos Peligrosos

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

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

Procedimientos de Reutilización de Residuos Peligrosos

Entre las medidas que deberán aplicarse para la reutilización de los residuos que se consideren peligrosos se tienen las siguientes:

1. Verificar si es posible devolver el material sobrante al proveedor.
2. En aquellos casos en los cuales no es posible devolver el material al proveedor se debe verificar si es posible extender la vida útil para utilizarlo en otra ocasión.
3. De no ser posible su conservación, se investigará si es posible intercambiarlo con otras secciones.
4. Cuando el intercambio no resulta factible se verificará si existen las instalaciones para el reciclaje de estos desechos.
5. Si el reciclaje no resulta factible, se puede considerar su venta. Una vez se agotan las medidas anteriores se procede al desecho de forma adecuada.

Procedimientos de Manejo de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad. El manejo de cada tipo de residuo, deberá efectuarse de la siguiente manera:

Aceite Usado

El aceite usado se considerará un desecho peligroso y deberá ser recolectado en contenedores metálicos o en tanques de recolección de aceite con etiquetas de seguridad correctamente marcadas. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos del campamento de trabajo, la cual debe contar con la señalización de advertencia, hasta su depósito final, o hasta su entrega a un ente autorizado para su incineración o reciclaje. Queda prohibida la mezcla del aceite usado con sustancias anticongelantes, restos de pintura, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido, excepto agua.

Cilindros de Gas

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

Baterías Usadas

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

razón, no deben desecharse ni colocarse en recipientes inadecuados sin que antes se neutralice su contenido ácido.

Filtros de Aceite

Cuando se reemplacen los filtros de aceite, estos no deberán ser desechados en el sitio de depósito sin asegurarse de que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas. Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados.

El aceite usado debe ser correctamente drenado de los filtros antes de su depósito. El proceso para drenar los filtros debe realizarse a una temperatura igual o similar a la de la temperatura de operación del equipo de origen (“en caliente”). Para el drenado se pueden utilizar varios métodos como la perforación del filtro o la trituración del mismo permitiendo que el aceite usado drene a un recipiente de recolección apropiado. Los filtros contaminados que no puedan ser drenados deberán ser transportados a una instalación de almacenamiento autorizada de residuos peligrosos.

Solventes

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

1. Etiquetar adecuadamente los tanques indicando la fuente y el contenido de los mismos.
2. Separar los solventes de acuerdo con su tipo: xileno, diluyente o adelgazador epóxico y otros.
3. Colocar los barriles dentro de contenedores de protección, antes de enviarlos al área de recuperación de solventes destinada para ello.
4. Coordinar los cargamentos con el área de recuperación de solventes.
5. Mantener un registro de todos los solventes usados que se han enviado al área de

recuperación.

6. Utilizar solventes reciclados para las operaciones de limpieza y desengrase.

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

Pinturas

Una fuente importante de desechos peligrosos la constituyen las pinturas. Es por ello que las latas que se hayan utilizado parcialmente deben agruparse por tipo de pintura o eliminarse. En todo momento se debe procurar no mezclar solventes o pinturas de distintos tipos. Los utensilios como brochas, rodillos y varillas pueden desecharse siempre y cuando se encuentren secos.

Trapos Contaminados

Los trapos y materiales absorbentes contaminados, se deben manejar con los mismos criterios y metodologías que el producto que absorbieron.

Almacenamiento y Envase de Residuos Peligrosos

El Promotor deberá construir o habilitar un área de almacenamiento de residuos peligrosos para el proyecto. Esta área de almacenamiento deberá estar equipada con equipos de respuesta a contingencias y prevención de incendios. Las instalaciones deberán ser cerradas y abiertas con resguardos secundarios (p.e. diques de tierra) dependiendo de los materiales que estén almacenados. Además, el Promotor deberá tener procedimientos para el almacenamiento de residuos peligrosos que deberán ser cumplidos por el personal. El Promotor deberá señalar, como mínimo, los siguientes elementos:

1. *Ubicación de los Residuos Peligrosos:* Los residuos peligrosos deben ser almacenados en áreas preparadas adecuadamente, con protección contra la lluvia, con reborde de contención, cerrado con llave. Los residuos deberán estar almacenados en tambores con productos compatibles. Las tapas de los tambores deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas (p.e. no permitir que las tapas sean cerradas manualmente). Los residuos deberán ser colocados en los contenedores apropiados (es decir, en caso de tener alguna duda, no colocar el producto en el tambor). No se permitirá almacenar residuos peligrosos a menos de 250 m de cualquier cuerpo de agua.

2. *Áreas de Almacenamiento Temporal:* Las áreas de almacenamiento temporal deberán ser ubicadas lejos de las aguas superficiales (como mínimo a 250 metros). Los residuos peligrosos en almacenamiento temporal no podrán estar almacenados más de 60 días antes de ser trasladados al almacén de residuos peligrosos. Una persona será responsable de recolectar, inventariar, documentar el movimiento y depósito final de los residuos peligrosos;

3. *Contenedores para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos:* Los residuos deberán estar almacenados en recipientes apropiados con productos compatibles. El Contratista deberá establecer un procedimiento para la práctica segura de almacenamiento de residuos peligrosos en Tanques de Almacenamiento Sobre Tierra (TAST). Los procedimientos mínimos que deberán seguirse con relación a los TAST son los siguientes:
 - El material de construcción de los TAST deberá ser compatible con el material a ser almacenado.
 - Todos los TAST con capacidad mayor a los 1.000 litros, deberán tener un sistema secundario de almacenamiento con un 110% de capacidad del volumen total del tanque contenido en su interior.
 - El área secundaria de almacenamiento deberá tener una permeabilidad menor a 1×10^{-5} cm/seg para contener el aceite derramado.
 - Las estructuras, soportes y bases de los TAST deberán ser inspeccionados semanalmente.
 - El nivel de líquido deberá ser revisado para mantener los niveles seguros de almacenamiento o resguardo.

- Las inspecciones y pruebas deberán estar documentadas apropiadamente. Las copias de los certificados y resultados de pruebas deberán estar archivadas para su revisión por parte del personal de monitoreo ambiental.
- Los contenidos de todos los TAST deben estar claramente etiquetados.
- Los TAST deberán estar provistos de una declaración sobre el producto para los que fueron construidos.
- Los TAST deberán estar diseñados por lo menos de acuerdo a las siguientes especificaciones: a) API 12d "Especificaciones para un recipiente para almacenamiento de líquidos de construcción soldado en el sitio", b) API 650 "Tanques de acero soldado para el almacenamiento de petróleo" y c) API 620 "Diseño y construcción de tanques grandes de acero soldado para almacenamiento a baja presión ASME VIII.

Inspección del Área de Almacenamiento de Residuos Peligrosos

Los tanques y contenedores utilizados para almacenar residuos peligrosos deberán ser inspeccionados con el objetivo de detectar fugas, deterioro o errores humanos que podrían causar derrames. Estas inspecciones deberán llevarse a cabo frecuentemente y cualquier deficiencia deberá ser corregida inmediatamente. El Especialista Ambiental a través de su equipo, deberá inspeccionar de forma regular los tanques y contenedores utilizados para los residuos, además del área donde fueron depositados.

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

1. Deben inventariarse todos los tanques y contenedores ubicados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos en un registro permanente;
2. Los datos del formulario de registro deberán ser verificados durante la inspección diaria;
3. Ningún tanque o contenedor marcado como "Residuo Peligroso" ubicado en el área de almacenamiento, podrá permanecer en ese lugar por más de dos meses;
4. Como parte del informe de inspección, se deberá adjuntar una sección sobre las acciones tomadas para corregir las deficiencias encontradas en el área de almacenamiento.
5. Las áreas de almacenamiento de tanques y contenedores se revisarán diariamente para

detectar:

- a) Derrames y deterioro del sistema de contención de derrames;
- b) Asegurarse de que estén almacenados sobre tarimas o plataformas;
- c) Asegurarse de que exista suficiente espacio en el pasillo para poder alcanzar todos los tanques y contenedores;
- d) Asegurarse de que los tanques y/o contenedores no sean apilados;
- e) Asegurarse que todas las aberturas estén cerradas; deberá procederse de la misma manera con las válvulas de bloqueo del sistema de contención de derrames, si existe;
- f) Los registros de inspección deben incluir la fecha y hora de la inspección, el nombre del inspector y sus comentarios sobre la inspección y las medidas a tomarse; y
- g) Si se detecta que un tanque contenedor presenta derrames, registrar el hecho y proceder con la limpieza de acuerdo a los procedimientos establecidos.

Transporte de Residuos Peligrosos

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

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

1. Información Registrada del Transportador (por ejemplo, número de registro del camión, nombre del conductor, fecha, hora, productos);
2. Fecha de eliminación;
3. Número de contenedores y volúmenes de los residuos;
4. Tipo de los residuos;
5. Lugar de eliminación final; y
6. Descripción de la operación de eliminación final.

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

Capacitación sobre Residuos Peligrosos

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

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

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

Deberá dotarse a los trabajadores de una Hoja con Información de Seguridad de los Materiales (MSDS) para cada material con el que éstos trabajen y ésta deberá ser mantenida en el registro de todas las sustancias químicas. La MSDS deberá contener la información definida en la normativa vigente para ello (Referencia Reglamento Técnico DGNTI 43-2001).

Además de la información en la MSDS, el Promotor deberá explicar a los trabajadores cómo identificar e interpretar las etiquetas de los contenedores de sustancias químicas. Por ejemplo, las etiquetas pueden contener la siguiente información:

1. Identificación: número de código de la sustancia química, nombre clave o nombre de la sustancia química;
2. Palabra clave de señal: indica el grado de riesgo relacionado al producto;
3. Declaración de Riesgo: indica, por ejemplo, si el producto es "extremadamente inflamable" o "dañino si es inhalado";
4. Precauciones: indica cómo evitar daños o enfermedades. Por ejemplo: "Evitar la inhalación" o "Lavarse bien después de manipularlo";
5. Instrucciones en caso de exposición: brinda información sobre primeros auxilios en caso de exposición;
6. Antídotos: brinda medidas para contrarrestar los efectos de la exposición química;
7. Instrucciones para incendios, fugas o derrames: brinda información sobre cómo apagar o controlar incendios y cómo limpiar derrames y fugas;
8. Notas a los Médicos: brinda información a los médicos en caso de que un trabajador se vea expuesto a una sustancia química; e
9. Instrucciones de Manejo y Almacenamiento: brinda procedimientos especiales para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas.

El programa de capacitación e información sobre residuos peligrosos deberá incluir información sobre cómo manejar los químicos de forma segura y cómo usar equipo personal de protección. También deberá explicar procedimientos básicos de emergencia para cada una de las sustancias químicas de los residuos peligrosos. Los trabajadores deberán saber la ubicación de los botiquines de primeros auxilios y procedimientos de comunicación (por ejemplo, contactos con servicios de emergencia, hospitales, personas especializadas y sus números telefónicos).

10.1.7 Medidas de Adaptación al Cambio Climático

A continuación se presentan las medidas a nivel nacional para la adaptación al cambio climático, las cuales se establecieron en la Primera Comunicación sobre Cambio Climático (ANAM, 2000). Las medidas de adaptación al cambio climático del proyecto deben estar relacionadas o alineadas con las medidas de adaptación nacionales, especialmente para la Zona 1 de vulnerabilidad costera, zona donde está ubicado el proyecto.

Vale la pena mencionar que varias de las medidas de mitigación que estará implementando el proyecto contribuyen a cumplir con las medidas establecidas a nivel nacional para la adaptación al cambio climático, algunas de estas son: las medidas de planificación urbana, el establecimiento de drenajes pluviales adecuados, el tratamiento de aguas residuales, entre otras. Considerando lo anterior se puede indicar que el proyecto va encaminado a la adaptación del cambio climático desde la perspectiva establecida por el Estado Panameño.

Entre las medidas potenciales de adaptación al cambio climático para la Zona 1 de **Vulnerabilidad Costera** (PCN-ANAM, 2000) están las siguientes:

- Establecer un manejo integrado de la zona costera. En especial:
 - Mejorar la planificación urbana (cambiar/ajustar líneas de construcción)
 - Adaptar/adecuar los sistemas sanitarios y pluviales
 - Establecer tratamientos de aguas residuales
- Ordenar el uso de áreas sensibles, manglares, riberas de ríos y playas, delimitando el lugar para edificar infraestructuras.
- Promover diseños de infraestructuras protegidas ante el ascenso del nivel del mar.
- Incentivar la repoblación de las zonas de manglar en todos los sitios afectados por la deforestación y la reforestación de la zona costera con las especies propias de la misma.
- Controlar el uso de áreas sensibles, por ejemplo respecto a la tala de mangle.
- Propiciar el cambio de actitudes hacia la zona costera, el manejo de los desechos sólidos, el control de inundaciones y la prevención de desastres.
- Crear zonas de amortiguamiento y áreas protegidas.

- Establecer arrecifes artificiales.
- Construir barreras para minimizar la erosión.
- Promover normas de diseño con criterios que aseguren el drenaje de las aguas superficiales y subterráneas en rellenos y humedales.
- Desarrollar la regeneración de las playas sobre la base de “soluciones blandas”.

En cuanto a las medidas potenciales de adaptación al cambio climático con respecto a la **salud** (PCN-ANAM, 2000):

- La ANAM (hoy día Ministerio del Ambiente) y el MINSA deben trazar una estrategia que facilite la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático.
- Mejorar la recolección de información estadística, la vigilancia y el conocimiento de las proyecciones futuras.
- Conducir estudios para determinar otras regiones vulnerables en el sector de la salud y en ellas las poblaciones en riesgo (corregimiento o lugar poblado).
- Fortalecer la infraestructura sanitaria evaluando todas las instalaciones de salud en su capacidad de tanques de agua e instalaciones eléctricas para garantizar la atención ante el racionamiento de uso de agua y de electricidad por sequías extremas o por inundaciones.
- Educar, desarrollar y transferir tecnologías y asistencia financiera. Establecer un programa educativo efectivo que permita comprender de manera adecuada las relaciones del clima y salud, así como propiciar la motivación para realizar investigaciones. Asegurar los recursos financieros que permitan enfrentar la problemática sobre el cambio climático y sus efectos en la salud.

En cuanto a las medidas potenciales de adaptación al cambio climático con respecto a los recursos hídricos (PCN-ANAM, 2000):

- Promover acciones destinadas a la educación ambiental dando prioridad al problema de la disponibilidad de agua.
- Fortalecer la red de hidrometeorología a nivel nacional.

- Impulsar la investigación científica en torno a la hidrología y climatología.
- Fomentar aún más la protección, conservación y manejo racional de los recursos naturales existentes en las cuencas.
- Promover la búsqueda de fuentes alternas de energías renovables.
- Promover políticas destinadas hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que habitan en las cuencas y alrededores.
- Promover la investigación científica que favorezca el desarrollo de nuevas tecnologías y procedimientos que permitan la optimización de las operaciones de procesamiento de agua.
- Desarrollo de un plan de utilización de nuevas fuentes de agua superficial que suplan los sistemas.
- Identificación de fuentes alternas de agua subterránea y conocer su calidad y cantidad.

Por otra parte, entre las medidas de adaptación al cambio climático con respecto al sector forestal se encuentran las siguientes:

- Repoblación artificial y protección de los recursos boscosos a través de la adopción de políticas ambientales y de ordenación territorial que conlleven a un uso racional de los recursos.
- Introducción de tecnología que eleve la eficiencia en el uso de los recursos y capacitación para la adopción de las mismas, en el caso de las especies forestales de interés comercial.
- Realizar estudios, investigaciones y ensayos sobre la abundancia, comportamiento y formas de ayudar al establecimiento de especies forestales.
- Realizar una buena gestión de las áreas protegidas y la elaboración de planes de manejo participativos.

En cuanto a las medidas que el proyecto aplicará para mitigar los efectos del cambio climático sobre sus propias estructuras tenemos:

- En el caso de las estructuras elevadas, se implementaran las medidas para evitar la erosión de taludes y posibles deslizamientos de tierra debido al agua de escorrentía, a fin de evitar el riesgo de colapso de las mismas.
- En las secciones de las estructuras que atraviesan cuerpos de agua, se tomarán precauciones para evitar que puedan resultar afectadas de ocurrir un aumento en el caudal del río o cuerpo de agua, debido a la reducción en la distancia entre la lámina de agua y el tablero de la estructura elevada.
- Para evitar las incidencias en la operación de los trenes debido a la presencia de obstáculos en las vías y daños localizados por las lluvias intensas y fuertes vientos, se mantendrá una vigilancia estricta del entorno urbano en las áreas aledañas a las estructuras de la Línea 2.
- Con respecto a las estaciones, campamentos y patio de trenes se prevé un impacto relacionado con el aumento de necesidades de iluminación y climatización (uso de aire acondicionado) debido al aumento de la temperatura, se considerará en el diseño el desarrollo de instalaciones verdes que aprovechen de la mejor manera la iluminación y ventilación natural.

10.1.8 Medidas de Vigilancia para los Impactos Acumulativos

De acuerdo al análisis realizado para la identificación de impactos acumulativos a causa del desarrollo de proyectos presentes, en desarrollo y futuros que tendrán lugar en los próximos cuatro años a lo largo del alineamiento de la Línea 2 del Metro, la ocurrencia de impactos acumulativos resulta evidente. En este sentido, el promotor del proyecto deberá realizar su mejor esfuerzo para lograr que los promotores de los demás proyectos se involucren en el manejo de los impactos acumulativos y sus riesgos; así como, de impulsar y aportar el desarrollo de medidas para mitigarlos.

A continuación se presentan los lineamientos generales de las medidas que como mínimo deberán tener en consideración para el manejo de estos impactos:

1. El Metro de Panamá establecerá las coordinaciones necesarias entre las diferentes

- instituciones para mantener canales de comunicación acerca de los avances de los diferentes proyectos y definir estrategias que eviten conflictos entre los mismos.
2. Coordinar entre los diferentes proyectos las medidas a implementar para el manejo de tráfico y peatones de manera que las obras que se desarrollen en forma simultánea en un mismo sector, no incrementen las afectaciones a los usuarios de las vías Domingo Díaz y Panamericana.
 3. Tomar las previsiones necesarias para que se implementen en forma adecuada los programas de control de sedimentos y erosión; así como, para evitar la alteración de la calidad de las aguas.
 4. Intercambiar detalles de diseño para evitar que la construcción de drenajes y estructuras para el manejo de las aguas, generen interferencia entre los diferentes proyectos que se encuentren trabajando en un mismo sector.
 5. Ampliar la flota de la Línea 1 para la entrada en operación de Línea 2. Estimaciones preliminares proporcionadas por el Metro de Panamá sugieren que la flota de la Línea 1 para ese año deberá ser de 24 trenes de 5 vagones.

Las medidas antes indicadas, han sido desarrolladas en forma general debido a las limitaciones de información disponible; sin embargo, estas podrán ser complementadas a medida que se establezcan las coordinaciones entre las diferentes instituciones.

10.1.9 Procedimientos para el Manejo de la Carga

Un aspecto importante en el manejo de materiales es contar con procedimientos establecidos para el manejo de las cargas. Por tal razón, a continuación se presentan algunas recomendaciones que se deben seguir para la carga de materiales.

1. La movilización de materiales con longitud mayor a cuatro metros, se debe realizar en grupo, utilizando un empleado cada cuatro metros.
2. Sólo se permitirá el traslado manual de barriles de 55 galones, aquellos con capacidad de almacenaje mayor deben moverse con carretillas o maquinaria.
3. La carga manual máxima que un trabajador puede movilizar, no debe exceder las 50 libras.

Cuando las cargas excedan el límite permitido se debe utilizar equipo mecánico para su manejo.

4. Los empleados utilizarán el equipo de protección necesario para el trabajo que realizan, en especial cuando estos trabajos conlleven la movilización de objetos que poseen aristas cortantes, astillas, clavos u otros objetos peligrosos.
5. Cuando se utilicen carretillas, los empleados deberán cumplir con lo siguiente:
 - a. Asegurarse que el área en la cual se va a movilizar sea plana.
 - b. Cuando la descarga deba efectuarse en zonas de borde, se debe colocar un tope en la zona de descarga.
 - c. Durante la movilización no se dará la espalda a la carga en ningún momento.

10.1.9.1 Materiales de Atención al Trabajador

Los materiales de atención al trabajador incluyen los alimentos y artículos de uso personal de los trabajadores. Entre las regulaciones aplicables sobre este tema, se tiene el Código de Trabajo de la República de Panamá.

10.1.9.2 Manejo de Alimentos

Para el presente proyecto, debido a las características del área en la cual se van a desarrollar los trabajos, no todos los trabajadores podrán tener acceso a sitios de refrigeración de alimentos mientras desarrollan sus actividades. Deberá ser de cumplimiento obligatorio para los Contratistas cumplir con las prácticas y requisitos uniformes de saneamiento industrial y orden en las áreas de trabajo. A continuación se presentan medidas que deben seguir los sitios que almacenan alimentos refrigerados y aquellos que cuentan con este servicio:

1. Los sitios refrigerados que se utilicen para almacenamiento de alimentos, no podrán utilizarse para almacenar otra cosa que no sean alimentos.
2. Los equipos de refrigeración serán mantenidos periódicamente para garantizar su funcionamiento correcto.
3. Los alimentos que no requieran refrigeración serán almacenados en áreas dedicadas

exclusivamente para los mismos.

4. Todo recipiente debe estar dotado con tapas apropiadas para evitar la contaminación por insectos, roedores u otros vectores de enfermedades.
5. Los almacenes deberán mantenerse a la temperatura y humedad aceptable para conservar los mismos.
6. Las áreas de almacenamiento deben ser inspeccionadas periódicamente para asegurar las condiciones aptas para el almacenamiento y la limpieza de los mismos.

10.1.9.3 Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores

El Código de Trabajo de la República de Panamá establece que el empleador está obligado a proporcionar un lugar seguro para guardar los objetos que sean propiedad del trabajador, y que por razones de trabajo deban permanecer en el sitio de trabajo.

Entre los materiales de uso personal se tienen, sin limitarse a ello, utensilios de cocina, vajillas, cubiertos, artículos de papel, detergentes, jabones y otros productos de uso personal que haya proporcionado el Contratista en las áreas de trabajo. Las áreas de almacenamiento de estos materiales, serán diseñadas para mantener los artículos a la temperatura y humedad necesarias para la preservación adecuada del contenido. No se permitirá el almacenamiento de materiales de construcción peligrosos o no peligrosos en estas instalaciones.

10.1.9.4 Inspección en las Zonas de Almacenamiento de Materiales

Se realizarán inspecciones mensuales a todas las áreas de almacenamiento, con el objeto de verificar el almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de los mismos y que los pasillos entre los materiales almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes, según la periodicidad que se establezca en la resolución que apruebe el estudio de impacto ambiental.

De igual manera se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, las cuales como mínimo deben ser semanales, documentando la condición de los tanques, diques de contención, sumideros y todos los equipos asociados. Estos informes, junto con la documentación de las inspecciones diarias y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes, según la periodicidad que se establezca en la resolución que apruebe el estudio de impacto ambiental.

En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, las inspecciones serán semanales con la finalidad de asegurar la limpieza de los mismos y su documentación será incluida en los informes, según la periodicidad que se establezca en la resolución que apruebe el estudio de impacto ambiental.

10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas

Ante los requerimientos de prevención, minimización y mitigación de los impactos ambientales identificados para este Proyecto, el Promotor será responsable de asegurar el cumplimiento del PMA (que incluye el plan de monitoreo ambiental), el cual será desarrollado e implementado por el Contratista de construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá.

Para ello, el contratista que ejecute la obra contará con una Administración de la Gestión Ambiental de acuerdo al siguiente cronograma.

Organigrama del Personal Clave para el Contratista



El Metro de Panamá verificará que la Administración de la Gestión Ambiental a través de su personal cumpla con sus responsabilidades en todo lo relacionado con la verificación y monitoreo del PMA. Esta verificación se realizará a través del empleo de personal idóneo tanto Metro de Panamá como de asesores.

El Gerente de Seguridad, Salud y Medio Ambiente será el interlocutor ante el director de proyecto y su figura será la máxima autoridad en el área para la administración de seguridad, salud ocupacional y manejo ambiental.

El Especialista Ambiental será el responsable de desempeñar en completa sinergia con las áreas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial; además, tendrá entre sus responsabilidades verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental del estudio de impacto ambiental y su respectiva resolución de aprobación. El Especialista Ambiental contará con un equipo de trabajo conformado por supervisores, encargados, técnicos y auxiliares de medio ambiente, quienes tendrán funciones específicas, para lograr el cumplimiento de las medidas establecidas en el estudio y la resolución que lo apruebe.

Los responsables de seguridad estarán a cargo de los diferentes frentes de trabajo y reportarán directamente al Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.

10.3 Monitoreo

10.3.1 Objetivo

El objetivo del Plan de Monitoreo Ambiental es documentar el grado en que las acciones de prevención y mitigación descritas en el PMA logran alcanzar su objetivo de minimizar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos asociados con la construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá. Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y reportar la información clave que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos ambientales y potenciar aquellos impactos positivos identificados.

10.3.2 Funciones

Es responsabilidad del contratista¹ llevar a cabo el monitoreo ambiental a través de su Administración de la Gestión Ambiental.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el Contratista del Proyecto, deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la fase de construcción del Proyecto con relación a los Programas de Mitigación presentados en las secciones precedentes. El contratista debe asegurar que las actividades del trabajo cumplan con los requisitos del PMA.

La ejecución del monitoreo ambiental, consiste básicamente en la realización de dos tareas principales:

- Verificación visual rutinaria de la ejecución y cumplimiento por parte del Contratista de las medidas de mitigación.

¹ En función de las condiciones del contrato.

- Ejecución de las tareas incluidas en los aspectos especiales de monitoreo, con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable (límites permisibles).

Las verificaciones visuales de la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Mitigación, deberán ser ejecutadas por el Encargado Ambiental y su equipo de trabajo, utilizando para ello como guía básica el **Cuadro 10-1** y listas de verificación detalladas contenidas en el plan de trabajo del proyecto, a fin de facilitar las inspecciones.

El Encargado Ambiental a través de su equipo, tendrá entre sus funciones el cumplimiento de las siguientes responsabilidades:

1. Realizará actividades periódicas de monitoreo;
2. Establecerá las prioridades globales del plan de monitoreo;
3. Elaborará y presentará para aprobación del Promotor, las Listas Detalladas de Verificación para el monitoreo de las medidas de mitigación incluidas en este PMA y otros documentos requeridos para la ejecución de las obras.
4. Mantendrá una base de datos del Proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento;
5. Preparará todos los informes de monitoreo;
6. Brindará seguimiento de las acciones de cumplimiento;
7. Recopilará los datos de campo;
8. Preparará informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área de influencia del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA; y
9. Comunicará cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

El Encargado Ambiental preparará un plan de trabajo detallado, en el que incluirá, entre otros, la metodología, listas detalladas de verificación, cronograma, etc., el cual será entregado al Promotor para su revisión y aprobación.

En el **Cuadro 10-1** al final del capítulo, se presentan las medidas de mitigación y seguimiento a realizar para el Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, en función de los impactos identificados y de las medidas propuestas en la Sección 10.1.

Adicionalmente, en la sección 10.3 se incluyen los aspectos especiales de monitoreo a considerar con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable o bien dar un seguimiento al comportamiento ambiental de ciertas variables, de acuerdo al detalle mostrado en el **Cuadro 10-2** incluido al final de este capítulo y a los criterios (límites permisibles) mostrados en las Tablas 10-1 a 10-3.

Es importante aclarar, que el Promotor como responsable del Proyecto ante el Ministerio del Ambiente, realizará el seguimiento del cumplimiento de este PMA y de las medidas de mitigación, mediante auditorías periódicas y presentará informes al Ministerio del Ambiente de dicho seguimiento. Para el efecto, el Promotor por su cuenta, o a través del Contratista, contratará a un tercero independiente que realice dicha verificación periódica y elabore los informes correspondientes.

10.3.3 Aspectos Especiales de Monitoreo

La presente sección resume las principales variables ambientales que serán monitoreadas durante la construcción del Proyecto, con el fin de recopilar suficiente información para evaluar la afectación ambiental debido al desarrollo del mismo. Estos monitoreos son independientes del monitoreo o inspección ambiental requerido para garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental (sección 10.1). Para facilitar la lectura a las autoridades que deben dar la aprobación al presente informe, así como al Encargado Ambiental designado para darle seguimiento al mismo, se incluye un resumen de las actividades de monitoreo en el **Cuadro 10-2**.

10.3.3.1 Monitoreo de la Calidad del Aire

En cuanto al monitoreo de las emisiones y calidad del aire, este se concentrará en la evaluación de las emisiones vehiculares de los vehículos que se utilicen en el proyecto y en el monitoreo de la calidad del aire del Proyecto.

La verificación de las emisiones vehiculares se realizará en forma anual en 10 sitios a lo largo del alineamiento del Metro mediante un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

Se realizarán monitoreos en forma semestral en ocho sitios próximos al desarrollo del Proyecto y dentro del área de trabajo. En la selección de los sitios de monitoreo se deben considerar la ubicación de los receptores más sensibles, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona.

Para la fase de operación se mantendrán los ocho sitios de monitoreo seleccionados durante la construcción, que serán muestreados semestralmente durante el primer año de operación del proyecto, y luego anualmente hasta completar un máximo de 2 años, con el fin de comprobar que se cumple con los lineamientos de calidad del aire del Banco Mundial mostrados en la Tabla 10-1a.

Cada uno de estos monitoreos contemplará lo siguiente:

- Medición de partículas menores a diez micrómetros (PM_{10})² durante 24 horas.
- Medición de NO_x y SO_2 , según tiempos establecidos en la norma de referencia..
- Mediciones de CO , CO_2 y O_3 , según las técnicas disponibles y el prestador de servicio seleccionado.

Si fuese necesario aplicar técnicas específicas de monitoreo debido a la disponibilidad de prestadores de servicios para ejecutar los monitoreos de PM_{10} , NO_x y SO_2 o bien se aprobasen metodologías específicas diferentes o actualizadas, el contratista le notificará oportunamente al Promotor para cambiar las mismas.

² Si bien este último parámetro no se encuentra regulado en las normativas de referencia, se ha incluido por ser uno de los contaminantes a medir propuestos en la normativa nacional de calidad de aire que se encuentra actualmente en consulta pública. No se propone la medición de PTS porque es un parámetro en desuso internacionalmente.

Tabla 10-1a
Lineamientos de Calidad del Aire de la Resolución N°D-0025-98³
y del Banco Mundial

Parámetro	Periodo del Promedio	Resolución No. DG-0025-98 Estándares Panameños (µg/m³)	Banco Mundial Estándares Internacionales⁴ (µg/m³)
NO _x	Anual	100	---
	24-hr	---	150
SO ₂	Anual	120	50
	24-hr	400	125
PTS	Anual	90	---
	24-hr	360	---
PM ₁₀	Anual	---	50
	24-hr	---	70

Fuente: URS Holding, Inc.

En cuanto a las normas de referencia, cabe hacer notar que en Panamá no hay legislación para lo que se refiere a calidad del aire, con excepción de la propuesta de Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, de julio de 2006 la cual establece los valores propuestos como límite para determinar la calidad de aire ambiente (Tabla 10-1b).

Tabla 10-1b
Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad de Aire*

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable (PM ₁₀)	µg/m ³ N	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³ N	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³ N	10,000	8 horas
		30,000	1 hora

³ Normativa aplicable a plantas termoeléctricas, pero utilizada en este caso como referencia por ser la única norma nacional vigente que regula el tema de calidad de aire.

⁴ Condiciones del aire ambiente en los límites de propiedad para aplicaciones generales.

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³ N	100	Anual
		150	24 horas
Ozono (O ₃)	µg/m ³ N	157	8 horas
		235	1 hora

Fuente: Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire. *La Res. DG-0025-98 se utilizará en aquellos casos donde la norma del Banco Mundial no cuente con valores para el parámetro analizado.

Si a través de los monitoreos se llegasen a detectar incumplimientos de las normativas de referencia el promotor deberá dar aviso inmediato al Ministerio del Ambiente y al MINSA. En el caso de que hubiesen quejas por parte de la comunidades aledañas a las áreas de trabajo, el promotor deberá verificar las quejas presentadas a través de la inclusión de puntos de monitoreo adicionales que le permitan verificar cambios en los niveles registrados inicialmente (de existir éstos) y determinar si los mismos podrían estar asociados a la Línea 2 del Metro.

10.3.3.2 Monitoreo de las Emisiones de Ruido

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de ruido debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Al iniciar las labores de construcción, se debe realizar un monitoreo de los niveles de ruido en las áreas de trabajo, a fin de utilizarlo como control para determinar el grado de atenuación requerido para el equipo de protección de los trabajadores. Este monitoreo deberá incluir la realización de dosimetrías semestrales al personal que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido (10 personas). El equipo de protección personal deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Además de lo anterior, trimestralmente, mientras dure la construcción del proyecto, se realizará un monitoreo de la exposición al ruido en 8 sitios a lo largo del alineamiento del Metro. Una vez

finalice la construcción y se re-evalúen las condiciones ambientales de la zona, se deberán comparar los monitoreos sucesivos contra las condiciones iniciales registradas durante la línea base. En los casos en que el nivel de línea base supera los niveles definidos en la normativa vigente, se permite un aumento sobre dicha línea base de hasta 3 dBA. La excedencia de los niveles anteriormente indicados deberá ser notificada al Ministerio del Ambiente y al MINSA.

Una vez finalice la fase de construcción, pero previo a que se inicie la operación de la vía, se realizará un monitoreo adicional en los receptores más próximos al proyecto o aquellos que hayan sido identificados como receptores sensibles durante la construcción (8 sitios), con el fin de evaluar si las condiciones de línea base se mantienen. Estos monitoreos deberán servir de guía para determinar si se requerirá la implementación de medidas acústicas, adicionales. Durante el primer año de operación del Metro se desarrollarán monitoreos semestrales, posteriormente se realizarán monitoreos anuales, por dos años. Posteriormente se realizarán monitoreos rutinarios como parte del mantenimiento de la Línea.

En cada evento de medición se deberá cumplir con lo siguiente:

- Empleo de un sonómetro y calibrador de campo que cumplan con los requisitos de calibración del fabricante.
- Verificación en campo de la calibración del sonómetro antes y después de cada medición.
- Mediciones en periodos de una hora, tanto en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.) y nocturno (10:00 p.m. – 5:59 a.m.).
- Mediciones de ruido tanto sobre el alineamiento como sobre el receptor.
- Registro de resultados para L máximo (Lmax), L mínimo (Lmin) y L equivalente (Leq).

Durante las mediciones de ruido, se debe tener en cuenta el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial. Los tiempos de exposición y niveles permisibles definidos en esta norma se muestran en la Tabla 10-2.

Tabla 10-2
Niveles de Exposición Permisibles en una Jornada de Trabajo de 8 Horas

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (en una jornada de 8 horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB(A)
8 Horas	85
7 Horas	86
6 Horas	87
5 Horas	88
4 Horas	90
3 Horas	92
2 Horas	95
1 Hora	100
45 Minutos	102
30 Minutos	105
15 Minutos	110
7 Minutos	115

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido. (G.O. 24,163).

Si durante la etapa de construcción u operación hubiesen quejas por parte de la comunidades aledañas a la Línea 2 del Metro de Panamá, el promotor deberá verificar las quejas presentadas a través de la inclusión de puntos de monitoreo adicionales o cambios en la frecuencia de medición, que le permitan verificar cambios en los niveles registrados inicialmente, de existir éstos, y determinar si los mismos podrían estar asociados a la Línea 2 del Metro.

10.3.3.3 Monitoreo de los Niveles de Vibración

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de vibraciones debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles y a una muestra de trabajadores, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Previo al inicio de las obras de construcción, se deberán realizar inspecciones a las estructuras existentes para verificar su condición actual, hasta un radio de 200 metros y en aquellas zonas donde se requiera utilizar voladura deberá extenderse hasta un radio de 1,000 metros. Adicionalmente, se ha considerado el monitoreo de vibraciones ambientales a lo largo del alineamiento del a fin de mantener un registro que sirva de control una vez inicien las actividades de construcción de la Línea 2.

Adicionalmente, se deberán realizar monitoreos de integridad estructural y de los niveles de vibración. Si bien el contratista es quien deberá detallar las metodologías específicas y proponer el plan de trabajo correspondiente, a continuación se especifican algunos criterios mínimos que se deben cumplir:

Para el Monitoreo de Vibraciones

- La medición de vibraciones se hará en un transecto de unos 200 m de ancho a cada lado del eje de la Línea 2 (10 sitios). Esto con la finalidad de verificar si el proyecto pudiera estar afectando la integridad estructural de las infraestructuras, principalmente aquellas que puedan ser consideradas como críticas.
- El transecto irá avanzando conjuntamente con el avance del frente de trabajo.
- En caso de ser necesario el uso de voladuras, se recomienda la realización de inspecciones de integridad estructural posterior al uso de las mismas.
- Los registros obtenidos durante la construcción servirán de base para determinar los transectos más críticos que continuarán siendo monitoreados durante la operación

Para el Monitoreo de la Integridad de Estructuras

La línea base de este monitoreo estará constituida por los datos del relevamiento pre-construcción que será realizado. El monitoreo consistirá en un relevamiento visual detallado de estructuras sensibles identificadas y priorizadas con base en los resultados del monitoreo de vibraciones y asentamientos del terreno.

Los aspectos a monitorear serán, entre otros, los siguientes:

- Asentamientos u otros movimientos inusuales de partes de las estructuras
- Ocurrencia de rajaduras, desprendimientos de material de paredes, estructuras de soporte o de otros elementos constructivos, u otros signos de daños y su evolución en el tiempo

Se recomienda también realizar los monitoreos de vibración en los sitios identificados como críticos durante la construcción, con una frecuencia trimestral. Semestral durante el primer año y anual los dos años siguientes a la operación del Metro (10 sitios) .

Durante las labores de construcción también se efectuarán mediciones trimestrales de vibración de cuerpo entero a 10 miembros del personal, a seleccionar según las actividades que realizan en los diferentes frentes de trabajo (considerar 5 frentes de trabajo).

10.3.3.4 Monitoreo de la Calidad de las Aguas Superficiales

Este Plan tiene como objetivo verificar la eficiencia y eficacia de la implementación de las medidas preventivas y correctivas del Programa de Protección de la Calidad de las Aguas Superficiales.

Mediante el monitoreo se pretende verificar que las medidas implementadas por el Contratista logren los objetivos de protección y mitigación ambiental esperados. El monitoreo se realiza mediante mediciones directas en campo y a través del análisis de laboratorio de las muestras. Desde el punto de vista de variables ambientales, el monitoreo (ya sea continuo o periódico) determina la eficacia de las medidas de mitigación, evita la generación de impactos innecesarios, y permite anticipar medidas complementarias que se requieran.

Durante las labores de construcción, existe la probabilidad de que los cursos de agua por donde pasa la Línea 2 del Metro puedan ser contaminados, ya sea por derrames accidentales de combustible, lubricantes o por aguas servidas, etc., y en la operación igualmente por vertidos o derrames durante el mantenimiento dado a los vagones y demás infraestructuras asociadas. Por

tal motivo, para conservar la calidad del agua y que la misma se mantenga apta para la vida acuática se deberán aplicar las medidas de prevención y mitigación recomendadas en este EsIA, pero además se deberán realizar monitoreos periódicos para verificar el estado de la calidad de las referidas aguas.

Es necesario monitorear la calidad de la aguas en los cursos cercanos a las áreas donde se estén realizando las actividades de construcción más intensas. Dichos monitoreos deberán realizarse, trimestralmente durante la fase de construcción y durante la fase de operación de manera más sistemática con una frecuencia semestral el primer año y anual los dos años siguientes.

Cada uno de los monitoreos contemplará lo siguiente:

- Monitoreo de los cuerpos de agua (4).
- El análisis de agua incluirá registros de pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Coliformes Fecales, Metales, Detergentes y Aceites y Grasas.
- La repetición del monitoreo por sitio seleccionado será cada 6 meses durante la fase de construcción.
- La comparación de los resultados de los monitoreos con los obtenidos para la línea base.

El Anteproyecto de Norma de Calidad Ambiental para Aguas Naturales, de julio de 2006 indica los valores propuestos como límite (Tabla 10-3).

Tabla 10-3
Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad Ambiental para Aguas Naturales⁵

Parámetros	Unidad	Valor
pH	Unidades de pH	6.5 – 8.5
Oxígeno Disuelto	mg/L	> 6
Turbiedad	NTU	< 50
Temperatura	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	< 2

⁵ Sólo se presentan aquellos parámetros que como parte del programa de monitoreo propuesto en este EsIA deberán ser evaluados.

Parámetros	Unidad	Valor
DBO ₅	mg/L	< 250
Coliformes Fecales	UFC/100 mL	< 250
Nitratos	mg/L de N	< 10
Fósforo Total	mg/L de P	< 0.12
Mercurio	µg/L de Hg	< 0.2
Plomo	µg/L de Pb	< 5
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	< 500
Grasas y Aceite	mg/L	< 10
Cloruros	mg/L de Cl	< 250
Sulfatos	mg/L de SO ₄	< 250
Sulfuros (H ₂ S no dissociado)	mg/L de S	< 0.002
Aluminio	µg/L de Al	< 100
Cianuro	µg/L de CN	< 5
Cobre	µg/L de Cu	< 10
DDT	µg/L	<0,002
PCBs – Bifenilos policlorados	µg/L	<0,001
Hidrocarburos Totales	µg/L	< 50

Elaborado por URS Holdings, Inc. (2008)

Durante la construcción y operación también se tiene contemplado el monitoreo de efluentes resultantes de las actividades del proyecto, los cuales serán monitoreados de acuerdo a lo establecido en el Cuadro 10-2 y según las normas de descarga DGNTI – COPANIT 35-2000 y DGNTI – 39-2000, en función del sitio donde se vaya a realizar la descarga.

10.3.3.5 Monitoreo de la Calidad de las Aguas Servidas

Este monitoreo tiene como objetivo caracterizar la calidad de las aguas servidas en el área de patios y talleres durante la operación de la Línea 2 del Metro. Para ello se recomienda el monitoreo semestral de las aguas servidas para verificar el cumplimiento con las normas de descarga.

10.3.3.6 Informes

Como se mencionó en la sección anterior, el Promotor como responsable del Proyecto ante el Ministerio del Ambiente, realizará el seguimiento del cumplimiento de este PMA y de las medidas de mitigación, a través de un tercero independiente contratado por el Promotor o por el Contratista.

Dicho tercero independiente contratado deberá preparar informes periódicos de cumplimiento y además, informes extraordinarios cuando ocurra algún evento imprevisto. La frecuencia de elaboración y entrega de informes será trimestral durante la fase de construcción. Durante la fase de operación se elaborarán informes semestrales los 3 primeros años de operación, o según lo defina el Ministerio del Ambiente en su resolución de aprobación.

Estos informes deberán ser remitidos a al Metro de Panamá, dentro de los 15 días calendarios que siguen al periodo correspondiente del informe y el Ministerio del Ambiente de acuerdo a la frecuencia solicitada en la Resolución de Aprobación del EsIA, hasta cumplir los 3 primeros años de operación. Los mismos incluirán toda la información recolectada respecto a la ejecución de la actividad y los resultados de las actividades de monitoreo, poniendo énfasis en las medidas de manejo ambiental realizadas, los logros y las dificultades encontradas. Adicionalmente, la información contenida en los informes, permitirá que de ser necesario se realicen las actualizaciones de la información contenida en el PMA.

10.3.3.7 Estructura y Contenido de los Informes de Cumplimiento

Los informes serán realizados por un consultor ambiental debidamente registrado por el Ministerio del Ambiente. A continuación se presenta la estructura y contenido de los mismos.

- Introducción
 - Objetivos
 - Metodología
 - Período del Informe
- Avance del Proyecto (de acuerdo a la fase del Proyecto)

- Medio Ambiente
 - Agua
 - Aire
 - Ruido y Vibraciones
 - Suelos
 - Flora y Fauna
 - Manejo de Residuos y Materiales
 - Sitios de Depósito
 - Indicadores de Capacitación y Educación Ambiental
 - No Cumplimientos Nuevos
 - Resolución de No Cumplimientos
 - No Cumplimientos Pendientes
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas
- Salud y Seguridad
 - Accidentes
 - Incidentes
 - Indicadores
 - Capacitación
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas
- Aspectos Sociales
 - Indicadores de Empleo y Contrataciones Locales
 - Recursos Culturales, Paleontológicos y Arqueológicos
 - Comunicaciones y Consultas Realizadas
 - Quejas e Inquietudes
 - Resolución de las Quejas Recibidas
 - Quejas Pendientes
 - Violaciones del Código de Conducta
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas

Cabe resaltar que la estructura y contenido podría ser modificada en función de los requerimientos del proyecto.

Por otro lado, eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de productos tóxicos o peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta, estos informes serán elaborados por el Especialista Ambiental del Proyecto.

10.4 Cronograma de Ejecución

El cronograma de ejecución de los Programas de Control y de las Medidas de Mitigación y de Monitoreo se incluye, detalladamente para cada medida en el **Cuadro 10-1** (Medidas de Mitigación y Seguimiento) y en el **Cuadro 10-2** (Plan de Monitoreo y Seguimiento), respectivamente.

El Plan de Manejo Ambiental debe ejecutarse durante el tiempo que dure la fase de construcción. A continuación se presenta el cronograma de actividades propuesto.

Cronograma General de las Actividades del PMA

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de Protección de Suelos	Planificación ⁶	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de Control de la Calidad del Agua Superficial	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Construcción	Inicio de la Operación	Hasta culminar la construcción de la obra en lo que se refiere a la construcción y cumplidas las medidas de compensación en la

⁶ Algunas de las medidas que componen este programa pueden concebirse desde la planificación sin embargo su ejecución da inicio a la etapa de construcción.

Actividad	Inicio	Fin	Duración
			operación.
Programa Socioeconómico y Cultural	Planificación	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación de la obra y cumplidas las medidas de compensación y asistencia social
Programa de Protección de Recursos Históricos, Paleontológicos y Arqueológicos	Planificación	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de manejo del sector transporte	Planificación	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación.
Programa de Protección de Paisaje y Uso de Suelo	Planificación	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación de la obra y cumplidas las medidas de compensación, asistencia social y uso de suelo.
Programa de Manejo de Residuos	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de Manejo de Carga	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Prevención de Riesgos	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Educación Ambiental	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Contingencias	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Monitoreo y Seguimiento (aire, ruido, vibraciones, suelo, agua superficial)	Construcción	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación.
Informes	Construcción	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación.

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Revisión del PMA	Fase de Diseño y Planificación (durante la contratación)	Operación	Hasta que culmine su contrato

Elaborado por: URS Holdings, Inc.

10.5 Plan de Participación Ciudadana

La Participación Ciudadana es un proceso que está debidamente regulado, tanto a nivel local como internacional, cuya intención es, primordialmente, asegurar que la ciudadanía tenga acceso a información transparente y a oportunidades de intervención en los asuntos que sean de su interés.

En ocasiones, el concepto de participación ciudadana se presta a usos diversos y el proceso de consulta, en relación a Estudios de Impacto Ambiental, no está siempre claro. Es por ello que hay que señalar que el proceso de participación ciudadana llevado a cabo para este Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolló con base en los lineamientos establecidos en la legislación panameña, en particular con lo estipulado en el Título IV del Decreto Ejecutivo 123, de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Estrategia de Participación Ciudadana, en que se busca informar a la ciudadanía acerca de las características de un proyecto, sus impactos potenciales, tanto negativos como positivos y las medidas planteadas para minimizar o compensar esos impactos.

Según la Red UNITAS, la consulta pública tiene como objetivos específicos *el difundir información y promover la participación de la sociedad civil, sistematizando las expectativas de la población e incorporándolas en el Plan de Manejo*. Esta organización expresa, igualmente, que la consulta *propicia escenarios de participación y establece una comunicación activa y permanente entre los actores sociales, organizaciones comunales, autoridades departamentales y municipales, con el fin de socializar el Proyecto y promover un proceso de análisis de los impactos ambientales y sociales* (Red UNITAS.org).

De acuerdo a lo señalado en la Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá), la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales (www.libertadciudadana.org).

De esta manera, la participación ciudadana de los actores sociales dentro de un EsIA es un proceso que puede ocurrir en diferentes etapas del estudio.

La legislación ambiental vigente en Panamá especifica que durante la fase de ejecución del Estudio de Impacto Ambiental, se espera, para un Estudio Categoría III, que se elabore un Plan de Participación Ciudadana que debe ejecutarse durante la elaboración del Estudio. Este plan debe utilizar diversas herramientas metodológicas para obtener la percepción de la ciudadanía. De forma obligatoria, se estipula también que, al finalizar la elaboración del EsIA y durante el proceso de consulta que desarrolla el Ministerio de Ambiente, se realice un Foro Público, donde se da a conocer a los interesados los resultados del estudio y sus consultas.

Según los lineamientos de la Comisión Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), los elementos básicos para establecer relación con los actores sociales y cuyas tres primeras fases aplican durante el proceso de elaboración del EsIA son:

Figura 10-1. Proceso de Relacionamiento con Actores Sociales



Elaborado por URS Holdings. Con base en los lineamientos del IFC.

A continuación, el presente capítulo muestra el desarrollo metodológico del proceso de participación, durante la etapa de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, las acciones

realizadas dentro de la estrategia de participación ciudadana, sus resultados y conclusiones, tomando en cuenta la normativa nacional e internacional vigente.

10.5.1 Objetivos

Los objetivos del proceso de participación ciudadana para este estudio se pueden sintetizar en:

- Caracterizar la población que reside en el área de influencia del proyecto
- Caracterizar los medios de comunicación, como agentes socializadores de información
- Establecer la opinión de expertos y/o usuarios en cuanto a la relación del proyecto con la red vial
- Conocer la percepción de residentes en el área de estudio socioeconómico definida para este estudio y de los actores claves con interés en el proyecto, con el propósito de orientar las estrategias y el diseño de acciones socio-ambientales idóneas.
- Informar a la población acerca del proyecto, específicamente sus componentes, sus beneficios e inconvenientes.
- Enriquecer la identificación de impactos socio-ambientales aplicables al proyecto y la elaboración de medidas preventivas, mitigadoras y/o compensadoras, a partir de la información aportada por la población, en las diversas instancias participativas.

10.5.2 Identificación de Actores Claves

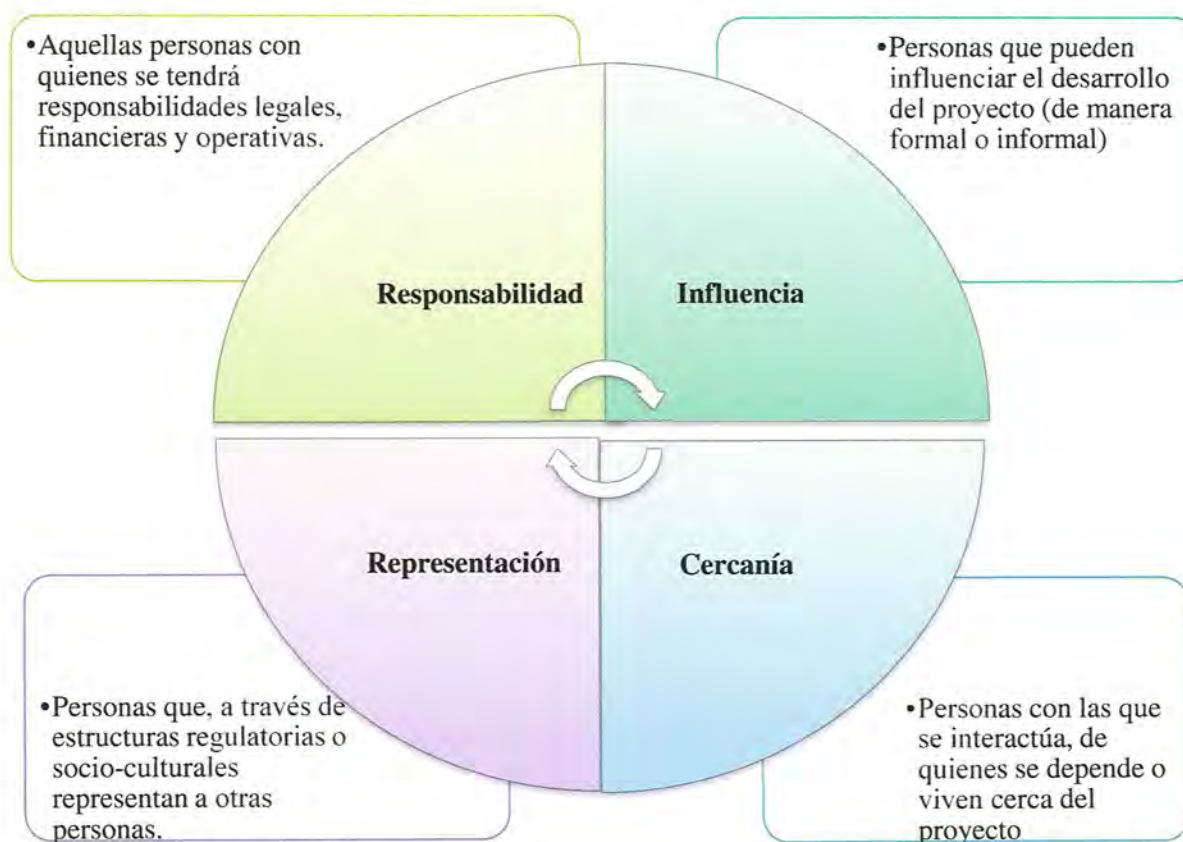
La importancia de los actores sociales en relación a un proyecto determinado ha sido ampliamente documentada por múltiples experiencias y estudios académicos. La percepción que tiene el PNUD refleja el rol que estos desempeñan:

- *Pueden influenciar significativamente (positiva o negativamente una intervención) o son muy importantes para que una situación se manifieste de determinada forma.*
- *Tiene algo que ganar o algo que perder a partir de los resultados de una determinada intervención o la acción de otros actores(son afectados o afectan el desarrollo de determinadas actividades)*
- *Poseen información, recursos, experiencia y alguna forma de poder para influenciar la acción de otros.*

- *Actúan siempre con orientaciones, motivos, expectativas, fines, representaciones, valores, dentro de una situación determinada.*
- *Manifiestan diferentes usos, percepciones y valores respecto de –a su vez- diferentes aspectos de una realidad.*⁷

Podría señalarse, por lo tanto, que en relación a la Línea 2 del Metro de Panamá, existe una vasta diversidad y cantidad de actores que pudieran tener interés en este proyecto. Esta complejidad y amplitud de actores, ha sido abordada de la manera más sintética y simple posible, a partir cuatro criterios básicos que se muestran en la Figura 10-2.

Figura 10-2. Criterios de Identificación de Actores Claves



Elaborado por URS Holdings.

⁷ PNUD (2013). Diagnóstico de Actores Claves para la mitigación y adaptación frente al cambio climático en las regiones de Piura y Tumbes. Descargado en marzo, 2015 de www.tacc.org.pe/estudios/1.Diagnostico_Actores_Final_2014.pdf.

10.5.2.1 Mapeo de Actores

El mapeo de actores claves (MAC) es una herramienta de diagnóstico y gestión de proyectos, en el que se utilizan esquemas para representar la realidad social, comprenderla y establecer estrategias de cambio (Gutiérrez, 2007). A través del MAC no solo se obtiene un listado de posibles actores de un territorio, sino que se logra identificar sus ámbitos de intervención (Ceballos, M., 2004) y sus perspectivas en relación a los objetivos del proyecto planteado.

Esta es una metodología ampliamente extendida y vinculada con la teoría de redes sociales que se basa en el supuesto de que la realidad social se puede ver como si estuviera conformada por relaciones sociales donde participan actores sociales e instituciones sociales de diversos tipos, entre los que se generan vínculos que forman redes y según la posición que los distintos actores ocupan en dichas redes, se definen sus valores, creencias y comportamientos.

Para el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, el MAC se desarrolló desde dos ámbitos de investigación: por un lado, se aplicó una encuesta rápida a un grupo seleccionado al azar de 50 residentes en el área de estudio socioeconómico; por el otro, esta consultoría desarrolló un listado preliminar de potenciales actores, a partir de los criterios pre-establecidos. (Ver Anexo 10-1-A – Mapeo de Actores Claves).

Los resultados del mapeo de actores entre la población permitió agrupar los actores potenciales, en niveles de actuación territorial: el nivel 1 corresponde al nacional, el nivel 2, al ámbito metropolitano y el nivel 3, al ámbito de intervención de cada localidad o comunidad, como se especifica a continuación:

Figura 10-3. Niveles de Actuación de Actores Claves Identificados en el MAC para el proyecto

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<ul style="list-style-type: none"> • Autoridades Nacionales • Gremios Empresariales • Medios de Comunicación • Organizaciones de la Sociedad Civil 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridades Regionales y Locales • Empresarios • Políticos • Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Comités locales • Juntas Comunales • Vecinos Vigilantes • Dirigentes naturales y organizacionales a nivel comunitario

Elaborado por URS Holdings.

Con base en ambos resultados se identificaron cuatro niveles de actuación, que corresponden tanto al ámbito territorial especificado por los encuestados, como al de criterio establecido por la consultoría, a saber:

- **Político/Gubernamental:** representantes de entidades gubernamentales, de gobiernos locales y sectores representativos de la vida política. Este grupo se seleccionó debido a su injerencia política y administrativa en el ámbito de influencia en estudio. Su presencia facilita la complementación de acciones que pueden potenciar la ejecución del proyecto, en cuanto a sus beneficios y la mitigación de impactos socio-ambientales. Así mismo, al sensibilizarles sobre el proyecto pueden brindar aportes y establecer compromisos que procuren el mayor beneficio para las partes interesadas y las comunidades, en general.
- **Empresarial/Gremial:** se refiere a quienes participan dentro de los diversos sectores productivos, generadores de bienes y servicios que representan una fuerza económica con la capacidad de ofrecer una perspectiva externa sobre los potenciales beneficios, afectaciones y medidas que debe adoptar el promotor del proyecto para garantizar la optimización de recursos y manejo socio-ambiental. Así mismo, se incluyen miembros de agrupaciones constituidas para garantizar la defensa de los intereses de su sector en particular, aportar soluciones a problemas del grupo y facilitar la toma de decisiones de los miembros de su sector, en particular. Se incluyen porque brindan la perspectiva de grupos específicos que pueden aportar puntos de vista técnico, jurídico y/o laboral, entre otros.

- **Socio-Culturales y Ambientales**: representan a sectores organizados de la sociedad civil, a entidades educativas y comunitarias, o bien a individuos, quienes pueden aportar una perspectiva independiente de alto valor, además de que podrían tener un rol importante en la aplicación de acciones concretas vinculadas a la mitigación de impactos socio-ambientales.
- **Comunitarios**: se refiere a individuos que representan, desde su liderazgo natural, a la comunidad, que constituye la unidad mínima de organización de la población local, por lo cual, su sensibilización en cuanto al proyecto y sus efectos positivos así como inconvenientes, facilita el aporte de los mismos en cuanto a su problemática y propuestas de solución que favorecen la mejor formulación del Plan de Manejo Ambiental y Social del Proyecto.

Posteriormente, se elaboró una tabla de roles, intereses e influencia de los actores claves identificados. La valoración de la posición, interés e influencia se presenta seguidamente en la Figura 10-4 y la Tabla 10-4.

Figura 10-4. Criterios de Valoración de la Posición, Interés e Influencia de Actores Claves Identificados



Elaborado por URS Holdings.

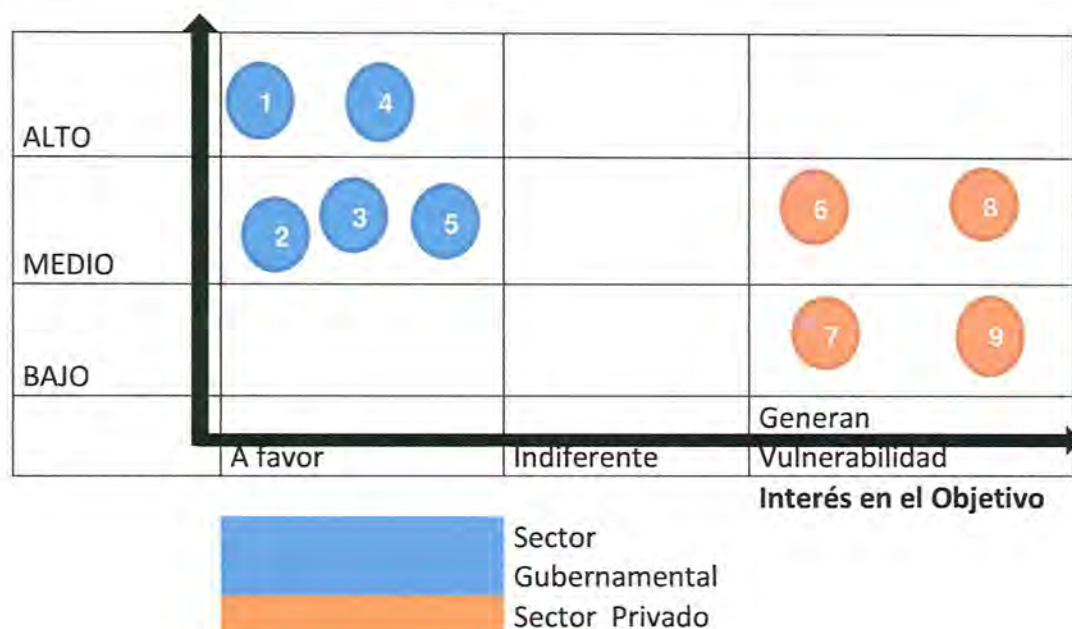
La Tabla 10-4 presenta los resultados, a continuación:

Tabla 10-4
Roles, Intereses e Influencia de los Actores Claves Identificados para el
Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá

Tipo de Actor	Actores Identificados	Competencia en Planificación Territorial, Desarrollo Urbano y Vialidad	Roles en relación a Línea 2 del Metro	Posición	Interés	Influencia
Gubernamental-Político	1 Ministerios	*Regulatoria *Asesoría	*Apoyo a la gestión eficiente del PMA y el Plan de Marco de Reasentamiento I	1	1	1
	2 Municipio de Panamá	*Administración *Supervisión		2	1	1
	3 Municipio de San Miguelito		*Seguimiento al Proyecto, prevención de conflictos y apoyo a la gestión eficiente del PMA y actividades del PRAS	2	1	1
	4 Diputados			2	2	1
	5 Representantes de los Corregimientos ubicados en la Ruta del Proyecto			1	1	2
	6 Partidos Políticos	*Asesoría	*Apoyo *Oposición *Generador de Opinión	Puede Variar	Puede Variar	Puede Variar
Empresarial	7 Empresas ubicadas en la ruta del proyecto	*Asesoría	*Apoyo *Oposición *Facilitador	Puede Variar	1	3
Gremial	8 Gremios Técnicos, Profesionales y Laborales	*Supervisión *Asesoría	*Opinión Técnico-Profesional	Puede variar	Puede variar	2
Socio-Cultural	9 Organizaciones Educativas, Sociales, Religiosas y Ambientales	*Supervisión *Asesoría	*Facilitador *Promotor *Regulador de Conflicto	Puede variar	2	3

Elaborado por URS Holdings, en base a propuesta de análisis de PNUD.

El análisis de las relaciones entre estos actores se presenta en la Figura 10-5.

Figura 10-5 Análisis de Relaciones de Interés entre Actores Claves del Proyecto**Niveles de Poder***Elaborado por URS Holdings*

Después de establecer la tipología de actores claves con interés en el proyecto, se procedió a identificar los nombres y cargos de personas que pudieran llenar el perfil de actor clave y solicitar las entrevistas que servirían para identificar la percepción de este sector de la sociedad. Los resultados aparecen registrados en el acápite sobre entrevistas en este mismo capítulo.

10.5.3 Metodología de Participación Ciudadana

Con el propósito de asegurar la participación ciudadana durante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental se implementó una metodología que fuese apropiada al tipo de proyecto, representativa de la población del área de estudio socioeconómico y que, además, facilitara la participación, considerando la dimensión demográfica y socio-cultural de la población circundante.

Para este estudio se consideraron las siguientes instancias y mecanismos de participación:

- **La divulgación:** ocurre a través del uso de diversas estrategias de comunicación e información, que son implementadas durante el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental. Los mecanismos aplicables a este tema tienen que ver con el acceso a información relevante del proyecto. Para ello, se utilizaron herramientas visuales, tales como: pancartas, volantes, folletos, posters y presentación en power point (Ve Anexo 10-B-Mecanismos de Divulgación)
- **La consulta:** busca conocer la percepción de la ciudadanía acerca del proyecto y temas complementarios. Para efectos de este proyecto, ocurre en dos instancias: aquella dirigida a obtener la percepción acerca del proyecto y la que busca caracterizar el entorno socioeconómico y cultural, los medios de comunicación como agentes socializadores del proyecto y la relación proyecto-red vial. Estas instancias definen las formas los espacios de participación a utilizar, cuyos principales instrumentos se presentan en el Anexo 10-A y 10C-Mecanismos de Consulta y consisten en:
 - *Sondeo para Mapeo de Actores*
 - *Encuesta de Caracterización Socioeconómica*
 - *Encuesta de Caracterización de Medios de Comunicación*
 - *Encuesta de Percepción acerca del Proyecto*
 - *Entrevista de Percepción sobre el Proyecto a Actores Claves*
 - *Entrevista sobre Red Vial a Actores Sociales*
 - *Grupos Focales a segmentos de población*
 - *Reuniones Comunitarias*
 - *Reuniones con Actores Claves*

10.5.3.1 Metodología para la Aplicación de Instrumentos

Caracterización Socioeconómica

Para la caracterización socioeconómica del área de estudio, se integró una metodología que facilitara la prospección de datos socioeconómicos, tanto desde la perspectiva de los residentes como de los consultores. Para ello se decidió aplicar una encuesta al azar, a 55 residentes del

área: 34 del distrito de Panamá y 21 del distrito de San Miguelito. Dos de las encuestas de San Miguelito hubo que eliminarlas por información inconsistente.

La encuesta se distribuyó en 2 secciones:

- La primera, generalidades del encuestado cuya intención era elaborar un perfil de la población y, además, identificar rasgos de vulnerabilidad social entre ellos.
- La segunda, referente a aspectos comunitarios, estaba diseñada, de forma tal, que permitiese:
 - Elaborar un listado de facilidades de infraestructura y equipamiento, servicios sociales y actividades económicas a las que se dedica la población.
 - Identificar organizaciones comunitarias, líderes individuales y organizacionales.
 - Establecer el nivel de participación ciudadana de los encuestados y las redes de apoyo que les envuelven.
 - Caracterizar la situación del transporte desde su perspectiva
 - Enumerar los principales problemas que afectan a la comunidad donde residen.

Adicionalmente, se realizaron cuatro visitas de campo, por sectores, con lista de cotejo para identificar los elementos que integran los espacios sociales de actuación de la población del área circundante al proyecto. Luego, se procedió a realizar un análisis cruzado de las respuestas en ambos casos para proceder a la caracterización. Seguidamente, los resultados fueron comparados con los emanados del Censo de Población y Vivienda del año 2010.

Caracterización de Medios de Comunicación

El interés por realizar una caracterización rápida de los medios de comunicación, en el entorno del proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá obedece, fundamentalmente, al rol que, en la actualidad, ejercen estos medios, como agentes de socialización, al punto que, desde la perspectiva sociológica, pueden llegar a incluirse en la tipología de “*institución social*”. Desde esa dimensión se procuró elaborar una encuesta de caracterización que facilitara, por un lado, identificar los principales rasgos de los medios de comunicación existentes en la urbe capitalina

y, por el otro, obtener la percepción de éstos acerca de su rol en torno a proyectos de interés nacional, como la Línea 2 del Metro.

Se diseñaron, por lo tanto, preguntas básicas acerca de la estructura y funcionamiento del medio y preguntas de carácter perceptivo, que se incluyeron en la encuesta.

En el diseño del instrumento no se consideró que las preguntas solicitadas fuesen a generar reacciones adversas, lo que, en efecto ocurrió como se explica en los resultados obtenidos.

Encuesta de Percepción acerca del Proyecto

La encuesta de percepción acerca del proyecto para ser aplicada a una muestra representativa de población residente en el área de estudio socioeconómico y seleccionada al azar, se estructuró con preguntas abiertas y cerradas, integrada por dos secciones: la primera de ellas, buscaba recabar información básica acerca de la persona encuestada, con el propósito de elaborar un perfil de los encuestados; la segunda, pretendía obtener la opinión del encuestado acerca del proyecto a realizar, su percepción acerca de beneficios e inconvenientes del mismo y posibles recomendaciones a los promotores del proyecto.

Metodológicamente, se desarrollaron los siguientes componentes:

- **Población:** El universo poblacional que se utilizó fue el de los residentes de las localidades identificadas en la línea de base de este estudio, que es de 432,193 personas, de acuerdo al Censo de Población del 2010.
- **Muestra:** La muestra a seleccionar se determinó con un nivel de confianza de 99% y un margen de error de 5%, a partir de la fórmula

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{(e^2 (N-1) + k^2 \times p \times q)}$$

N = Población.

k = Nivel de confianza de 99%

e = Error muestral deseado. En este caso, $\pm 5\%$

p	=	Proporción de individuos. Se infiere $p=q=0.5$
q	=	$(1-p)$
n	=	Tamaño de la muestra

Para efectos de este estudio,

Muestra = 665 sujetos

Para establecer el perfil de los encuestados, se incluyeron preguntas relacionadas con variables demográficas, tales como sexo y edad; con variables educativas, como nivel de instrucción, con variables económicas, como condición de actividad y categoría de ocupación y con variables de vulnerabilidad, como composición familiar y carga económica.

El trabajo de campo para la aplicación de las encuestas fue realizado por un equipo de 5 personas y ejecutado en áreas próximas a la ruta del proyecto, a lo largo del área de estudio socioeconómico.

Entrevistas de Percepción a Actores Claves

Las entrevistas de percepción acerca del proyecto para ser aplicadas a una selección mínima de 45 actores claves, elegidos según criterios específicos y mapeo de actores explicado en acápites anteriores, fueron elaboradas con preguntas abiertas que facilitaran la opinión de los actores en relación al proyecto, sus beneficios e inconvenientes, así como las posibles recomendaciones a los promotores de proyecto.

Dos entrevistadores, debidamente instruidos, tuvieron la responsabilidad de aplicar la entrevista a los actores claves identificados para el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá.

Entrevistas de Percepción de Red Vial

Las entrevistas de percepción acerca de la relación Línea 2 del Metro-Red Vial, fueron diseñadas para ser aplicadas a 20 individuos representativos de un segmento específico de actores claves con interés en el proyecto: autoridades reguladoras de la red (ATTT, MOP, MIVIOT y

Municipios) y transportistas. Entre estos actores, se procuró entrevistar a representantes de oficinas que participaran del proceso regulatorio del sistema vial y, en el caso de transportistas a algunos que representaran tanto al sector agremiado como al independiente.

La entrevista enfatizaba en preguntas que facilitaran la percepción de los entrevistados acerca del rol del sistema Metro y la Línea 2, en relación con la red vial y sus perspectivas de funcionamiento integrado.

Grupos Focales

Un grupo focal propicia una discusión personalizada que permite obtener información acerca de la percepción de grupos específicos de actores del área de influencia del proyecto. Esta entrevista grupal no estructurada pretendía generar discusión acerca de 3 temas básicos relacionados con el proyecto: situación actual del transporte, opinión sobre la Línea 2 del Metro y, como último tema, la posibilidad de integración del sistema de transporte público.

Se enfatizó en los participantes la necesidad de identificar posibles problemas, fortalezas y debilidades del proyecto, con el propósito de provocar aportes que contribuyeran a la toma de decisiones por parte de los promotores.

Se decidió realizar 5 sesiones, con duración aproximada de una hora cada una, en las que participaran entre 6 a 12 actores, con características homogéneas, a saber:

- Mujeres usuarias del Transporte Público: incluye mujeres profesionales, trabajadoras, estudiantes y/o madres de familia que, por la necesidad de movilizarse para realizar sus actividades, se sirven del transporte público.
- Estudiantes Universitarios: se refiere a estudiantes que estudian en diferentes universidades locales y que utilizan el transporte público.
- Transportistas: incluye propietarios o conductores de servicio de transporte público establecidos en el área de influencia del proyecto.

- Trabajadores: son personas residentes en el área de influencia del proyecto que laboran en sectores alejados de sus residencias y se ven obligados a desplazarse utilizando transporte público.
- Líderes Comunitarios: responde a un grupo de residentes del sector que, por sus actividades laborales y sociales, son considerados líderes.

Reuniones Comunitarias

Las reuniones comunitarias buscaban favorecer:

- El obtener la percepción del público participante acerca del proyecto mediante la utilización de herramientas como: presentación y sensibilización, presentaciones audiovisuales y exposiciones técnicas.
- Fortalecer la participación ciudadana dentro del proceso de consulta, al estimular, durante su desarrollo, la formulación de preguntas y la generación de respuestas relacionadas con el proyecto.

Como parte del proceso de divulgación y consulta para el EsIA, se programaron 15 reuniones dirigidas, tanto a residentes del área de influencia del proyecto como a actores claves, con una duración estimada de máximo 2 horas cada una. Todas las reuniones fueron realizadas cumpliendo la misma agenda: un componente informativo en el que se describía el proyecto, sus generalidades técnicas, beneficios e inconvenientes y un componente de participación abierta, en el que los integrantes del público podían formular preguntas a los representantes del Metro de Panamá y de esta consultoría, las que eran ampliamente respondidas, además de emitir sus opiniones, críticas, recomendaciones y sugerencias.

Foro Público

El Foro Público es un espacio de participación que permite la participación abierta y transparente de la ciudadanía ante la exposición de los componentes que integran el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá. Permite la interacción cara a cara entre los proponentes, el agente regulador ambiental (Ministerio de Ambiente), los consultores

responsables de la elaboración de los estudios y la población en general, utilizando una metodología participativa (sesión de preguntas y respuestas), con la participación de un moderador designado por el Ministerio competente.

El Foro se desarrolla en coordinación con el Ministerio del Ambiente, en fecha, lugar y hora accesibles al público interesado, el cual se informa mediante la colocación de pancartas, entrega de volantes de invitación al público en general, mediante invitaciones personalizadas y correos electrónico enviados a actores claves. Sus resultados se registran en documento independiente.

10.5.3.2 Proceso de Convocatoria y Divulgación

Para el proceso de convocatoria y divulgación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Que la convocatoria a las reuniones fuese amplia y expedita: Se decidió colocar posters y repartir volantes de invitación en lugares públicos informando de los sitios y horas de las reuniones comunitarias a realizar. Se dejaron volantes de invitación en Juntas Comunales y escuelas públicas de la zona. Las invitaciones para las reuniones con actores claves fueron enviadas vía correo electrónico o mediante llamadas telefónicas, con la colaboración del Metro de Panamá. Así mismo, se contó con la colaboración de las Juntas Comunales de algunos sectores para repartir invitaciones dentro de las comunidades.
- Que la convocatoria a los grupos focales fuese representativa: Para ello, se procuró la colaboración de las Juntas Comunales e Iglesias para la identificación y convocatoria a participantes.
- Que las formas de divulgación fuesen adecuadas a las comunidades y facilitasen el proceso de información. Por tal motivo, se escogió mostrar pancartas informativas a los encuestados y entrevistados y repartir estas pancartas acerca del proyecto durante la convocatoria a reuniones y durante las actividades de participación. Adicionalmente, se diseñó y presentó un folleto informativo para repartir en sitios públicos (10,000 ejemplares).

- Que los días y horas en que se aplicaran las encuestas y entrevistas facilitaran la participación. Las encuestas fueron realizadas, preferiblemente, en horas no laborales (durante la semana y fin de semana) en las áreas residenciales y durante horas laborales en las áreas comerciales. Las entrevistas se efectuaron en horas de oficina, entre lunes y viernes.

En la Tabla 10-5 se recoge un resumen del proceso de divulgación y consulta realizado, el cual se desarrolló durante el periodo comprendido entre noviembre de 2014 y abril de 2015.

Tabla 10-5
Actividades Programadas de Participación Ciudadana

Actividad	Periodo (2014-2015)
Aplicación de Encuestas representativas Caracterización Socioeconómica Caracterización Medios de Comunicación Percepción acerca del Proyecto	Noviembre, 2014 – Marzo, 2015
Aplicación de Entrevistas a Actores Claves Mapeo de Actores Entrevistas de Percepción Entrevistas sobre Red Vial	Noviembre, 2014 - Marzo, 2015
Grupos Focales Mujeres Estudiantes Transportistas Trabajadores Líderes Comunitarios	Enero-Marzo, 2015
Reuniones Comunitarias <i>San Miguelito:</i> San Miguelito, Paraíso, Cincuentenario, Brisas del Golf <i>Panamá:</i> Villa Lucre, Pedregal-Las Acacias, Don Bosco, San Antonio, Cerro Viento (Los Pueblos-Metromall), 24 de Diciembre, Las Mañanitas, Tocumen/Altos de Tocumen/Nuevo Tocumen	Noviembre-Enero, 2015
Reunión con Actores Claves Institucionales Municipales Gremios Profesionales	Noviembre-Enero, 2015
Foro Público	Por determinar

Elaborado por URS Holdings.

10.5.4 Resultados de la Participación Ciudadana

10.5.4.1 Encuesta de Caracterización Socioeconómica

Se aplicaron 53 encuestas caracterización a lo largo de la ruta del proyecto con el propósito de establecer un perfil de la composición familiar de quienes residen en este sector, su potencial vulnerabilidad, principales problemas comunitarios que perciben y liderazgo local.

Las características generales de los jefes de hogar de las familias donde se aplicó el instrumento, se presentan en la Tabla 10-6.

Tabla 10-6
Perfil de los Jefes de Hogar investigados para la
Caracterización Socioeconómica de este Estudio

SECTOR	Cantidad de Encuestados	Promedio de Edad	Nivel de Instrucción predominante	Sexo Predominante	Promedio de años de residir en el sector
San Miguelito	19	46	Universitario	Femenino	17
Panamá	34	42	Universitario	Femenino	17

Elaborado por URS Holdings

Como explica la tabla anterior, el promedio de edad de los encuestados se ubica entre los 42 y 46 años de edad, su nivel de instrucción es universitario, sexo femenino y un promedio de 17 años de residir en el sector.

La Tabla 10-7 explica las características sociodemográficas de los integrantes de las familias encuestadas para caracterizar a la población del área de estudio socioeconómico. El 61% de los integrantes de la familia en San Miguelito son dependientes, mientras que entre las familias ubicadas en los corregimientos de Panamá que forman parte de este estudio, el 51% son dependientes. No hay hacinamiento entre los hogares entrevistados. El 66% son mujeres en San Miguelito y el 55% lo son en Panamá.

Tabla 10-7
Composición Familiar de las Familias Encuestadas para la
Caracterización Socioeconómica del Área de Estudio

SECTOR	Cantidad Familias Encuestadas	Cantidad de personas que residen	Promedio de Habitantes por Vivienda	Cantidad de personas dependientes	Cantidad de menores de edad	Cantidad de mujeres	Cantidad de jubilados/pensionados/tercera edad	Cantidad de discapacitados
San Miguelito	19	41	2.2	25	15	27	3	0
Panamá	34	108	3.2	68	55	60	2	2

Elaborado por URS Holdings

Con respecto a los ingresos familiares, los resultados de la caracterización socioeconómica reflejan que en el distrito de San Miguelito existen dos promedios de ingresos dominantes: uno que es de B/1,122.22 en la región que abarca desde la Estación de San Miguelito hasta el área de El Crisol y el otro es de B/2,155.55 que predomina en el sector del corregimiento de Rufina Alfaro. Por otro lado, en el caso de Panamá, se observa una diferencia marcada entre los que viven hacia el sector de Tocumen, la 24 de Diciembre y Nuevo Tocumen, cuyo promedio de ingresos es de, aproximadamente, B/606.00, en comparación con el resto de la ruta del proyecto, que sobrepasa los B/1,000.00 mensuales.

Las viviendas son de tipo permanente y cuentan con los servicios básicos de agua potable, energía eléctrica y servicios sanitarios. El principal medio de transporte utilizado por la población es el de buses colectivos, al cual los residentes encuestados califican de deficiente.

Para los residentes, tanto de San Miguelito como de Panamá, los principales problemas comunitarios son: el transporte, la seguridad, la recolección de desechos, drogas, ruido y el mal estado de las calles.

No se observa un liderazgo claro de organizaciones o líderes individuales. Sin embargo, fueron mencionadas organizaciones como el Club de Leones, Vecinos Vigilantes, Iglesia Católica, Iglesia Evangélica y Junta Comunal. El liderazgo individual es relacionado con autoridades políticas y religiosas.

10.5.4.2 Encuesta de Caracterización de Medios de Comunicación

Con la caracterización de los medios de comunicación se tenía la intención de conocer, por un lado, información relevante que pudiera servir de apoyo al proceso de divulgación del proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá y, por el otro, establecer la percepción de los medios como forjadores de opinión y, en consecuencia, su rol para el desarrollo de proyectos como el Metro.

Durante el proceso de aplicación de la encuesta, se confrontó la limitación de que los principales medios de comunicación cuestionaron el interés de conocer información acerca de sus actividades, por lo que hubo que ajustar la propuesta metodológica inicial y obtener la percepción de 5 de los medios que aceptaron responder la encuesta y la percepción de 5 usuarios de medios, lo que, en términos investigativos, enriqueció la información.

Los resultados se reflejan en la Tabla 10-8 y el análisis respectivo.

Tabla 10-8
Caracterización de los Medios de Comunicación (perspectiva de los Medios)

Nombre del Medio	Forma de Gestión	Cobertura	Contenido de Mayor Audiencia	Programa de Mayor Audiencia	Rol como Forjador de Opinión en relación al Proyecto
MEDCOM	Privada	Nacional	Noticieros Familiares De Opinión	Telemetro Reporta	Estar a favor de que proyectos que hacen que el país avance sean de buenas noticias para los panameños y que estén bien informados
Radio Panamericana	Privada	Panamá Este	Noticieros Familiares Musicales	Éxitos de la Mañana	La emisora juega un papel importante, ya que se considera una de las emisoras locales con mayor audiencia en el este del país.
El Siglo	Privada	Nacional	Noticieros De Opinión De Realidad	No aplica	Informar a población los avances de este proyecto, ya que las personas están ansiosas de saber y el medio tiene el deber de resolver todas las interrogantes.
Hosanna Televisión	Privada	Nacional	Religioso	No respondió	La información completa del avance en este proyecto, los beneficios para comunicar al televidente y oyente sobre medidas.
Radio Metrópoli	Privada	Ciudad de Panamá	Noticieros Familiares	No respondió	Divulgación e Información durante el desarrollo del

Nombre del Medio	Forma de Gestión	Cobertura	Contenido de Mayor Audiencia	Programa de Mayor Audiencia	Rol como Forjador de Opinión en relación al Proyecto
			De Opinión		proyecto y después. Se espera que logre beneficiar no solamente al sector Este sino también al sector Oeste.

Elaborado por URS Holdings.

Para los medios de comunicación su rol es de gran importancia, en materia de divulgación de información del proyecto, además de comunicar sus beneficios y avances. Estos medios de gestión privada y cobertura local y nacional, expresaron que su contenido de mayor audiencia son los noticieros, los programas familiares y de opinión.

En el caso de los usuarios de medios, entre los 5 encuestados, todos profesionales (Abogado, Sociólogo, 2 Docentes y 1 Secretaria), no hubo preferencia hacia un tipo de medio: 2 de los encuestados prefirieron la televisión, 2 las redes sociales y 1 la radio. Tres de ellos prefieren Telemetro como la televisión que más ven, mientras que no hay preferencias por la radio (se mencionaron Radio Panamá, 88.5, Telemetro, KW Continente y RPC Radio) ni por los periódicos (con mención de La Estrella, Martes Financiero, Crítica, Mi Diario y Metro Libre). Entre los principales presentadores de programas mencionados se encuentran: Alvaro Alvarado (5 menciones), seguido de Eduardo Jaramillo y Hugo Famanía (2 menciones cada uno) y otros 6 presentadores, con una mención cada uno.

Para estos encuestados, la Línea 2 del Metro de Panamá es una respuesta excelente para la movilización de la gran cantidad de población que reside en el Este de la capital y que trabajan en el centro.

Consideran que el proyecto debe articularse adecuadamente con la Línea 1 del Metro, tomando en cuenta el estimado de personas que utilizarán este servicio para evitar aglomeraciones. Los usuarios esperan que se estudie bien el proyecto y se encuentre las mejores alternativas de transporte para ellos mientras se realiza la construcción, tomando las medidas pertinentes a fin de evitar los tranques y desvíos. Recomiendan que se realice con transparencia el proyecto, además

de revisar con cautela las adaptaciones y adecuaciones estructurales para personas con discapacidad al igual que para aquellas personas analfabetas.

10.5.4.3 Encuesta de Percepción acerca del Proyecto

La encuesta de percepción acerca del proyecto fue aplicada a una muestra representativa de 664 personas, residentes en los diferentes sectores ubicados a lo largo del alineamiento del proyecto.

La distribución de encuestados por sector se presenta en la Tabla 10-9.

Tabla 10-9
Distribución de Encuestados por Sector Geográfico

Sector	Área de Estudio Socioeconómico	Cantidad de Encuestados
1	San Miguelito-Paraíso-Cincuentenario	82
2	Villa Lucre-El Crisol-Brisas del Golf	53
3	Cerro Viento (Los Pueblos- Metro Mall) -San Antonio	90
4	Pedregal-Las Acacias-Don Bosco	121
5	Tocumen-Altos de Tocumen-Nuevo Tocumen	133
6	Las Mañanitas	42
7	24 de Diciembre	143
Total de Encuestados		664

Elaborado por URS Holdings

A partir de la información obtenida de la encuesta, se pudo construir un perfil de los encuestados y obtener la percepción ciudadana acerca del proyecto, tal y como se muestra seguidamente.

Perfil de los Encuestados

Este perfil refleja la condición socioeconómica que prevalece en el área de estudio socioeconómico para este proyecto, en el que se detecta una población joven, con niveles

educativos medios, insuficientes para los niveles de competitividad profesional que exige el mercado laboral hoy día, que laboran en actividades de bajos ingresos, sin auto propio y en familias relativamente grandes.

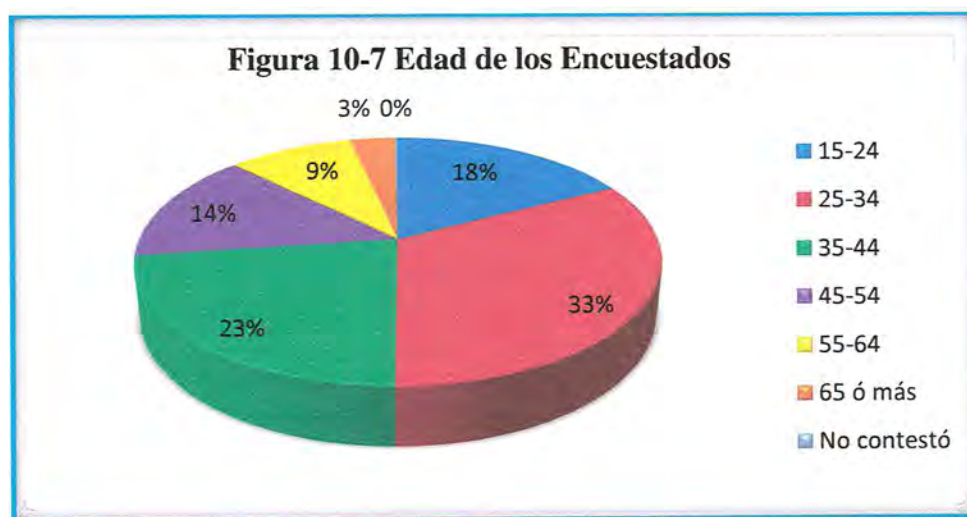
El detalle de esta caracterización se presenta seguidamente.

Generalidades de los Encuestados



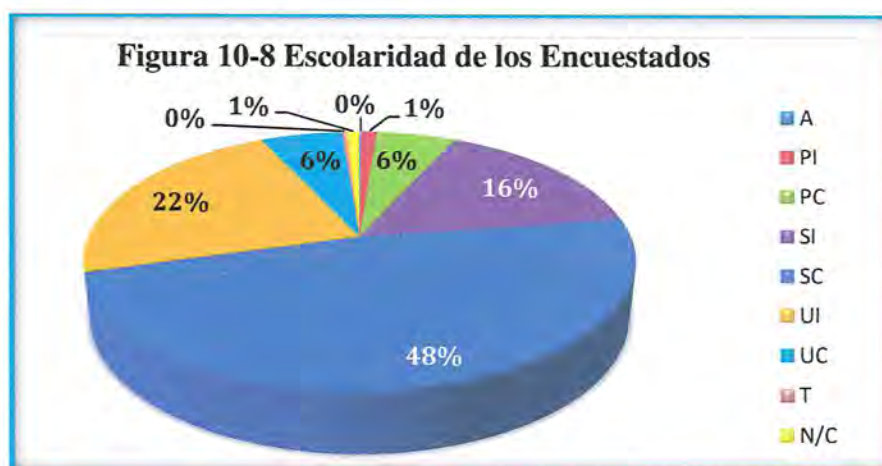
Elaborado por URS Holdings, Inc.

Como se observa en la Figura 10-6, sobre sexo de los encuestados en el área de estudio socioeconómico, el 56% de los encuestados resultaron del sexo masculino y el 44% del sexo femenino.



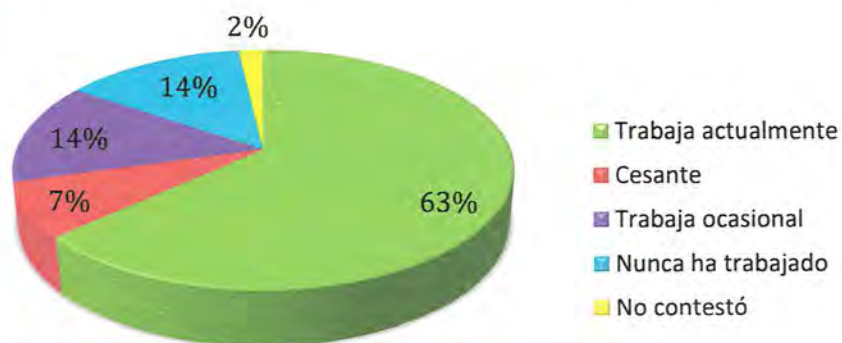
Elaborado por URS Holdings, Inc

La Figura 10-7 refleja que la edad que predomina entre los encuestados está entre 25 y 34 años de edad (33%), el 23% oscila entre 35 y 44 años de edad, el 18% oscila entre 15 y 24 años de edad y el 14% está entre edades de 45 a 54 años, el 9% entre 55 a 64 años y un 3% de 65 y más años de edad. La mayoría de los encuestados representa grupos etarios jóvenes, con población económicamente activa, en una distribución similar a la pirámide demográfica nacional.



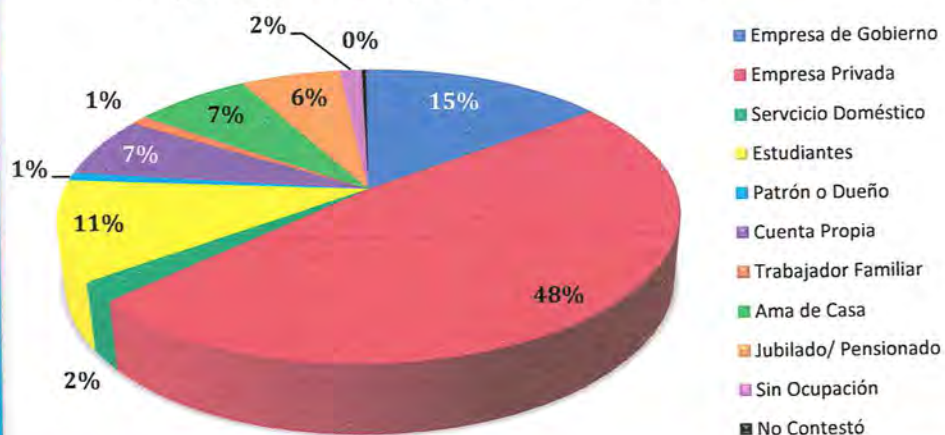
Elaborado por URS Holdings, Inc

La Figura 10--8 expresa que el 48% de los encuestados tiene estudios secundarios completos, el 16% secundaria incompleta, el 6% primaria completa y el 1% no culminó primaria, un 22% está cursando estudios universitarios y 6% ha completado estudios universitarios. Esta estadística es relevante al indicar que la mayoría de la población encuestada no cuenta con las habilidades y destrezas que exige el mercado laboral panameño, que en los últimos años se ha enfocado en la especialización.

Figura 10-9 Condición de Actividad de los Encuestados

Elaborado por URS Holdings, Inc

La Figura 10-9 muestra que la mayor parte de los encuestados se encuentra trabajando actualmente (63%). Un 14% trabaja ocasionalmente o nunca ha trabajado, el 7% se encuentra cesante y un 2% no respondió la pregunta. Según estos resultados, los niveles de informalidad laboral son bastante altos.

Figura 10-10 Ocupación de los Encuestados

Elaborado por URS Holdings, Inc

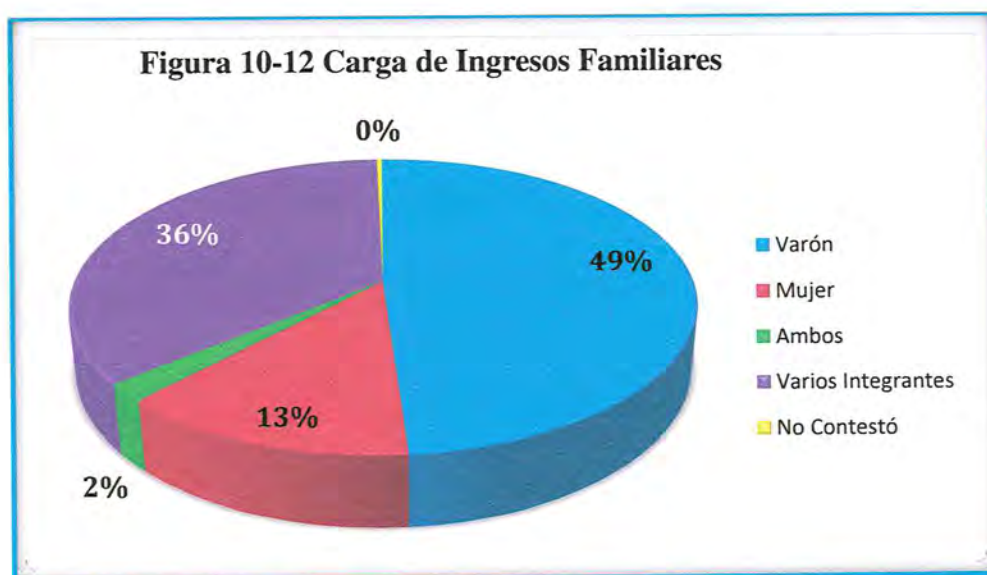
En cuanto a la categoría de ocupación, el 48% de los encuestados labora en la empresa privada, el 15% trabaja en el gobierno, el 2% trabaja en oficios domésticos, el 11% son estudiantes, el 1% es patrón o dueño, el 7% trabaja por cuenta propia, el 1% es trabajador familiar, el 7% es ama de

casa, el 6% es jubilado y el 2% no tiene ocupación alguna. Estos datos permiten inferir que existe un bajo nivel de emprendimientos en este sector, con un alto porcentaje de población que trabaja como empleado. (Figura 10-10)



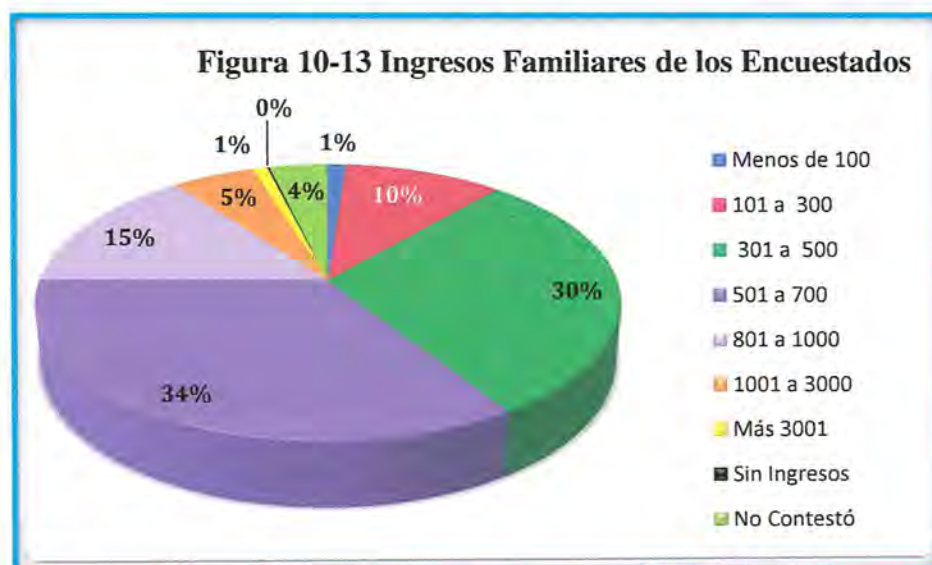
Elaborado por URS Holdings, Inc

La composición familiar de los hogares de los encuestados es como sigue: 51% de hogares integrados por un promedio de 4 a 6 personas, lo cual puede considerarse una familia de tamaño mediano; 35% de hogares compuestos por un rango de 1 a 3 personas y 14% de hogares formados por 7 o más personas. (Figura 10-11)



Elaborado por URS Holdings, Inc

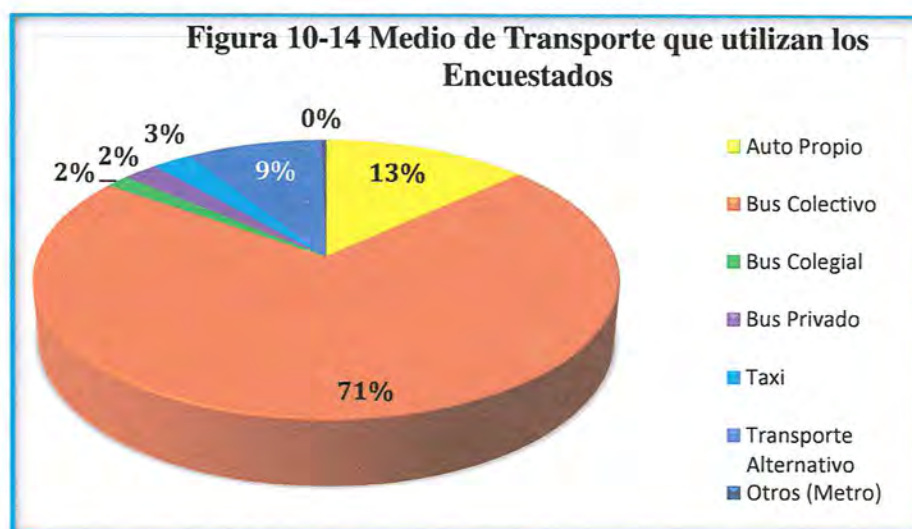
En las familias entrevistadas se pudo detectar que la carga de ingresos familiares recae, principalmente, en el varón jefe de hogar (49%), 36% en varios miembros del hogar, 13% en la mujer, 2% en ambos y 1% que no contestó. (Figura 10-12)



Elaborado por URS Holdings, Inc

En general, los ingresos generados son bajos, sobre todo considerando los altos costos de la vida en el área metropolitana. Así puede observarse que el rango de ingresos del 34% de los encuestados está entre 501 a 700 balboas, para un 30% de ellos oscila entre 301 a 500, 15% está entre el rango de 801 a 1000 y 10% está entre los 101 a 300, un 5% está entre 1001 a 3000. Un 1% tiene ingresos de menos de 100 al mes y 4% de los encuestados no respondió a esta pregunta. Como se observa, solamente un 5% tiene ingresos arriba de B/1,000.00, lo cual es cónsono con los niveles de escolaridad de la población encuestada que limita su acceso a mejores salarios. (Figura 10-13)

Se complementó esta caracterización de la población con información acerca del medio de transporte que más utilizan. Como se indica en la Figura 10-14, el 71% de los encuestados se moviliza en buses colectivos, seguido de quienes tienen auto propio y los que utilizan transporte alternativo (conocidos como “piratas”).

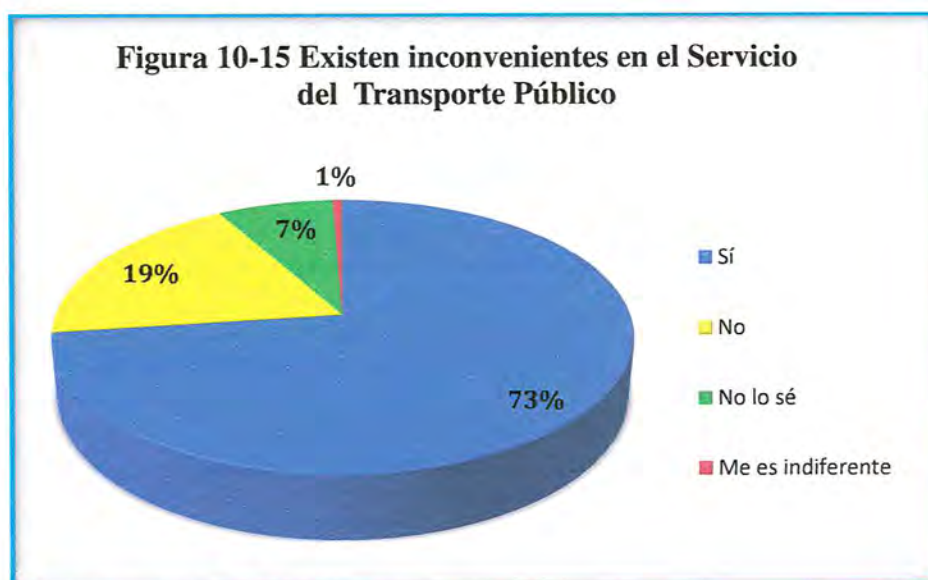


Elaborado por URS Holdings, Inc

Luego de las preguntas que buscaban identificar el perfil de los residentes del área de estudio socioeconómico, se procedió a consultarles acerca de la situación del transporte y el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, obteniéndose los siguientes resultados:

Percepción acerca del Transporte y el Proyecto de la Línea 2 del Metro

La descripción de los resultados de cada pregunta de esta sección de la encuesta se presenta seguidamente.



Elaborado por URS Holdings, Inc

Como se observa en la Figura 10-15, el 73% de los encuestados opinaron que existen inconvenientes en el servicio de transporte público, un 19% considera que no hay problemas, un 7% no sabe y a un 1% le es indiferente. Es evidente la percepción de la situación del transporte público como una problemática generalizada, como se muestra en la Tabla 10-10.

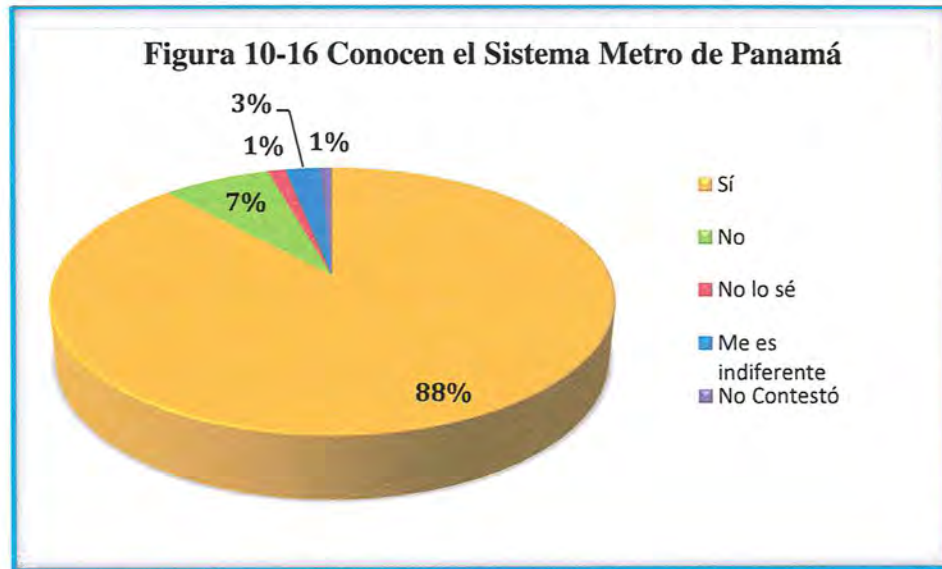
Tabla 10-10
Principales Inconvenientes del Transporte Público en la actualidad,
según la percepción de los encuestados

Inconvenientes en el Sector transporte	Menciones
Falta de buses	290
Poca frecuencia de buses	94
Tranques	56
Ineficiencia en el transporte	21
Alto costo del transporte alternativo o pirata	13
Buses en mal estado	11
Falta de infraestructuras	9
Mal sistema Metro Bus	6
Mala administración	2
Inseguridad	2
Calles en malas condiciones	1
Buses no paran en las paradas	1

Elaborado por URS Holdings.

Los encuestados en el área de estudio socioeconómico señalaron como principales inconvenientes en el servicio de transporte, la falta de buses, lo que afecta la frecuencia de los mismos. Así mismo, expresaron que los tranques afectan la movilidad y la ineficiencia en el transporte contribuye a la problemática. Los encuestados incluyeron otras variables que inciden en la problemática del transporte público: alto costo del transporte alternativo o taxis piratas, buses en mal estado, falta de infraestructuras, mal servicio del sistema Metro Bus, mala administración, inseguridad, calles en malas condiciones y que los buses no hacen sus paradas donde corresponde.

Específicamente acerca del sistema Metro y el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, los encuestados expresaron sus opiniones, como se presenta en las siguientes figuras.



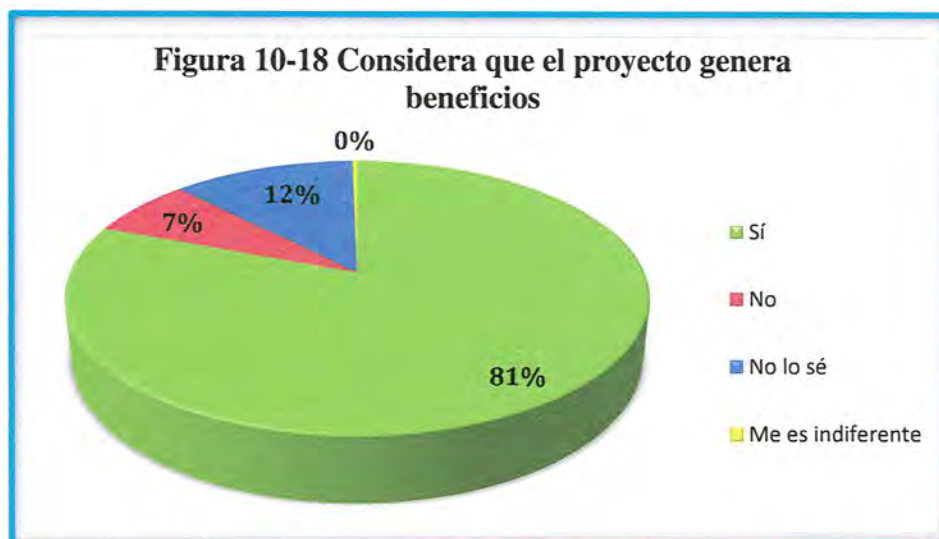
Elaborado por URS Holdings, Inc

La Figura 5-16 muestra que el 88% de los encuestados conocen el sistema de transporte denominado Metro de Panamá, un 7% no lo conoce, un 1% no sabe y a un 3% le es indiferente y un 1% no contestó. Además de que los mecanismos de divulgación de información sobre el sistema Metro han sido efectivos, muchos de los encuestados respondieron, de manera informal, que han utilizado el sistema en algún momento.



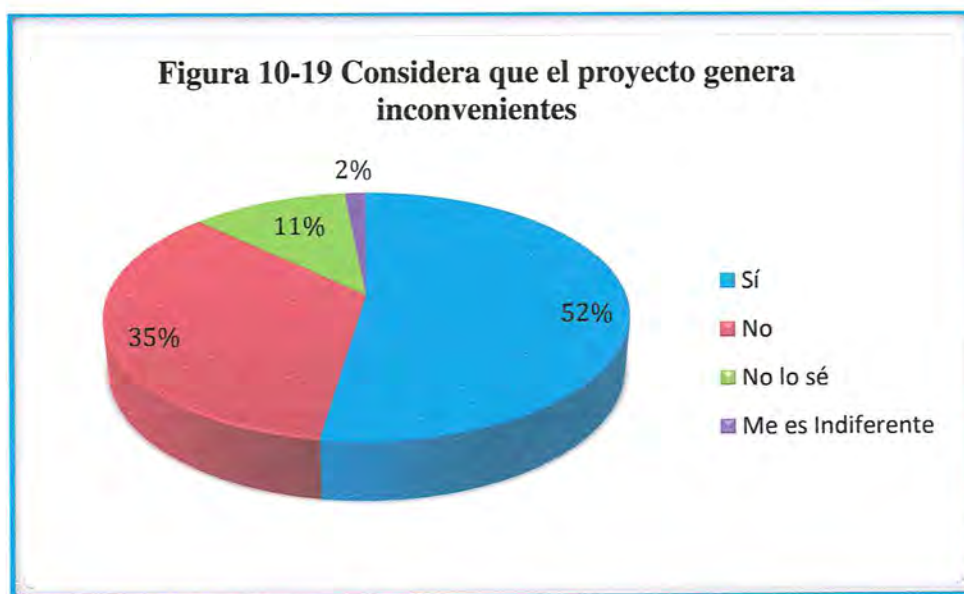
Elaborado por URS Holdings, Inc

En cuanto a la opinión de los encuestados sobre la construcción del proyecto, se estableció que el 96% está de acuerdo con la construcción de la Línea 2 del Metro, el 1% manifestó que no lo está, otro 1% no sabe y al 2% le es indiferente. El 1% que manifestó no estar de acuerdo porque las personas que viven cerca a la vía deberán ser reubicadas. (Figura 10-17)



Elaborado por URS Holdings, Inc

Para el 81% de los encuestados, la construcción de la Línea 2 del Metro generará beneficios, mientras que un 7% opina que no aportará beneficios y un 12% no sabe. (Figura 10-18)



Elaborado por URS Holdings, Inc

Por otro lado, para el 52% de los encuestados, el proyecto provocará algunos inconvenientes, mientras que el 35% considera que no representa inconvenientes, el 11% no sabe y 2% no contestó (Figura 10-19). El mayor inconveniente manifestado por los encuestados son los tranques, como se muestra en la Tabla 10-11.

Tabla 10-11
Relación Beneficios-Inconvenientes del Proyecto, según los Encuestados.

Beneficios	Menciones	Inconvenientes	Menciones
Mejora el transporte, se llega más rápido	216	Tranques	286
Genera empleos	132	Daños en las calles y desvíos	40
Menos tranque	76	Contaminación y Ruido	16
Mejor calidad de vida	51	Afectaciones a los potenciales afectados por el proyecto	14
Mayor seguridad	20	Afectaciones transitorias	2
Contribuye al progreso y la economía	5		
Menos contaminación	4		

Elaborado por URS Holdings

Los encuestados en el área de influencia del proyecto consideraron como beneficios importantes la mejora en el transporte y la rapidez para llegar al destino, la generación de empleos, la reducción de los tranques, mejoras a la calidad de vida, mayor seguridad, contribución al progreso y la economía y menos contaminación entre otros. Además de los tranques, los encuestados expresaron que algunos inconvenientes estará relacionados con daños a las calles los desvíos, contaminación, ruido, afectaciones a los afectados potenciales, así como otras afectaciones transitorias.

La encuesta finalizaba facilitando a los encuestados la expresión de sugerencias y recomendaciones a los promotores del proyecto. Las principales recomendaciones se presentan en la Tabla 10-12.

Tabla 10-12
Sugerencias a los Promotores del Proyecto emitidas por los Encuestados

Recomendaciones	Menciones
Hacer el proyecto rápidamente, sin demora y con buena planificación	69
Ofrecer un servicio eficiente(con vigilancia, de noche, al mismo costo, cómodo)	24
Reparar las calles afectadas, evitar tranques, buena señalización	24
Brindar más publicidad acerca del proyecto	10
Utilizar mano de obra local	8
Procurar no desalojar personas, indemnizarles	3
No contaminar el ambiente	2
Incrementar buses	1
No eliminar pasos elevados	1

Elaborado por URS Holdings

Como se expresa en la Tabla 10-12, el principal interés de los encuestados es que el proyecto se realice rápidamente, sin demora y buena planificación, para evitar afectaciones y sobre costos. Expresan también su sugerencia de que se ofrezca un servicio eficiente cuando esté operando, que se reparen las vías que pudieran ser afectadas por el proyecto, incluyendo buena señalización y el evitar los tranques durante la construcción. Sugieren brindar más publicidad acerca del proyecto, utilizar mano de obra local, evitar afectaciones a las personas, no contaminar, aumentar los buses para complementar el servicio y no eliminar pasos elevados.

El siguiente reporte fotográfico muestra el proceso de aplicación de encuestas para el proyecto de la Línea 2 del Metro.

PROYECTO: Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación: Ruta del Proyecto

Foto No.

Fecha:

10-1

Nov. 2014-

Marzo. 2015

Lugar de la Foto:

1 Sector 24 de Diciembre

2 Sector Villa Lucre

3 Sector Las Mañanitas

4 Sector San Miguelito

5 Oficinas de El Siglo

Descripción:

Aplicación de Encuestas
de Caracterización y
Percepción acerca del
Proyecto



1



2



3



4



5

Las entrevistas de percepción acerca del proyecto fueron aplicadas a 46 actores claves, representativos de diferentes sectores sociales. Los actores entrevistados se presentan en la Tabla 10-13.

Tabla 10-13
Actores Claves entrevistados

Tipo de Actor	Nombre	Cargo	Entidad/Lugar
Gubernamental-Político	Raixa Banfield	Vice Alcaldesa	Municipio de Panamá
	Gonzalo Barrios	Director de Obras y Construcciones	Municipio de Panamá
	Ennio Arcia	Sub-Gerente Ambiente	Municipio de Panamá
	Dennis A. Guerra González	Sub-Gerente de Obras Comunitarias	Municipio de Panamá
	Alida Spadafora	Asesora Ambiental	Municipio de Panamá
	Ricardo Sánchez	Ingeniero Municipal	Municipio San Miguelito
	Raúl Pineda	Diputado	San Miguelito
	Sheyla Grajales	Representante de Corregimiento	Victoriano Lorenzo
	Jackeline Muñoz	Representante de Corregimiento	Tocumen
	Javier Sucre	Representante de Corregimiento	Juan Díaz
	Luz Margarita Vásquez	Representante de Corregimiento	Las Mañanitas
	Dorindo Vega Moreno	Representante de Corregimiento	24 de Diciembre
Empresarial-Gremial	Jairo A. Triana	Gerente Proyecto Terminal Sur	Aeropuerto Tocumen
	Julio Aizpurúa	Director Técnico	CAPAC
	Juan Garrido	Gerente General	Riande Aeropuerto Tocumen
	Jaime Caballero	Secretario de Relaciones Nacionales e Internacionales	SUNTRACS
	Alberto E. Lucero	Gerente	Cooperativa de Transporte San Cristóbal
	Gustavo Reyes	Representante Legal	Transporte San Antonio
	Indira Molina	Oficial	SIP
	Zira Bauman	Oficial	SIP
	Deisy González	Sub-Administradora	La Gran Estación San Miguelito
	Juan Carlos Navarro	Gerente	Metro Mall
	Onielta M. de León	Administradora	Centro Comercial Los Pueblos
	Carmen Alicia Zuitt	Dirigente Sindical	CTRP
	Noris Noriega	Oficial de Relaciones Sociales	APEDE
	Juan Manuel Rodríguez	Gerente	IMPLOSA

Tipo de Actor	Nombre	Cargo	Entidad/Lugar
	Eduardo Malca	Compras y Logística	Super Xtra
	Manuel Ferreira	Director Económico	Cámara de Comercio
	Jaime Barrero	Encargado de Proyectos	Centro Comercial La Doña
Socio-Cultural	Angilberto Pérez	Director Administrativo	INADEH
	Edilma Almanza	Director Médico	Policentro Médico Juan Díaz
	Hedda Pinzón	Subdirectora /D.G.I.A.	Universidad Tecnológica
	Griselda Bolaños	Coordinadora Administrativa	Universidad Americana
	Evelia Meneses	Directora	Escuela Severino Hernández-San Miguelito
	Máximo Rodríguez	Teniente	Cuerpo de Bomberos San Miguelito
	Elsie Othón	Directora Ejecutiva APLAFA	APLAFA San Miguelito
	Edwin Cabrera	Entrevistador TVN Noticias	TVN Noticias
	Rubén Darío Aguirre	Pastor Templo Palabras de Vida Eterna	Templo Palabras de Vida Eterna (Frente a la Doña)
	Gonzalo Delgado	Oficial Información	Caja de Seguro Social Tocumen
	José Polanco	Botánico	ANCON
Comunitario	Amílcar Ortiz	Dirigente Político del PRD	Tocumen
	Maribel Espinoza	Economista	Dirigente Sector los Pueblos
	José A. Díaz	Coordinador Nacional	Usuarios Víctimas de Transportistas
	José Domínguez	Dirigente Deportivo	El Crisol
	Roberto Valencia	Contratista	Las Mañanitas
	Janeth Rodríguez	Dirigente comunitaria	Las Mañanitas

Elaborado por URS Holdings

Los actores claves entrevistados consideran que el sistema Metro de Panamá es un avance necesario, una solución al problema de transporte y un significativo aporte al desarrollo económico del país.

La línea 1 del Metro de Panamá a la fecha es calificada como excelente por los entrevistados, pero consideran que puede ser mejor si se le agrega indicadores de tiempo en las estaciones, más señalizaciones en la ciudad, mayor interconectividad, aumento del horario de operación e incremento de vagones.

La totalidad de los entrevistados están de acuerdo con la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá ya que consideran que su construcción es de vital importancia y consideran que ofrecería seguridad, comodidad, disminución del tiempo de traslado y mejor calidad de vida a los capitalinos, además de mejorar la fluidez del tráfico vehicular. Estiman que las afectaciones del proyecto serían de carácter temporal y consisten, principalmente, en tranques y bloqueos de vías durante la construcción.








Los entrevistados expresaron que los beneficios del proyecto se pudieran potenciar con una buena planificación, contratando mano de obra panameña, construyendo estacionamientos cerca de las estaciones, inculcando al usuario y monitoreando el uso del Metro, dando mantenimiento adecuado para que perdure y creando líneas alternas de transporte para facilitar el traslado hacia las estaciones.

Entre las principales afectaciones que pudiera presentar la construcción del proyecto se encuentran: daños a las calles, falta de coordinación y planificación que causaría tranques, perjuicios al comercio, además de causar contaminación ambiental si no se toman las medidas necesarias. Estos perjuicios se podrían mitigar o reducir con una correcta planificación, conservando los puentes y reubicando la ruta de la Línea 2 del Metro donde fuera necesario. Consideran necesario coordinar con la Autoridad del Tránsito, establecer alternativas, con educación a los conductores, brindar información a través de los medios de comunicación y apoyar a los afectados.

Se recomienda al Gobierno Nacional tomar en cuenta algunos aspectos importantes para el desarrollo de este proyecto como lo son: adjudicar el proyecto de forma transparente, asegurar una inspección técnica adecuada, informar a los ciudadanos, corregir los fallos de la Línea 1 del Metro, además de considerar el costo del pasaje, interconectividad, accesibilidad y educación a la

población. En relación a este último tema, sugieren que se eduque a la población en temas como el buen manejo de la basura y valores ciudadanos.

El siguiente reporte fotográfico muestra algunas de las entrevistas efectuadas para este estudio.

		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
PROYECTO: Línea 2 del Metro de Panamá		Ubicación: Ruta del Proyecto	
Foto No. 10-2	Fecha: Nov. 2014 – Marzo 2015		
Lugar de la Foto: 1 Centro Comercial Los Pueblos 2 Municipio de Panamá 3 Municipio de San Miguelito 4 Paraíso 5 Panamá 6 San Antonio			
Descripción: Aplicación de Entrevistas: 1. Administradora Los Pueblos 2. Director Urbanismo Municipio de Panamá 3. Director Urbanismo Municipio de San Miguelito 4. Directora Escuela Severino Hernández 5. Directivo SUNTRACS 6. Directora UAM			
			
			
			

10.5.4.5 Entrevistas sobre Red Vial

Con el propósito de evaluar la opinión de expertos acerca de la interrelación entre la Línea 2 del Metro de Panamá y la red vial, se efectuaron 20 entrevistas, cuyos resultados se exponen a continuación.

Todos los entrevistados manifestaron conocer acerca del Sistema Metro. Evaluaron la implementación y ejecución de la Línea 1 del Metro de Panamá como buena, ya que hasta el momento está solucionando el problema de transporte urbano, pero consideran que esta obra debió hacerse con más consulta para enriquecer la propuesta. Afirman que faltó el desarrollo de una mejor logística durante la ejecución del proyecto para evitar las afectaciones a terceros. Uno de los entrevistados evaluó este proyecto como regular porque no se ha recuperado la vialidad y hace falta facilidades peatonales. Así mismo estiman que no existe una política de desarrollo vial clara.

Los entrevistados consideran viable la ampliación del sistema Metro desde La Estación de San Miguelito hasta el área de Nuevo Tocumen, ya que se estima como ventajosa para los moradores del área, debido a que disminuiría la congestión vehicular y mejoraría la calidad de vida de las personas, además de aportar mejoras al sistema de transporte, aunque están conscientes que traería algunos inconvenientes al tráfico durante el período de construcción.

Para mitigar los impactos adversos que pudieran presentarse en materia de viabilidad durante la construcción del proyecto, varios de los entrevistados sugieren que los trabajos sean subterráneos y no aéreos, tener presencia permanente en el área de los agentes de la A.T.T.T., reparar inmediatamente los posibles deterioros y huecos en las calles y vías de acceso, mantener a la población informada, brindar opciones a los usuarios para transportarse, establecer un plan de manejo de tráfico con anticipación a la construcción, definir rutas alternas, realizar los trabajos de construcción en horario nocturno y así aminorar las afectaciones a la ciudadanía, así como también evitar la tala desmedida e indemnizar a los afectados.

A corto y largo plazo el Sistema Metro, y en especial la Línea 2 pudiera presentar impactos sobre la red vial en el área metropolitana de Panamá como menos tranques y fluidez en las vías con la disminución de autos y buses circulando, además de garantizar la ejecución del servicio de transporte ante la expansión de la ciudad.

Se recomienda mejorar el diseño de las estaciones, pensar en espacios culturales y elementos paisajísticos. Se sugiere utilizar otro tipo de baldosas diferentes a las usadas en la Línea 1 del Metro de Panamá que ofrezcan más seguridad a los usuarios evitando accidentes, así como construir infraestructura adecuada en las estaciones.

La lista de entrevistados expertos aparece en la Tabla 10-14.

Tabla 10-14
Expertos entrevistados en relación a Red Vial

Nombre	Cargo	Entidad
Isaac Mizrachi	Jefe de Ingeniería y Puentes	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Reynaldo Sánchez	Encargado de Drenajes Pluviales	MOP
Jorge Luis Vergara	Supervisor General	MOP
Itza Mora	Jefa de Departamento	Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MIVIOT)
Boris Serrano	Ingeniero	MIVIOT
Erick Madrid	Arquitecto	MIVIOT
Isidoro Kenny	Subdirector Ingeniería	Municipio de San Miguelito
Franklin Alba	Jefe de Desarrollo Urbano	Municipio de San Miguelito
Ennio Arcia	Director de Gestión Ambiental	Municipio de Panamá
Carla G. Salvatierra	Jefa de Anteproyectos	Municipio de Panamá
Enith González	Planificador	Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
Juan Antonio Parada	Inspector de Tránsito	ATTT
Luis Alberto Barría	Transportista Independiente	
Tomasito López	Secretario General	SICOTRAC
Juan González	Transportista Independiente	

Nombre	Cargo	Entidad
Kevin Peralta	Transportista	SICOTRAC
Emilio Worrell	Transportista Independiente	
Florentino Quijada	Secretario de Fiscalización	SICOTRAC

Elaborado por URS Holdings

10.5.4.6 Grupos Focales

Los grupos focales son un instrumento idóneo para que, los participantes, expresen sus opiniones abiertamente, sobre diferentes temas. En este caso, los 5 grupos focales realizaron coincidieron en sus apreciaciones acerca del sistema de transporte, la red vial y la Línea 2 del Metro.

La Tabla 10-15 muestra la composición de los grupos focales realizados.

Tabla 10-15
Grupos Focales

Atributo	Cantidad de Participantes	Fecha y Lugar
Mujeres	8	10 de enero de 2015 Salón Reuniones Iglesia Palabras de Vida Eterna Sector 24 de Diciembre
Transportistas	10	10 de enero de 2015 Junta Comunal Las Mañanitas*
Estudiantes	8	13 de enero de 2015 Restaurante en Don Bosco
Trabajadores	12	13 de enero de 2015 Junta Comunal Las Mañanitas
Líderes Comunitarios	10	30 de enero de 2015 Municipio de San Miguelito

**La Junta Comunal prestó el local pero participaron transportistas de diferentes sectores y de la Comisión de Transporte de la Asamblea Nacional.*

Elaborado por URS Holdings

Para los participantes de los grupos focales, el sistema de transporte público se encuentra colapsado. El servicio es ineficiente, inadecuado, inseguro y no atiende las necesidades reales de la población. Estiman que las rutas están mal organizadas, que existe tolerancia excesiva con la


actuación del transporte organizado y de los transportes alternativos (“piratas”), rechazan el transporte pirata pero lo ven como un mal necesario ante la desesperación de la población por llegar a su destino, a excepción del grupo focal de transportistas que rechazan a este tipo de transporte. Les preocupa enormemente la inseguridad que sufren, a nivel personal, tanto en las paradas, como en zonas pagas, en los buses, taxis y transporte alternativo. Esta preocupación la comparten usuarios y transportistas.

Los participantes de los 5 grupos focales dirigidos a mujeres, estudiantes universitarios, transportistas, trabajadores y líderes comunitarios, expresaron que, parte del problema del transporte se encuentra en las rutas internas, por la falta de coordinación con el sistema de rutas centrales, así como por el mal estado de las calles dentro de las barriadas, la inseguridad pública en ciertas zonas y barriadas y la falta de planificación de vías como el Corredor Norte, al cual no se puede acceder desde las barriadas, como ocurre en el caso de Las Mañanitas.

Todos los participantes apoyaron la construcción de la Línea 2 del Metro como una alternativa importante para la solución de los problemas del transporte. Sugirieron, esencialmente, que la Línea funcione en coordinación con el sistema de Metro Bus, que desde el inicio utilice mayor cantidad de vagones, que se mejore el acceso a las estaciones y la facilidad de movilidad a través de ellas. Así mismo, solicitaron que se cause la menor afectación posible a la Avenida Domingo Díaz que acaba de ser renovada y causó estragos a la población en materia de vialidad durante su construcción. Finalmente, se solicitó que la estación de las Mañanitas sea ubicada en forma más accesible a la población y no donde se tiene contemplada, debido a que allí no hay forma de hacer giros para que las rutas internas puedan penetrar de nuevo a las barriadas a recoger población.

Los miembros de la Comisión de Transporte de la Asamblea Nacional solicitaron que la El Metro de Panamá realice una presentación del proyecto y los resultados del EsIA ante esa entidad.

En el siguiente reporte fotográfico se observa la participación en los grupos focales.

URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
PROYECTO: Línea 2 del Metro de Panamá		Ubicación: Ruta del Proyecto	
Foto No. 10-3	Fecha: Enero, 2015	 	
Lugar de la Foto: 1 Salón de la Iglesia Palabras de Vida Eterna 2 y 3 Salón de la Junta Comunal de Las Mañanitas 4 Restaurante en Don Bosco 5 Municipio de San Miguelito		 	
Descripción: 1 Grupo Focal Mujeres 2 Grupo Focal Trabajadores 3 Grupo Focal Transportistas 4 Grupo Focal Estudiantes 5 Grupo Focal Líderes Comunitarios			

10.5.4.7 Reuniones Comunitarias

Como parte del proceso de participación ciudadana, se desarrollaron 15 reuniones comunitarias, en los siguientes sectores: San Miguelito, Paraíso, Cincuentenario, Villa Lucre-El Crisol, Brisas del Golf, San Antonio, Los Pueblos-Metro Mall, Pedregal-Las Acacias, Don Bosco, Las Mañanitas, Tocumen, Altos de Tocumen y Nuevo Tocumen, 24 de Diciembre. Así mismo, se efectuaron 3 reuniones con Actores Claves: Institucionales, Municipales y Empresarial/Gremiales, como se especifica en la Tabla 10-16.

Tabla 10-16
Reuniones Comunitarias

Sector	Fecha	Lugar	Cantidad de Participantes
San Antonio	24/11/2014	Universidad Americana	22
Cerro Viento (Los Pueblos/Metromall)	24/11/2014	Universidad Americana	17
Actores Claves Institucionales	25/11/2014	El Metro de Panamá	21
Don Bosco	4/12/2014	IPT Don Bosco	12
Actores Claves Municipales	5/12/2014	El Metro de Panamá	20
Villa Lucre	9/12/2014	Universidad Interamericana	18
Brisas del Golf	10/12/2014	Iglesia San Juan Apostol	36
San Miguelito	11/12/2014	Sede del MIDES	87
24 de Diciembre	12/12/2014	Sede IFARHU	30
Pedregal/Las Acacias	7/1/2015	Instituto Académico	47
Actores Claves Gremiales	8/1/2015	El Metro de Panamá	21
Las Mañanitas	8/1/2015	Junta Comunal	84
Altos de Tocumen/Tocumen/Nvo Tocumen	8/1/2015	Salón Iglesia Palabras de Vida Eterna	12
Paraíso (San Miguelito)	12/1/15	Sede del MIDES	32
Cincuentenario	12/1/15	Escuela Severino Hernández	39

Elaborado por URS Holdings

Todas las reuniones cumplían los mismos objetivos y metodología, a saber:

- **Objetivos:** Presentar la descripción del proyecto, sus componentes básicos, ruta preliminar, principales beneficios y afectaciones socio-ambientales, así como los retos que se enfrentan para su construcción.
- **Metodología:** Cada reunión inició con la presentación del/los representantes del Metro de Panamá, de la empresa Consultora Ambiental URS Holdings, la explicación del proceso de convocatoria a la reunión, los objetivos de la reunión y metodología de participación de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - Presentación en Power Point por parte del equipo técnico del Metro de Panamá.
 - Sesión de preguntas y respuestas moderada por URS Holdings y registrada en relatoría.

En general, los participantes de las reuniones expresaron estar de acuerdo con el proyecto, lo consideran necesario y positivo. Les preocupa las afectaciones a la Avenida Domingo Díaz, recién ampliada. A nivel particular, expusieron su intensa preocupación por las posibles afectaciones a negocios y a residencias ubicados en la ruta del proyecto, especialmente los moradores del área de San Miguelito, Paraíso, San Antonio, Pedregal-Las Acacias y 24 de Diciembre. Manifestaron también su preocupación sobre los problemas que puedan surgir por manejo de tráfico vehicular y peatonal en diversos sectores.

Los residentes de San Antonio se opusieron a que la estación destinada para ese lugar se ubique en el área preliminarmente escogida, debido a que se afectarán residencias de familias que tienen más de 50 años de residir en ese sector, la mayor parte de ellos, personas de tercera edad. Luego de revisar esta inquietud y analizar los aspectos técnicos del proyecto, esta estación fue, efectivamente, reubicada, por lo que no se generarán afectaciones a estos residentes.

Los actores claves presentaron sus observaciones acerca de la necesidad de una propuesta integral de desarrollo urbano, red vial y de un sistema de transporte público, que sea realmente eficiente, además de señalar la importancia de redefinir los espacios urbanos para facilitar la

movilización de peatones, sin afectar a sectores comerciales. Así mismo, se discutió la necesidad de estacionamientos próximos a las Líneas del Metro y la reducción de afectaciones por causa de la construcción del proyecto, entre otros temas de interés.

Las inquietudes y aportes comunitarios de cada reunión se presentan en la Tabla 10-17. En el caso de las inquietudes estas fueron ampliamente respondidas por el equipo técnico del Metro de Panamá y de URS Holdings presentes en cada reunión.

Tabla 10-17
Principales Inquietudes y Aportes de las Reuniones Comunitarias

Reunión	Principales Inquietudes	Aportes Comunitarios
San Antonio	-Localización de la Estación que puede afectar residencias existentes. -Afectaciones por ruido y polvo	- Movilizar la estación más hacia la entrada principal de San Antonio. - Adecuada gestión ambiental
Cerro Viento (Los Pueblos/ Metromall)	-Afectaciones a las vías y pasos peatonales -Ineficiencia del sector transporte y rutas internas que alimenten al Metro -Necesidad de estacionamientos cercanos al Metro	-Presupuestar para realizar los arreglos correspondientes -Mantener pasos para peatones -Establecer rutas internas que, efectivamente, complementen el sistema Metro -Diseñar urbanizaciones y estacionamientos acorde a este nuevo sistema
Actores Institucionales	-Aspectos técnicos del proyecto -Reubicación de servicios públicos	-Proyectar la reinstalación de servicios públicos de acuerdo a la demanda futura -Coordinar acciones entre las instituciones estatales y locales
Don Bosco	-Aspectos técnicos y principales impactos del proyecto -Tranques vehiculares durante construcción	-Buen manejo ambiental -Manejo adecuado de tráfico
Actores Municipales	-Necesidad de generación eléctrica y problemática actual de este sector a nivel nacional -Problemas que presenta la Ave. Domingo Díaz después de la ampliación y que pueden afectar al Metro -Afectaciones a las vías públicas y espacios para circulación vehicular -Ornato y espacios públicos	-Asegurar la integración del sistema, para evitar fallos en el Metro. -Verificar anomalías y realizar adecuaciones necesarias -Plan de Movilidad Vial y Presupuesto para reparaciones -Asegurar paisajismo en el entorno de estaciones, en colaboración con las municipalidades
Villa Lucre	-Convocatoria a la reunión -Integración Metro-Metro Bus	-Miembros de la comunidad aclaran al que presentó la inquietud que la convocatoria se realizó con tiempo -Considerar aumentar rutas de Metro Bus o

Reunión	Principales Inquietudes	Aportes Comunitarios
	<ul style="list-style-type: none"> -Empleomanía -Tranques -Flujo de personas en las estaciones, especialmente en San Miguelito 	<ul style="list-style-type: none"> rutas alternas que sean rutas alimentadoras al Metro -Tomar en cuenta mano de obra local -Considerar las afectaciones que se causará a la población que ya ha sufrido la ampliación de la Vía Domingo Díaz -Calcular bien los espacios y la cantidad de vagones requeridos para la gran cantidad de personas que se va a movilizar para que no se quede corto como la Línea 1
Brisas del Golf	<ul style="list-style-type: none"> -Localización de la Estación a la entrada de Brisas del Golf por el grave problema de tráfico existente en la actualidad y otras afectaciones a la barriada -Delincuencia en las estaciones -Daños a las calles y tranques -Rutas alimentadoras -Manejo de reubicación de infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> -Considerar hacer mejoras al sistema, mantener paradas de buses. -Asegurar vigilancia policial en las estaciones y cercanías. -Reparar daños a las calles; promover que los corredores bajen los precios para facilitar la movilización a través de ellos durante la construcción del metro o bien, que sean gratis en horas pico -Analizar la formación de rutas internas de buses que sean cómodos y efectivos para evitar el uso de vehículos. -Considerar hacer inversión de carriles durante las horas de la mañana como alternativa al caos vehicular que se prevé.
San Miguelito	<ul style="list-style-type: none"> -Reubicación de viviendas y negocios -Falta de estacionamientos en el sector -Seguridad en las cercanías al Metro 	En esta reunión no se generaron aportes específicos. Existía una gran inquietud entre los residentes y empresarios ubicados al borde de la vía por aspectos como: compensaciones, apoyo para reubicación, fechas de desalojo entre otras.
24 de Diciembre	-Afectaciones a puentes peatonales, a las vías y usuarios de servidumbre	En forma similar a la reunión en San Miguelito, no se produjeron aportes específicos, sino una gran cantidad de preguntas, especialmente porque los participantes consideran los puentes de gran importancia, la necesidad de no afectar las vías y de indicar claramente quienes van a ser afectados y cómo serán compensados.
Pedregal/Las Acacias	<ul style="list-style-type: none"> -Posibles nuevas afectaciones a quienes ya fueron afectados por la ampliación de la Vía Domingo Díaz -Localización de la estación en este sector porque no hay forma de que los buses den vuelta en ese lugar 	<ul style="list-style-type: none"> -No causar más afectaciones a propiedades ya afectadas anteriormente. -Que la ruta no vaya al Norte por este sector, porque hacia ese lado fue la ampliación de la vía Domingo Díaz. -Compensar las afectaciones en forma justa e inmediata. Han tenido problemas con el MOP en este aspecto, teniendo que utilizar servicios de abogados para cobrar. -Tomar en cuenta las estructuras (ej. tanques sépticos) y no actuar en forma arbitraria.
Actores Claves Gremiales	<ul style="list-style-type: none"> -Divulgación y Consulta del Proyecto -Vulnerabilidad ante desastres 	-Tomar el ejemplo de la ACP con el proceso de divulgación y consulta que se hizo para la Ampliación del Canal. Continuar divulgación actual.

Reunión	Principales Inquietudes	Aportes Comunitarios
	<ul style="list-style-type: none"> -Ruta y alternativas del Proyecto en términos de vialidad -Funcionalidad del sistema (vagones, estacionamientos) -Integración Metro-Metro Bus -Previsiones futuras -Planificación central y ordenamiento territorial -Controles al contratista 	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar estudios sísmicos apropiados que se integren a los estudios del Metro -Considerar realizar un Plan de Movilidad Urbana, analizar la ruta del proyecto y alternativas viales complementarias -Ampliar la capacidad del sistema con mayor cantidad de vagones, establecer áreas de estacionamientos, organizar las salidas de los vagones de las vías, en casos de percance, de una manera más efectiva que con la Línea 1. -Lograr una efectiva integración del Metro y Metro Bus, así como generar rutas alimentadoras -Coordinar con el MOP para que el Metro pueda contribuir a mejorar el problema de vialidad, especialmente en San Miguelito y resolver los problemas dejados en la Transísmica donde se eliminaron giros y se quitó flexibilidad al usuario. -Prever el crecimiento de la ciudad para el establecimiento de las líneas del Metro, su equipamiento, infraestructura complementaria y de servicios públicos. -Manejar el tema de entradas a las áreas residenciales, drenajes y otros. -Trabajar inter-estaciones, no solo las estaciones, en cuanto a espacios públicos, zonificación y otros. -Establecer controles al contratista que sean efectivos y no ocurra lo de la Línea 1. -Fomentar en el Gobierno la Planificación Central para asegurar efectividad de las instituciones y sus proyectos, así como un Plan de Ordenamiento Territorial y el diseño de medidas que potencien la ciudad, desde la perspectiva de la planificación urbana. -Tener una instancia de decisión, concertación y coordinación para establecer compromisos interinstitucionales.
Las Mañanitas	<ul style="list-style-type: none"> -Rutas alimentadoras del Metro -Sitio de la Estación -Empleomanía 	<ul style="list-style-type: none"> -Abrir acceso desde Las Mañanitas al Corredor Norte porque no fue considerado previamente -Mejorar la vialidad de las rutas internas existentes para que sirvan de alimentadoras al Metro -Verificar el sitio de la Estación en este sector porque los buses no tienen forma de dar vueltas. -Comunicar las oportunidades de empleo a las comunidades para beneficiar a la región
Nuevo Tocumen/Altos de Tocumen/ Tocumen	<ul style="list-style-type: none"> -Potenciales afectaciones en la ruta del proyecto -Ineficiencia del sector transporte 	<ul style="list-style-type: none"> -Mantener buena comunicación con los potenciales afectados y asegurar alternativas para su reubicación -Intervenir en el Metro Bus para que se brinde un buen servicio a los moradores se trabaje en conjunto los sistemas

Reunión	Principales Inquietudes	Aportes Comunitarios
Paraíso	<ul style="list-style-type: none"> -Afectaciones a los moradores y negocios -Afectaciones a las multís que ya fueron afectadas por vibraciones con la ampliación de la Vía Domingo Díaz 	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicar en forma temprana a los potenciales afectados y no engañarlos -Realizar evaluación a los edificios conocidos como “multis” ubicados en la cercanía de la ruta, para asegurar que el Metro no genere más afectaciones por vibraciones.
Cincuentenario	<ul style="list-style-type: none"> -Potenciales afectaciones a moradores y negocios ubicados al borde de la vía 	<ul style="list-style-type: none"> -Atender prontamente las inquietudes de los potenciales afectados, comprendiendo que los negocios que tienen son su único ingreso.

Elaborado por URS Holdings.

Seguidamente, se presenta un registro fotográfico de las reuniones realizadas.



REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO: Línea 2 Metro de Panamá

Ubicación: Ruta del Proyecto

Foto No.
10-4

Fecha:
Nov.
2014-
Enero
2015

Lugar de la Foto:

1 a 3 Metro de Panamá
4 y 5 MIDES San Miguelito
6 Escuela Severino Hernández
7 Universidad Interamericana
9 y 10 Sede de la UAM
11 Instituto Panamá
12 IPT Don Bosco
13 Junta Comunal Las Mañanitas
14 Sede de IFARHU Altos de Tocumen
15 Iglesia Palabras de Vida Eterna

Descripción:

1 Actores Claves Institucionales
2 Actores Claves Municipales
3 Actores Claves Gremiales
4 San Miguelito
5 Paraíso
6 Cincuentenario
7 Villa Lucre
8 Brisas del Gol
9 San Antonio
10 Cerro Viento (Los Pueblos/Metromall)
11 Pedregal/Las Acacias
12 Don Bosco
13 Las Mañanitas
14 24 de Diciembre
15 Altos de Tocumen/Nvo Tocumen



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15

10.5.5 Relaciones Comunitarias

El adecuado manejo de las Relaciones Comunitarias, como parte de la gestión socio-ambiental de un proyecto, es de gran importancia para prevenir, mitigar y, cuando sea necesario, compensar los efectos adversos que se pueden generar en los espacios sociales de actuación, tanto de naturaleza ambiental, como social y económica, reduciendo los riesgos potenciales de conflictos.

Para ello, debe diseñarse un Plan de Relaciones Comunitarias (PRC), cuyo objetivo debe estar enfocado hacia una eficiente y transparente relación con los grupos de interés y población local presentes en las zonas de influencia del proyecto, mediante la información oportuna, el cumplimiento de las medidas estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental y Social y el trámite y solución, a tiempo, de las posibles quejas o sugerencias que pudieran emanar de la población afectada por el proyecto. Para que sea efectivo, el PRC deberá ser aplicado desde el inicio y durante toda la vida útil del proyecto.

Los lineamientos generales de actuación que deben ser considerados al momento de formular el PRC, se presentan en este estudio, con el interés de favorecer la prevención de posibles conflictos socio-ambientales, proponiendo a los promotores del proyecto y a las empresas contratistas y subcontratistas, un conjunto de prácticas socialmente apropiadas a ser implementadas durante las diferentes fases del proyecto.

10.5.5.1 Objetivos del Plan de Relaciones Comunitarias

El objetivo central que sustenta el diseño e implementación del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es identificar, analizar y gerenciar eficientemente las variables e indicadores de los aspectos sociales clave relacionados con la ejecución del proyecto a fin de maximizar los potenciales impactos positivos y reducir - o en su defecto eliminar – los eventuales impactos adversos que se puedan presentar a partir de la ejecución del proyecto.

Los principales objetivos específicos que deben ser contemplados dentro del PRC son:

1. Establecer buenas relaciones, fundamentadas en la confianza mutua entre las partes, mediante la provisión oportuna de información relevante y transparente acerca del proyecto, sus avances y proyecciones.
2. Fortalecer los procesos de toma de decisiones del proyecto y su capacidad de gestión, garantizando la identificación de las preocupaciones, opiniones y sugerencias de la población, mediante el establecimiento de mecanismos de comunicación y consulta de doble vía, que establezca un balance apropiado entre las expectativas de la población y la capacidad del promotor para generar beneficios a nivel local.
3. Prevenir o minimizar los riesgos e impactos sociales negativos y maximizar los impactos sociales positivos asociados al desarrollo del proyecto, enfocándose en la sostenibilidad ambiental y social, en un marco de deberes y derechos, con respeto a la ley, a la población y al medio ambiente.
4. Detectar tempranamente las posibles causas de conflictos o disturbios sociales para procurar su inmediata atención y prevención.
5. Servir de apoyo en caso de requerir realizar compensaciones diversas, reasentamientos involuntarios o asistencia social a posibles afectados por el proyecto.

10.5.5.2 Niveles de Actuación

Para ser desarrollado en forma efectiva, el PRC debe estar fundamentado en las actividades claves, desde la perspectiva social, relacionadas con el desarrollo del proyecto, las cuales se presentan en la Tabla 10-17.

Tabla 10-17
Actividades Claves de Relacionamento Comunitario
Durante el desarrollo del Proyecto

Actividad	Fase de Planificación	Fase de Construcción/Operación	Programas relevantes de Relaciones Comunitarias
Manejo de percepciones y expectativas de los grupos de interés	Actividad de Información y Consulta permanente	Información y Consulta Permanente	Comunicación y Consulta (incluyendo Procedimiento para el Manejo de Quejas

Actividad	Fase de Planificación	Fase de Construcción/Operación	Programas relevantes de Relaciones Comunitarias
			y Consultas)
Negociación y acuerdos por intervención de espacios ocupados en servidumbre o en propiedad particular	Desarrollo y negociación de acuerdos	Implementación de las medidas de compensación y seguimiento	Adquisición de Tierras y Compensación Social
Manejo de expectativas laborales	Identificación de trabajadores potenciales. Negociación con contratistas sobre uso de mano de obra local	Monitoreo de la implementación del programa	Contrataciones
Minimizar la interacción trabajador-población local	Establecimiento de reglas claras y Código de Conducta a ser seguida por los trabajadores	Monitoreo de la implementación del proceso	Comunicación y Consulta Capacitación en Relaciones Comunitarias al personal del proyecto/Inducción acerca del Código de Conducta
Minimizar impactos en relación a las actividades del proyecto	Proceso de información y consulta a población local y grupos de interés	Proceso de información oportuna a población local y grupos de interés Monitoreo del Plan de Manejo Ambiental y Social	Comunicación y Consulta Respuesta a emergencias PMA
Herramientas de Gestión Socio-ambiental	Definición de ámbitos de actuación	Implementación de actividades y monitoreo (ej. capacitación, formación, salud)	Según se especifique en el PRC

Elaborado por URS Holdings

En la Tabla 10-18 se presentan los principales lineamientos de participación dentro del PRC que deben ser tomados en cuenta para una estrategia de comunicación dinámica y flexible.

Tabla 10-18
Elementos del Programa de Relaciones Comunitarias

Objetivo General	Líneamientos de Participación	Resultados Esperados
Favorecer la comunicación e información entre los diversos actores involucrados, para prevenir, mitigar y/o minimizar las situaciones de conflicto	La estrategia de participación, divulgación, comunicación y resolución de conflictos deberá promover el intercambio transparente y oportuno de información entre las diversas instancias del proyecto y la respuesta temprana a posibles conflictos sociales	Equipo técnico de Relaciones Comunitarias, asignado a la obra, tanto por parte del promotor como de contratistas, para el manejo de las relaciones comunitarias durante la etapa de construcción del proyecto. Para la etapa de operación, personal del promotor o empresa operadora del sistema deberá asignar personal de RC
		100% de cumplimiento de acuerdos establecidos con posibles afectados
		100% de cumplimiento en la información oportuna a la población acerca de los avances y requerimientos del proyecto
		100% de cumplimiento en la atención oportuna a quejas e inquietudes de la población
		70% de reducción de la presión social sobre el proyecto, al finalizar el primer año de la etapa de construcción

Fuente: URS Holdings.

10.5.5.2 Sitios y Medios para Recibir Consultas y/o Quejas

Los contratistas asignados a la ejecución de la obra deberán contar con una oficina de relaciones comunitarias, accesible a los residentes del área de influencia del proyecto, con personal especializado encargado de brindar información acerca del proyecto, atender consultas y/o reclamos o cualquier otro requerimiento comunitario. Adicionalmente, el promotor de la obra

deberá asignar personal para asegurar un estrecho seguimiento a los asuntos sociales del proyecto y al cumplimiento del contratista, e intervenir, cuando sea necesario, para garantizar las buenas relaciones comunitarias.

Es de primordial importancia, divulgar a la comunidad los mecanismos de comunicación con promotores y contratistas, especialmente a través de los mecanismos establecidos localmente, como pueden ser las Juntas Locales, Juntas Comunales, Municipios y otras, además de que se debe ofrecer espacios alternativos para la recepción de consultas y/o quejas, entre los que destacan: número de teléfono habilitado y un correo electrónico.

Los procedimientos para la presentación de consultas y/o quejas deben estar a disposición de las autoridades locales de cada comunidad. Debe tomarse en cuenta, sin embargo, que la interacción cara a cara es fundamental. En ese sentido, las visitas periódicas de personal de relaciones comunitarias en las diversas comunidades es un elemento catalizador de posibles conflictos.

10.5.5.3 Registro

El personal asignado para atender los asuntos comunitarios durante el desarrollo de la obra, deberán registrar todas las visitas, llamadas telefónicas, denuncias o comentarios escritos producidos a través de notas, correos electrónicos o teléfonos. Este registro de comunicaciones deberá contener como mínimo:

- Sitio donde se recibió la comunicación
- Fecha y Hora de la comunicación
- Nombre, número de cédula y número de teléfono del informante
- Comunidad a la que pertenece el informante
- Descripción de la consulta, queja, solicitud y/o comentario
- Nombre de la persona que tramitó la comunicación
- Respuesta brindada por el personal que atendió la comunicación
- Nombre de la persona y oficina a la cual se traslada la información para continuar el proceso.

Los procedimientos básicos a seguir por parte del personal encargado de relaciones comunitarias para el registro documental del proceso de relacionamiento comunitario, deben incluir:

- Emitir mensualmente un informe de las consultas, quejas, solicitudes y/o comentarios de la población recibidas, su estado de avance y si hubo resolución de éstas. Este informe deberá ser remitido a los promotores y a la persona contacto designada por el/los contratistas.
- Elaborar semestralmente, un Boletín Informativo de Relaciones Comunitarias, donde se incluya estadística pertinente a las consultas, quejas, solicitudes y/o comentarios presentados por la población, recibidos, aceptados y debidamente tramitados y resueltos. Este boletín deberá hacerse público en los municipios correspondientes.
- Presentar anualmente un informe de gestión de relaciones comunitarias a las instancias pertinentes (autoridades reguladoras, locales, promotor del proyecto)

10.5.5.4 Divulgación de Información

La frecuencia y nivel de actividades de comunicación estará en función de las actividades del proyecto y las demandas de los grupos de interés. Se debe generar un proceso permanente de información acerca de los avances del proyecto para reducir los potenciales conflictos que pudieran surgir en torno al proyecto.

Este proceso buscará involucrar a los grupos de interés actualmente identificados, así como a grupos de interés nuevos que pudieran identificarse. Para tal fin, se requiere mantener una base de datos actualizada de actores claves, incluyendo autoridades, líderes comunitarios y cualquier otro actor que pueda facilitar el proceso de divulgación de información, situaciones conflictivas y alternativas de solución a nivel comunitario.

Específicamente, se propone:

- Mantener informada a la población acerca de las actividades del proyecto

- Asegurar que la información divulgada llegue de forma transparente, sin distorsiones, evitando expectativas y temores entre la población
- Generar confianza en la población mediante el diálogo, apertura y acceso a la información oportuna y transparente.
- Lograr el compromiso de los actores involucrados (autoridades, organizaciones, empresarios, sociedad civil y comunidades, en general) con el proyecto.

Para cumplir con estos propósitos, el proceso de comunicación utilizará herramientas facilitadoras como:

- Visitas Informativas: Se programarán visitas informativas a los municipios involucrados y a las entidades y organizaciones que así lo soliciten, con el propósito de mostrar las actividades y avances del proyecto
- Reuniones Informativas: Cuando se requiera, se realizarán reuniones con la población del área de influencia del proyecto, los potenciales afectados y/o líderes comunitarios, para abordar temas de interés.
- Medios de Comunicación: Se emitirán comunicados y se brindará información a los diversos medios de comunicación para facilitar la divulgación de información referente al proyecto.
- Material Informativo: Se producirá material informativo escrito y visual acerca del proyecto, para ser repartidos entre los grupos de interés, entidades gubernamentales e instituciones educativas y otras que se requiera. Así mismo, se deberá mantener actualizada la página web del Metro de Panamá, con los avances de la obra y cualquier otra información de interés público.

10.5.5.5 Resolución de Conflictos

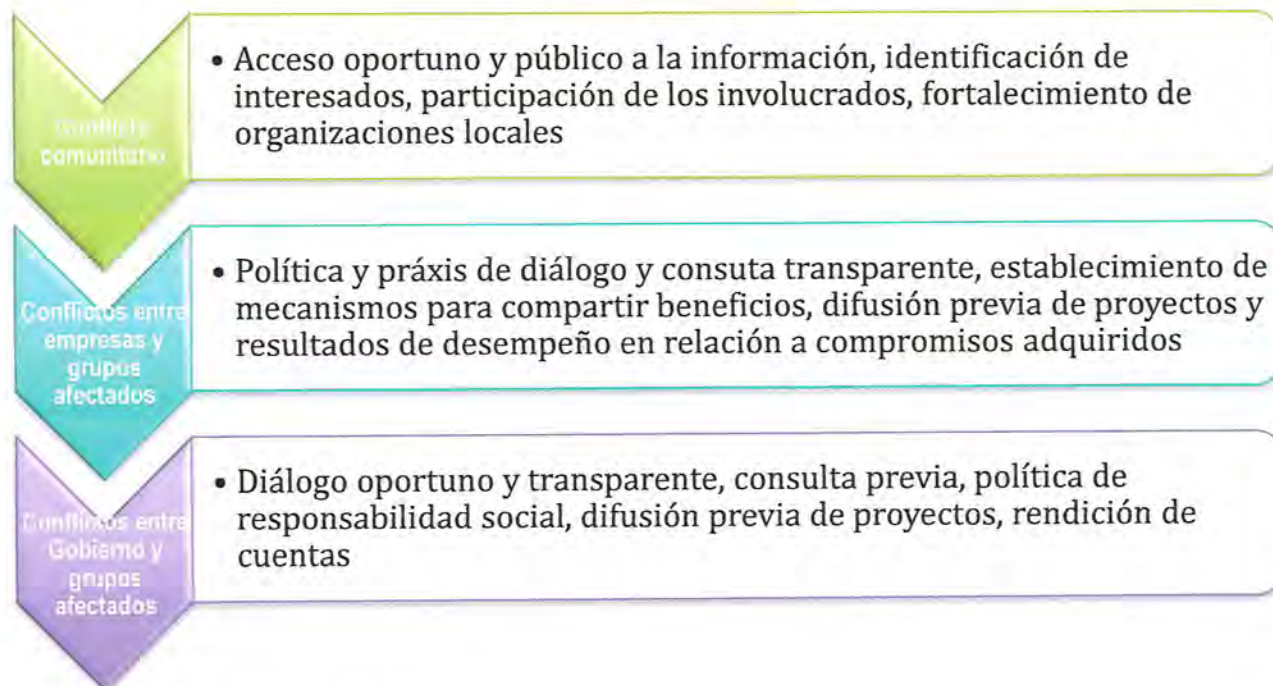
El conflicto social es un proceso complejo que se produce cuando algún sector de la sociedad puede percibir que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios a los de una acción particular. Ocurre con frecuencia ante una modificación o transformación a la realidad social, económica, política o ambiental conocida, producto de

factores como: incertidumbre, temor al cambio, experiencias previas, fragilidad del entorno y otras. Un conflicto potencial no necesariamente se debe percibir como situación de tensión o crisis, pero puede llegar a serlo si no se maneja apropiadamente.

Los conflictos pueden ser multipolares aunque tengan la apariencia de una disputa entre dos partes. Esto es clave en la determinación de cuáles métodos de resolución de conflictos son susceptibles de responder a la naturaleza y alcances del problema.

A través de un inventario de conflictos potenciales que pudieran surgir en relación al proyecto, se puede identificar escenarios y causas de conflictos reales y potenciales entre diferentes actores, aún dentro de grupos de interés afines. De este modo, se pueden visualizar conflictos dentro y entre comunidades, entre éstas y el Estado o las empresas, entre otros, así como los posibles mecanismos de prevención.

Figura 10-20. Mecanismos de Prevención de Conflictos



Elaborado por URS Holdings, Inc.

En la República de Panamá, los métodos de resolución de conflictos están debidamente normados a través del Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 “*Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación*” (Gaceta Oficial 23837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “*Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999*” (Gaceta Oficial 24296 de 8 de mayo de 2001), que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional a los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia.

Adicionalmente, pueden utilizarse métodos alternativos, siempre con la intención de prevenir la escalada de un conflicto social. En la Tabla 10-19, se presentan los principales métodos de resolución de conflictos aplicables para el proyecto.

Tabla 10-19
Métodos de Resolución de Conflictos

Método de Resolución de Conflicto	Descripción
Negociación	Encuentro de las partes, intercambio de pareceres, puntos de vista y argumento, de manera abierta y frente a frente. No requieren presencia de terceros. Acuerdos pactados entre las partes.
Arbitraje	Requiere de un tercero neutral, denominado árbitro, quien determina el sentido de los acuerdos y conclusiones del proceso. Si cada parte nombra a un árbitro se debe designar un tercero. Es un procedimiento formal determinado por ley.
Conciliación	Dos partes involucradas son asistidas por un tercero, denominado conciliador, que facilita la comunicación y busca puntos de convergencia para convenir acuerdos o procesos para resolver el conflicto.
Mediación	Encuentro de las partes ante un tercero, denominado mediador, quien opera como conciliador, pero no condiciona ni define el sentido de los acuerdos entre las partes. Solo facilita el proceso de intercambio.
Diálogo Facilitado	Es un medio alternativo usado en materia ambiental, en el que se busca consensos en torno a puntos de divergencia entre las partes. Se cuenta con un agente especializado para catalizar posiciones y facilitar la comunicación e información entre las partes. El agente no toma partido ni influye entre los acuerdos.

Elaborado por URS Holdings.

10.5.5.6 Rendición de Informes

Los aspectos relacionados a la rendición de informes relacionados con el proyecto, en materia de relaciones comunitarias, se presentan en la Tabla 10-20, a continuación.

Tabla 10-20
Rendición de Informes

QUIÉN	CÓMO	CUÁNDO	PARA QUIÉN
Promotor del Proyecto	Informes Públicos de Desempeño (escritos, digital y divulgados en página web)	Cada 6 meses	*Autoridades *Instituciones Financieras *Grupos de Interés
Especialistas Ambientales y Sociales	Informes de Resultados, con recomendaciones y acciones de mejoramiento al PMA del proyecto y Programas específicos de Relacionamento Comunitario Informes especiales ante eventos imprevistos que documenten magnitud de impactos y medidas implementadas	Cada mes Extraordinario en caso de evento	*Administrador del Proyecto *Especialista de Ambiente del/los contratista(s)
Contratistas y Sub-contratistas	Informes completos y detallados de actividades y resultados de gestión socio-ambiental, de acuerdo a la fase del proyecto y en correspondencia con el PMA del Estudio de Impacto Ambiental y Programas específicos diseñados para el Relacionamento Comunitario y otros que apliquen	Cada Trimestre y al finalizar el periodo de construcción	*Promotor del Proyecto *Entidades fiscalizadoras a nivel nacional

Elaborado por URS Holdings

10.6 Plan de Prevención de Riesgo

El Plan de Prevención de Riesgos tiene como objetivo definir las medidas y acciones preventivas que deberán llevarse a cabo para evitar la ocurrencia de incidentes relacionados con los riesgos identificados en la sección subsiguiente. Este plan de prevención de riesgos es complementario a las medidas de mitigación que se implementarán de conformidad a lo señalado en el Plan de Mitigación Ambiental.

10.6.1 Riesgos Identificados

Las actividades que se llevarán a cabo principalmente durante la fase de construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, implican condiciones que podrían presentar situaciones de riesgos con consecuencias para el personal que labora en la obra, los equipos e infraestructuras, los residentes de las viviendas en el entorno y para el ambiente.

Para la evaluación de los peligros y riesgos inherentes a las diferentes fases de desarrollo del proyecto se tomó en consideración las diversas tareas a ejecutar y los riesgos físicos, riesgos químicos, y riesgos biológicos asociados a estas; el análisis se enfocó en aquellos tipos de riesgos para los cuáles, de ocurrir un incidente relacionado con estos, se necesitaría la activación del Plan de Contingencias, es decir aquellos que provocarían una situación de emergencia. Además de lo anterior, se incluyen las medidas de seguridad e higiene que deberán ser mantenidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores de la obra.

Al momento de realizar el análisis para la identificación de riesgos, se procedió a separar los mismos en las siguientes categorías, que aplican a todas las obras del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá: riesgos físicos, riesgos químicos y riesgos biológicos. Entre los riesgos físicos se identificó el riesgo eléctrico, riesgo asociado al uso de equipos mecánicos, riesgo por exposición a los elementos naturales, riesgo de caída y riesgo de incendio. Entre los riesgos químicos se identificaron los riesgos por trabajos en atmósferas peligrosas y riesgos de derrames. En lo concerniente a riesgos biológicos las condiciones de riesgo identificadas incluyen mordedura y/o picadura de animales / insectos, ataque de animales, y contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena.

Por otra parte, durante la operación del Sistema de Metro de la Ciudad de Panamá, se han identificado, sin ser exhaustivos, los siguientes riesgos o amenazas específicos:

- Incendio en trenes y/o estaciones
- Descarrilamiento/ Colisión de trenes
- Amenaza de bomba/ terrorismo u otros similares

- Caída total del suministro de energía
- Intrusión de líquidos o vapores inflamables o combustibles

10.6.1.1 Desastres naturales, como vientos fuertes, inundación, terremoto

Los riesgos que pueden presentarse durante las diferentes fases que conlleva el proyecto, las variaciones están dadas por la probabilidad de ocurrencia debido a las actividades que se desarrollen y la magnitud con la que ocurran. En este sentido, es importante tener en cuenta que el análisis que se presenta a continuación es general y se basa en las diferentes tareas que conlleva el proyecto independientemente de la fase en la que se ejecuten.

No obstante, se aclara que este análisis de riesgos y las correspondientes medidas de prevención no incluyen los riesgos mencionados arriba, identificados durante la operación. Para el manejo de estos riesgos y la elaboración de los correspondientes Planes de Respuesta a Emergencias (o de Contingencias), se recomienda la utilización de, entre otros, los siguientes lineamientos:

- United States Bureau of Transportation Statistics (BTS). Recommended Emergency Preparedness Guidelines for Rail Transit Systems
- NFPA 130 Fixed Guideway Transit Systems. 1983.
- Guidelines for Design of Rapid Transit Facilities. APTA, 1981.
- Moving People Safely. APTA, 1977. (Under revision.)
- UMTA, "Light Rail Transit Car Specification Guide." Final Report, December 1981, Report No. UMTA-MA-06-00250-81-4.
- UMTA, "Transit Industry Technical Specifications for the Procurement of Rapid Railcars." Final Report, July 1981, Report No. UMTA-IT-01775-81-3.
- NTSB, Special Study: Railroad Emergency Procedures. Report No. NTSB-RSS-80-1.

10.6.1.2 Riesgos Físicos

- **Riesgo Eléctrico:** Este riesgo está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, las actividades de mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles. La principal consecuencia del riesgo, sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.
- **Riesgo por Uso de Equipos Mecánicos:** Se refiere a los diversos equipos que se utilizarán durante las diversas fases del proyecto de construcción y la posibilidad de ocasionar atropellamientos a los trabajadores, cortaduras y magulladuras; se incluye igualmente las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos, y la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas herramientas
- **Riesgo por Exposición a Elementos Naturales:** Este riesgo se refiere al trabajo en terrenos propensos a derrumbes, deslizamientos, inundaciones; igualmente, al trabajar cerca de cuerpos de agua, se podría presentar el riesgo de ahogamiento.
- **Riesgo de Accidentes Laborales (Caídas a distinto nivel o de objetos):** Algunas de las obras de construcción implicarán la ejecución de trabajos en sitios de más de 1.8 metros de alto, lo cual conlleva la posibilidad de caer desde dichos sitios; igualmente, dependiendo de la localización del sitio de trabajo, existe el riesgo de caer al agua. Se agrupa también dentro de este riesgo la posibilidad de que caigan piezas o maquinarias desde alturas con la probabilidad de golpear a los trabajadores.
- **Riesgo de Incendio:** La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustible de los generadores portátiles) en el sitio, la posible fuga o intrusión de gases inflamables, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.
- **Riesgo de explosión:** Este riesgo se enfoca hacia las áreas de trabajo que se encuentran cercanas a las estaciones de expendio de gasolina o donde existió alguna estación de gasolina y hubiesen ocurrido infiltraciones de combustible al suelo.

10.6.1.3 Riesgos Químicos

- Riesgo por Atmósferas Peligrosas: La ejecución de trabajos (Ejm. soldadura) durante la construcción u operación en zonas parcialmente cerradas, podría implicar la generación de atmósferas peligrosas.
- Riesgo por Manejo de Sustancias Químicas: Un mal manejo de las sustancias químicas podría ocasionar la afectación de la salud del trabajador, ya sea por contacto con la piel u ojos, o mediante la respiración de sustancias peligrosas.
- Riesgo por Derrames: Bajo este riesgo se incluye la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, ya sea sobre el suelo o sobre el cuerpo de agua.

10.6.1.4 Riesgos Biológicos

- Riesgo por Mordedura y/o Picaduras de Animales e Insectos: Este riesgo podría presentarse principalmente al trabajar en los sitios arbolados (aceras, veredas o isletas), en las áreas de trabajo y estacionamiento y en las áreas en donde se produzca la remoción de estructuras o infraestructuras y queden expuestas ratas, ratones u otras alimañas. El trabajo en este tipo de ambiente podría implicar riesgos de mordedura por roedores, serpientes (boas o ratoneras) y de otros animales, así como de picaduras de insectos, incluyendo mosquitos, chitras, chinches y garrapatas.
- Riesgo de Contacto con Vegetación Venenosa, Urticante y/o Alergógena: Este riesgo podría presentarse en las zonas sembradas con árboles, e incluso herbazales y rastrojos como el encontrado en las áreas de trabajo y estacionamiento, donde al momento de realizar el desmonte de los mismos el personal que entre en contacto con ciertas especies de plantas podría presentar algún tipo de afectación. Ejemplos de este tipo de vegetación son especies pertenecientes a las familias urticacias, aracias, apocinasias y mucunas.

En la Tabla 10-21 se presentan aquellas medidas, acciones o controles a implementar para prevenir la ocurrencia de los riesgos precitados.

Tabla 10-21
Medidas de Prevención de Riesgos

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Físico	Eléctrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos. 2. Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos. 3. Utilización de herramientas en buen estado y dieléctricas 4. Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas. 5. Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's.
	Uso de Equipos Mecánicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de máquinas y herramientas solo por personal capacitado (verificar certificación). 2. Uso de equipos y máquinas herramientas en buen estado y con los protectores adecuados (cuando esto aplique). 3. Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos. 4. No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 15 km/hr. 5. Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros. 6. Para las actividades de izaje se requiere realizar el plan de izaje y que la grúa esté debidamente certificada y el operador cuente con la licencia adecuada.
	Exposición a Elementos Naturales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.). 2. Exigir el uso del calzado adecuado. 3. Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material. 4. Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad. 5. Requerir para trabajos cercanos a los ambientes acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas.

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
	Accidentes Laborales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros. Se requiere protección contra caídas a alturas superiores a 1.80 m y el punto de anclaje de be soportar 5000 lbs. 2. Uso de redes protectoras. 3. Instalación de barandales de protección. Que cumpla con el reglamento Técnico DGNT- COPANIT 81-2009 Sistema de barandas , condiciones de seguridad 4. Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga. 5. Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales; empleo de redes protectoras; y etiquetado y descarte adecuado de equipos defectuosos. 6. Empleo de superficies con propiedades antiderrapantes. 7. Prohibir subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos. Utilizar siempre los tres puntos de apoyos. 8. Delimitación de zonas de seguridad.
	Incendio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura. 2. Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles. 3. En ambientes cerrados se debe verificar que exista suficiente ventilación y que no se tenga presencia de gases nocivos o inflamables. 4. Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo. 5. Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo. 6. Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles. 7. Prohibir fumar en los sitios de trabajo.

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Químicos	Atmósferas Peligrosas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas. 2. Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en áreas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada 3. Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante y contar con el equipo adecuado para rescate en caso de una emergencia y conocer las rutas de evacuación claramente establecidas. 4. Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el Supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador; se verificará la calidad de la atmósfera con el explosímetro como paso previo a la ejecución del trabajo y durante la ejecución, siguiendo lo establecido en la normativa nacional (Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001).
	Manejo de Sustancias Químicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español y en inglés, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas. 2. Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar. 3. Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS. 4. Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas. 5. Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de los ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad. 6. Mantener actualizado el inventario de las sustancias químicas que se utilicen.

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
	Derrames	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los trabajos de mantenimiento en las zonas de trabajo deben realizarse al mínimo que sea estrictamente necesario. Si se realizasen labores de mantenimiento en las zonas de trabajo, esto debe ser sobre superficies que cuenten con algún tipo de impermeabilización temporal. 2. Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en equipos de los cuales puede drenar combustibles o lubricantes, deben utilizarse tambos para la recolección de dichos fluidos y mantener próximo al sitio material de contención de derrames.
Biológicos	Mordeduras y/o Picaduras de Animales e Insectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos. 2. Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre urbana del área. 3. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes. 4. Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos y guantes contra mordeduras.
	Contacto con vegetación venenosa, urticante y alergógena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación. 2. Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo. 3. Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con vegetación. 4. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.

A fin de complementar esta sección, se podrá apreciar en el Anexo 10-2. El análisis y la evaluación de riesgos para la construcción y operación de la Línea 2 del Metro de Panamá en la cual se utilizó la metodología de la NTP 101, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, la cual hace referencia a la metodología de William T. Fine. Vale la pena mencionar que para no hacer tan voluminoso este documento el Anexo 10-2 se presenta únicamente en formato digital.

10.6.2 Responsabilidades

Todos los empleados del promotor y de los contratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores, y empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Todos los administradores, supervisores y empleados serán notificados de sus responsabilidades y su desempeño será evaluado en forma regular. En caso de que ocurriese algún accidente en el cual se encuentre involucrado algún trabajador este será trasladado a la Caja de Seguro Social (CSS), haciendo uso del seguro al cual tienen derecho por la ocurrencia de un accidente considerados como de riesgo profesional el cual es cubierto, de acuerdo a la legislación nacional (Código de Trabajo), en un 100% por el patrono.

10.6.2.1 Gerente del Proyecto

Para garantizar su cumplimiento se definen las siguientes responsabilidades al Especialista Ambiental con su equipo de trabajo y a los Responsables de Seguridad, según corresponda:

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

10.6.2.2 Empleados

1. Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.
2. Participar en reuniones sobre seguridad y medio ambiente.
3. Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.
4. Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

10.6.2.3 Contratistas

1. Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad y en sus trabajos específicos.
2. Cumplir con todas las regulaciones locales del proyecto.
3. Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto.
4. Concertar reuniones pre-laborales y otras reuniones.
5. Concertar reuniones semanales sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo.
6. Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del proyecto.
7. Cumplir con los requerimientos de equipo de protección personal: El contratistas debe proporcionarle el equipo de protección personal a sus colaboradores y que este en buen estado cumpliendo lo que indica el Decreto Ejecutivo N°2 Por el cual se reglamenta la seguridad salud y seguridad e higiene en la industria de la construcción – Capitulo III- Ropas y equipo de protección personal.

- a) Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
- b) Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
- c) Protección ocular - Requerida sobre la base del riesgo de trabajo.
- d) Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
- e) Arnés de seguridad personal - Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
- f) Respiradores - Requeridos sobre la base de la exposición a químicos.

8. Realizar una inspección mensual del equipo.
9. Efectuar investigaciones sobre accidentes para lo siguiente:
 - a) Lesiones que requieran de primeros auxilios: Descripción, causa y prevención.
 - b) Lesiones personales atendidas por un médico: Descripción, causa y prevención.
 - c) Daños a los equipos: Descripción, causa y prevención.
10. Desarrollar y documentar, mensualmente, la inspección de las obras.
11. Dotar de personal entrenado y de equipo de protección contra incendios; inspeccionar estos equipos mensualmente.
12. Dotar al personal de campo con equipo de comunicación.
13. Anotar y mantener en las zonas de trabajo los siguientes números de teléfono de emergencia: a) Médico b) Centro de Salud c) Policía y d) Bomberos
14. Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes.
15. Efectuar inspecciones de los equipos (equipos de protección de personal y herramientas manuales) mensualmente.
16. Almacenar los líquidos inflamables de una manera apropiada.

10.6.3 Regulaciones

10.6.3.1 Educación y Capacitación sobre Seguridad

En la sección 10.8 se establece el Plan de Educación Ambiental, el cual contiene información más detallada sobre las actividades de capacitación que se brindarán durante la construcción y operación del proyecto. No obstante, siendo la capacitación un elemento esencial para el éxito del Plan de Prevención de Riesgo, a continuación se presentan los lineamientos básicos con los cuales se compromete el promotor y que complementan las medidas de educación establecidas en la sección 10.8.

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

10.6.3.2 Equipo de Protección Personal

Los Supervisores deberán velar que los empleados tengan los equipos de protección personal apropiados y los empleados están obligados a usarlos en todas las operaciones donde exista exposición a condiciones de peligro, como:

1. Protección para los Pies. Los empleados expuestos a riesgos potenciales deben calzar zapatos de seguridad. No se permitirán zapatos de lona o sandalias en los sitios de construcción.
2. Protección para la Cabeza. Los empleados que trabajan en áreas donde exista peligro de daños resultantes de impactos por objetos voladores o de choques eléctricos y quemaduras, o dentro de espacios confinados, deben utilizar cascos protectores.
3. Protección para los Oídos.
 - a) Cuando no sea factible reducir los niveles de ruido o la duración de la exposición a estos ruidos, debe dotarse de dispositivos de protección para los oídos.
 - b) Los dispositivos de protección de oídos deben proporcionar un nivel de atenuación de ruido cónsono con el nivel de protección requerido.

- c) Los dispositivos de protección de oídos introducidos dentro del canal auditivo, deben ser medidos o determinados de forma individual por personas competentes. El algodón por sí sólo no es aceptable como medida de protección.
4. Protección Ocular y Facial.
- a) Los empleados deben estar provistos de equipo de protección para los ojos y el rostro, cuando las máquinas o las operaciones presenten un potencial posible de lesiones oculares o faciales, resultantes de la exposición a agentes químicos o físicos.
 - b) Los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos, deben estar protegidos por visores de uno de los siguientes tipos:
 - Visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica.
 - Visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.
 - c) Visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.
5. Linternas de Casco o Cadera.
- a. Los trabajadores que trabajen en excavaciones, deberán llevar permanentemente consigo linternas sujetadas a los cascos de seguridad o de cadera, con baterías recargables.

10.6.3.3 Medidas de Higiene y Control de Vectores

Existen algunos procedimientos que deben implementarse para evitar la proliferación de vectores en las zonas de trabajo durante las actividades de construcción y operación del proyecto. Entre las medidas se tienen las siguientes:

1. Mantener aseados los comedores, estufas, refrigeradoras y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.
2. Los refrigeradores para alimentos deben mantener la temperatura a 5 °C o menos. Los alimentos deben almacenarse en contenedores, no se permitirá ingresarlos en cartuchos plásticos, papel o loncheras.
3. Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.

4. No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.
5. Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente.
6. Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.
7. Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.
8. Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.
9. Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas.

10.6.3.4 Reglas de Orden y Limpieza

El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.

1. Durante la ejecución de las obras, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.
2. Los escombros, desechos y materiales en desuso, constituyen factores de riesgo para incendios y accidentes y antes de acumularse deben ser retirados de las áreas de trabajo. La maquinaria, particularmente las retroexcavadoras, deben revisarse para asegurarse que todo el aceite haya sido retirado de las áreas por donde circulan los empleados para prevenir resbalones.
3. Se deberán mantener las indicaciones propuestas en las Medidas de Control de Desechos y Basura orgánica.

En cuanto al orden y limpieza durante la fase de operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, principalmente en el sitio de patio y talleres, es de suma importancia mantener buenas

prácticas que eviten situaciones de peligro. Los requisitos mínimos de orden y limpieza, a mantener durante la operación, incluyen lo siguiente:

1. Proceder, inmediatamente una vez finalizan las tareas en las que sea necesario movilizar equipos y materiales, a colocarlos en el almacén correspondiente.
2. Limpiar inmediatamente las superficies donde pueda haberse vertido aceite, lubricantes o cualquier otro material que pueda producir resbalones.
3. Almacenar correctamente los contenedores, estableciendo zonas específicas por tipo de material, adecuadas a las características y propiedades del material que se almacena (materiales peligrosos), y manteniendo correctas prácticas de almacenamiento (ejm. alturas de estibación).

10.6.3.5 Exposición al Ruido y Vibraciones durante el Trabajo

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

1. El Promotor proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. En la selección del equipo de protección auditiva a utilizar se debe tomar en consideración el nivel de atenuación del mismo (NRR).
2. Si el empleado se expone en las 8 horas de trabajo a niveles de ruido por encima de los 85 dBA, se le debe incluir en el programa de conservación auditiva. Como parte de este programa de conservación auditiva se deberán realizar audiometrías al inicio de la relación laboral, y luego en forma semestral.
4. Si las variaciones en el nivel de ruido alcanzan el nivel máximo en intervalos de un segundo o menos, éste será considerado continuo.
5. La exposición al ruido de impulso o impacto, no debe exceder el nivel pico de presión de sonido de 140 dB.
6. Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podría estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los

equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello.

10.6.3.6 Exposición a Sustancias Contaminantes del Aire en el Trabajo

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

10.6.3.7 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicas

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

1. Utilizar sólo los recipientes y tanques portátiles aprobados para el almacenamiento y manejo de líquidos combustibles e inflamables. Usar contenedores de seguridad de metal para el manejo y utilización de líquidos inflamables en cantidades mayores a un galón, excepción que no debe aplicarse a aquellos materiales líquidos inflamables que son altamente viscosos, los cuales deben manejarse en los recipientes de embarque originales. Para cantidades de un galón o menos, sólo se podrá utilizar el recipiente original o las latas de seguridad de metal para el almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.
2. Mantendrá las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.
3. Colocará al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor

de 20 lbs, a una distancia entre 5 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables situada fuera del lugar almacenamiento central.

4. Queda prohibido almacenar líquidos combustibles e inflamables en espacios confinados.
5. Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.
6. Asegurarse que los operadores apaguen los motores de todos los equipos que estén cargando combustibles y que no utilicen teléfonos celulares al realizar esta actividad.

10.6.3.8 Señales, Letreros y Barricadas

1. Cuando se estén realizando trabajos, deben ser visibles los letreros y símbolos necesarios para la prevención de accidentes y deben retirarse o cubrirse oportunamente, cuando ya no existan riesgos.
2. Deben utilizarse etiquetas de prevención de accidentes como medios temporales de advertencia a los empleados de un riesgo existente, tales como herramientas desgastadas, equipos defectuosos, etc.
3. Deben anunciarse las áreas de construcción con letreros de tráfico, visibles y legibles, en los puntos de peligro.
4. Cuando las operaciones sean tales que los letreros, señales y barreras o resguardos no proporcionen la protección necesaria en lugares de trabajo o adyacentes a la carretera, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados de tráfico.

10.6.3.9 Protección y Prevención contra Incendios

El Promotor será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante todas las fases de la construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.

- **Protección contra incendios**

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

1. Asegurar la disponibilidad del equipo requerido de prevención y extinción de incendios.
2. Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo.
3. Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas.
4. Inspeccionar el equipo contra incendios en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado.
5. Proporcionar una cuadrilla contra incendios equipados y entrenados (Brigada contra Incendios).
6. Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lbs tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables ó 3 kg o más de gases inflamables que sean utilizados en el sitio. Este requerimiento no se aplica a los tanques de combustible de vehículos motorizados.
7. Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos volátiles tóxicos.
8. Usar la Tabla 10-22 como una guía para seleccionar los extintores portátiles apropiados.

Tabla 10-22
Datos Sobre Extintores

Clase	Agua	Espuma	Dióxido de Carbono	Sodio o Bicarbonato de Potasio	Polifuncional ABC
A: Madera, Papel, Basura que Contenga Carbones Ardientes	SI	SI	NO	NO	SI
B: Líquidos Inflamables, Gasolina, Aceite, Pinturas, Grasa, etc.	NO	SI	SI	SI	SI
C: Equipo Eléctrico	NO	NO	SI	SI	SI

Fuente: 29 CFR Parte 1926

• Prevención de incendios

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

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

10.6.3.10 Primeros Auxilios

Antes de inicio del Proyecto, se deben tomar provisiones para que cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a servicios de primeros auxilios. Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales brindados a la víctima de un accidente o enfermedad súbita, hasta que puedan obtenerse los servicios de un médico. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello el promotor se asegurará que tanto durante las labores de construcción, como durante las labores de operación, exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios. Debe dotarse de Botiquines de Primeros Auxilios, además se debe cumplir con lo siguiente:

1. El Botiquín de Primeros Auxilios debe contener el material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado. El Decreto Ejecutivo N° 2. Establece en el artículo 48 lo siguiente el contenido mínimo será el señalado en el reglamento de la Caja de Seguro Social o por el Ministerio de Salud
2. Los números de teléfono de los médicos, centros de salud y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.
3. El encargado de cada equipo es responsable del tratamiento de los primeros auxilios y para aplicarlos, debe contar en su cuadrilla con una persona calificada.
4. Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño.

5. El encargado de cada grupo de trabajo debe reportar todos los accidentes a la oficina de campo, y debe realizar un informe apropiado sobre el accidente.
6. El contratista debe desarrollar e implementar un plan de emergencia para el caso de urgencias médicas de considerable gravedad (p.e. ataque cardíaco, amputación, laceraciones de gravedad, heridas en la cabeza, etc.), el cual describirá detalladamente los procedimientos que deben seguirse como tratamiento inicial y la estabilización del personal afectado, hasta que se cuente con el tratamiento médico y de transporte de emergencia al hospital más cercano, que cuente con capacidad para tratar ese tipo de urgencias.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora del presente proyecto, incluye la ejecución de una variedad de métodos para lograr la captura y rescate de las especies pertenecientes a los diferentes grupos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) que habitan en el área y la recolección de las especies de flora de interés particular, la cual para este proyecto corresponde específicamente al área de patios y talleres y los remanentes de bosque localizados en las cercanías de los cuerpos de agua, debido al grado de intervención antrópica que presenta el resto del área de influencia del proyecto. Contempla además la reubicación o traslado de los ejemplares de fauna y flora, a un sitio que contenga un hábitat similar al que ocupaban originalmente.

Es importante destacar que la información presentada en el presente punto solo abarca los lineamientos básicos que debe considerar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, ya que dicho documento deberá ser elaborado por el promotor o quién este designe y consignado a al Ministerio del Ambiente para su aprobación, siguiendo un procedimiento administrativo independiente del Estudio de Impacto Ambiental.

10.7.1 Objetivos

Los objetivos del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora son:

- Evitar la afectación de la mayor cantidad posible de ejemplares de la fauna silvestre y flora.
- Capturar la mayoría de los animales de la fauna de vertebrados que pudieran ser eliminados, perturbados o perder sus hábitats durante la fase de construcción del proyecto.
- Recolectar la mayor parte de las especies de flora que tengan algún interés particular por ser consideradas bajo alguna categoría de protección o tengan interés científico.
- Reubicar los ejemplares de fauna y flora en sitios adecuados que aseguren su sobrevivencia.

10.7.2 Ubicación Geográfica del Sitio

Este plan se ejecutará a lo largo del alineamiento del proyecto en donde se observe la presencia de vegetación, haciendo énfasis en las áreas que cuentan con la vegetación más conservada (áreas boscosas del tipo bosque secundario maduro joven (incluyendo rastrojos), bosque secundario intermedio, gramíneas y plantaciones forestales).

10.7.3 Lugares de Custodia Temporal

Para la ejecución del Plan se dispondrá de áreas aisladas, adecuadas y especiales (ambientes controlados) para el cuidado y custodia temporal de animales y plantas que serán reubicados en periodos cortos. Si bien se buscará reubicar a los ejemplares rescatados lo antes posible a su nuevo hábitat, se considera necesario disponer de espacios para aquellos ejemplares que hayan sido rescatados en horas de la tarde o de la noche y que por falta de tiempo no puedan ser trasladados de forma inmediata o que no hayan sido objeto de los análisis morfométricos y sanitarios básicos, donde debe contarse con las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de especies animales y vegetales, sin ocasionarse daños a sí mismos, a otros ejemplares o al personal del proyecto ni a terceros.

Estos espacios deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente y deberán estar aislados y seguros, en un lugar tranquilo para reducir el estrés del animal, se mantendrán limpios y bajo cuidado de especialistas. El tamaño del recinto dependerá del animal y de su condición especial. Estos sitios de custodia temporal estarán destinados para especímenes sanos de tal manera que se

les puedan practicar de forma correcta los análisis físicos y que puedan ser evaluados por un veterinario idóneo de ser necesario.

10.7.4 Posibles Sitios de Reubicación

Posteriormente a su captura o recolección, los animales y plantas serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual deberá estar localizado en áreas naturales con características ambientales similares a las existentes en el sitio de estudio. Se recomienda que estos sitios estén localizados en las áreas boscosas presentes en el área de influencia indirecta del proyecto, buscando lugares con continuidad del hábitat presente en el área del proyecto.

Antes de la reubicación de las especies, se deberá verificar aspectos tales como: la existencia de especies en el nuevo sitio, la dinámica poblacional de las especies, la evaluación del hábitat y la posible interacción del individuo con las poblaciones locales, es decir las relaciones depredador-presa, competencia, parasitismo, entre otras.

La reubicación de los ejemplares se desarrollará, en todos los casos, en estricta coordinación con el Ministerio del Ambiente, quién será el que indique los lugares definitivos, basados en su conocimiento del área y de las poblaciones de las especies. Previo a la reubicación de los animales silvestres, se notificará por escrito a la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio del Ambiente.

Para el caso de animales que presenten heridas, lesiones, fracturas o que no se encuentren en un estado de salud aceptable, así como las crías y nidos con pichones; estos serán trasladados a recintos especiales y aislados o algún centro de rehabilitación de fauna silvestre del País para su tratamiento, recuperación y posterior liberación. En el caso de ejemplares de flora con evidente presencia de enfermedades o en condiciones que limiten su capacidad de supervivencia, estos serán trasladados a viveros para su recuperación. En ambos casos los centros de rehabilitación o viveros deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente.

10.7.5 Cronograma

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora se deberá realizar antes del inicio de la etapa de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal y tendrá una duración de siete días, para así asegurar la captura de la mayor cantidad posible de animales y la recolección de las especies de flora. Además, durante el inicio de los trabajos de desbroce de la vegetación, el personal de rescate permanecerá en el área los tres primeros días, para de esta manera rescatar aquellos ejemplares que no pudieron ser capturados anteriormente y que con la tala y la presencia de maquinaria, se haga factible su rescate. Con esto, la operación de rescate de fauna silvestre y recolección de flora abarcará un período total de 10 días para el área de talleres y 10 días para aquellas áreas donde se observa la vegetación más conservada.

Los trabajos de colecta y captura se efectuarán durante el periodo mencionado de manera continua. Cada día comprenderá una jornada de aproximadamente 16 horas, dispuestas en tres turnos: matutino (06:00 h – 12:00 h), vespertino (13:00 h – 18:00 h) y nocturno (19:00 h – 22:00 h).

Cabe mencionar que el personal o empresa responsable, mediante acuerdo efectuado con el contratista, estará disponible para rescatar aquellos animales que hayan logrado introducirse al área del proyecto, durante la fase de construcción, operación y abandono, luego de haberse llevado a cabo el rescate inicial.

10.7.6 Metodología

10.7.6.1 Fauna Silvestre

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) ciertas aves y los nidos con pichones, (c) reptiles y (d) anfibios. Para las capturas, los equipos de rescate de fauna estarán integrados por profesionales de las ciencias biológicas (zoólogos, herpetólogos, mastozoólogos, ornitólogos, biólogos) y un médico veterinario; todos

con experiencia en el manejo, rescate, manipulación, monitoreo, cuidados y reubicación de fauna silvestre.

- **Captura de mamíferos**

Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos (e.g. zarigüeyas, gato solo, mapaches, ñeques, etc.) se establecerán, de acuerdo a las áreas en que ha sido dividido el sitio del Proyecto, estaciones de trampeo con 10 a 15 trampas vivas tipo Tomahawk, dispuestas a intervalos de 30 - 40 m. También se colocarán en estas estaciones trampas vivas tipo Sherman y trampas tipo Tomahawk para animales pequeños (ratas, ardillas, etc.). Las trampas en cada estación serán colocadas unas a nivel del suelo y las otras dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 5 - 10 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas.

Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, comida para gato, tuna y/o sardina, etc. desde horas de la mañana (07:00 h) y revisadas al día siguiente (07:00 h) para nuevamente ser cebadas. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser atrapadas directamente de sus madrigueras en los troncos de los árboles durante el día.

- **Captura de aves**

Las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes del tipo entomológicas gruesas o redes de aro. No se considera necesario colocar algún tipo de trampa para la colecta de aves ni de disponer de mecanismos que generen ruido para hacer que las aves se ahuyenten, ya que la propia actividad de desmonte, se encargará de eso. De igual manera, los pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores, serán rescatados y conducidos a un establecimiento para ser atendidos y cuidados. Esta operación se efectuará desde temprano en la mañana (06:00 h) hasta el atardecer (18:00 h). En los sitios de custodia temporal, las aves capturadas deberán ser mantenidas en jaulas de alambre de ciclón hasta su liberación. Por su parte, los pichones deberán ser

alimentados en centros de rehabilitación de fauna silvestre del País hasta que alcancen una edad segura para su liberación.

- **Captura de reptiles y anfibios**

Las especies de la herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada, al revisar los microhábitat de estas especies o al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algunas de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente o con redes; en el caso de las serpientes venenosas, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos de presión y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos de henequén. Las ranas, sapos y lagartijas, pueden ser colocados en bolsas plásticas (ziploc) con vegetación húmeda en su interior o en frascos plásticos, conteniendo igualmente vegetación humedecida. Para la captura de algunos reptiles y anfibios, se colocarán trampas tipo Pitfall, las cuales irán enterradas en el suelo.

10.7.6.2 Flora

Las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los árboles, para tratar de coleccionar aquellas especies arbóreas o epífitas que se encuentren en los troncos o las ramas de los árboles grandes.

Las especies serán rescatadas, ya sea manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescópicas adaptadas a ganchos para coleccionar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles.

El personal contará con herramientas para la recolección de los ejemplares evitando el maltrato de sus partes, especialmente el sistema radicular. Asimismo, deberán contar con los equipos para asegurar su humectación y el mantenimiento de humedad en el sistema de raíces durante su traslado al área de custodia temporal.

10.7.7 Personal

El personal, la empresa u organización que ejecutará el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, será designada en su momento por el Promotor o quién este designe. No obstante, el equipo de trabajo estará conformado por un grupo de profesionales con experiencia en el rescate y manejo de fauna silvestre y flora. Dentro del grupo se contará con biólogos especialistas en mastozoología, herpetología, ornitología, manejo de fauna silvestre y botánica; así como un médico veterinario con experiencia en fauna silvestre. Además, se emplearán ayudantes de campo, quienes podrán ser, de preferencia, residentes en las comunidades vecinas al área del Proyecto. Finalmente, el equipo dispondrá de un Coordinador General, quien será el responsable de la ejecución del Plan.

10.7.8 Informe Final

Al finalizar la operación de rescate y reubicación, se presentará al Ministerio del Ambiente (Nivel Central y Municipio de Panamá), un Informe detallado de la referida actividad, el cual incluirá como mínimo lo siguiente: plano con la ubicación geográfica de las estaciones de trampeo, las especies capturadas y rescatadas, el número de ejemplares rescatados por especie, registro de ejemplares heridos o enfermos y nidos con pichones, sitio de reubicación de los ejemplares rescatados, especies y cantidad de ejemplares trasladados al Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre escogido o donde el Ministerio del Ambiente sugiera, así como un registro fotográfico de toda la actividad.

10.7.9 Resultados Esperados

Mediante la aplicación de este Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, se espera lograr evitar la muerte de la mayor cantidad de ejemplares posibles de vertebrados y plantas (de interés especial), presentes en el área del proyecto identificadas al inicio del plan, producto de las actividades realizadas. Igualmente, se espera también identificar hábitat adecuados para la reubicación de estos individuos y, en el caso de los animales, que los mismos logren integrarse de manera satisfactoria a poblaciones existentes de su misma especie.

10.8 Plan de Educación Ambiental

Para el logro de un manejo ambiental eficiente del Proyecto, es necesario que el personal conozca las prácticas ambientales necesarias para su trabajo y que esté entrenado para su aplicación diaria, ayudando con ello a lograr el cumplimiento de las normativas y políticas del Proyecto. En este sentido, es necesaria la implementación de un Plan de Educación Ambiental para los empleados, a través del cual se impartirán las instrucciones necesarias, se educará, concienciará y proporcionarán las herramientas para garantizar que se cumpla con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro País y las obligaciones resultantes del presente EsIA.

10.8.1 Contenido del Plan

El contenido mínimo de la capacitación y entrenamiento ambiental del personal, así como la fase del proyecto en la cual se aplique éste se presenta a continuación.

1. Control de erosión y sedimentación (construcción)
2. Extracción ilegal de recursos naturales (construcción)
3. Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos (construcción)
4. Control de derrames de hidrocarburos y químicos (construcción)
5. Contaminación del aire, agua y suelo (construcción y operación)
6. Identificación de recursos culturales (construcción)
7. Control de vectores (construcción)
8. Derrumbes, deslizamientos e inundaciones de cavidades abiertas (construcción)
9. Inundaciones, desbordamientos y crecidas de cuerpos de agua (construcción y operación)
10. Generación de cambios de vías y embotellamientos viales (construcción y operación)
11. Relaciones con las comunidades vecinas (construcción)
12. PMA del Proyecto (construcción y operación)
13. Legislaciones ambientales nacionales e internacionales (construcción y operación)
14. Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales (construcción y operación)

10.8.2 Organización de la Capacitación

Para la capacitación ambiental se establecerán grupos pequeños de acuerdo al número de trabajadores, los cuales en ningún caso deben sobrepasar las 15 personas. Estas capacitaciones tendrán una duración de 2 a 3 días cuando se refiera a la capacitación inicial. Todo trabajador debe ser capacitado al inicio de sus labores, actividad que será conducida por un especialista en aspectos ambientales. Por otro lado, además de la capacitación inicial se realizarán capacitaciones mensuales las cuales consistirán en charlas cortas para el personal con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiental.

La capacitación será complementada con información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.) y talleres prácticos cuando sea necesario.

10.8.3 Registros de Capacitación

Se mantendrán registros de las bitácoras de capacitación al personal que labora en el proyecto (inicial y mensual). Como parte de estos registros se deberá indicar las fechas de entrenamiento, temas, nombres de los empleados entrenados y de los instructores o empresas que ofrecieron el entrenamiento (incluyendo su firma). En las oficinas del Proyecto, deberán reposar copias del material de instrucción suministrado al personal capacitado.

Como parte de las obligaciones de los empleados, estos deberán asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental de las actividades que involucra el Proyecto.

10.8.4 Seguimiento de la Capacitación

Una vez inicien las obras, se supervisará el trabajo de todos los empleados e informará sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquiera de estos.

Mantener buenas relaciones laborales es uno de los componentes principales de un buen programa de seguimiento. Estas relaciones se logran a través de la solución de conflictos de una forma ordenada en la cual impere siempre el respeto. Es por ello que en aquellas situaciones donde se observe que un empleado ha incurrido en negligencia, se procederá inicialmente a verificar las razones por las cuales no se ha cumplido con las normas establecidas. Si las causas son atribuibles a, por ejemplo, el equipo de protección que no satisface las necesidades ergonómicas o a características corporales especiales del empleado, se procederá a facilitar el equipo adecuado para sus necesidades personales. Si las causas son otras, se evaluarán y de ser necesario se proporcionará el reentrenamiento relacionado con los procedimientos establecidos tanto en el plan de manejo como en las políticas de la obra.

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

10.9 Plan de Contingencia

Durante el tiempo que tome toda la construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá se darán riesgos de accidentes en todos los frentes de trabajo, pueden ocurrir accidentes de tránsito, volcaduras y accidentes varios por problemas mecánicos en el equipo o por inexperiencia del personal que trabaje en la obra, también pueden ocurrir accidentes, puesto que se estará trabajando con equipo pesado; por todo ello se debe estar preparado de manera adecuada para dar una pronta respuesta en caso de que ocurran accidentes.

Las medidas mínimas de contingencia que se adoptarán se resumen a continuación y se describen en mayor detalle en las secciones siguientes:

1. En los lugares de trabajo se contará con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible;
2. Se contará con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes que estén fuera de su capacidad poder controlar;
3. Los sitios de trabajo deberán contar con un buen sistema de alerta, para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas;
4. En los frentes de trabajo se deberá contar con equipo adecuado para remover deslizamientos, desprendimientos o prestar socorro en caso de inundaciones;
5. Se debe contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se puedan tomar medidas rápidas y efectivas, en caso que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar las aguas superficiales;
6. Se deberá contar con bombas centrífugas de succión en todos aquellos lugares donde existan depósitos de combustible, para el caso de que ocurran derrames, de modo que los mismos puedan ser controlados oportunamente.

10.9.1 Objetivo

El objetivo de este plan es reducir la posibilidad de daños a la propiedad, al ambiente y a las personas por causa de las actividades que se realizarán durante la construcción del Metro. El plan de contingencias ha sido estructurado tomando en consideración las siguientes prioridades:

1. Preservar la vida, salud e integridad del personal que laborará en la construcción del Proyecto, del público y de las infraestructuras que podrían resultar afectadas por accidentes durante la construcción del Proyecto;
2. Prevenir o minimizar la contaminación del suelo y las aguas superficiales a causa de un derrame de combustible en los frentes de trabajo;
3. Evitar cualquier posibilidad de incendio o explosión a causa de un derrame de combustibles en los frentes de trabajo,

4. Preservar la calidad del ambiente y prevenir su contaminación; y
5. Proteger las infraestructuras y equipos de la obra.

Para cumplir con estas prioridades, se debe incluir en el plan de contingencias, varios elementos críticos, tales como procedimientos para atención de accidentes menores y mayores; procedimientos de contención de derrames para prevenir que se contaminen los suelos o el agua y en caso de un derrame contar con las medidas para limpiarlo y mitigarlo; y procedimientos de atención de conatos e incendios mayores. En términos de procedimiento, se tienen las inspecciones visuales rutinarias y el mantenimiento planificado que ayudará a reducir el potencial de descarga de aceites y otros materiales al suelo o a los cuerpos de agua superficiales.

En términos de medidas de control, las áreas de trabajo deberán disponer de instalaciones de prevención y control de derrames, tales como un dique perimetral alrededor de las áreas de almacenamiento de materiales peligrosos. En términos de aplicación de medidas preventivas, un procedimiento de respuesta a emergencias apropiadamente planeado y ejecutado, reducirá el potencial de daño ambiental. En adición a lo anterior, es de vital importancia para el éxito en su aplicación la incorporación de un componente de entrenamientos para la atención de emergencias.

10.9.2 Prioridades de Actuación

Dado que las sustancias que potencialmente pueden derramarse tienen efecto sobre las personas, la propiedad y el medio ambiente en general, es necesario establecer un orden de prioridades cuando existan riesgos múltiples. Las acciones del plan atienden el siguiente orden de prioridades:

1. Protección de vidas humanas;
2. Protección de asentamientos humanos (barriadas) e infraestructuras;
3. Protección de contaminación de cuerpos de aguas (acueductos, ríos, quebradas, etc.); y
4. Protección de contaminación de áreas verdes

10.9.3 Organización

El Plan de Contingencias ha sido estructurado de modo que se integre en el mismo todos los aspectos básicos que debe tener presente el personal que participa en las tareas de construcción para estar preparado y atender una contingencia. Se deberá mantener informado al representante regional del Ministerio del Ambiente, del Ministerio de Salud y de la Caja de Seguro Social de cualquier cambio o evento que afecte los procedimientos establecidos. Los principales componentes del Plan de Contingencias son los siguientes:

1. Medidas de Prevención y Contención de Derrames;
2. Medidas de Preparación y Prevención;
3. Medidas de Respuesta a Emergencias;
4. Procedimiento ante una inundación
5. Procedimiento ante un derrumbe
6. Procedimientos de Respuesta a Incidentes de Derrame;
7. Previsiones de Seguridad;
8. Definición de Responsabilidades;
9. Planes de Acción para Emergencias;
10. Equipos y Materiales para el Control de Emergencias;
11. Programa de Entrenamiento de los Trabajadores; y
12. Revisión

En las secciones subsiguientes se describe cada uno de estos componentes.

10.9.4 Medidas de Prevención y Contención de Derrames

El Programa de manejo para derrames de combustible ha sido orientado de forma tal que pueda ser ejecutado de acuerdo a las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá. A continuación se presentan las actividades para el manejo de derrames durante la ejecución de la obra:

10.9.4.1 Inventario de Materiales

Para cada uno de los materiales almacenados deberá disponerse de la Hoja con Información de Seguridad de los Materiales también conocido como MSDS (por sus siglas en inglés). Esto con el fin de brindar información sobre los riesgos químicos del producto y los tratamientos adecuados en caso de accidentes.

Se deberá preparar un cuadro especificando todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas. En caso de que aplique, deberán también identificarse los detalles sobre Tanques de Almacenamiento Sobre Tierra (TAST) y tambores de 55 galones (208 lts) y sus contenidos en cada una de las instalaciones relacionadas con el proyecto.

10.9.4.2 Áreas de Almacenamiento y Tanques de Almacenamiento

El Contratista deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes especificaciones y estándares de operación, al almacenar materiales peligrosos en una instalación:

- Identificación de patrón de drenaje

Se deberá identificar los patrones generales de drenaje para cada sitio de trabajo. Los patrones generales de drenaje deberán exhibirse en un plano del sitio. El drenaje de las áreas de almacenamiento que cuentan con diques, deberá ser retenido mediante válvulas u otros medios adecuados para prevenir un derrame u otro escape excesivo de aceite al sistema de drenaje. Las válvulas utilizadas para el drenaje de áreas con diques deberán ser de tipo manual y de diseño de apertura y cierre. Los sistemas de drenaje deberán estar diseñados de forma adecuada para prevenir que el producto derramado llegue al suelo y a los cuerpos de agua, en caso de fallas en el equipo o error humano.

- Tanques de almacenamiento masivo

Ningún tanque deberá ser utilizado para el almacenamiento de productos peligrosos a no ser que su material y construcción sean compatibles con el tipo de materiales y con sus condiciones de almacenamiento (p.e. presión y temperatura). Todas las instalaciones con tanques de almacenamiento masivo deberán estar construidas de manera que exista un medio secundario de contención para todo el contenido del tanque más grande, además de suficiente espacio sobrante para permitir la precipitación. Las áreas con diques deberán ser lo suficientemente impermeables como para contener los aceites u otros fluidos derramados.

- Drenaje del área de contención

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

- Almacenamiento de combustibles y aceites lubricantes

Siempre hay peligro de grandes derrames en los lugares donde se almacenan combustibles y fluidos hidráulicos. Se deberán tomar precauciones en áreas donde se carguen y descarguen camiones que transporten combustibles y se carguen tambores de aceite. Se deberán implementar medidas especiales para prevenir derrames en esas áreas. El equipo de contención deberá mantenerse cerca a los tanques y tambores para minimizar el tiempo de respuesta ante derrames y deberá incluir almohadillas o esteras absorbentes. La cantidad y capacidad de las esteras deberá ser suficiente como para contener el mayor derrame previsible. Donde se almacene los tanques de combustibles, se debe contar con una tina con una capacidad de contención no menor al 110% del tanque mayor.

- Estructuras secundarias de contención

Para prevenir la descarga de aceite o residuos peligrosos al medio ambiente, se deberá dotar, a los tanques sobre tierra, de estructuras secundarias de contención. Estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido.

Los derrames, fugas o cualquier exceso de precipitación se drenarán en la forma más adecuada posible, para prevenir daños a la salud humana y el medio ambiente.

Los bancos de tierra con bases llenas de grava proporcionan contención secundaria para los aceites lubricantes y tanques usados de aceite. Se procederá a la limpieza y recolección de derrames y fugas en tambores de 55 galones (208 lts) hasta que se hagan los arreglos para la disposición adecuada fuera del sitio. El drenaje de las aguas de lluvia será aceptado cuando:

- a. La válvula de drenaje esté sellada (cerrada) normalmente;
- b. La inspección de las aguas de lluvia demuestre que éstas no ocasionarán una descarga peligrosa y asegure el cumplimiento de los estándares de calidad del agua; y
- c. La válvula de drenaje se abra y se vuelva a sellar después del drenaje, bajo la supervisión del responsable.

Los tambores y tanques de diésel almacenados en las áreas de trabajo y patios de acopio, deberán ser ubicados en áreas cubiertas en las que haya diques de tierra de baja permeabilidad y suelos que sirvan como contención secundaria. Los derrames deberán contenerse, limpiarse y recogerse a la brevedad, en tambores de 55 galones (208 lts) que deberán disponerse fuera del sitio, por empresas autorizadas para ello.

- Manejo de Explosivos

No se almacenarán explosivos en la obra. Cuando se requiera su uso, para cada nuevo requerimiento los materiales e insumos necesarios serán suministrados a los sitios de obra por proveedores autorizados, de acuerdo a pedidos expresos y bajo estrictas normas de seguridad. Los materiales e insumos sobrantes serán devueltos al proveedor. Para un suministro oportuno y adecuado, el Contratista deberá acordar contrato(s) de suministro a pedido y deberá llevar un registro detallado de las cantidades pedidas y utilizadas.

10.9.5 Medidas de Preparación y Prevención Frente a Derrames

La preparación y prevención son las alternativas preferidas para controlar los derrames pequeños y comunes que a menudo suceden cuando se cambia el aceite, se reparan las líneas hidráulicas y se añaden los refrigerantes a la maquinaria. Las almohadillas y esteras absorbentes deberán colocarse en el suelo, debajo de la maquinaria, antes de efectuar el mantenimiento. El personal de mantenimiento deberá llevar los materiales absorbentes en cada pieza de equipo. El equipo que se guarde en el lugar para reabastecimiento de combustible y de mantenimiento de rutina, deberá contener pequeños equipos absorbentes (o su equivalente funcional). Cada instalación y área de trabajo deberá estar adecuadamente equipada para satisfacer los objetivos de preparación y prevención establecidos en este plan. Deberán efectuarse inspecciones de rutina (es decir, diarias) en los tanques de almacenamiento y en las áreas de carga y descarga. Se debe mantener los registros de tales inspecciones.

10.9.5.1 Diseño y Operación de las Áreas de Trabajo

Las áreas de trabajo deberán diseñarse, construirse, mantenerse y operarse para minimizar la posibilidad de incendio, explosión o cualquier escape accidental, repentino o no repentino de derivados de petróleo, de residuos peligrosos o de elementos de residuos peligrosos hacia el aire, el suelo o los cuerpos de agua, los cuales podrían poner en peligro la salud humana o el medio ambiente.

10.9.5.2 Equipo Contra Incendios

En cada instalación se deberá contar con los medios para responder inmediatamente a una emergencia, cuando el personal se encuentre en ella, utilizando el equipo que se describe a continuación:

1. En cada instalación deben estar disponibles, sistemas de extinción de fuegos para control de incendios; y

2. Las instalaciones y estructuras (p.e. trailers y áreas de almacenamiento) deberán contar con sistemas de detección de incendios.

10.9.5.3 Instalaciones de Carga y Descarga

Se utilizarán exclusivamente las áreas de carga y descarga de cada instalación para cargar y descargar combustibles, aceite lubricante o aceite usado. Se deberán proporcionar contenedores secundarios para las áreas de carga y de descarga. Todas las áreas deberán utilizar colectores de goteo en las conexiones de mangueras mientras se carguen o se descarguen los líquidos. El personal de la empresa constructora deberá estar presente durante todas las operaciones de carga y descarga. Deberán inspeccionarse todos los orificios de salida de los camiones cisterna antes de dejar el área de carga y descarga, para prevenir posibles fugas mientras esté en movimiento. Como precaución, deberán inspeccionarse todas las válvulas en el punto de transferencia de la conexión de carga y de descarga, antes de abandonar el área después de la transferencia del material. Si ocurre un derrame o una fuga, entonces deberá detenerse la operación de carga y descarga, contener, limpiar y recolectar el derrame antes de continuar con la operación. Se deberá contar con un diagrama de las áreas de carga y descarga.

10.9.5.4 Equipo de Control de Derrames

Cada instalación donde se almacenen combustibles, aceites u otros productos peligrosos, deberá mantener una provisión conveniente de equipo para el control de derrames que incluya un equipo de movimiento de tierra como palas cargadoras, y materiales absorbentes, palas, rastrillos, bombas, tambores vacíos y barreras absorbentes. El material absorbente se utilizará para recuperar los materiales derramados en el suelo o en las aguas superficiales. El equipo colector de derrames deberá colocarse en las áreas de almacenamiento. Se podrán utilizar palas, rastrillos y bombas para recolectar cualquier residuo de material derramado en el suelo o a los cuerpos de agua. También podrán utilizarse en la construcción de terrazas, represas o diques para detener los flujos de material derramado.

10.9.5.5 Sistemas de Comunicación y Alarma

El equipo de comunicación interna y externa deberá estar compuesto, por lo menos, de radio transmisor y altavoces. Estos radios pueden utilizarse como parte del sistema de comunicación interna y externa en las áreas de trabajo. También deberá haber equipos de comunicación en todos los camiones.

10.9.5.6 Equipo Misceláneo

Cada área de trabajo deberá también mantener equipos de primeros auxilios (botiquines). Estos equipos deberán colocarse en cada frente de trabajo y en todos los camiones.

10.9.5.7 Prueba y Mantenimiento de los Equipos

El personal de cada área de trabajo deberá, en forma rutinaria, inspeccionar, probar y mantener el equipo de emergencia para asegurar su correcto funcionamiento. Los radios de intercomunicación, los sistemas telefónicos, los altavoces y cualquier sistema de comunicación que se utilice, deberán ser probados diariamente. Los equipos de extinción de incendios deberán ser inspeccionados mensualmente.

10.9.5.8 Acceso a los Sistemas de Comunicación o Alarma

Cada vez que se manejen aceites o materiales peligrosos, el personal del área involucrado en la operación, deberá tener acceso inmediato a los radios y teléfonos, ya sea directamente o mediante contacto visual o verbal con otros empleados.

10.9.5.9 Requerimiento de Espacios

Cada instalación deberá mantener espacios adecuados para el tránsito, para permitir el desplazamiento del personal, del equipo de protección contra incendios, el equipo de control de

derrames y el equipo de descontaminación sin obstrucciones entre las estructuras, cuando sea necesario.

10.9.5.10 Arreglos con las Autoridades Locales

El Promotor intentará efectuar todos los acuerdos necesarios con la Policía, los Departamentos de Bomberos y los Equipos de Respuesta a Emergencias. En la Tabla 10-23 se incluyen los nombres de las entidades relevantes y respectivos teléfonos en caso de una emergencia. Deberá informarse a los hospitales y clínicas locales, sobre las propiedades de los materiales de los residuos peligrosos manejados en el proyecto y los tipos de heridas o enfermedades que pueden ser provocados por los incendios o explosiones. Se debería invitar a las autoridades locales a que inspeccionen las instalaciones. Si rehúsan hacerlo, se deberá documentar la negativa en los Registros de Manejo de Materiales Peligrosos.

Tabla 10-23
Contactos para la Preparación del Plan de Contingencia

Entidad	N. de Teléfono
Ministerio del Ambiente	500-0855
SINAPROC	316-0053
Cuerpo de Bomberos	103
Cuerpo de Bomberos (Guardia Permanente)	512-6116
Policía Nacional	104
Ambulancias (Seguro Social)	503-2532
Complejo Hospitalario - Dr. Arnulfo Arias Madrid	503-6600
Complejo Hospitalario - Dr. Nicolás Solano	253-3222

Elaborado por: URS Holdings, Inc.

Por su parte, previo al inicio de las actividades de construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, el promotor deberá completar los datos de contacto del personal responsable de las diversas actividades definidas en la sección de Responsabilidades y en los Planes de Acción. Esta información deberá integrarse al presente Plan de Contingencias e incluir como mínimo lo indicado en la Tabla 10-24.

Tabla 10-24
Información a Completar de Contactos Internos para la
Activación del Plan de Contingencia

Cargo	Nombre	Tel. Oficina	Teléfono/Celular
Director del Proyecto			
Gerente de Seguridad, Salud y Medio Ambiente			
Responsable de Seguridad/ Especialista de Ambiente			
Supervisores, Encargados, Técnicos y Auxiliares de Ambiente			
Personal de Primeros Auxilios			

Elaborado por: URS Holdings, Inc.

10.9.5.11 Equipos de Emergencia

Se deberá preparar una lista del tipo, cantidad y ubicación de los equipos de almacenamiento, contención y limpieza a utilizarse en las áreas de trabajo, y sitios de construcción. Esta lista incluirá los procedimientos y las medidas de minimización de impactos que se utilizarán como respuesta a un derrame. La elección de las medidas y de los equipos de mitigación, deberá ajustarse a las características del terreno afectado así como a los tipos y cantidades de material que potencialmente podrían derramarse. Se deberá proporcionar, como mínimo, el siguiente equipo para contención y limpieza de derrames:

- a. Absorbentes tales como almohadas, paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados;
- b. Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen preempaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños;
- c. Palas y retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados; y
- d. Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

10.9.5.12 Inspección y Mantenimiento del Equipo

El Responsable de Seguridad del proyecto inspeccionará y exigirá el mantenimiento del equipo de abastecimiento de combustible o lubricante de acuerdo a un estricto programa. Se presentará documentación escrita sobre los métodos empleados y el trabajo efectuado. Todos los contenedores, válvulas, tuberías y mangueras serán examinados con regularidad para evaluar su condición general. En dicho examen se identificará cualquier signo de deterioro que pudiera provocar un derrame, así como señales de fuga (p.e. fluidos acumulados). Las fugas se corregirán o repararán con la máxima celeridad.

10.9.5.13 Fallas del Equipo

Los derrames pueden ser la consecuencia de eventos impredecibles como la ruptura de los tanques de combustible, los radiadores y las líneas hidráulicas. Se pueden acomodar dispositivos con capacidad de absorción de hasta 20 litros debajo del asiento del operador, en los equipos de construcción y movimiento de tierra.

Se capacitará al personal de construcción en la operación y mantenimiento del equipo, para prevenir la descarga accidental o derrames de combustible, aceites o lubricantes. El personal deberá también tener conocimiento de las leyes, disposiciones y reglamentos de control de la contaminación ambiental aplicables a su trabajo. Se programarán y realizarán charlas sobre la prevención de derrames con las cuadrillas de trabajadores, con la suficiente frecuencia como para garantizar el aprendizaje de las medidas de prevención de derrames. En estas charlas se pondrá especial atención a los siguientes aspectos:

1. Medidas preventivas para evitar derrames;
2. Fuentes de derrames, tales como fallas o mal funcionamiento del equipo;
3. Procedimientos estándar de operación en caso de un derrame;
4. Equipo, materiales y suministros disponibles para la limpieza de un derrame;
5. Una lista de casos de derrame conocidos;
6. Equipo de emergencia;

7. Sistema de alarma y comunicaciones; y
8. Acuerdos con las autoridades locales.

10.9.6 Medidas de Respuesta a Emergencias

Se deberá preparar Medidas de Respuesta a Emergencias por Derrames para minimizar los peligros que podrían afectar al personal de construcción y al medio ambiente en el caso de una descarga no planificada y repentina de materiales peligrosos hacia el aire, suelo o agua. Para fines del plan, una emergencia se define como “la liberación de materiales peligrosos que podrían amenazar o causar daños a la salud de los seres humanos o al medio ambiente”. Las disposiciones del plan deben cumplirse siempre que se presente una emergencia e incluirán, como mínimo, los siguientes componentes:

10.9.6.1 Contención

La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame. De ser posible, el derrame deberá ser retenido en el sitio de ocurrencia.

10.9.6.2 Limpieza

Los procedimientos de limpieza se iniciarán inmediatamente después que se haya retenido el derrame. En ningún caso se utilizará el equipo de retención para guardar el material contaminado. Se debe mantener una lista del equipo que deberá utilizarse para facilitar la limpieza y minimizar el daño al medio ambiente.

10.9.6.3 Notificación

En caso de un derrame, se deberá notificar al equipo de respuesta a emergencias, al Especialista Ambiental y a las autoridades competentes.

10.9.6.4 Excavación y Disposición

La excavación y limpieza del material de derrame, el absorbente y el suelo contaminado se realizará inmediatamente y será depositado en los sitios de botadero que sean utilizados por el contratista, aquellos productos derivados de petróleo serán tratados previamente con algún producto, tal como el Biosolve, que acelere el proceso de biodegradación de estos residuos.

10.9.6.5 Deberes de los Coordinadores de Emergencia

Los coordinadores de emergencia de turno, deberán estar permanentemente en contacto (p. e. disponible para responder a una emergencia y llegar al área de trabajo en un corto periodo) con la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias. Estos empleados deberán conocer a detalle todos los aspectos del Plan de Contingencia, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo. Asimismo, deberán tener la autoridad para hacer uso de los recursos necesarios para cumplir las medidas de contingencia y realizar de ser necesaria una rápida evacuación del personal del sitio de derrame a sitios seguros para aquellos casos graves que así lo requieran.

10.9.7 Previsiones de Seguridad

Se deberá desarrollar e implementar medidas de seguridad para evitar el libre acceso de visitantes a talleres, patio de descarga y carga de combustibles, etc. Todas las instalaciones deberán estar totalmente cercadas por un alambrado o láminas de zinc. Se controlarán todos los accesos a las instalaciones. Todos los visitantes deberán firmar un registro en la puerta principal. Los sitios de trabajo deberán tener una iluminación adecuada para proporcionar buena visibilidad.

10.9.8 Definición de Responsabilidades

Para la implementación del Plan de Contingencias las responsabilidades principales estarán asignadas al Director del Proyecto, Supervisor de la Obra, Supervisores de Área, Responsable de Seguridad y Ambiente y al Promotor del Proyecto. Estas responsabilidades se resumen a continuación:

1. **Director del Proyecto:** Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:
 - a) Velar porque se cuenten con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
 - b) Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesario su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.

2. **Gerente de Seguridad, Salud y Medio Ambiente:** Persona designada por el Promotor que realiza las actividades de construcción del Proyecto. Se encarga de la implementación y cumplimiento del Plan de Contingencias, durante las diversas fases de la construcción, de conformidad a lo estipulado en el presente documento.

3. **Responsable de Seguridad:** Personas encargadas de diversos frentes de trabajo, de las diferentes fases de la construcción del Proyecto o encargadas de componentes parciales relacionados con la construcción (Ejm. Encargado de la fase de movimiento de tierra, de instalación de infraestructuras, trabajos eléctricos, Supervisor de trabajos civiles, etc.). Se encargan de lo siguiente:
 - a) Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
 - b) Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.
 - c) Mantener una estrecha comunicación con el Supervisor de la Obra y el Encargado de Seguridad en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.
 - d) Coordinar con el personal del área específica, el Supervisor de la Obra y el Encargado de Seguridad/Ambiente⁹ las acciones de atención a emergencias.

⁹ Según corresponda, en función del tipo de emergencia suscitada.

- e) Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.

4. Especialista Ambiental: Persona que junto con su equipo de trabajo, está designada para velar por todos los aspectos relacionados con la seguridad y/o ambiente, en el sitio de construcción. Tiene las siguientes funciones:

1. Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación del mismo.
2. Investigar las causas que provoquen la implementación del plan de contingencias, la elaboración del reporte correspondiente y coordinar las acciones correctivas que se deriven de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remediación/mitigación ambiental.
3. Notificar al Gerente de Seguridad, Salud y Medio Ambiente; así como a las Autoridades sobre la ocurrencia de algún incidente que requiera la implementación de alguno de los Planes de Acción.
4. Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
5. Garantizar que se encuentre en el sitio, en forma accesible, y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
6. Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.

En virtud de las responsabilidades asignadas al personal, el promotor deberá definir qué personas específicamente ocuparán dichos cargos y actualizar los datos personales en el presente Plan de Contingencias.

10.9.9 Planes de Acción para Emergencias

A continuación se presentan los Planes de Acción que se deberán seguir, paso a paso, y en orden de actuación, para la atención de emergencias relacionadas con los riesgos que fueron identificados en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos.

10.9.9.1 Plan General

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
2. El Supervisor de la Obra, se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
3. Si el Supervisor de la Obra considera que la situación se puede atender con los recursos internos procede a activar el Plan de Acción específico a la situación.
4. Si el Supervisor de la Obra considera que la situación no se puede atender con los recursos internos procede a notificar al Especialista de Ambiente.
 - a. El Especialista de Ambiente coordina con las autoridades competentes y otros recursos externos las acciones a seguir para la atención de la emergencia.
 - b. El Especialista de Ambiente junto con su equipo procede a aplicar acciones provisionales hasta tanto llegue la ayuda externa (siempre y cuando no se comprometa la seguridad del personal).
 - c. El Especialista de Ambiente, de ser necesario, procede a evacuar las instalaciones.
 - d. El Especialista de Ambiente, cuando llegue la ayuda externa, brinda la información requerida para la atención de la emergencia.

Se procederá a detallar el plan ante una eventualidad en el diagrama de flujo de la Figura 10-21

Figura 10-21
Diagrama de Flujo ante una Eventualidad



Fuente: URS Holdings.

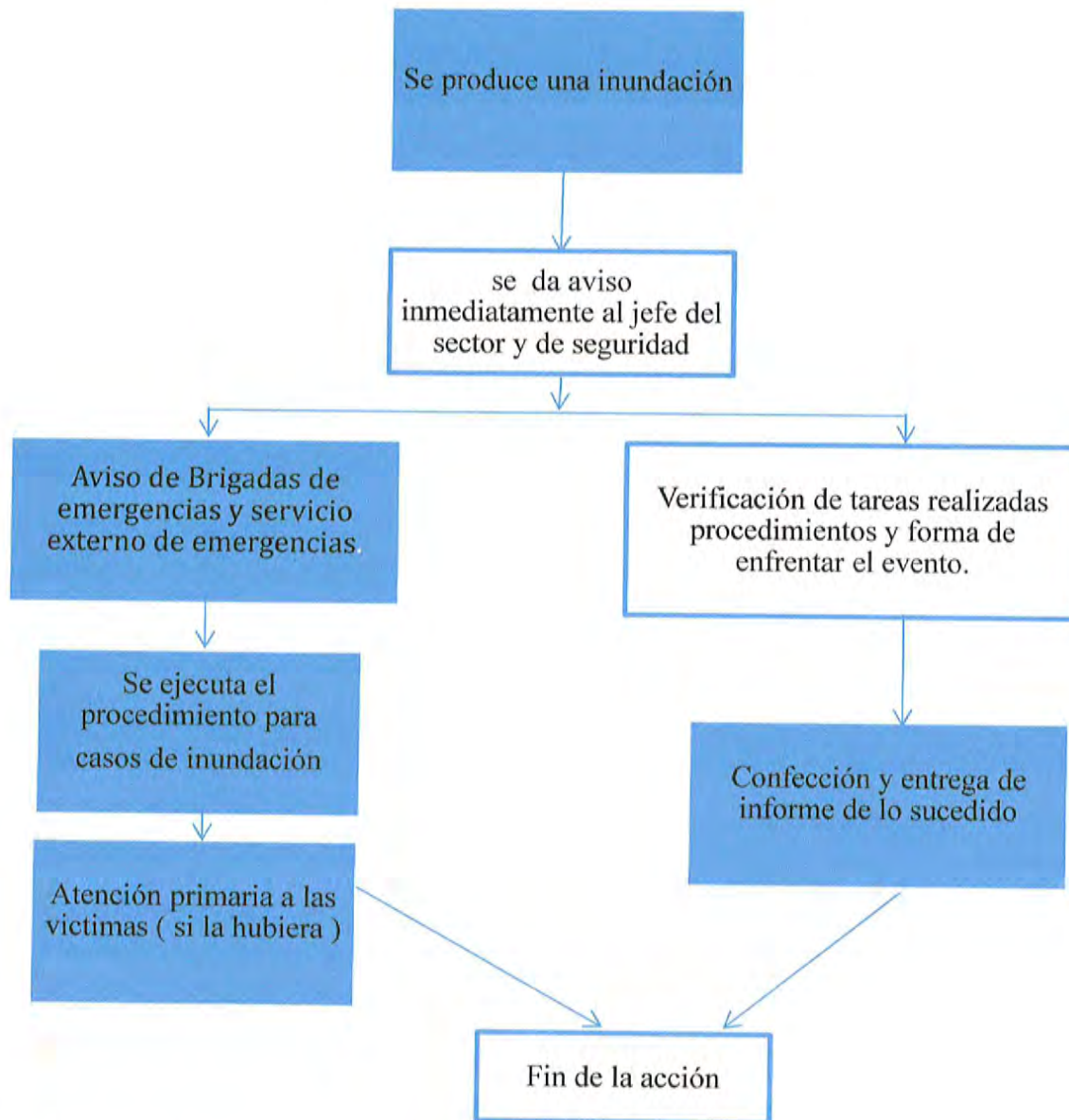
10.9.9.2 Procedimiento ante una inundación

Cuando se tenga conocimiento de un frente de mal tiempo que afectará la zona se efectuara una inspección de todos los sistemas de escurrimiento de aguas de lluvias; en caso de ser necesario se procederá a despejarlos. Se efectuará una inspección de las áreas de trabajo y sectores adyacentes, para verificar que no se encuentren equipos, herramientas o maquinarias sin proteger; se dispondrá además que se verifiquen tableros y sistemas eléctricos.

En caso de que se produzcan inundaciones se dispondrá eliminar el agua de los sectores anegados, utilizando para ello bombas de ser necesario. Finalmente, en caso de no poder controlar la emergencia con medios propios, se solicitará la cooperación del servicio de emergencia de la ciudad esta situación debe ser evaluada por el jefe del sector.

Se procederá a detallar el Plan de contingencia ante inundaciones través del diagrama de flujo de la Figura 10-22.

Figura: 10-22
Diagrama de Flujo ante una Inundación



Fuente: URS Holdings

10.9.9.3 Procedimiento para ante Derrumbes

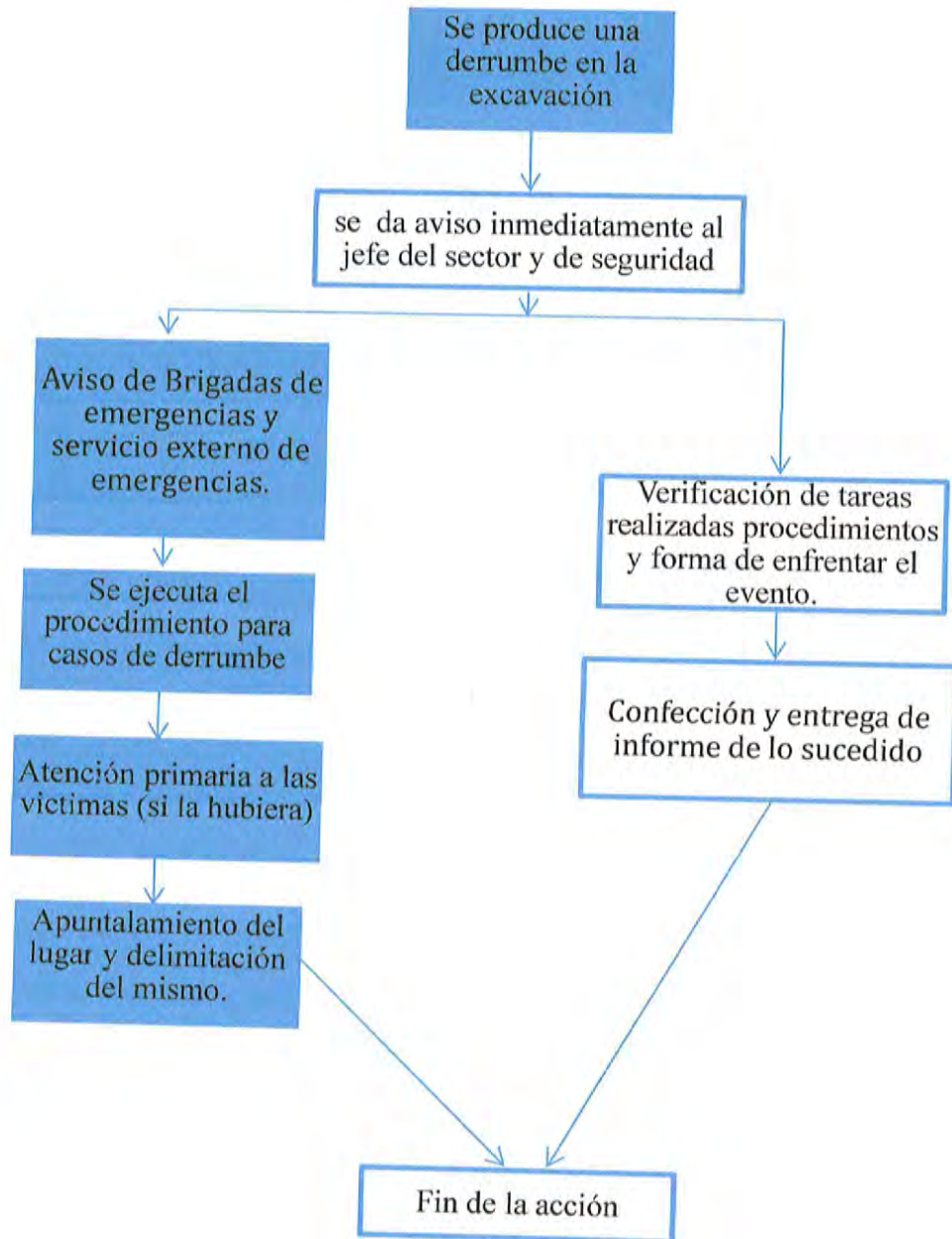
Los derrumbes se pueden generar por operaciones deficientes en las excavaciones y rellenos, por lluvias intensas o inundaciones. Se relacionan con la afectación en excavaciones que podrían afectar al personal así como a la infraestructura en cualquier etapa o fase del proyecto.

Se debe contar con portones y puertas auxiliares de ingreso y egreso, ya sea para camiones de Bomberos, SINAPROC, Equipos y Herramientas Necesarias para el trabajo de rescate, apuntalamiento y adecuación de la zona.

1. Se deberán controlar los fenómenos geomorfológicos que puedan ocurrir en el lugar.
En caso de derrumbe, se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización, en caso de ser necesario se evacuarán a las personas que se encuentren en peligro, y se realizarán las tareas de reconformación cuidando de no causar un mayor derrumbe.
2. Todo el personal debe salir con calma de la excavación.
5. Una vez afuera se debe tomar lista del personal para descartar que alguien haya quedado atrapado en el derrumbe.
6. Si alguien quedara atrapado en el derrumbe se dará aviso urgente de la situación y se procederá al rescate por parte de la brigada de emergencias.
7. Se debe verificar el manejo de drenaje superficial, su funcionamiento, y adecuar dicho drenaje según sea el caso.
8. Realizar las mediciones topográficas y monitoreo a la zona inestable.

Se procederá a detallar el Plan de contingencia ante derrumbe través del diagrama de flujo de la Figura 10-23

Figura: 10-23
Diagrama de Flujo ante Derrumbes



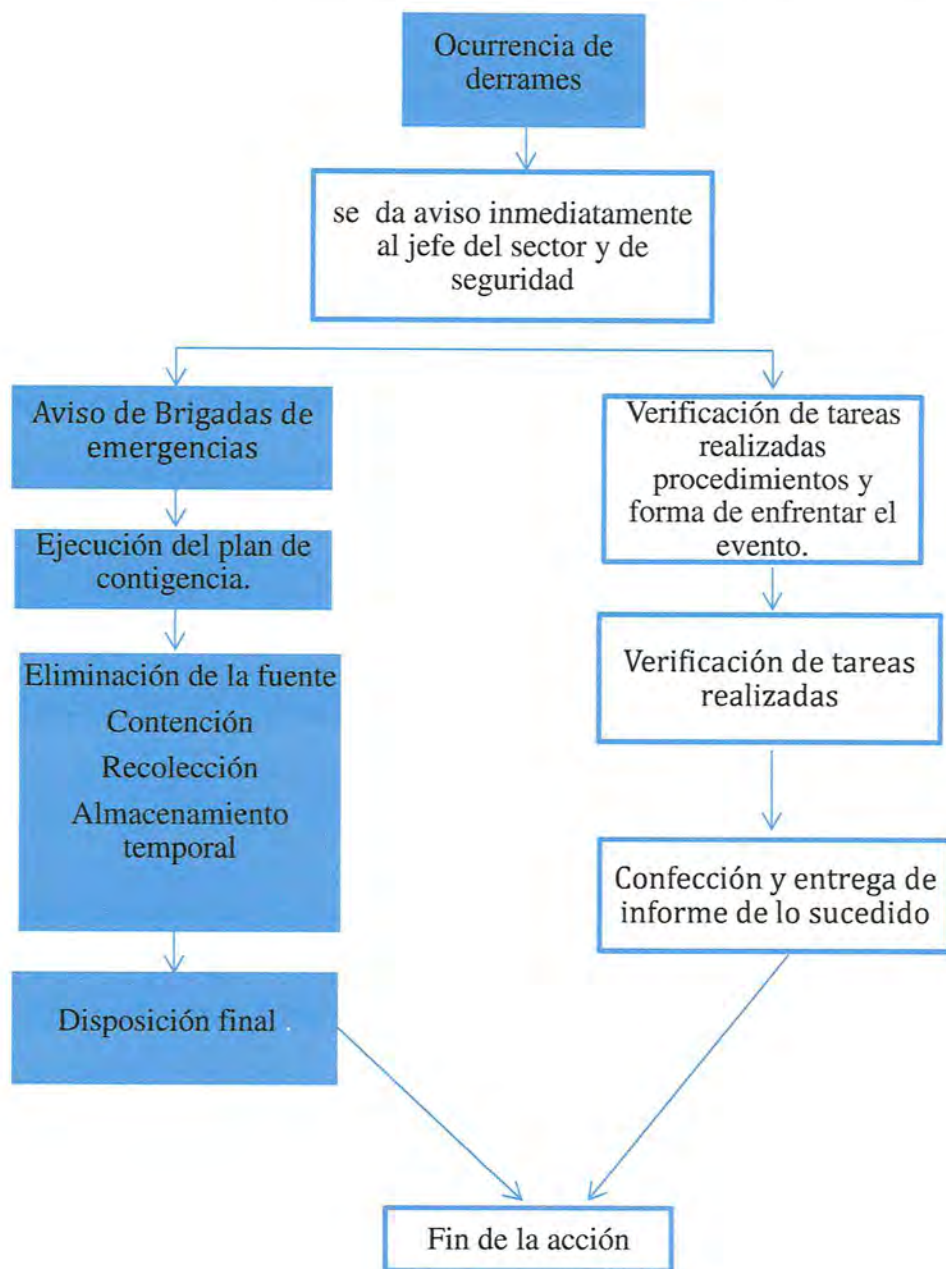
Fuente: URS Holdings

10.9.9.4. Derrame de Combustibles o Lubricantes

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
2. El Supervisor de la Obra se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
3. Si el Supervisor de la Obra considera que el derrame se puede atender con los recursos internos procede a actuar como se señala en los puntos subsiguientes, en caso contrario se debe proceder según lo indicado en el punto 4 del Plan General.
4. Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame.
5. Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.
6. El Supervisor de la Obra notifica al Especialista Ambiental del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
 - a. El Especialista de Ambiente, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
 - b. El Especialista de Ambiente, según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
 - c. El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo a la magnitud del mismo, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.
7. El Especialista de Ambiente coordina las labores de limpieza del derrame.
8. El Especialista de Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
9. El Especialista de Ambiente se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
10. En caso de derrames mayores a 50 galones, el Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

Se procederá a detallar el plan de contingencia ante derrames a través del diagrama de flujo que se presenta a continuación.

Figura 10-24
Diagrama de Flujo ante la Ocurrencia de Derrames



Fuente: URS Holdings

10.9.9.5. Conato de Incendio

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra quienes deberán dirigirse al sitio del incidente.
2. El personal que detecta la emergencia toma el extintor, tanque de espuma o manguera que se encuentre más próximo al sitio del incidente y procede a extinguir el conato de incendio; si no conoce cómo manejar el sistema de extinción pide asistencia a personal que se encuentre en el sitio.
3. Una vez controlado el conato de incendio¹⁰, el Supervisor de la Obra notifica al Especialista de Ambiente sobre el incidente.
4. El Especialista de Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
5. El Especialista de Ambiente se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

10.9.9.6 Incendio

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
2. El Supervisor de la Obra notifica al Especialista Ambiente sobre el incidente.
 - a. El Especialista de Ambiente procede a coordinar con el Cuerpo de Bomberos de Panamá (CBP) su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
 - b. El Especialista de Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente sobre el incidente.
3. El Supervisor de la Obra considerando la seguridad del personal, procede de ser posible a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada del CBP.
4. Según la magnitud del incidente, el Especialista de Ambiente evaluará la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.

¹⁰ Si no es posible controlar el conato de incendio se deberá aplicar el Plan de Acción para Incendios.

5. Superada la emergencia, el Especialista de Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Especialista de Ambiente se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
7. El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

10.9.9.7. Accidentes Laborales Menores (contusiones y laceraciones)

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera el accidentado.
3. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
4. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Especialista de Ambiente el traslado de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Especialista de Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.
6. El Especialista de Ambiente se asegura que los insumos ya utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.8. Accidentes Laborales Menores Relacionados con Manejo de Sustancias Químicas

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y la hoja de seguridad (MSDS) de la sustancia química involucrada en el incidente.

3. El personal que detecta la emergencia procede a aplicar los primeros auxilios de acuerdo a las instrucciones definidas en la hoja de seguridad de la sustancia química.
4. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
5. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Especialista de Ambiente el traslado de la persona afectada y se asegura que se le suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.
6. Superada la emergencia, el Especialista de Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.
7. El Especialista de Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.9. Accidentes Laborales Mayores (pérdida de conocimiento, hemorragias, dolor intenso y otras)

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios, este último deberá dirigirse en forma inmediata al sitio donde se encuentra el afectado.
2. El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
 - a. Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;
 - b. No debe movilizarse al afectado, se procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
3. El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Especialista de Ambiente cuál es la acción de traslado que procede.
4. El Especialista de Ambiente, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto 2) de la persona afectada.

5. Superada la emergencia, el Especialista de Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.
6. El Especialista de Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.10. Accidentes Laborales Menores Relacionados con los Riesgos Biológicos

1. El personal que detecta la emergencia, o el afectado si no se encuentra impedido para ello, debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera.
3. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra la persona afectada, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar a la persona a una clínica a recibir atención especializada.
4. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Especialista de Ambiente el traslado de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Especialista de Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.
6. El Especialista de Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.11. Accidentes Laborales Mayores Relacionados con los Riesgos Biológicos

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
2. El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
 - a. Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;

- b. No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
3. El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Especialista de Ambiente cuál es la acción de traslado que procede.
4. El Especialista de Ambiente, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto 2) de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Especialista de Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.
6. El Especialista de Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.12. Equipos y Materiales para el Control de Emergencias

A continuación se presenta el listado de equipos y materiales que deben estar disponible en el sitio de la obra para su utilización durante la implementación de los diversos planes de acción. Una vez se defina el esquema o las áreas de trabajo, durante la construcción, el promotor deberá elaborar diagramas del sitio donde se muestre la ubicación de los equipos y materiales para el control de emergencias, así como las cantidades mínimas que se deben mantener en inventario.

Durante la fase de construcción del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá se deberán mantener en el sitio los siguientes equipos y materiales:

- Extintores portátiles
- Cilindros de extinción con espuma
- Mangueras contra incendios
- Booms y pads absorbentes
- Productos de limpieza de derrames pequeños de combustibles
- Botiquín de primeros auxilios
- Camillas para el transporte de heridos/contusos

- Equipo de comunicación
- Equipo de protección personal para actividades de limpieza, incluyendo guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección
- Palas, machetes y picos
- Bolsas plásticas grandes
- Linternas manuales, de casco de seguridad y de cadera

El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente.

10.9.10 Programa de Entrenamiento de los Trabajadores

El Programa de Entrenamiento es fundamental para garantizar que los trabajadores conozcan y tengan las aptitudes necesarias para atender las posibles emergencias que se susciten en el sitio durante la construcción del Metro.

Al personal que participa en la construcción del proyecto, se le deberá dar un entrenamiento inicial previo al inicio de los trabajos en el sitio; y periódicamente participar en charlas para afianzar el entrenamiento inicial.

10.9.11. Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias deberá ser revisado anualmente con el fin de actualizar los procedimientos e información contenida en éste.

Es responsabilidad de los Responsables de Seguridad, en coordinación con el Especialista de Ambiente, realizar dichas revisiones y actualizaciones, las cuáles a su vez deberán ser aprobadas por el Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente.

Se deberán llevar controles de las actualizaciones realizadas y garantizar que el personal conozca dichas modificaciones.

En el proceso de actualización se deberá informar a las autoridades competentes los cambios realizados a los planes de contingencias y acoger cualquier observación o recomendaciones que tengan las mismas.

Es de vital importancia, como parte del proceso de actualización, evaluar las situaciones ocurridas donde fue necesaria la activación de alguno de los Planes de Acción, con el fin de determinar las causas de los incidentes, los resultados obtenidos con la implementación del plan y las necesidades de modificación a los procedimientos pre-establecidos.

10.10 Plan de Manejo de Tráfico

El Plan de manejo de tráfico se presenta como una propuesta técnica que desarrolla estrategias de mitigación para los impactos creados por obras de infraestructura vial, en este caso la Línea 2, las cuales afectarán el funcionamiento cotidiano de movilidad urbana (peatonal, transporte público, privado y comercial), produciendo problemas de desplazamiento en la ciudad.

Este componente podría ser el más sensible de los criterios al construir la Línea 2 del Metro, ya que influye directamente con el flujo vehicular y peatonal; y a su vez con los demás elementos que existen, como residencia y comercios, en el entorno de la construcción de la línea.

En este sentido, el PMT plantea pautas y estrategias para el manejo del tránsito en el área de influencia directa del proyecto y proporcionará al contratista y promotor una guía que les permita diseñar y desarrollar un Plan de Manejo de Tráfico Detallado, con un sistema de desvíos, señalización e información a la ciudadanía. El Plan de Manejo de Tráfico completo se presenta en el Anexo 10-3 del capítulo 15 de este documento.

10.11 Plan de Recuperación Ambiental Post Operación

El Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, no contempla una fase de abandono final, ya que el mismo se propone como un desarrollo de operación a largo plazo. Las áreas auxiliares y de

trabajo deberán contar con sus permisos ambientales en los cuales se detallará el manejo que se ofrecerá a las mismas al momento en que concluya la construcción.

10.12 Plan de Abandono

El Proyecto no contempla una fase de abandono como tal, ya que la operación del Metro será permanente. No obstante, si eventualmente se diera el caso que en algunas de las fases del proyecto éste tendría que detenerse o abandonarse, el Promotor se compromete a ejecutar un Plan de Abandono, el cual contemplaría todas aquellas medidas que permitieran al ambiente retornar a sus condiciones naturales, sin mostrar señales de afectación o perturbación.

Una vez finalizada la fase de Construcción, las medidas a ser aplicadas por el contratista comprenden la desmovilización y limpieza en toda el área del proyecto mediante la ejecución de las siguientes medidas:

- Retirar todos los equipos y residuos de las operaciones, de los frentes y áreas donde se hubiera trabajado en el proyecto.
- Retirar todas las instalaciones temporales, almacenes, oficinas provisionales para uso del contratista, patios de maquinarias, etc. utilizadas en el proyecto,
- Retirar todos los residuos generados (ordinarios, reciclables, especiales y peligrosos).
- Remover toda instalación fija que se haya emplazado y que no se vaya a utilizar durante la fase de operación del proyecto.
- Para el caso de las áreas de trabajo y estacionamiento, una vez culmine la construcción del Metro; los propietarios de las mismas se responsabilizarán de su restauración y adecuación de acuerdo al nuevo uso que le serán asignados.
- Para el caso de las vías que sean intervenidas durante la fase de construcción, al finalizar la misma, éstas deberán ser reparadas y dejadas en igual o mejor estado que en el que se encontraban antes del inicio de las actividades.
- Se deberá verificar la señalización de tráfico implementada, con el fin de retirar de la zona del proyecto las señales y demás dispositivos de señalización que ya no serán necesarios y que podrán ser reutilizados en otro proyecto del Contratista.

- Monitorear las áreas por el tiempo necesario y efectuar cualquier trabajo de reparación en caso de que se identifiquen problemas.

10.13 Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental, incluye los costos relacionados con el Plan de Mitigación y con el Plan de Monitoreo, los cuales en conjunto alcanzan una suma total de: DOS MILLONES SEISCIENTOS VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE BALBOAS (B/.2,628767.00). El desglose de este monto se presenta en la Tabla 10-25.

Tabla 10-25
Costos del Plan de Manejo Ambiental

Programas/ Planes	Descripción	Costo Unitario	Cantidad ⁸	Costos (*) (B/.)
Plan de Mitigación				
Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Avisos de control de velocidad. 	200 B/letrero	20 letreros	4,000.00
Protección de Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de barreras de contención y trampas de sedimentos. 	16,000 B/km	21 km	336,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer obras de drenaje. 	19,100 B/km	21 km	401,100.00
Protección de Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Arborización y Engramado (incluye 5 años de mantenimiento). 	10,000 B/ha	29 ha	290,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Rescate y Reubicación de Flora. 	2,720 B/día	20 días	54,400.00
	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Reforestación (bosques). 	7,700 B/ha	1.75 ha	13,475.00
	<ul style="list-style-type: none"> • Indemnización ecológica^Δ: 			
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bosque Secundario Intermedio. 	6,000.00 B/ha	0.490 ha	2,940.00
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bosque Secundario Joven. 	2,000.00 B/ha	1.009 ha	2,018.00
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gramíneas. 	1,000.00 B/ha	29.404 ha	29,404.00
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plantación^Φ 	6,983.54 B/ha	0.040 ha	280.00

⁸ El periodo de 3.3 años no está considerando el tiempo de planificación.

Programas/ Planes	Descripción	Costo Unitario	Cantidad ⁸	Costos (*) (B/.)
Protección de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Colocar letreros en las áreas de construcción que orienten hacia el buen comportamiento con relación a la fauna. 	200 B/letrero	20 letreros	4,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Rescate y Reubicación de Fauna. 	4,180 B/día	20 días	83,600.00
Protección ecosistemas acuáticos	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de letreros en las márgenes de cursos de agua sobre protección ambiental. 	200 B/letrero	16 letreros	3,200.00
Plan de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración y Ejecución del Plan de Educación Ambiental y Social. 	140 B/empleo	2500 empleos directos	350,000.00
Socioeconómico e Histórico-Cultural	<ul style="list-style-type: none"> Divulgación de las políticas de contratación de mano de obra y oportunidades de empleo a la población local. 	50 B/ empleo	2500 empleos directos	125,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Notificación a las comunidades el desarrollo de las actividades constructivas. 	2,000 B/localidad	15 localidades	30,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de avisos de advertencia y señalización de seguridad en sitios de riesgo. 	3,800 B/ área	17 áreas	64,600.00
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de prospección intensiva y rescate arqueológico. 	Estimado incluyendo solicitud ante el INAC y ejecución		40,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Responsabilidad Social Empresarial.⁹ 	Incluido en los costos del proyecto		
Supervisor Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Salario. 	19,500 B/año	3.3 años	64,350.00
	<ul style="list-style-type: none"> Materiales y equipo de trabajo. 	2,400 B/año	3.3 años	7,920.00
Arqueólogo	<ul style="list-style-type: none"> Salario. 	19,500 B/año	3.3 años	64,350.00
	<ul style="list-style-type: none"> Materiales y equipo de trabajo. 	2,400 B/año	3.3 años	7,920.00
Gerente de aspectos	<ul style="list-style-type: none"> Salario. 	26,000 B/año	3.3 años	85,800.00

Programas/ Planes	Descripción	Costo Unitario	Cantidad ⁸	Costos (*) (B/.)
sociales	<ul style="list-style-type: none"> Materiales y equipo de trabajo. 	2,400 B/año	3.3 años	7,920.00
Oficial de relaciones con la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> Salario. 	19,500 B/año	3.3 años	64,350.00
	<ul style="list-style-type: none"> Materiales y equipo de trabajo. 	3,000 B/año	3.3 años	9,900.00
Movilización de personal de gerencias ambiental y social	<ul style="list-style-type: none"> Vehículos 4x4. 	36,000 B/ veh.	3 vehículos	108,000.00
Subtotal				2,254,527.00
Plan de Monitoreo Ambiental				
Monitoreo de la Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de las emisiones vehiculares-Construcción. 	6,000 B/ año	3.3 años	19,800.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de la calidad del aire. Construcción. 	16,000 B/ año	3.3 años	52,800.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo anual de la calidad del aire-Operación. 	8,000 B/ año	3 años	24,000.00
Monitoreo de Niveles de Ruido y Vibración (laboral y ambiental)	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de ruido laboral-Construcción. 	7,000 B/ año	3.3 años	23,100.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo trimestral de ruido ambiental-Construcción. 	12,800 B/ año	3.3 años	42,240.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de ruido ambiental-Operación. 	6,400 B/ año	3 años	19,200.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo vibración en caso de voladuras-Construcción. 	600 B/ sitio	1 sitio	600.00**
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo trimestral de vibración ambiental en 10 puntos- Construcción. 	24,000 B/ año	3.3 años	79,200.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de vibración ambiental en 10 puntos- Operación. 	12,000 B/año	3 años	36,000.00
Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo trimestral de calidad del agua superficial- Construcción. 	16,000 B/ año	3.3 años	52,800.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de calidad del agua superficial- Operación. 	8,000 B/ año	1 años	8,000.00

Programas/ Planes	Descripción	Costo Unitario	Cantidad ⁸	Costos (*) (B/.)
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo anual de calidad del agua superficial- Operación. 	4,000 B/ año	3 años	12,000.00
Monitoreo de aguas servidas***	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de efluentes de aguas servidas en 1 punto- Operación 3 años. 	1,500 B/ año	3 años	4,500.00
Subtotal				374,240.00
Total				2,628,767.00

*: Los costos en la tabla están basados en estimaciones hechas por el consultor pudiendo encontrarse variaciones respecto al valor actual en el mercado.

** : Exclusivamente en caso de realizarse voladuras, este monto considera un evento de voladuras.

***: Se asume 16 efluentes en operación (1 PTAR en cada estación), esto debe ajustarse al diseño final de las instalaciones y se calcula para los tres primeros años de operación para verificación de su funcionamiento.

△: Costo estimado según establece la Resolución 235 del 2003 por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, considerando lo señalado en Artículo Segundo.

Ω Las actividades consideradas serán definidas luego de un diagnóstico detallado de las necesidades de las comunidades que conforman el área de influencia socioeconómica del proyecto.

Φ: Precios de mercado estimados.

Fuente: URS Holdings, Inc.

Cabe resaltar que los costos del resto de las medidas de mitigación recomendadas en el PMA se encuentran incluidos en los Costos del diseño y construcción de la Obra.

Cuadro 10-1. Medidas de Mitigación y de Seguimiento

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Cambio Microclimático	Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción del Metro.	Construcción	Mientras dure la limpieza y desarraigue de la vegetación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos del cambio microclimático haciendo más agradable la temperatura y sensación térmica en las áreas donde se apliquen, a lo largo del alineamiento el impacto (incremento local de temperatura) se mantendrá, debido a la presencia de las estructuras del Proyecto. Además, este efecto se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto.
		Ejecutar un Plan de Arborización en aquellas áreas con suelo desnudo que, luego de la construcción, no sean pavimentadas. La arborización y engramado se debe desarrollar en los sitios destinados como verdes que se establezcan en las áreas aledañas a las estaciones del Metro y en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra siempre y cuando no interfiera con la operación de la Línea 2 y el flujo vehicular.	Construcción	Al finalizar la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes, ya sean isletas de calles, aceras, veredas y parques.	Construcción	Al finalizar la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Implementar las Medidas de Adpatación al Cambio Climático (sección 10.1.7)	Planificación, Construcción y Operación	Desde la Planificación hasta la Operación						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Mantenimiento de áreas arborizadas por tres años y de las áreas con grama durante el tiempo de vida útil del proyecto	Operación	Tres años (áreas arborizadas) y permanente durante la operación						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
	Modificación de la Calidad del Aire	Brindar el mantenimiento adecuado del equipo de construcción para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT	Se estima que la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por otra parte, este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se disiparán los gases emitidos. Durante la operación, este impacto es positivo debido a que se contribuye a la disminución de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Al ser de carácter permanente, dado que sus efectos se manifestarán durante toda la vida útil del proyecto, se considera que también tendrá un efecto positivo permanente.
		Establecer un cronograma para la operación de motores	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
		Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diesel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO ₂ HC y partículas (PM ₁₀).	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT	
		Diseñar un Plan de Monitoreo Ambiental. Este documento debe establecer los monitoreos en todos los frente de obra, con frecuencia bimestral	Construcción	Permanente mientas dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Establecer lugares adecuados (ver texto) para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción	Construcción	Permanente mientas dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Se estima que la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por otra parte, este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se disiparán los gases emitidos.
		Exigir que los camiones de acarreo de material y demás vehículos de la obra, utilicen solamente las rutas de tránsito marcadas para ellos, de esta manera se mejora el tránsito vehicular y se reducen las emisiones de contaminantes atmosféricos.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MINSA	
		Exigir en los camiones de acarreo de material el uso de lonas para cubrir los materiales.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MINSA	
		Prohibir la incineración de desperdicios en el sitio.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular debidamente documentado y exigirlo a subcontratistas.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y ATTT	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Incremento en la Percepción de Olores Molestos	Todos los motores, serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes que puedan generar olores molestos	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MINSA	Se estima que durante la construcción la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por su parte, durante la operación, con la mitigación prevista, este impacto se puede controlar fácilmente.	
		Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles, suministrar un inodoro portátil por cada 15 trabajadores o menos	Construcción	Al inicio de la construcción y cuando así se requiera					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA		
		Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limite a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		✓					Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA		
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.	Construcción	Al inicio de la construcción y cuando así se requiera						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	Se estima que durante la construcción la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por su parte, durante la operación, con la mitigación prevista, este impacto se puede controlar fácilmente.
		No se incinerarán desperdicios en el sitio.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
		Aplicar las medidas contempladas en el Plan de Prevención de Riesgos, específicamente aquellas Medidas de Higiene y Control de Vectores y las Reglas de Orden y Limpieza.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
		Disponer de sitios y recipientes apropiados para la disposición de la basura en las estaciones y demás instalaciones de apoyo, la cual deberá ser retirada diariamente del área.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
		Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea, continentales y marinas y con la Norma DGNTI-COPANIT 39-2000 sobre descarga de aguas residuales en los alcantarillados sanitarios.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
		Aumento en los Niveles de Ruido	Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horarios diurnos y asegurar que se implemente la isonorización de equipos y fuentes fijas; así como el apantallamiento acústico perimetral, cuando sea necesario.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MINSA
	Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.		Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
	Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido.		Construcción	Permanente mientras dure la construcción							✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.		Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
	Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido		Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente y MINSA	
	En caso de tener que realizar voladuras en espacios al aire libre, se deberán realizar voladuras controladas (“smooth blasting”) y con cargas reducidas, de tal manera que se minimice la generación de ruido.		Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, BOMBEROS Y MINSA	
	Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de las ruedas de todos los vagones y de los rieles del Metro.		Operación	Permanente durante la operación		✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
	Instalar pantallas físicas, vegetales o de material aislante, en la zona donde se localice el patio y taller, para que actúen como barreras acústicas.	Operación	Permanente durante la operación						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente		

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	Situación	
					D	S	Q	M	U	O			Post-mitigación	
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Aumento en los Niveles de Ruido	En los tramos de la ruta elevada, donde se prevea que la generación de ruidos podría causar molestias especiales a receptores sensibles (residentes, hospitales, bibliotecas u otros), se recomienda la construcción de cerca perimetral.	Operación	Permanente durante la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar las molestias ocasionadas por el ruido, sin embargo, no se podrá evitar la generación del mismo.	
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido.	Operación	Permanente durante la operación				✓			Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA		
	Incremento en Transmisión de Vibraciones	En caso de tener que realizar voladuras en espacios al aire libre, se deberán realizar voladuras controladas (“smooth blasting”) y con cargas reducidas, de tal manera que se minimice la generación de vibraciones.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, BOMBEROS Y MINSA	Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar los posibles efectos ocasionados por las vibraciones, sin embargo, no se podrá evitar la generación de las mismas.	
	Incremento en Transmisión de Vibraciones	Establecer un programa de monitoreo de vibraciones, a lo largo de la línea, en las zonas más vulnerables.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MIVIOT, SINAPROC	Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar los posibles efectos ocasionados por las vibraciones, sin embargo, no se podrá evitar la generación de las mismas. En la fase de operación, la generación de vibraciones será permanente durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, por su magnitud y a partir de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se espera que no ocasionen deterioros en estructuras adyacentes al trazado de la vía. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.	
		Conducir inspecciones de integridad estructural en estructuras críticas.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MIVIOT, SINAPROC		
		Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente, se debe verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA		
		Cumplir con los estándares locales e internacionales referentes a ruidos y vibraciones derivados del proceso constructivo.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA		
		Cumplir con los requisitos, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de estructuras y áreas residenciales, definidos por las autoridades competentes. En ausencia de normas locales, utilizar normas internacionales reconocidas.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MIVIOT, SINAPROC		
		Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de las ruedas de todos los vagones del Metro; así como, con el mantenimiento y reemplazo de las vías.	Operación	Durante la operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente		
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones, así como del comportamiento de edificaciones y estructuras sensibles que podrían resultar afectadas.	Operación	Durante la operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente		
Programa de Protección de Agua y Suelos	Erosión, sedimentación y compactación de los suelos	Realizar las operaciones de mayores movimientos de tierras durante la estación seca, priorizando el inicio de estas operaciones en los sectores de mayor pendiente.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el incremento en la erosión de los suelos, reduciendo sus posibles efectos a un mínimo casi imperceptible.	
		Proteger los suelos extraídos de las excavaciones para la construcción de las columnas de soporte del Metro, de forma que no queden expuestos a las corrientes de agua durante la estación lluviosa.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente		
		Proteger con material estabilizador las áreas donde se realicen movimientos o remociones de suelos durante la estación lluviosa y cubrir con grama de alta densidad y rápido crecimiento, las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la compactación del suelo, en general esta se mantendrá, sobre todo en las áreas a lo largo del alineamiento donde circulen los equipos y maquinaria. Durante la fase de operación y mantenimiento no se espera la ocurrencia de estos impactos.	
		Pavimentar las cunetas y contracunetas que se amplíen o adicionen al sistema de drenaje pluvial.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente		
		Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente		

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación
Programa de Protección de Agua y Suelos	Erosión, sedimentación y compactación de los suelos	Controlar el flujo de aguas subterráneas utilizando sub-drenajes longitudinales en la base de taludes, evitando el hundimiento por la saturación del suelo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Construir disipadores de energía en los canales pavimentados y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas. Donde se identifique la necesidad.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el incremento en la erosión de los suelos, reduciendo sus posibles efectos a un mínimo casi imperceptible.
		Interceptar los escurrimientos de áreas cercanas a los sitios de construcción con obras de drenaje pluvial adecuadas a escurrimientos con periodo de retorno de 50 años.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Al controlarse de manera efectiva la erosión, se controla de igual modo el posible aumento de la sedimentación.
		Mantener un talud de corte estable acorde con el material de excavación y aplicar las normas de construcción vigentes referentes a reforzamiento y estabilización de las excavaciones. Incorporar específicamente en el procedimiento de construcción del Metro.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la compactación del suelo, en general esta se mantendrá, sobre todo en las áreas a lo largo del alineamiento donde circulen los equipos y maquinaria.
		Elaborar e implementar un plan de manejo para los sitios de botadero que seleccione, considerando medidas de diseño para asegurar la estabilidad de los taludes y el drenaje del área, indicando la presencia de riachuelos y corrientes naturales dentro del área y en la colindancia. Además deberá verificar que los taludes son concordantes con los usos futuros del sitio y la naturaleza del terreno. El plan también deberá incluir actividades de monitoreo y seguimiento; así como para el abandono del mismo	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	Durante la fase de operación y mantenimiento no se espera la ocurrencia de estos impactos.
	Contaminación de suelos	Implementar las medidas de Vigilancia de Impactos Acumulativos (Sección 10.1.8)	Planificación, Construcción y Operación	Desde la Planificación hasta la Operación						✓	Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	En general se considera que las medidas de mitigación contribuirán a controlar y evitar la contaminación del suelo, tanto durante la construcción, como durante la operación. Sin embargo, de ocurrir derrames o fugas, la contaminación podría mantenerse. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación/remediación.
		La gestión de los desechos de la obra y la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de los suelos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Deben crearse zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias y lubricantes usados.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Exigir a cada contratista establecer un Programa de Control Permanente a través de registros de todo el equipo rodante.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT	
		Cada contratista deberá realizar el mantenimiento de los equipos en sus respectivos talleres, no en el área de trabajo. Cuando no sea posible, deberá realizarlo en áreas específicas adecuadas para estas tareas para así cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos y aguas naturales.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Establecer un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Establecer un Plan de Manejo del Material de Excavación .	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
		Combustibles y lubricantes deben ser dispuestos en contenedores inertes, con tapa, identificados, protegidos de la intemperie.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, MINSA	
		Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa de Protección de Agua y Suelos	Contaminación de suelos	Implementar un programa de limpieza tanto dentro de las áreas de trabajo como en las zonas aledañas a las mismas.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	En general se considera que las medidas de mitigación contribuirán a controlar y evitar la contaminación del suelo, tanto durante la construcción, como durante la operación. Sin embargo, de ocurrir derrames o fugas, la contaminación podría mantenerse. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación/remediación.
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad de los suelos.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		En caso de requerirse, aplicar las medidas recomendadas para la etapa de construcción, en especial en lo concerniente a los sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
	Disminución de la Capacidad de Uso y Aptitud del Suelo	Elaborar e Implementar un Plan de Reforestación	Costrucción	Al inicio de la construcción							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Reponer la capa superficial del suelo	Construcción	Al finalizar la construcción							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Régimen de flujo de aguas superficiales	Rellenar y nivelar depresiones, huecos o zanjas que se ocasionen durante la construcción.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Se espera que durante la construcción, la aplicación de las medidas de mitigación permita controlar y minimizar la ocurrencia de este impacto, aunque no se podrá evitarlo por completo. Por ello, se considera que, aunque reducido, el impacto se mantendrá de manera permanente, más allá de la fase de construcción. En base al comentario anterior, se considera que el efecto del impacto se manifestará durante la vida útil del proyecto, aunque podrían minimizarse sus efectos mediante la aplicación gradual de medidas de mitigación que favorezcan los procesos de escurrimiento e infiltración.
		Construir Trincheras de Infiltración diseñadas para interceptar el flujo superficial que se genere en el área del Patio y Taller de Trenes en Nuevo Tocumen. Considerar el diseño escorrentías que corresponde a un periodo de retorno "Tr" de 50 años	Costrucción	Durante la Construcción							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Prohibir el apilado de materiales sólidos en áreas donde se afecte el flujo normal de las aguas de escorrentía.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Evitar la intervención directa de cursos de agua durante la construcción.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Remover la vegetación en las áreas donde sea estrictamente necesario.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Reducir al mínimo el tiempo de apertura de las excavaciones.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Deterioro de la calidad de las aguas superficiales	Implementar las medidas de Vigilancia de Impactos Acumulativos (Sección 10.1.8)	Planificación, Construcción y Operación	Desde la Planificación hasta la Operación							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Con la aplicación de las medidas de mitigación previstas Tanto tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de ocurrir eventos de derrames y/o descargas de contaminantes, se generará contaminación de las aguas, con efectos remanentes en el mediano plazo.
		Ejecución del Programa de Mantenimiento	Operación	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de las aguas superficiales del lugar.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 y con la Norma DGNTI-COPANIT 39-2000 .	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		En caso de extracción de aguas subterráneas deberán ser caracterizadas antes de su descarga, verificando que cumplan con las normas COPANI 35-2000 y 39-2000. En caso de ser utilizadas deberá solicitarse el correspondiente permiso de aprovechamiento.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Dotar al personal de servicios sanitarios portátiles (1 por cada 15 trabajadores). Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya la remoción de los residuos y recarga qufmica; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción		✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL	
		Implementar las medidas establecidas para el control de la contaminación del suelo.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación			
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación			
Programa de Protección de Agua y Suelos	Deterioro de la calidad de las aguas superficiales	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad de las aguas superficiales.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ,MINSA	Con la aplicación de las medidas de mitigación previstas Tanto tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de ocurrir eventos de derrames y/o descargas de contaminantes, se generará contaminación de las aguas, con efectos remanentes en el mediano plazo.		
		Asegurar que el área de lavado de los vagones del Metro, cuente con una planta de tratamiento de aguas jabonosas, cuyas descargas deberán cumplir con la normativa nacional.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente			
		Asegurar que las aguas que ingresan a la trinchera de infiltración en el área de patios y talleres, cumplan con la norma DGNTI-COPANIT 35-2000, en caso de que los estudios de diseño de drenaje sugieran su construcción.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente			
	Aumento de la escorrentía superficial	Realizar los estudios de diseño de detalle del sistema de drenaje en el área de patios y talleres.	Construcción	Previo a la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Si bien este impacto no es crítico, dado que sus efectos se pueden controlar y minimizar durante la construcción y operación mediante la aplicación de las medidas de mitigación, se considera que sus efectos se mantendrán. También resulta relevante indicar que, dependiendo de los efectos que se manifiesten o detecten a través del monitoreo durante la fase de operación, se podrán establecer medidas de mitigación adicionales para minimizar dichos efectos.		
		En caso de que aplique, construir trincheras de Infiltración diseñadas para interceptar todo el flujo superficial que se genere en el área de Patios y Talleres.	Construcción	Al inicio de la construcción y cuando así se requiera							✓		Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
		Implementar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales de los drenajes para evitar su obstrucción y así velar por su funcionamiento eficiente.	Operación	Permanente mientas dure la construcción	✓								Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Pérdida de la cobertura vegetal	Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción del Metro.	Construcción	Al inicio de la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida de cobertura vegetal mediante la restitución de , buscando restituir los beneficios ambientales que conlleva la presencia de vegetación en las áreas donde se apliquen, a lo largo del alineamiento la pérdida de cobertura vegetal será permanente, por lo que su efecto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.		
		Ejecutar un Plan de Arborización y Engramado en aquellas áreas con suelo desnudo que, luego de la construcción, no sean pavimentadas.La arborización y engramado se debe desarrollar en los sitios destinados como área verdes que se establezcan en las áreas aledañas a las estaciones del Metro y en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra siempre y cuando no interfiera con la operación de la Línea 2 y el libre flujo vehicular.	Construcción	Durante toda la construcción							✓		Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
		Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes.	Construcción	Durante toda la construcción							✓		Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
		Solicitar a la Ministerio del Ambiente y a los Municipios, los permisos o autorizaciones de tala necesarios y obtenerlos antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.	Construcción	Al inicio de la construcción								✓	Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente, MUNICIPIOS	
		Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/Ministerio del Ambiente.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción								✓	Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
		Elaborar y Ejecutar un Plan de Reforestación con especies nativas, específicamente de la zona de vida donde se desarrolle la misma.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción									✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente
		Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes a las áreas señalizadas para el desarrollo de los trabajos.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓								Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
		Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción								✓	Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	
		En común acuerdo con la Ministerio del Ambiente, los Municipios correspondientes y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción									✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MUNICIPIOS
		Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan canales de drenaje.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓								Promotor y Contratista		Ministerio del Ambiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Pérdida de la cobertura vegetal	Aprovechar directa o indirectamente, bajo la aprobación de la Ministerio del Ambiente, la madera con potencial de uso.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida de cobertura vegetal mediante la restitución de , buscando restituir los beneficios ambientales que conlleva la presencia de vegetación en las áreas donde se apliquen, a lo largo del alineamiento la pérdida de cobertura vegetal será permanente, por lo que su efecto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.
		Utilizar parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica, tutores y jalones.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Brindar mantenimiento periódico a las áreas verdes; incluyendo isletas, aceras, veredas y parques.	Operación	Durante la operación			✓				Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MUNICIPIOS	
		Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas de acuerdo a lo establecido en el plan de reforestación aprobado por la Ministerio del Ambiente.	Operación	Durante la operación			✓				Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Pérdida de hábitat de la fauna terrestre	Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no fueron pavimentadas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Al ser permanente la pérdida de cobertura vegetal, también lo es la pérdida de hábitat, por tanto, sus efectos se mantienen durante la etapa de construcción y a lo largo de la vida útil del proyecto.
		Conservar lo más posible las áreas boscosas existentes	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Implementar un Plan de Arborización	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Compensar las superficies de bosques taladas durante la construcción, mediante la reforestación en áreas perturbadas o en algún otro sitio que designe la Ministerio del Ambiente (Plan de Reforestación).El plan de reforestación debe realizarse con especies nativas de la zona de vida donde se desarrolle la misma	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Afectación de la fauna terrestre	Restaurar, mediante la aplicación del Plan de Reforestación y Arborización, parte del hábitat perdido.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción. Por otra parte, aunque con menor intensidad, al ocurrir este impacto de manera permanente mientras opere el proyecto, se considera que se mantendrán sus efectos.
		Realizar aquellas labores de construcción que mayor ruido generen de preferencia en horarios diurnos	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Dirigir las luces, si se labora durante la noche, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Minimizar lo más posible la intensidad lumínica utilizada.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Hacer cumplir las leyes y normas establecidas por la Ministerio del Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Riesgo de atropello de animales silvestres	Elaborar e implementar un plan de rescate y reubicación de la fauna, según lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, el cual deberá contar con la aprobación de la Ministerio del Ambiente.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción, por lo que, al ejecutar las medidas de mitigación de este impacto, se espera que este se minimice.
		Colocar letreros de aviso de cruce de animales, donde se observe la necesidad.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Riesgo de atropello de animales silvestres	Instalación de letreros que indiquen a los conductores que disminuyan la velocidad debido al posible cruce de animales. Donde se observe la necesidad.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción, por lo que, al ejecutar las medidas de mitigación de este impacto, se espera que este se minimice.
		Colocación de cercos o enmallados protectores en sectores apropiados de los manchones de vegetación, para evitar la exposición directa de la fauna presente en dichos sectores.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Alteración de los recursos dulceacuícolas en ríos y quebradas	Apilamiento y disposición adecuada del material vegetal, de la tierra removida, de los desechos y escombros en general y de la basura orgánica generada, evitando que este material ingreso o se	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	Este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se podrán restituir las condiciones previas a la construcción. Por otra parte, durante la operación se considera que con la aplicación de las medidas de mitigación, se puede evitar la ocurrencia de este impacto.
		Mantener el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas para evitar que ocurran fugas dentro y fuera del polígono del proyecto.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Minimizar la erosión en las orillas de los cursos de agua.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Prohibir el cruce directo de cuerpos de agua a través del lecho por maquinaria, equipo y vehículos.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
Programa Socioeconómico y Cultural	Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto	Delimitar las áreas de trabajo estableciendo accesos peatonales donde sea necesario y señalización correspondiente.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán las molestias derivadas de las acciones del proyecto, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. Por el contrario, durante la operación, el beneficio de una mayor y más eficiente movilidad y accesibilidad será permanente, por lo que su efecto positivo también lo será.
		Asegurar accesos vehiculares temporales a las viviendas y negocios donde se requiera y proveer accesos permanentes adecuados al terminar la obra constructiva.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Demarcar las áreas de acceso peatonal, incluyendo indicaciones de tránsito peatonal.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Proveer paradas de buses y de taxis alternas en caso necesario.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Coordinar con las concesionarias de transporte público las zonas de circulación vial.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Mantener informada a la comunidad acerca de cierres de calle, desvíos temporales y cualquier otra afectación que pudiese interferir en la movilidad y accesibilidad urbana.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Establecer rutas de circulación de maquinaria, equipos, vehículos e insumos relacionados con la construcción de la obra que afecten, lo menos posible, la movilidad en la zona del proyecto.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Definir áreas de estacionamiento de vehículos, maquinaria, equipos y zonas de depósito de materiales de obra en lugares donde la afectación a la circulación vial y peatonal sea menor.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Implementar el Plan de Manejo de Trafico que se elabore para el proyecto y cuyo lineamientos básicos se presentan en la sección 10,10	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
		Mantener canales de comunicación abiertos, de manera permanente, asignando personal calificado, para el manejo de quejas, reclamos y sugerencias.	Construcción	Previo al Inicio de la Construcción y Permanente mientas dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	
	Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes, usuarios y trabajadores en las áreas de intervención del proyecto	Implementar las medidas de Vigilancia de Impactos Acumulativos (Sección 10.1.8)	Planificación, Construcción y Operación	Desde la Planificación hasta la Operación						✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, ATTT	Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatarse la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.
		Aplicar una estricta política de educación e información a los trabajadores de los Contratistas, en lo referente a las medidas de seguridad laboral.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa Socioeconómico y Cultural	Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes, usuarios y trabajadores en las áreas de intervención del proyecto	Dotar a todos los trabajadores del equipo de protección personal y asegurar su uso en los lugares de trabajo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL	Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatare la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.
		Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL	
		Proporcionar a los trabajadores un entorno laboral seguro y saludable.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL	
		Mantener un responsable de seguridad en cada frente de trabajo, que oriente las medidas para evitar accidentes, lesiones y enfermedades que puedan surgir u ocurran en el curso del trabajo a realizar.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL	
		Respetar los límites de velocidad establecidos en este documento y toda la normativa legal de tránsito y vialidad aplicable. Esta medida es aplicable a todo vehículo, maquinaria y equipo del contratista y promotor del proyecto.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT	
		Mantener un registro del personal autorizado para el manejo de vehículos, maquinarias y equipos en el proyecto.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT	
		Instalar señales de tránsito en los lugares que así lo requieran.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT	
		Organizar rutas para el tráfico de equipo pesado, maquinaria y otros vehículos, procurando no interferir con zonas residenciales.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT	
		Organizar brigadas de mantenimiento que brinden la reparación necesaria a los accesos peatonales para reducir el riesgo de accidentes a transeúntes.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT	
		Instalar avisos de advertencia y conos de seguridad en sitios de riesgo potencial, tales como los puntos de entrada y salida de camiones y equipos rodantes o en sitios donde se estén llevando a cabo actividades con movimiento intensivo de equipo pesado y maquinarias; para dar aviso a los usuarios de las vías.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT y MOP	
		Mantener una comunicación fluida con las instituciones públicas y privadas vecinas del proyecto (incluyendo Municipios, escuelas, colegios, centros de salud), para efecto de informar sobre las actividades de la obra y movimiento de equipos, maquinaria, materiales e insumos que pudieran generar riesgos a la población.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente	
	Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto	Establecer barreras que impidan el acceso a las áreas de trabajo de personal no autorizado.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatare la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.
		Disponer de los residuos sólidos en basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados diariamente para evitar proliferación de vectores.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Almacenar temporalmente, en forma apropiada, los residuos especiales generados en el área, para luego ser dispuestos apropiadamente por un gestor autorizado.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Almacenar en envases apropiados y debidamente señalizados los aceites industriales, lubricantes o hidrocarburos usados para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Capacitar al personal en el manejo de los distintos tipos de insumos a utilizar y residuos que genere el proyecto, especialmente en el manejo de residuos peligrosos.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa Socioeconómico y Cultural	Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto	Minimizar la producción de residuos mediante el reciclaje y la reutilización de los mismos.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Establecer áreas de manejo temporal de desechos de construcción y áreas de botadero, debidamente señalizadas.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Verificar que las empresas que realicen la disposición de los diferentes tipos de desechos cuenten con los permisos necesarios para el desarrollo de la actividad para la que son contratadas.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Entregar al personal que vaya a laborar en la obra un breve Código de Conducta que establezca los aspectos básicos del relacionamiento con la comunidad circundante, para evitar interacciones que puedan provocar riesgo a la población o a los trabajadores.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Dar seguimiento a cualquier foco de infección o enfermedad ocupacional.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA, CSS	
		Capacitar al personal sobre prácticas para disminuir o evitar los riesgos de enfermedades infecto-contagiosas, así como afectaciones a la salud relacionados a las actividades de la construcción.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA, CSS	
		Toda enfermedad transmisible se considera incapacitante hasta que se garantice que ha sido completamente sanada.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA, CSS	
		Se colocará avisos claros en lugares donde hay presencia de sustancias inflamables, sobre todo con letreros indicando la prohibición de fumar.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, BOMBEROS	
		Se instalará un sistema de protección de incendios apropiado en todo frente de construcción y patio de almacenamiento.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, BOMBEROS	
		Minimizar la generación de polvo en el área de construcción, que pudiera provocar afectaciones respiratorias.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Mantener las áreas designadas como botadero y áreas temporales de almacenamiento de materiales, en orden, debidamente señalizadas y limpias, con el fin de evitar focos de infección.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Ofrecer capacitación a los trabajadores de la obra en materia de salud.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Mantener informados a los centros de salud cercanos acerca de la cantidad de trabajadores de la obra y los riesgos a los que se encuentran expuestos.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Atender, de manera inmediata, cualquier foco de enfermedades o contaminación en el área de trabajo.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Entrenar al personal acerca de los procedimientos de emergencia.	Construcción	Durante la construcción					✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Realizar inspecciones periódicas de salud y seguridad.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA,	
		Atender con prontitud cualquier reclamo de la ciudadanía en relación a posibles riesgos a su salud por causa de la obra.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa Socioeconómico y Cultural	Aumento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de residentes y trabajadores del proyecto	Mantener personal de vigilancia en la zona del proyecto para evitar conductas delictivas que afecten tanto la obra como a la población circundante.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Implementar el programa de prevención de riesgos y contingencias.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MITRADEL Y CSS	
		Disponer de recipientes apropiados para el manejo de desechos sólidos y peligrosos	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Establecer y señalar las áreas para la colocación de desechos.	Operación	Permanente durante la operación					✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Mantener un programa de vigilancia y control para minimizar riesgos de contaminación y de uso inadecuado de insumos.	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Verificar que la disposición de los desechos la realicen empresas autorizadas.	Operación	Permanente durante la operación					✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Brindar mantenimiento periódico a las zonas de flujo de personas (área de estaciones).	Operación	Permanente durante la operación	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Entrenar personal en el manejo de emergencias y alertas.	Operación	Permanente durante la operación					✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, SINAPROC, BOMBEROS	
		Asegurar la provisión de equipos para atender emergencias.	Operación	Permanente durante la operación						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, SINAPROC, BOMBEROS	
		Realizar campañas periódicas en la población relacionadas a la salud y seguridad en el área de operación del Metro.	Operación	Permanente durante la operación					✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		En caso de fugas, derrames, incendios u otros eventos de contingencias, se implementará el Plan de Contingencias descrito en este estudio.	Operación	Permanente durante la operación							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, SINAPROC, BOMBEROS	
	Afectación a la población por intervención de espacios de uso público o particular	Realizar un Censo Socio-Económico de los posibles afectados.	Construcción	Previo al Inicio de la Construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MIVIOT, MOP	La mitigación de este impacto se implementa básicamente mediante la ejecución de las medidas que conformarán el Plan Marco de Reasentamiento. Por tratarse del elemento social (y económico), se prevé que este impacto tenga efectos que pueden ser experimentados como negativos o positivos, con una duración indeterminada, más allá de la fase de construcción.
		Realizar un Inventario de Propiedades.	Construcción	Previo al Inicio de la Construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MIVIOT, MOP	
		Desarrollar un procedimiento para la atención y manejo de quejas y reclamos por parte de las comunidades y los afectados directos.	Construcción	Previo al inicio de la Construcción y Permanente mientas dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Formular y aplicar una política para la reparación de daños a terceros.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Establecer un calendario de cortes, de común acuerdo con las entidades encargadas de la infraestructura a reubicar, y comunicarlo con anticipación a los posibles afectados para que tomen las provisiones necesarias.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, IDAAN, EDEMET, ENSA	
		Asegurar una estrecha coordinación y comunicación con las entidades encargadas de infraestructuras públicas, para minimizar las afectaciones a la población.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, IDAAN, EDEMET, ENSA	
		Implementar un Plan Marco de Reasentamiento.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, IDAAN, EDEMET, ENSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa Socioeconómico y Cultural	Afectación a la población por intervención de espacios de uso público o particular	Informar de forma clara y oportuna a los posibles afectados acerca de los niveles de afectación, componentes del Plan Marco de Reasentamiento procedimientos, personal responsable del proceso y otros temas similares, para reducir la incertidumbre que pudiera generarse entre potenciales afectados.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, IDAAN, EDEMET, ENSA	La mitigación de este impacto se implementa básicamente mediante la ejecución de las medidas que conformarán el Plan Marco de Reasentamiento. Por tratarse del elemento social (y económico), se prevé que este impacto tenga efectos que pueden ser experimentados como negativos o positivos, con una duración indeterminada, más allá de la fase de construcción.
	Cambios en los estilos de vida de las poblaciones circundantes al proyecto	Generar espacios de consulta en donde la comunidad se manifieste sobre los asuntos que le afecten, de forma tal que se facilite los acuerdos y concertaciones.	Construcción	Durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP, IDAAN, EDEMET, ENSA	Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las molestias derivadas de las acciones del proyecto, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. En la fase de operación, en general, se espera que los efectos positivos de los cambios en los estilos de vida de las poblaciones circundantes al proyecto tengan a su vez un efecto positivo sobre los beneficiados y su entorno.
		Informar de forma clara y oportuna a la población sobre las características, propósitos, beneficios y afectaciones del proyecto.	Construcción	Previo al inicio de la Construcción y Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Generar espacios de consulta en donde la comunidad se manifieste sobre los asuntos que le afecten, que faciliten los acuerdos y concertaciones.	Construcción	Durante la construcción				✓				Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Desarrollar un procedimiento para la atención y manejo de quejas y reclamos por parte de las comunidades.	Construcción	Durante la construcción					✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Ejecutar el Plan de Relaciones Comunitarias.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Contratar un Gerente Social y un Asistente de Relaciones Comunitarias a tiempo completo para garantizar el buen manejo de las relaciones comunitarias durante el proyecto.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Formular y aplicar una política para la reparación de daños en estructuras e infraestructuras durante la construcción.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Realizar monitoreos periódicos, especialmente en lo que concierne a ruido, calidad de aire, manejo de desechos, seguridad vial y otros que pudieran aplicar.	Construcción	Según el Plan de Monitoreo							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MINSA	
		Previo a cualquier acción considerable durante la construcción, notificar a las poblaciones circundantes para que conozcan lo que pueden esperar y estén preparados.	Construcción	Antes de iniciar los trabajos de construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Procurar respetar los horarios de descanso de la población y no efectuar labores horarios nocturnos en la medida de lo posible, a menos que sea estrictamente necesario.	Construcción	Durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Aprovechar los horarios de menor circulación vial (fines de semana) para avanzar la obra reduciendo los tiempos requeridos para la misma.	Construcción	Durante la construcción							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Ofrecer iluminación temporal en las áreas donde el tránsito de vehículos y peatones lo requieran.	Construcción	Permanente mientas dure la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
	Contar con un plan de manejo de tráfico.	Construcción	Antes de iniciar los trabajos de construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
	Cambios en el mercado laboral	Desarrollar una campaña de promoción de oportunidades de empleo de mano de obra calificada y no calificada, según los requerimientos de la obra.	Construcción	Antes de iniciar los trabajos de construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	En general, se espera que la generación de empleos durante la fase de construcción tenga efectos positivos sobre los beneficiados y su entorno. Aunque en menor medida, los beneficios serán permanentes durante la operación.
		Estimular la participación de instituciones de formación profesional en el desarrollo de capacidades para los futuros requerimientos de la etapa de operación del proyecto.	Construcción	Antes de iniciar la operación						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Establecer mecanismos de contratación que favorezca la contratación local, de acuerdo a la política de contratistas.	Construcción	Antes de iniciar los trabajos de construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	
		Incentivar y favorecer el desarrollo de las ventajas comparativas que ofrecen las áreas circundantes a las estaciones para generar nuevas oportunidades de negocios y empleos.	Operación	Durante la operación						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	Situación	
					D	S	Q	M	U	O			Post-mitigación	
Programa Socioeconómico y Cultural	Cambios en el mercado laboral	Divulgar ampliamente las oportunidades de empleo relacionadas con la operación del Metro.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
	Revalorización de las propiedades	Establecer los mecanismos que garanticen seguridad a la población, tanto en el área de estaciones, como en los alrededores.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Los efectos negativos cesarán una vez finalizada la construcción e incluso un tiempo antes de que esta termine, por lo que no se considera que se tenga un efecto remanente negativo. Igualmente, durante la operación, las medidas recomendadas servirán para potenciar los efectos positivos de este impacto.	
		Desarrollar espacios de interés paisajístico en las áreas circundantes a la operación del Metro.	Operación	Durante la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
	Variación de la gestión económica en áreas adyacentes a las estaciones	Facilitar el desarrollo de encuentros con empresarios que estimulen la inversión en las áreas aledañas al Metro.	Operación	Durante la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Los efectos negativos cesarán una vez finalizada la construcción e incluso un tiempo antes de que esta termine, por lo que no se considera que se tenga un efecto remanente negativo. Igualmente, durante la operación, las medidas recomendadas servirán para potenciar los efectos positivos de este impacto.	
		Estimular el desarrollo de una “Cultura Metro”, no solo orientada al usuario del sistema, sino a empresarios y organizaciones locales.	Operación	Durante la operación						✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Facilitar la reubicación de negocios establecidos, en caso de ser necesario.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Con la aplicación de las medidas de mitigación durante la construcción, disminuye la significancia del impacto, aunque es posible que persista un efecto negativo. En general, se espera que en la fase de operación, las medidas de mitigación ayuden a potenciar aún más los efectos positivos sobre la gestión económica en las áreas adyacentes a las estaciones.	
		En caso necesario, brindar acceso temporalmente a aquellos negocios que, por la naturaleza de las actividades de la obra, durante la construcción del proyecto, no puedan operar en forma regular.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Involucrar a organismos competentes en la identificación de negocios potenciales, zonas óptimas de desarrollo y apoyo a los microempresarios.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
	Estímulo a la economía nacional	Divulgar las necesidades de equipos e insumos entre empresas especializadas a nivel local y regional.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente	Al concluir la fase de construcción, en teoría cesará también el flujo de beneficios a la economía nacional, derivados de las actividades de construcción, se espera sin embargo, que el efecto multiplicador de los beneficios logrados, juntamente con las medidas a adoptarse para potenciar el estímulo a la economía nacional, redunde en efectos positivos durante toda la vida útil del proyecto.	
		Facilitar la inserción laboral de personal local calificado.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Brindar oportunidades de negocios que beneficien a los trabajadores de la obra (ventas de comidas, refrescos, entre otros).	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Establecer contractualmente las obligaciones fiscales del contratista de la obra.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Organizar los espacios de la obra, de forma tal que afecten lo menos posible a las actividades económicas que se desarrollan a lo largo de la ruta del proyecto, a la vez que contribuyan a la creación de nuevos negocios o mejorar los existentes durante la operación del proyecto.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Asegurar las facilidades de acceso a los comercios existentes en el área de huella del proyecto,	Construcción	Al finalizar la construcción de la obra.					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Desarrollar un encuentro con empresarios locales acerca de oportunidades de negocios relacionados con el Metro.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
		Facilitar espacios cercanos a las estaciones para la instalación de negocios cónsonos con la actividad de la zona, en condiciones óptimas.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente		
Programa de Protección de Recursos Históricos, Arqueológicos y Paleontológicos	Afectación de los sitios arqueológicos desconocidos	Durante las labores de movimiento de tierra, se deberá contratar un arqueólogo profesional registrado ante la DNPH para que efectúe tareas de monitoreo de los primeros 70cm de suelo.	Construcción	Construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, INAC	Se espera que la aplicación de las medidas de mitigación, durante la construcción, permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto, redundando en la eventual recuperación de valores históricos y la preservación del patrimonio. En la operación no se requiere implementar medidas adicionales.	
		Contratar un arqueólogo profesional registrado ante la DNPH-INAC para efectuar las medidas pertinentes tendientes a mitigar el impacto a los recursos arqueológicos.	Construcción	En caso tal de que ocurran hallazgos de los denominados Sitios Arqueológicos Desconocidos					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, INAC		
		Tomar las medidas correspondientes para recobrar la mayor cantidad de datos en el menor tiempo posible con la finalidad de no atrasar las obras del proyecto. Ello incluye el registro adecuado de los elementos detectados y determinación de la naturaleza del contexto arqueológico del que forman parte.	Construcción	En caso tal de que ocurran hallazgos de los denominados Sitios Arqueológicos Desconocidos					✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, INAC		

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación	
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación	
Programa de Manejo del Sector Transporte	Modificación a la dinámica de la red vial y cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público	Mantener una estrecha coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, así como con las concesionarias colectivas y selectivas del transporte público en relación a los cronogramas de trabajo de la obra, desvíos, cierres y otras medidas que pudieran causar retrasos, tranques, riesgos de accidente y otras circunstancias imprevistas.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las molestias derivadas de las modificaciones a la dinámica de la red vial, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. En la fase de operación, en general, se espera que los efectos positivos de dichas modificaciones tengan a su vez un efecto positivo sobre los beneficiados y su entorno y se perciban durante toda la vida útil del proyecto.
		Implementar una campaña informativa preventiva, a través de los medios de comunicación, que oriente a la población acerca de rutas de desvíos, cierres y cualquier otra circunstancia que afecte la vialidad en el área de influencia del proyecto.	Construcción	Permanentemente durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MOP	
	Modificación a la dinámica de la red vial y cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público	Señalizar adecuadamente las zonas directas de la obra, así como las áreas destinadas a desvíos, áreas de precaución y cualquier otra medida tendiente a reducir los riesgos de accidentes y agilizar el tráfico vehicular.	Construcción	Permanentemente durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MOP	
		Mantener policías de tránsito en el área que puedan contribuir a reducir las afectaciones al tráfico vehicular.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MOP, POLICIA	
		Establecer horarios de movilización de maquinaria, equipos e insumos que en lo posible no interfieran con horarios pico de tráfico vehicular.	Construcción	Permanentemente durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP, POLICIA	
		Asegurarse de que, en caso de requerirse, las vías alternas a utilizar por la población, se encuentren en buen estado.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio de Ambiente, ATTT, MOP	
		Evitar que las maquinarias, equipos y vehículos de la obra interfieran con el tráfico vehicular, estableciendo rutas para transportes de carga, zonas para estacionamiento y descarga de materiales.	Construcción	Permanentemente durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
	Implementar las medidas de Vigilancia de Impactos Acumulativos (Sección 10.1.8)	Planificación, Construcción y Operación	Desde la Planificación hasta la Operación							✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP		
	Cambios en los niveles de seguridad vial	Aplicar estrictamente el Reglamento Vial de la República de Panamá establecido para todo tipo de vehículos, transporte de sustancias, pesos y dimensiones, entre otros.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco los efectos negativos de los cambios en la seguridad vial, pero el impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. Se estima que una vez concluidas las actividades de construcción, los niveles de seguridad volverán a su nivel previo a la construcción, e incluso mejorarán. Durante la operación en cambio, el incremento de los niveles de seguridad se sentirá no solo a nivel de los usuarios del metro, sino también a nivel de la organización del tráfico en las vías de conexión y adyacentes. Por lo que se considera que las medidas a adoptarse ayudarán a mantener el efecto positivo de este impacto.
		Informar a la comunidad, en forma preventiva, acerca de posibles cierres, desvíos y trabajos en las vías, utilizando medios de comunicación diversos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Incentivar el mayor uso posible de la Línea 2 del Metro por parte de conductores de vehículos que requieren desplazarse por sectores aledaños a esta ruta.	Construcción	Permanentemente durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Mantener la señalización adecuada, en cantidades suficientes, así como dispositivos de seguridad en las áreas de afectación, en forma clara, tanto para tráfico diurno como nocturno, incluyendo luminarias donde se requiera.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Adecuar las velocidades de operación de las maquinarias, equipos y vehículos de acuerdo al entorno de las calles y avenidas a afectar.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Cubrir con lonas las tolvas de los camiones de construcción.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Utilizar maquinarias y equipos en buen estado, con bajas emisiones de gases, material particulado y ruidos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Mantener despejadas las vías adyacentes al proyecto de todo tipo de material, implementando la humectación periódica y la limpieza de estas, así como de las áreas donde se realicen excavaciones y movimientos de tierra.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Evitar el tránsito de maquinarias, equipos y convoyes por rutas congestionadas, durante las horas pico (entre 6 y 9 de la mañana y entre 4 y 7 de la noche) o en horario nocturno.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓							Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Establecer cruces peatonales adecuados, debidamente señalizados.	Construcción	Permanentemente durante la construcción						✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT,	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	Situación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Manejo del Sector Transporte	Cambios en los niveles de seguridad vial	Definir zonas de depósito de materiales y de estacionamiento para maquinarias, equipos y vehículos de la obra, en áreas que no afecten zonas residenciales y minimicen los riesgos de	Construcción	Permanentemente durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco los efectos negativos de los cambios en la seguridad vial, pero el impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras. Se estima que una vez concluidas las actividades de construcción, los niveles de seguridad volverán a su nivel previo a la construcción, e incluso mejorarán. Durante la operación en cambio, el incremento de los niveles de seguridad se sentirá no solo a nivel de los usuarios del metro, sino también a nivel de la organización del tráfico en las vías de conexión y adyacentes. Por lo que se considera que las medidas a adoptarse ayudarán a mantener el efecto positivo de este impacto.
		Regular el transporte público para que las áreas de carga y descarga de pasajeros estén debidamente controladas para evitar riesgos de accidentes.	Construcción	Permanentemente durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Dar mantenimiento a las vías afectadas por el proyecto.	Construcción	Permanentemente durante la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Colocar puentes peatonales donde se requiera.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Asegurar áreas de accesibilidad para discapacitados donde se requiera.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Previa la entrega de la obra por parte del contratista, inspeccionar accesos, cunetas, aceras, vados para peatones, resaltos, estado de las vías y señalizaciones, en forma tal de asegurar que las actividades de la obra contribuyen, efectivamente, a mejorar la seguridad vial en la ruta del proyecto.	Construcción	Al finalizar la construcción de la obra.					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Establecer límites de velocidad cónsonos a la nueva estructura vial de la zona.	Operación	Durante la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Colocar señalización clara y en cantidades suficientes que regulen la vialidad de la zona.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Establecer señalización, vigilancia y multas correspondientes a los vehículos pesados (incluyendo buses, camiones regulares, cisternas, volquetes y mulas, sin limitación) que no transiten por el carril derecho de la vía.	Operación	Durante la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Desarrollar una campaña de seguridad vial entre los transeúntes, en forma tal que, además de informarse de la nueva vialidad, se les instruya en la utilización de puentes peatonales, aceras y accesos establecidos para las estaciones. Se recomienda que se instalen policías municipales durante un periodo de tiempo prudencial en zonas cercanas a los puentes peatonales para incentivar su uso entre los peatones.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP, MUNICIPIO	
		Coordinar con el MOP y la ATTT lo concerniente a señalización y mantenimiento de las vías.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
	Transformación del sistema de transporte urbano	Desarrollar un programa de educación comunitaria relacionada con el Metro, tanto de la Línea 2 como de la Línea 1, estimulando la “Cultura Metro”.	Operación	Antes de iniciar operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	Se considera que las medidas propuestas permitirán potenciar de manera efectiva y permanente los efectos positivos de este impacto.
		Dar seguimiento a la operación del Metro, especialmente en aspectos de seguridad ciudadana, manejo, recolección y disposición de desechos, mantenimiento de las estaciones, atención de quejas y cualquier otro aspecto que permita mantener una relación positiva con la comunidad.	Operación	Durante la operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Colaborar con la autoridad competente y las concesionarias de transporte colectivo y selectivo en el establecimiento de un sistema de transporte urbano eficiente .	Operación	Durante la operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	
		Sugerir al Ministerio de Obras Públicas la realización de mejoras a las vías internas de las localidades ubicadas en la ruta del proyecto para que el transporte selectivo y colectivo terrestre sirva, con eficiencia, de alimentadores al Metro.	Operación	Antes de iniciar operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, ATTT, MOP	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	Situación	
					D	S	Q	M	U	O			Post-mitigación	
Programa de Protección del Paisaje y Urbanismo	Transformación de la estructura paisajística	Utilizar el mínimo de espacios requeridos para construcciones, de forma que se conserve la mayor cantidad de terreno posible en su estado natural.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP	A pesar de la implementación de las medidas de mitigación, se mantendrá la afectación al paisaje, debido a que este se verá transformado irreversiblemente y de manera permanente, tanto durante la construcción, como durante la operación.	
		Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental y Abandono al finalizar la construcción.	Construcción	Al finalizar la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP		
		Implementación del plan de Arborización y Engramado, que procure la recuperación ambiental de las áreas más afectadas, donde sea necesario.	Operación	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP		
		Mantener las áreas circundantes a las estaciones limpias.	Operación	Durante la operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP		
		Utilizar colores cónsonos con la naturaleza para ambientar las zonas de las estaciones.	Operación	Antes de iniciar la operación					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente, MOP		
	Modificación del uso de suelo	Brindar apoyo a los propietarios de tierras, viviendas o establecimientos para la optimización en el uso de recursos disponibles, en función de la capacidad del promotor.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Subcontratista	Ministerio del Ambiente	Se espera que la aplicación de las medidas de mitigación, durante la construcción, permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto. En la operación no se requiere implementar medidas adicionales.	
		Servir de facilitador ante instituciones gubernamentales que puedan orientar a los afectados acerca de los posibles usos de suelos disponibles.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Subcontratista	Ministerio del Ambiente	Se espera que la aplicación de las medidas de mitigación, durante la construcción, permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto. En la operación no se requiere implementar medidas adicionales.	
		Utilizar, óptimamente, las tierras del proyecto, manteniendo áreas destinadas para la reforestación y la preservación de recursos hídricos cuando sea necesario.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Subcontratista	Ministerio del Ambiente	Se espera que la aplicación de las medidas de mitigación, durante la construcción, permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto. En la operación no se requiere implementar medidas adicionales.	
Programa de Manejo de Residuos	Manejo de Residuos	Los residuos generados durante la fase de construcción generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro los sitios de la obra.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	El objetivo del Programa de Manejo de Residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el ambiente, así como limitar la exposición a riesgos. Las medidas incluidas en este programa constituyen lineamientos que permitirán prevenir, controlar y evitar la ocurrencia de los impactos mencionados arriba.	
		Capacitar a los obreros en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos.	Construcción	Antes de iniciar los trabajos de construcción					✓		Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.	Construcción	Anualmente						✓	Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Prohibición de la quema de residuos sólidos.		Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos.	Construcción y operación	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Minimización de la producción de residuos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Maximización de reciclaje y reutilización.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Transporte seguro de residuos sólidos.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Eliminación adecuada de residuos.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		
		Transportar los escombros hasta el sitio de disposición adecuado, en este caso será el Vertedero de Cerro Patacón.	Construcción	Permanentemente durante la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA		

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable	Responsable	Situación
					D	S	Q	M	U	O	de la Ejecución	del Seguimiento	Post-mitigación
Programa de Manejo de Residuos	Manejo de Residuos	Se dispondrá de sanitarios portátiles que serán contratados a una firma especializada la cual realizará la limpieza del contenido de los mismos según la frecuencia que sea requerido, a fin de mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	El objetivo del Programa de Manejo de Residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el ambiente, así como limitar la exposición a riesgos. Las medidas incluidas en este programa constituyen lineamientos que permitirán prevenir, controlar y evitar la ocurrencia de los impactos mencionados arriba.
		Toda el agua de la construcción será tratada, en conformidad con las normativas medioambientales vigentes en la República de Panamá, antes de ser descargada en los cursos de agua natural o bombeada a otros destinos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		La calidad de las aguas residuales que se generen deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 o en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000, según aplique.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Por decisión de la Secretaria del Metro, se ha considerado pertinente que los residuos peligrosos sean transportados y depositados en el vertedero de Cerro Patacón.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el Contratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.	Construcción	Permanentemente durante la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		El aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada.	Construcción	Permanentemente durante la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada.	Construcción	Permanentemente durante la construcción				✓			Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Los limpiadores y solventes deben ser usados en cantidades limitadas para la limpieza rutinaria de equipos y partes y deberán ser dispuestos en forma apropiada.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Implementar Procedimientos de Clasificación de Residuos Peligrosos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Implementar Procedimientos de Minimización de Residuos Peligrosos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Implementar Procedimientos de Reutilización de Residuos Peligrosos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Implementar Procedimientos de Manejo de Residuos Peligrosos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	
		Almacenamiento y Envase de Residuos Peligrosos.	Construcción	Permanentemente durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	Ministerio del Ambiente y MINSA	

Cuadro No. 10-2
Plan de Monitoreo y Seguimiento

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Ubicación¹	Periodo de Ejecución	T*	SE*	A*	D*	U*	Responsable de Ejecución
Monitoreo de Calidad del Aire	Monitoreo de las Emisiones Vehiculares									
	Medición de emisiones vehiculares (monitoreo anual/ 10 vehículos-maquinarias/ 3.3 años¹)	Emisiones reguladas en la normativa	Patio de maquinarias y frentes de trabajo	Construcción			X			Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente									
	Monitoreo semestral de la calidad del aire en receptores cercanos al proyecto (8 sitios/ 3.3 años)	PM ₁₀ , NO _x , SO ₂ , CO, CO ₂ y O ₃	Ubicaciones finales a definir con la comunidad	Construcción		X				Promotor
	Monitoreo de la calidad del aire en receptores cercanos al proyecto (8 sitios/ 1 año)	PM ₁₀ , NO _x , SO ₂ , CO, CO ₂ y O ₃		Operación 1er año		X				Promotor
	Monitoreo de la calidad del aire en receptores cercanos al proyecto (8 sitios/ 2 años)	PM ₁₀ , NO _x , SO ₂ , CO, CO ₂ y O ₃		Operación 2do y 3er año			X			Promotor
Monitoreo de Ruido Laboral	Monitoreo del Ruido en Ambiente de Trabajo									
	Dosimetrías semestrales (10 colaboradores por frente/ 5 frentes***/ 3.3 años)	VdB	Puestos de trabajo asociado a las actividades con mayor generación de ruido	Construcción		X				Promotor
Monitoreo de Ruido Ambiental	Monitoreo del Ruido Ambiente									
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores cercanos al proyecto (8 sitios/ 3.3 años)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)	Ubicaciones finales a definir con la comunidad	Construcción	X					Promotor

¹ El periodo de 3.3 años no considera el tiempo de planificación.

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Ubicación ¹	Periodo de Ejecución	T*	SE*	A*	D*	U*	Responsable de Ejecución
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores cercanos al proyecto (8 sitios)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)		Previo a la Fase de Operación					X	Promotor
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores cercanos al proyecto (8 sitios/ 1 año)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)		Operación 1er año		X				Promotor
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores cercanos al proyecto (8 sitios/ 2 años)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)		Operación 2do y 3er año		X				Promotor
Monitoreo de Vibraciones Estructurales	Monitoreo de los Niveles de Vibración Ambiental									
	Inspecciones a las estructuras existentes a lo largo del alineamiento para verificar su condición actual, hasta un radio de 200 metros y en aquellas zonas donde se requiera utilizar voladura deberá extenderse hasta un radio de 1,000 metros.	Presencia de fisuras, grietas o daños en general en paredes, pisos, techos y columnas	Estructuras a 200 m o menos del alineamiento cuyos usuarios no sean reubicados)	Antes de iniciar la construcción					X	Promotor
	Monitoreo de vibraciones ambientales previos en el alineamiento (10 sitios). Una medición.	Velocidad Pico de Partículas (mm/s)	Ubicaciones finales a definir con la comunidad	Antes de la preparación de sitios					X	Promotor
	Monitoreo de vibración ambiental. Exclusivamente en caso de voladuras. (10 sitios)	Velocidad Pico de Partículas (mm/s)	Ubicaciones finales a definir con la comunidad	Construcción. Durante eventos de voladura	X					Promotor
	Monitoreo de vibración ambiental en el alineamiento. (10 sitios/ 1 año)	Velocidad Pico de Partículas (mm/s)		Operación 1er año		X				Promotor

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Ubicación ¹	Periodo de Ejecución	T*	SE*	A*	D*	U*	Responsable de Ejecución
	Monitoreo de vibración ambiental en el alineamiento (10 sitios/2 años)	Velocidad Pico de Partículas (mm/s)		Operación 2do y 3er año			X			Promotor
	Inspecciones de integridad estructural posterior al uso de voladuras hasta 1,000 metros de los explosivos.	Presencia de fisuras, grietas o daños en general en paredes, pisos, techos y columnas	Estructuras a 1,000 m o menos del alineamiento cuyos usuarios no sean reubicados)	Construcción. Luego de las voladuras					X	Promotor
Monitoreo de Vibraciones Laboral	Monitoreo de los Niveles de Vibraciones en Ambientes de Trabajo									
	Monitoreo de vibración de cuerpo entero (10 colaboradores por frente/ 5 frentes***/ 4 años)	VdB	Puestos de trabajo asociado a las actividades con mayor generación de vibraciones	Construcción	X					Promotor
Monitoreo de Calidad de las Aguas Superficiales	Monitoreo de Calidad de las Aguas Superficiales									
	Monitoreo de calidad de aguas superficiales (4 cursos de agua, muestreo aguas arriba y aguas abajo del proyecto, es decir, 2 puntos en cada uno, total 8 puntos). (3.3 años)	pH, oxígeno disuelto, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, coliformes fecales, aceites y grasas, metales y detergentes	Ríos Matías Hernández, Juan Díaz, Tapia y Tocumen ²	Construcción		X				Promotor
	Monitoreo de calidad de aguas superficiales (4 cursos de agua, muestreo aguas arriba y aguas abajo del proyecto, es decir, 2 puntos en cada uno, total 8 puntos). (1 año)	pH, oxígeno disuelto, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, coliformes fecales, aceites y grasas, metales y detergentes		Operación 1er año		X				Promotor

² Podrían incluirse otros cuerpos de agua menores a lo largo del alineamiento en función de la necesidad.

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Ubicación ¹	Periodo de Ejecución	T*	SE*	A*	D*	U*	Responsable de Ejecución
	Monitoreo de calidad de aguas superficiales (4 cursos de agua, muestreo aguas arriba y aguas abajo del proyecto, es decir, 2 puntos en cada uno, total 8 puntos). (2 años)	pH, oxígeno disuelto, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, coliformes fecales, aceites y grasas, metales y detergentes		Operación 2do y 3er año			X			Promotor
Monitoreo de Efluentes	Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas									
	Monitoreo de efluentes de las aguas provenientes de los baños en las estaciones (16 puntos) y área del taller y patio de maquinarias (1 punto). (2 años)	Parámetros regulados por la normativa dependiendo del punto de descarga	Patio y Talleres	Operación 2do y 3er año			X			Promotor
Informes**	Seguimiento									
	Informes trimestrales de cumplimiento			Construcción	X					Promotor
	Informes semestrales de cumplimiento			Operación (durante los tres primeros años)			X			Promotor

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

**: Frecuencias propuesta debe ajustarse a lo establecido por el Ministerio del Ambiente al momento de la aprobación del EsIA.

***: Número de frentes asumido con fines de la programación y cálculo de costos de gestión. Una vez programadas las actividades por parte de la empresa contratista deberá ajustarse.

¹La ubicación de los puntos de monitoreo podría modificarse en función del avance de las obras y de los resultados obtenidos durante el monitoreo.

11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES

En este capítulo se presenta la valoración económica de los impactos ambientales y externalidades sociales, así como el análisis costo-beneficio y de rentabilidad económico-ambiental del proyecto “*Línea 2 del Metro de Panamá*”, que consiste en un sistema de transporte masivo como el tren urbano de pasajeros (metro), que utiliza la tecnología de un sistema ferroviario, pero con inserción elevada, está ubicado desde la estación de San Miguelito hasta el sector de Nuevo Tocumen en la Carretera Panamericana y recorre una longitud aproximada de 21 km, incluyendo la conexión con los patios y talleres ubicados en Nuevo Tocumen y el tramo de retorno en la Avenida J. Alfaro.

Todo el tramo presenta una sección elevada a lo largo del recorrido. Además, considera la construcción de 16 estaciones de las cuales todas son elevadas, oficinas administrativas, de operación y de mantenimiento, así como, servicios complementarios requeridos para la realización y operación del proyecto. El Promotor del proyecto es el Metro de Panamá, S.A.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III, deben incluir un capítulo correspondiente a la valoración económica del proyecto. El presente documento desarrolla los contenidos de esta sección.

Método

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

1. Selección de los impactos del proyecto a ser valorados.
2. Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
3. Determinación de los costos de las medidas correctoras.
4. Construcción del flujo de costos y beneficios.

5. Cálculo de la rentabilidad económico-ambiental del proyecto (VAN y razón beneficio costo ambiental).
6. Presentación de opinión técnica correspondiente.

11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental

Los impactos generados por el proyecto pueden ser ambientales o naturales (afectan el medio biofísico) y externalidades sociales (afectan a la población).

11.1.1 Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a ser valorados

Con base en la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 9) del presente estudio, se identificaron un total de 32 impactos, de los cuales 17 son naturales y 15 son externalidades sociales.

Para seleccionar los impactos ambientales o naturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se consideraron los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de moderada, alta o muy alta importancia, con significancia >35.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

De los 17 impactos ambientales identificados en la Tabla 9.1 (Capítulo 9), los que cumplen con el requisito del Punto “a” son cinco impactos para la fase de construcción, todos negativos. En la etapa de operaciones son dos los impactos que cumplen este requisito, uno negativo de moderada importancia y uno positivo de importancia alta. Estos impactos se presentan en el Tabla 11.1.

Tabla 11-1
Impactos Ambientales de moderada y alta importancia
Generados por el Proyecto de Línea 2 del Metro de Panamá

Impactos potenciales	Fase de construcción			Fase de operación		
	Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Modificación de la calidad del aire	(-)	D	M	(+)	D	A
Aumento en los niveles de ruido	(-)	D	M	(-)	D	M
Compactación del suelo	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Contaminación de los suelos	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Pérdida de cobertura vegetal	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Totales	(-) 5	(D) 5	(M) 5	(-) 1	(D) 2	(M) 1
Fase de construcción 5				(+) 1		(A) 1
Fase de operación 2						

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)	
		Negativo	Positivo
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada	M = Moderada
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta	A = Alta
		MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

Elaborado por URS Holding.

La Tabla 11-2 presenta los impactos ambientales que además de cumplir con el Punto “a”, reúnen los requisitos del Punto “b” y que por lo tanto son valorados monetariamente.

Tabla 11-2
Impacto Ambiental del Proyecto
“Línea 2 del Metro de Panamá” Sujeto a Valoración Monetaria

Impactos	Carácter	Indicador	Método de valoración
Modificación de la calidad del aire	(+)	Disminuciones anuales Ton de CO ₂	Cambio de productividad
Aumento en los niveles de ruido	(-)	Exceso de dBA sobre límites permisibles	Método de cambio de productividad
Pérdida de cobertura vegetal	(-)	# de hectáreas pérdidas	Costo de reposición

Elaborado por URS Holdings Inc.

11.1.2 Valoración Monetaria del Impacto Seleccionado

De la lista de impactos generados por el Proyecto han calificado para la valoración económica dos impactos negativos y uno positivo. A continuación se presenta la valoración económica de dichos impactos:

a. Modificación de la calidad del aire

Dado que Línea 2 del Metro utilizará una tecnología limpia cuya fuente de energía es la electricidad, no se producirá de manera directa desechos ni emisiones de gases contaminantes.

Una consecuencia de la entrada en funcionamiento de la Línea 2 del Metro será la reducción de la tasa de emisión de CO₂ y demás gases contaminantes a la atmósfera, producto de la disminución del número de buses y vehículos automotores que transitan a lo largo de la vía Domingo Díaz, específicamente en las áreas que serán atendidas directamente por el Metro. De allí que ello generará un ahorro por tales reducciones de gases. En la Tabla 11-3 se presenta el ahorro ganado de la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Tabla 11-3
Ahorro generado por proyecto Línea 2 del Metro
por la disminución de gases contaminantes

Indicador	Unidad de medida	Valores
Viajes diarios en Autos 2020	Viajes	170,192
Pasajeros por vehículo	Personas	1.75
# de Autos por día	Unidades	97,253
Reducción de trafico debido a la Línea 2	%	19%
Reducción de trafico debido a la Línea 2	Autos	18,478
Promedio de emisiones anuales de CO ₂ por Kilómetro	kg/km	170
Recorrido anual promedio por vehículo	km	20,000
Promedio de emisiones anuales de CO ₂ por vehículo	kg	3,400
Disminuciones anuales por uso de Línea 2	Toneladas	628,252
Costo de los contaminantes	B/ x ton	20
Ahorro atribuido a la Línea 2	B/.	12,565,032.23

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

El ahorro por la reducción de gases contaminantes, asciende a doce Millones quinientos sesenta y cinco mil treinta y dos Balboas con veintitrés centavos (B/.12,565,032.23).

b. Aumento en los niveles de ruido

En la fase de operaciones de la Línea 2 del metro se producirá aumento de ruido, especialmente en aquellos puntos donde se vislumbra un gran movimiento de pasajeros. Aunque el área ya presenta mediciones por encima de la Norma tanto para horario diurno (60 dBA) como nocturno (50 dBA), el incremento de ruido ocasionado por el proyecto será de intensidad alta que podría alcanzar en promedio unos 75 dBA.

Para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, dicha medición se hace mediante la aplicación de encuestas de disponibilidad a pagar (DAP), las

cuales buscan identificar el monto que los ciudadanos están dispuesto a pagar, por reducir el ruido y recuperar el bienestar perdido.

En Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US\$ 1,66 per dB(A) por mes.¹

Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.57, es decir, B/18.86 anual.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido como 30 % del total de hogares que se ubican dentro de las AID y AII del proyecto Línea 2 del metro.
- Se definió el exceso de decibeles por tramo o estación. Se distinguió entre las estaciones clasificadas como intercambiadores (5 en total).

¹ Rizzi, Luis I. *Externalidades del Transporte*. Universidad de Chile. 2008. Pág. 52

- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$C_{PB\text{ um}} = (H_a * C_a) * (C_{dba} * dB_{sn})$$

En donde,

C_{ERtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación.

H_a Número de hogares afectados.

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido.

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido.

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación.

- Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum^n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

Donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Tabla 11-4
Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido
derivados de las operaciones de la Línea 2 del Metro

Estación	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibel B/.	Costo del ruido B/.
San Miguelito 2	85	25	1000	18.86	471,600.00
2. Paraíso	70	10	500	18.86	94,320.00
3. Cincuentenario	70	10	300	18.86	56,592.00
4. Villa Lucre	70	10	500	18.86	94,320.00
5. El Crisol	70	10	500	18.86	94,320.00
6. Brisas del Golf	70	10	500	18.86	94,320.00
7. Los Pueblos	85	25	1000	18.86	471,600.00
8. San Antonio	70	10	500	18.86	94,320.00
9. Pedregal	70	10	500	18.86	94,320.00
10. Don Bosco	70	10	500	18.86	94,320.00
11. UTP	85	25	300	18.86	141,480.00
12. Mañanitas	70	10	500	18.86	94,320.00
13. Hospital del Este	70	10	300	18.86	56,592.00
14. Altos de Tocumen	70	10	500	18.86	94,320.00
15. La Doña	85	25	1000	18.86	471,600.00
16. Nuevo Tocumen	85	25	500	18.86	235,800.00
Total					2,754,144.00

Elaborado por URS Holdings, Inc

Estaciones intercambiadoras



Estaciones normales



El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de las operaciones de la Línea 2 del metro, se presenta en la Tabla 11-4 y asciende a dos millones setecientos cincuenta y cuatro mil ciento cuarenta y cuatro Balboas (B/. 2.754.144.00).

c. Pérdida de la cobertura vegetal

El área de influencia directa evaluada para el proyecto es de unas 159.629 hectáreas. De ellas se afectarán unas 31.154 ha de esta superficie, cubiertas con vegetación. El desarrollo del proyecto

propuesto implica la limpieza y desmonte de parte de la vegetación ubicada a lo largo del área de influencia del proyecto, la cual corresponde en un 94% a gramíneas y 6% a bosques y plantaciones forestales (Tabla 11-4).

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM (hoy Ministerio de Ambiente) que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en esta resolución son los siguientes:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros = B/.5,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/.3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.
- Plantación Forestal (avalúo promedio Fincas San Lorenzo) = B/.10,000 /hectárea.
- Cultivos (avalúo promedio fincas arroz y maíz- Oriente Chiricano) = B/.15,000 /hectárea

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se realizan sobre un alineamiento conceptual, trazado dentro del área de influencia directa evaluada. Una vez definido el alineamiento final, el cálculo de la indemnización será revisado previo a su correspondiente pago. La Tabla 11-5 contiene los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Tabla 11-5
Pérdida de Cobertura Vegetal

Tipo de Cobertura Vegetal	Superficie (ha)	Indemnización (B./ x ha)	Monto (B./)
Bosque Secundario Intermedio	0.49	3,000.00	1,470.00
Bosque Secundario Joven	1.009	1,000.00	1,009.00
Gramíneas/arboles dispersos	29.404	500.00	14,702.00
Plantación forestal	0.251	10,000.00	2,510.00
TOTAL	31.154		19,691.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

El costo de la pérdida de cobertura vegetal, asciende a ciento **Diecinueve Mil Seiscientos Noventa y Un Balboas (B/.19,691.00)**.

11.2 Valoración Monetaria de los Impactos sociales

Los impactos sociales son consecuencias derivadas de la ejecución del proyecto que perjudican o benefician a la población o a las comunidades aledañas.

11.2.1 Selección de impactos sociales a ser valorados

Para seleccionar los impactos sociales del proyecto que estarán sujetas a la valoración monetaria, se aplicaron los mismos criterios que fueron utilizados para la selección de los impactos ambientales, a saber:

- a. Que sean impactos directos, de mediana, alta o muy alta importancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

De las 15 externalidades identificadas que cumplen el requisito del Punto “a”, para la etapa de construcción se seleccionaron 12 para la etapa de construcción siendo dos (2) de ellas de carácter positivo y diez (10) negativas. En cuanto al nivel de significancia, siete (7) son de significancia

moderada, dos (2) de alta significancia y dos (2) de muy alta significancia, mientras que para la etapa de operación hay once (11) externalidades todas ellas positivas, tres (3) de significancia moderada, cinco (5) de significancia alta y tres (3) de significancia muy alta. La Tabla 11-6 presenta las externalidades que cumplen con el punto “a”.

Tabla 11-6
Impactos sociales de moderada y alta importancia
generados por el Proyecto de Línea 2 del Metro de Panamá

Impactos potenciales	Fase de construcción			Fase de operación		
	Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto	(-)	D	A	(+)	D	MA
Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular	(-)	D	A	(+/-)	NA	NA
Cambios en el Mercado Laboral	(+)	D	MA	(+)	D	M
Cambios en los Estilos de Vida de las Pob. circundantes al Proyecto	(-)	D	M	(+)	D	MA
Transformación de la Estructura Paisajística	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Revalorización de Propiedades	(-)	I	B	(+)	I	A
Variación en la Gestión Económica Áreas Adyacentes a las Estaciones	(-)	D	M	(+)	D	A
Estímulo a la economía nacional	(+)	D	MA	(+)	D	MA
Afectación a sitios arqueológicos desconocidos	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Modificación a la dinámica de la red vial	(-)	D	M	(+)	D	A
Cambios en los patrones de demanda y eficiencia del transporte público	(+/-)	NA	NA	(+)	D	A
Cambios en los niveles de seguridad vial	(-)	D	M	(+)	D	M
Transformación del sistema de transporte urbano	(+/-)	NA	NA	(+)	D	A
Modificación del uso de suelo	(-)	D	M	(+)	D	M
Totales Fase de construcción 12 Fase de operación 11	(-) 10 (+) 2	(D) 12	(M) 7 (A) 2 (MA) 2	(+) 11	(D) 10	(M) 3 (A) 5 (MA) 3

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)	
		Negativo	Positivo
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada	M = Moderada
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta	A = Alta
		MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

La Tabla 11-7 presenta las externalidades sociales que reúnen los requisitos del Punto b y que han de ser valoradas monetariamente.

Tabla 11-7
Impactos sociales generados por el Proyecto de Línea 2 del Metro de Panamá”
Sujetos a Valoración Monetaria

Impactos	Carácter	Indicador	Método de valoración
Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto	(+)	Demora y ahorro en tiempo de viajes	Cambio de productividad
Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular	(-)	Costos de reasentamiento y compensación	Valores directos de mercado
Cambios en el Mercado Laboral	(+)	Fase de construcción. 2,500 empleos directos y 800 en la de operación	Valores directos de mercado
Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones	(+)	Mejoras en los ingresos por ventas	Valores directos de mercado
Estímulo a la economía nacional	(+)	Efecto multiplicador de la inversión	Valores directos de mercado
Revalorización de Propiedades	(+)	Incremento del valor del metro cuadrado	Cambio de productividad
Modificación a la Dinámica de la Red Vial	(+)	Disminución de tráfico vehicular	Cambio de productividad
Cambios en los Patrones de Demanda y Eficiencia del Transporte Público	(+)	Cambio de modo de transporte	Transferencia de beneficios
Cambios en los Niveles de Seguridad Vial	(+)	Disminución de pagos de seguros por accidente	Valores directos de mercado
Transformación del sistema de transporte urbano	(+)	Disminución de circulación de unidades de transporte público.	Cambio de productividad

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

11.2.2 Valoración Monetaria de impactos sociales seleccionados

De la lista de impactos sociales generados por el Proyecto *Línea 2 del Metro de Panamá* han calificado para la valoración monetaria seis impactos positivos. A continuación presentamos la valoración de estos impactos.

a. Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto.

La movilidad urbana tiene que ver con la capacidad de desplazamiento, sin importar las características de origen o destino, mientras que la accesibilidad requiere que la conexión tenga utilidad para los usuarios. La movilización de equipos, materiales, excavaciones, rellenos, así como de presencia de gran cantidad de obreros, zonas de restricción y otras, que afectan negativamente la movilidad, especialmente de quienes residen y laboran en áreas adyacentes al proyecto, durante la fase de construcción.

La pérdida generada por la reducción de la movilidad y accesibilidad urbana durante la construcción de la Línea 2 del metro se ha cuantificado en 49.75 millones de Balboas anuales (Tabla 11-8).

Tabla 11-8
Pérdidas generadas por el Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá
por cambios en la movilidad y accesibilidad urbana en la fase de construcción

Indicador	Unidad de medida	Valores
Viajes diarios en Autos 2015	Viajes	161,221
Pasajeros por vehículo	Personas	1.75
# de Autos por día	Unidades	92,126
Demoras de tráfico debido a la Línea 2	Hora	0.5
Valor hora/trabajo	B/.	3.00
Pérdida diaria atribuida construcción de la Línea 2	B/.	138,189
Pérdida mensual atribuida construcción de la Línea 2	B/.	4,145,683
Pérdida anual atribuida construcción de la Línea 2	B/.	49,748,194

Contrariamente, en la fase de operaciones el efecto es positivo, ya que la reducción en tiempos de viaje, facilidad de acceso a las estaciones del Metro ubicadas estratégicamente en sitios de afluencia de personas, así como la continuidad del servicio provocará cambios positivos en este aspecto. En la Tabla 11-9 se presentan los ahorros ganados durante la fase de operaciones por mejoras en movilidad y accesibilidad urbana.

Tabla 11-9
Beneficios generado por el Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá
por cambios en la movilidad y accesibilidad urbana

Indicador	Unidad de medida	Valores
Horas pico de servicio Línea 2		
Pasajeros por hora pico	Personas	16,000
Horas críticas de servicio Línea 2	Horas	6
Pasajeros en horas pico	Personas	96,000
Cantidad de viajeros trabajadores	%	64%
Cantidad de viajeros trabajadores	Personas	61,440
Ahorro de tiempo atribuido a Línea 2	Horas	0.5
Valor hora/trabajo	B/.	3.00
Ahorro diario atribuido a la Línea 2	B/.	92,160
Ahorro mensual atribuido a la Línea 2	B/.	2,764,800
Ahorro anual atribuido a la Línea 2	B/.	33,177,600
Horas normales de servicio Línea 2		
Pasajeros por hora pico	Personas	12,000
Horas críticas de servicio Línea 2	Horas	11
Pasajeros en horas normales	Personas	132,000
Cantidad de viajeros trabajadores	%	64%
Cantidad de viajeros trabajadores	Personas	84,480
Ahorro de tiempo atribuido a Línea 2	Horas	0.5
Valor hora/trabajo	B/.	3.00
Ahorro diario atribuido a la Línea 2	B/.	126,720
Ahorro mensual atribuido a la Línea 2	B/.	3,801,600
Ahorro mensual atribuido a la Línea 2	B/.	45,619,200
Ahorro total anual atribuido a la Línea 2	B/.	78,796,800

El ahorro generado por la reducción de la movilidad y accesibilidad urbana durante la construcción de la Línea 2 del metro se ha cuantificado en 78.80 millones de Balboas anuales.

b. Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular

Durante la fase de construcción en la ruta del proyecto que abarca aproximadamente 21 kilómetros, se han identificado aproximadamente 182 afectaciones a actividades económicas y residencias, que podrán ser temporales o permanentes, dependiendo del alineamiento final de la ruta del proyecto.

Para los efectos de la valoración monetaria de este impacto consideramos una estimación del valor de los reasentamientos y compensaciones, la cual asciende a B/.25,000.00 por afectado.

El monto de este impacto se obtiene mediante la siguiente formula:

$$API = \#AAE * PI$$

en donde:

API = Afectaciones a la población por intervención

#AAE = Número de actividades afectadas = 182

PI = Pago por indemnización = B/.10,000.00

$$API = 182 * 20,000.00 = 3,640,000.00$$

El valor monetario de este impacto asciende a tres millones seiscientos cuarenta mil Balboas (B/.3,640.000.00)

c. Cambios en el Mercado Laboral

Un impacto positivo de este proyecto es la generación de empleo. En la etapa de construcción serán 4,000 puestos directos de trabajo y 800 en la fase de operación.

Tabla 11-10
Valoración de cambios en el mercado laboral

Indicador	Unidad de medida	Valor
Fase de construcción (Empleos Directos)		
Trabajadores en la fase de construcción	Trabajadores	4,000
Salario promedio construcción	B/.	1,000.00
Monto mensual de salarios construcción	B/.	4,000,000.00
Monto anual de salarios construcción	B/.	48,000,000.00
Monto Total Salario	B/.	160,000,000.00
Fase de operación (Empleos Directos)		
Trabajadores en la fase de construcción	Trabajadores	800
Salario promedio construcción	B/.	1,000.00
Monto mensual de salarios construcción	B/.	800,000.00
Monto anual de salarios construcción	B/.	9,600,000.00

Elaborado por URS Holdings Inc.

La inyección económica del proyecto en materia de empleo directo es 4 millones de Balboas mensuales en la etapa de construcción, es decir, 48 millones de Balboas al año. El monto de salario durante los 40 meses de construcción del proyecto es de 160 millones de Balboas.

En la etapa de operación, se generarán 800 puestos de trabajo, con una planilla mensual de 800,000 Balboas o sea 9.6 millones anuales.

Tabla 11-11
Valoración de cambios en el mercado laboral

Indicador	Unidad de medida	Valor
Fase de construcción (Empleos Indirectos)		
Trabajadores en la fase de construcción	Trabajadores	10,000
Salario promedio construcción	B/.	600
Monto mensual de salarios construcción	B/.	6,000,000.00
Monto anual de salarios construcción	B/.	72,000,000.00
Monto Total Salario	B/.	240,000,000.00

Elaborado por URS Holdings Inc.

La inyección económica indirecta del proyecto, en la fase de construcción es de 10,000 puestos de trabajos, lo cual representa 4.8 millones de Balboas mensuales, es decir, 72 millones de Balboas anuales, lo que representa durante los 40 meses de construcción del proyecto un monto de 240 millones de Balboas.

d. Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones

La línea 2 del metro tendrá 16 estaciones a lo largo de los 21 kilómetros que se presentan en el diseño original. De ellas sobresalen por su actividad comercial, las estaciones de San Miguelito 2, Villa Lucre, Brisas del Golf, Los Pueblos, Don Bosco, La Doña y Nuevo Tocumen.

Tabla 11-12
Valoración de variación de gestión económica en
áreas adyacentes a las estaciones.

Estaciones	Corregimientos	Ventas	% de participación	Monto Millones B/.	Ingreso adicional	
					%	Millones de B/.
San Miguelito II	Victoriano Lorenzo	111.6	20.0%	22.32	10%	2.232
Villa Lucre	Domingo Espinar	90.8	20.0%	18.16	10%	1.816
Brisas del Golf	Rufina Alfaro	121.5	10.0%	12.15	10%	1.215
Los Pueblos	Rufina Alfaro	121.5	20.0%	24.3	10%	2.43
Don Bosco	Juan Díaz	646.6	5.0%	32.33	10%	3.233
La Doña	24 de Diciembre	116.5	20.0%	23.3	10%	2.33
Nuevo Tocumen	Pacora	48.2	20.0%	9.64	10%	0.964
Total						14.22

El valor monetario de este impacto, se reflejará en mejoras de los ingresos por ventas estimados en un 10% de incremento, lo cual representa 14.2 millones de Balboas anuales.

a. Estímulo a la Economía Regional y Nacional

El proyecto generará nuevas actividades económicas, que se beneficiarán con el efecto multiplicador de la inversión. La inversión estimada de este proyecto es de 1,000 millones de Balboas, que serán invertidos en dos años, y su efecto se verá por vía de la contratación de mano de obra y compra de insumos, materiales y suministros. Estimamos que el 70% del valor de la inversión generará el incremento de la circulación monetaria esperado.

El efecto multiplicador de la inversión es de 1.27 por cada Balboa invertido. Por lo tanto, el beneficio generado es el siguiente:

$$IE_{lr} = M_i * E_{mp}$$

Donde:

IE_{lr}	Impacto en la economía local	= 70% de la inversión (mano de obra e insumos)
M_i	Monto anual de la inversión	= B/. 1,000 Millones
E_{mp}	Efecto multiplicador	= 1.27

$$IE_{lr} = 1,000 \text{ M} * 1.27 * 70\% = 889 \text{ Millones}$$

El aporte al crecimiento económico local y regional del proyecto debido a la inversión es de 889 millones de Balboas en los cuarenta meses que durará la construcción, o sea cerca de 267 millones anuales.

b. Revalorización de propiedades

Todo proyecto del tamaño y dimensión como la Línea 2 del metro, luego de iniciada su operación, ocasiona que las propiedades se revalorizan al alza, lo cual es positivo para la actividad inmobiliaria del área.

Para la etapa de operación se habrán construido las infraestructuras de servicio público y se producirá la operación de la Línea 2. Esto ocasionará el incremento del valor del metro cuadrado de los terrenos y el consiguiente aumento del valor de las propiedades, en las áreas adyacentes a la Línea 2 del metro.

En el Tabla 11-13 se presentan la revalorización de propiedades correspondiente a 159.62 ha del área de influencia directa del proyecto. (Ver Capítulo 5)

Tabla 11-13
Valoración Económica de Revalorización de Propiedades

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Valor actual de m ² de tierra	B/.	500
Valor futuro de m ² de tierra	B/.	650
Área del proyecto	m ²	1,596,200.00
Valor actual de la propiedad	B/.	798,100,000.00

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Valor futuro de propiedad comercializable	B/.	1,037,530,000.00
Beneficio por revalorización área comercializable	B/.	239,430,000.00

Fuente: Elaborado por Ingeniería Avanzada S. A.

El beneficio generado por el incremento del valor de la propiedad es de doscientos treinta nueve millones cuatrocientos treinta mil Balboas (B/.239,430,000.00).

c. Modificación a la Dinámica de la Red Vial.

La red vial que será afectada por la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá está integrada, principalmente, por la Avenida Ricardo J. Alfaro, Avenida Domingo Díaz y CPA (Nuevo Tocumen). La realización de la Línea 2 del Metro conllevará el desarrollo de actividades constructivas que obligarán a modificar la dinámica de esta red vial y durante su operación se percibirá positivamente las mejoras al flujo vehicular diario

La entrada en operaciones de la Línea 2 del Metro, ocasionará una disminución de vehículos particulares en circulación, como consecuencia de las mejoras en la movilidad y accesibilidad urbana, El resultado será que la congestión disminuirá, las velocidades aumentarán y el tiempo de viaje se reducirá. En la Tabla 11-14, se presentan los resultados de la valoración monetaria de este impacto.

Tabla 11-14
Ahorros generados por cambios modificación a la dinámica de la red vial

Indicador	Unidad de medida	Valor
Tráfico actual Domingo Díaz	Vehículos	92,160
Reducción del tráfico atribuida a Línea 2	Vehículos	20%
Nuevo nivel de tráfico Domingo Díaz	Vehículos	73,728
Movilidad urbana	Pasajeros / vehículo	1.21

Indicador	Unidad de medida	Valor
Pasajeros movilizados	Trabajadores	89,211
Tiempo recuperado por viaje por persona por día	Hora	1
Tiempo recuperado por viaje por día	Hora	89,211
Tiempo recuperado por viaje por mes	Hora	2,676,326
Tiempo recuperado por viaje por año	Hora	32,115,917
Costo laboral promedio por hora	B/.	3.00
Monto recuperado por día	B/.	267,632.64
Monto recuperado por mes	B/.	8,028,979.20
Monto recuperado por año	B/.	96,347,750.40

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

El ahorro generado por las modificaciones de la dinámica de la red vial en la Línea 2 del metro se ha cuantificado en 96.4 millones de Balboas anuales.

d. Cambios en los Patrones de Demanda y Eficiencia del Transporte Público

La Línea 2 del Metro de Panamá representa la posibilidad de mejorar la eficiencia del transporte público al ofrecer un sistema alternativo de transporte, más rápido, seguro y confiable que los existentes hacia el sector Este de la ciudad, lo que, a su vez, puede modificar los patrones de demanda de uso de los diferentes sistemas de transporte público.

Las personas preferirán el sistema metro a la opción de buses o de otra manera combinarán el servicio de metros con las rutas alimentadoras o troncales.

De acuerdo con los cálculos realizados la entrada en operaciones del metro generaran unos cincuenta centavos en ahorros a los pasajeros.

Tabla 11-15
Ahorros generados por cambios en patrones de demanda

Indicador	Unidad de medida	Cantidad
Cambios de otros modo de transporte hacia metro	Pasajeros B/. X	272,000.00
Ahorro diario por persona	Pasajero	0.50
Ahorro diario pasajeros	Balboas	136,000.00
Ahorro mensual pasajeros	Balboas	3,536,000.00
Ahorro anual pasajeros	Balboas	42,432,000.00

El ahorro generado por los cambios en los patrones de demanda ocasionado por la entrada en operaciones de la Línea 2 del metro se ha cuantificado en 42.4 millones de Balboas anuales.

e. Cambios en los Niveles de Seguridad Vial

Durante la operación del proyecto al aumentar la demanda de uso de la Línea 2 del Metro, que ha demostrado ser altamente seguro, se reducirá los riesgos de accidentes viales, contribuyendo a aumentar los niveles de seguridad vial.

Para calcular este impacto se verifico el costo de seguros, reparación y gastos médicos por colisiones y accidentes de tránsito, se determinó el porcentaje de reducción de accidentes debido a la entrada en operación de la línea 2 del metro. En la Tabla 11-16 se presenta los cálculos correspondientes a este impacto.

Tabla 11-16
Costo de Seguros, Reparación y Gastos Médicos por
Colisiones y Accidentes de Tránsito

Indicador	Unidad de medida	Descripción	Cantidad
Gastos del Estado por accidentes de tránsito	B/.	Seguros y gastos médicos	108,000,000.00
Accidentes de tránsito al año	Casos	Colisiones y atropellos	25,741.75
Costo por accidentes	B/.	Seguros y gastos médicos	4,195.52
Accidentes en Juan Díaz	Casos	Colisiones y atropellos	2,700
Porcentaje Accidente de tránsito Domingo Díaz	%	Porcentaje	20.0%
Accidentes e la Domingo Díaz	Casos	Colisiones y atropellos	540
Costo por accidentes en la Domingo Díaz	B/.	Seguros y gastos médicos	2,265,580.06
Porcentaje de Disminución de Accidente de tránsito Domingo Díaz	%	Porcentaje	20%
Disminución de Accidente de tránsito Domingo Díaz	Casos	Colisiones y atropellos	108
Valor Monetario de la disminución de accidentes	B/.		453,116.01

Los beneficios generados por las mejoras en la seguridad vial ascienden a 453.116.01 Balboas anuales

f. Transformación del sistema de transporte urbano

Existen diversos estudios realizados que demuestran que el sistema Metro transforma el transporte urbano. Ello ocasiona una reducción de la circulación de buses en ciudades con Metro ha sido entre 20% y 23% (Ver Capítulo 9).

La operación del Metro de Panamá proveerá una nueva opción de transporte público más eficiente para quienes, en la actualidad utilizan otros medios de transporte, tanto públicos como privados para trasladarse entre el área este de la ciudad de Panamá y el centro urbano.

Ser producirá un efecto desplazamiento de viajes del transporte de buses, hacia la Línea 2 del Metro. De acuerdo con los estudios de preferencia de los usuarios del transporte, el 15% se

trasladará hacia el nuevo modo de transporte. En la Tabla 11-17 se presentan los ahorros asociados a la transformación del sistema de transporte urbano.

Tabla 11-17
Ahorros generados por la transformación del sistema de transporte urbano.

Indicador	Unidad de medida	Valores
Traslado diario de pasajeros de buses a metro	Personas	228,000
# de Viajes por bus disminuidos	Viajes	2280
Kilómetros ahorrados por viaje	Km	80
Kilómetros por litros de combustible	Litros	5.29
Costo del litro de diesel	B/ x litro	0.65
Consumo de combustible por viaje	Litros	15.12
Costo diario del consumo de combustible por viaje	B/.	9.83
Monto diario de combustible ahorrado	B/	22,407.84
Monto mensual de combustible ahorrado	Toneladas	672,235.20
Monto anual de combustible ahorrado	B/ x ton	8,066,822.40

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

El ahorro generado por la transformación del sistema del transporte urbano se ha cuantificado en 8.1 millones de Balboas anuales.

11.3 Cálculos del VAN

11.3.1 Flujo de Costos y Beneficios

11.3.1.1 Beneficios Generados

Los beneficios generados por el proyecto se pueden clasificar en directos, sociales y ambientales.

Los beneficios directos están conformados por los ingresos generados por la venta energía eléctrica; los beneficios sociales que corresponden a las externalidades sociales positivas y los

beneficios ambientales que se refieren a los impactos positivos que mejoran los recursos naturales y la calidad ambiental. En la Tabla de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes beneficios.

En la Tabla 11-18 se presentan los ingresos por pasajes de tarifas de la línea 2 del metro.

Tabla 11-18
Ingresos por Tarifas de la Línea 2

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Pasajeros por día	Personas	228,000
Tarifas por día	B/.	0.60
Ingresos diarios por pasajes	B/.	136,800.00
Ingresos anuales por pasajes	B/.	49,932.000.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

El flujo de ingresos generado por pasajes de Línea 2 del Metro es de Cuarenta y Nueve Millones Novecientos Treinta y Dos Mil Balboas (B/.49,932,000.00).

11.3.1.2 Costos

En los costos del proyecto se incluyen los costos de inversión, operación, mantenimiento, gestión ambiental, el costo de las externalidades negativas y los costos ambientales.

Los costos de inversión corresponden a 1,000 Millones de Balboas, los costos de la gestión ambiental suman 2.6 millones de Balboas.

Los costos de operación de la Línea 2 del metro se estimaron en 60% de los ingresos por tarifas.

En la Tabla de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes costos.

Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental, se circunscribe al costo del Plan de Mitigación y Monitoreo y asciende a B/.2,628,767.00 (Tabla 11-19).

Tabla 11-19
Costos Estimados de las Medidas Correctoras

PLANES	COSTOS (B/.)
Plan de Mitigación	2,254,527.00
Plan de Monitoreo	374,240.00
TOTAL	2,628,767.00

Elaborado por URS Holdings, Inc.

11.3.2 VAN y Razón Costo-Beneficio ambiental del Proyecto

Para verificar la viabilidad ambiental y social del proyecto, se calculó el Valor Actual Neto (VAN), el cual indica que, si los valores que se obtienen son positivos, el proyecto es ambiental y socialmente viable y por tal su ejecución es viable y si los valores son negativos, el proyecto debería modificarse o desistir de su ejecución. Como se puede apreciar el valor obtenido es positivo y asciende a B/. 1,803,450,862 .00 (en base a Tabla 11-20).

La otra medida utilizada es la relación Beneficio-Costo. Cuando el valor de esta razón es mayor de uno, el proyecto es viable, mientras que cuando es menor que 1, el proyecto debe modificarse o desistir de su ejecución (Universidad de Los Andes, 2011. Pág. 34). La Razón B/C resultante de nuestro análisis es de 2.53, lo que significa que el proyecto le producirá al país dos Balboas con cincuenta y tres centavos por cada Balboa invertido en beneficios ambientales y sociales.

Los valores del VAN y la Razón Costo-Beneficio se presentan en la Tabla 11-20. El flujo de costos y beneficios ambientales y sociales del proyecto, se expresa en valores monetarios, en la Tabla 11-21.

Tabla 11-20
VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Valor Acumulado	3,245,269,416
VAN Flujo Neto	1,803,450,862
VAN Beneficios Ambientales	2,982,889,868
VAN Costos Ambientales	1,179,439,006
Relación Beneficio - Costo	2.53

Elaborado por URS Holdings, Inc.

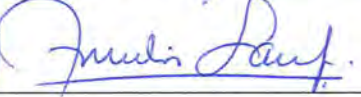

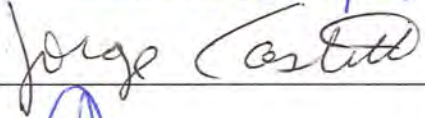
11.4 Opinión Técnica

Los resultados de la valoración económica de impactos y su correspondiente análisis beneficio-costo, indican que el proyecto resulta ambiental y socialmente aceptable. Se observa en el Flujo Neto que todos los años los montos entre Beneficios y Costos ambientales son positivos; o sea, todos los años los retornos ambientales son superiores a los gastos invertidos en prevención, mitigación y monitoreo, justificando este rubro de egresos del proyecto.

Tabla 11-21
Flujo de Fondos Netos del Proyecto Línea 2 del metro

Descripción	Inversión	Operaciones																			
Beneficios	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Directos																					
Ingresos por tarifa metro		49,932,000	52,428,600	55,050,030	57,802,532	60,692,558	63,727,291	66,913,856	70,259,338	73,772,305	77,460,920	81,333,967	85,400,565	89,670,698	94,154,233	98,861,945	103,805,042	108,995,294	114,445,059	120,167,312	126,175,677
Ambientales																					
Modificación de la calidad del aire		12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032	12,565,032
Beneficios sociales																					
Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto		78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800	78,795,800
Cambios en el Mercado Laboral	160,000,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000	9,600,000
Variación en la Gestión Económica en Áreas Adyacentes a las Estaciones		14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000	14,220,000
Revalorización de Propiedades		23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000	23,943,000
Estímulo a la economía nacional	889,000,000																				
Modificación a la Dinámica de la Red Vial		96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750	96,347,750
Cambios en los Patrones de Demanda y Eficiencia del Transporte Público		42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000	42,432,000
Cambios en los Niveles de Seguridad Vial		16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000	16,848,000
Transformación del sistema de transporte urbano		8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822	8,066,822
Total Beneficios	1,049,000,000	352,751,405	355,248,005	357,868,435	360,621,937	363,512,063	366,546,696	369,733,061	373,078,743	376,591,710	380,280,326	384,153,372	388,220,070	392,490,103	396,973,630	401,681,350	406,624,047	411,814,699	417,264,464	422,986,717	428,995,082
Costos																					
Directos																					
Costo de operaciones del metro		29,959,200	30,857,976	31,783,715	32,737,227	33,719,344	34,730,924	35,772,852	36,846,037	37,951,418	39,089,961	40,262,660	41,470,539	42,714,656	43,996,095	45,315,978	46,675,457	48,075,721	49,517,993	51,003,533	52,533,639
Ambientales																					
Aumento en los niveles de ruido		2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144	2,754,144
Pérdida de la cobertura vegetal		19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691	19,691
Extrnalidades																					
Cambios en la movilidad y accesibilidad urbana de las localidades del área de influencia del proyecto	49,748,154																				
Afectación a la Población por Intervención a Espacios de Uso Público o Particular		3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000	3,640,000
Medidas Correctoras																					
Costo de medidas de mitigación		450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905	450,905
Programa de Monitoreo y prevención de riesgos		74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848	74,848
Inversión	1,000,000,000																				
Total Costos	1,049,748,154	36,858,788	37,797,564	38,723,369	39,636,815	40,538,932	41,431,759	42,316,687	43,189,872	44,062,253	44,935,796	45,809,695	46,679,874	47,548,491	48,416,620	49,284,358	50,151,708	51,018,869	51,885,942	52,752,927	53,619,824
Flujo Neto (ahorro)	(748,194)	115,852,617	312,450,441	319,146,131	320,945,121	322,853,131	325,401,937	327,546,314	329,838,871	332,226,457	334,776,130	337,476,877	340,335,695	343,361,613	346,563,708	349,961,537	353,535,154	357,275,143	361,132,636	365,099,149	370,047,691
Flujo Neto actualizado	(748,194)	287,138,742	288,591,510	290,132,847	291,762,292	293,502,847	295,819,943	297,769,431	299,835,317	302,024,652	304,347,300	306,797,161	309,396,087	312,146,920	315,057,916	318,137,761	321,395,595	324,841,039	328,484,234	332,333,772	336,406,917

12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y FIRMAS RESPONSABLES

NOMBRE	RESPONSABILIDADES	FIRMA
Kathia Barahona IRC- 042-2007	Gerente de Proyecto Impactos/PMA	
María Amelia Landau IRC-076-2001	Aspectos Socioeconómicos Participación Ciudadana Impactos / PMA	
Katya Gorrichátegui IRC- 018-11	Aspectos Biológicos Impactos / Control de Calidad	
Eduardo Montenegro IRC- 016-07	Flora Impactos / PMA	
Jorge Castillo IRC-034-04	Fauna Terrestre Impactos / PMA	
Álvaro Brizuela IRC-035-03	Arqueología Impactos / PMA	

Colaboradores y Personal de Apoyo

NOMBRE	TEMAS
Aileen Flasz	Directora de Proyecto
Josué Mazitelli	Descripción de Proyecto - Transporte
Ana Sanjur IRC- 012-09	Línea Base Física Control de Calidad
Gian Linero María Rubio	Aspectos Físicos – Control de Calidad
Evaluación Ambiental y Desarrollo Sostenible (EADES) IRC-062-69	Suelo e Hidrología Impactos / PMA
Rubiel Cajar	Aspectos Económicos Cálculo y Estimación Costo / Beneficio
Pablo López	Control de Calidad Independiente
Iván Olivardía	Aspectos de Salud y Seguridad Ocupacional.
Yaradanis Duarte	Plan de Prevención de Riesgo y Contingencia
Grupo Balance	Aspectos Urbanísticos

NOMBRE	TEMAS
COTRANS	Aspectos de Tráfico - Aforos.
José Lau Leonela Márquez Verónica Valentín Juan Carlos Castro	Monitoreo de Campo Ruido, Vibraciones, Calidad de Agua
Juan Hinestroza Zoraida Ng Yuritzel Caballero Katherine Boyd Daryelis de Frías	Aplicación de Encuestas y Entrevistas
Kevin Rojas José Hernández Juan Jesús Pérez Juan Hinestroza hijo	Promotores de Información y Comunicación
Eliécer Lay Tomás Lay Guadalupe Espinosa	Personal de Inventarios y Censos de Probables Afectaciones
Ivone Acevedo Daniel Hernández	SIG
Mariela Talavera Roselyn Serrano	Apoyo Administrativo
Cecilio Chang	Apoyo por parte del Metro de Panamá
Yajaira Serrano	Apoyo por parte de AYESA

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar las actividades asociadas al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá, las cuales fueron descritas en los capítulos precedentes, se extraen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

13.1 Conclusiones

El proyecto Línea 2 del Metro de Panamá está localizado en la Provincia de Panamá y su trayectoria recorre parte de los Distritos de Panamá y San Miguelito, cuya población estimada actual supera los 1.4 millones de habitantes. En su fase inicial la ruta irá desde San Miguelito hasta Nuevo Tocumen.

La trayectoria contemplada procura minimizar las afectaciones a terceros y en tal sentido se desarrolla dentro de la servidumbre vial de las vías Domingo Díaz y Carretera Panamericana.

La Línea 2 del Metro de Panamá, tendrá una longitud aproximada de 21 km, incluyendo la conexión con los Patios y Talleres ubicados en Nuevo Tocumen y el tramo de retorno a desarrollar en la Avenida Ricardo J. Alfaro. Todo el alineamiento consiste en un viaducto elevado. Este recorrido se traduce en una huella cuya superficie es de 159.629 ha. El número de estaciones será de 16 en una primera fase, todas elevadas, con una distancia entre ellas de aproximadamente 1.3 km, de esta manera se han hecho coincidir con paradas de autobuses existentes, para mejorar la conectividad intermodal.

El proyecto incluye además una instalación de Patios y Talleres ubicada en el extremo Este de la línea, en el sector de Nuevo Tocumen, y se desarrollará en un área aproximada de 15 hectáreas.

La tecnología seleccionada es de metro convencional, con alimentación eléctrica y no se generarán emisiones, por lo cual su contribución a la emisión de gases de efecto invernadero se limita a la etapa de construcción y los vehículos de mantenimiento.

El área donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por ser una zona netamente urbana, donde las especies vegetales son predominantemente ornamentales, excepto en el área de patios y talleres que corresponde a un terreno cercano a la Vía Panamericana sin la presencia de estructuras y con predominancia de especies herbáceas. Los cursos de agua distribuidos a lo largo del alineamiento del proyecto presentan un alto grado de contaminación debido a las descargas de aguas residuales sin tratamiento.

El uso de suelo del alineamiento de la Línea 2 corresponden principalmente a las áreas de servidumbre de las vías existentes, en el área inmediata colindante al proyecto predominan los usos del suelo mixtos, lo que tiene como ventaja que la afectación a la población residente será poco significativa en la mayor parte de la línea.

El proyecto viene dirigido a mejorar la movilidad urbana en el Área Metropolitana de Panamá, desde el sector Este hacia el centro de la Ciudad de Panamá y viceversa, incorporando al actual sistema de transporte público otra alternativa de transporte masivo como el tren urbano de pasajeros (metro). Su implementación contribuirá no solo a mejorar la calidad del servicio del transporte público, sino también a la mejora de la calidad de vida de los usuarios, apoyar el uso de transporte público respecto al particular, colaborando en la disminución de las emisiones gaseosas y niveles de ruido, relacionados con el tránsito vehicular que se desplaza entre Panamá y Panamá Oeste, especialmente en las horas de mayor flujo.

Como resultado de las consultas realizadas a la comunidad, se desprende en términos generales que existe consenso por parte de la población de la necesidad de solucionar el problema del transporte y de apoyar la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá, como una de las alternativas viables a esta problemática. Favorece a este proyecto que el funcionamiento de la Línea 1 del Metro ha demostrado las bondades de este tipo de transporte masivo, más allá de las incomodidades temporales asociadas a su construcción.

Por parte de los moradores se manifestaron preocupaciones en relación a reparar en forma inmediata los posibles deterioros a las calles y vías de acceso, mantener a la población informada, brindar opciones a los usuarios para transportarse, establecer un Plan de Manejo de

tráfico con anticipación a la construcción, tomar en cuenta a los agentes de la ATTT, preferir los trabajos de construcción en horario nocturno e indemnizar a los afectados.

Por parte de los actores entrevistados, la totalidad de los mismos está de acuerdo con la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá. Opinan que esta construcción es de vital importancia para el área metropolitana, ya que consideran que mejoraría la fluidez del tráfico vehicular, contribuiría a la reducción de desempleo, a la mayor seguridad, además de aportar comodidad, disminución del tiempo de traslado de los usuarios y una mejor calidad de vida de los capitalinos. Señalan, adicionalmente, que la afectación o perjuicio de este proyecto sería solo a corto plazo. Sugieren al Gobierno Nacional tomar en cuenta en el desarrollo de este proyecto, aspectos como: costo del pasaje, interconectividad, accesibilidad, educación a la población y promoción cultural en temas como el buen manejo de la basura y los valores, entre otros aspectos.

Se han identificaron un total de 32 impactos entre positivos y negativos. Para la fase de construcción, la mayoría de los impactos negativos resultaron con significancia entre baja a moderada, siendo muy pocos los impactos negativos que fueron calificados con una alta significancia. A pesar que todavía no entra en operación la Línea 2 del Metro, se llegó a determinar la ocurrencia de impactos positivos de significancia muy alta, lo que indica que el proyecto desde antes de entrar en funcionamiento ya estará brindando algunos beneficios. En la fase de operación la situación con relación a los impactos negativos se mantiene muy similar a la presentada durante la construcción, todos estos impactos obtuvieron valores de significancia baja y moderada, predominando los primeros. Sin embargo, la situación cambia con respecto a los impactos positivos, en esta oportunidad se producirá una mayor cantidad de impactos positivos alcanzando algunos de ellos significancias altas y muy altas. Esto corrobora los beneficios que se han estimado que generará el proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, tanto para el sector Este de la ciudad como para el País, justificando de esta manera la realización del mismo.

Finalmente, se considera que la mayoría de las alteraciones que el proyecto pudiese generar pueden ser evitadas y, en otros casos, atenuadas, por lo que se puede concluir que el mismo es ambientalmente viable.

Desde el punto de vista económico, se observa en el Flujo Neto que todos los años los montos entre Beneficios y Costos ambientales son positivos; o sea, todos los años los retornos ambientales son superiores a los gastos invertidos en prevención, mitigación y monitoreo, justificando este rubro de egresos del proyecto.

13.2 Recomendaciones

- Antes del inicio de la construcción del Proyecto, el Promotor debe asegurar que el contratista presente un Plan detallado donde se incluya el cumplimiento de las medidas de mitigación para cada componente en particular y de las normativas aplicables.
- Previo al inicio de las obras, una vez definido el alineamiento definitivo, evaluar la calidad de los suelos mediante la toma de muestras en puntos críticos, seleccionados mediante recorridos del área, donde pudiera haber presencia de contaminación (ej: hidrocarburos, metales), como sería en el entorno de gasolineras, zonas de almacenamiento temporal de desechos o sustancias químicas. En caso de presentarse suelos contaminados en puntos donde se realicen excavaciones, se deberá elaborar un procedimiento para el manejo de los mismos siguiendo lo establecido en la normativa nacional.
- Establecer las coordinaciones necesarias con las diferentes instituciones que desarrollan proyectos paralelos en el área de influencia de la Línea 2 para garantizar que la afectación de los impactos individuales que general los proyectos no aumente las afectaciones a la población. Así como, que se presenten conflictos entre proyectos.
- Incluir en los pliegos de licitación la obligatoriedad del Contratista de acatar lo establecido en la normativa ambiental panameña y aquellos compromisos ambientales del proyecto, adquiridos a través del Estudio de Impacto Ambiental y otros establecidos por el Ministerio de Ambiente, que por su naturaleza le sean delegados por parte del Promotor.
- Mantener en todo momento canales de comunicación con la comunidad, de manera que estos conozcan los mecanismos para presentar sus preocupaciones sobre el Proyecto y la forma en la cual se atenderán las mismas.

14.0 BIBLIOGRAFÍA

- ANAM. 2002. Actualización de las Listas de Especies de Flora y Fauna de Panamá. GEF-ANAM-PNUMA. Panamá doc. Mimeo.
- ANAM. Programa Ambiental Nacional. Estudio Exploratorio de la calidad del aire y ruido en los distritos de Panamá, San Miguelito y Colón y programa de capacitación. BCEOM. 2003.
- Anderson, Andrew, Galeano, G. & Rodrigo Bernal. 1995. Field Guide to the Palms of teh Americas. Princenton University Press. 351 pp.
- Biese, Leo P. 1964. The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.
- Brizuela Casimir, Alvaro M. 1998. Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.
- Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano. 2005. Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.
- Cansino, César y Ortiz, Sergio. Nuevos Enfoques sobre la Sociedad Civil. En Biblioteca Virtual de Ciencias Sociales.
- Casimir de Brizuela, Gladys. 1972. Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE). Informes.
- CEPAL. Boletín Demográfico.
- Cia World Factbook. Año 2009-2010.
- Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformativos de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.
- Contraloría General de la República. Censos Nacionales 2010.
- Cooke, Richard. 1976. Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.
- Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez. 2004. Panamá prehispánico, en Historia General de

- Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castellero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.
- Correa, M., C. Galdames y María S. de Stapf. 2004. Catálogo de Plantas Vasculares de Panamá. Primera Edición. Universidad de Panamá y El Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. Impreso en Colombia por Quebecor World Bogotá S.A.
- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009. Reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre del 2006.
- Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011. Por medio del cual se modifican los artículos 18, 20, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123 que regula el Proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.
- Diccionario Geográfico. Facultad de Humanidades, Universidad de Panamá. Tomo I y II.
- Dressler, Robert L. 1993. Field Guide to the Orchids of Costa Rica and Panama. Cornell University Press. 374 pp.
- Domingo, Inés, Heather Burke y Claire Smith. 2014. Manual de campo del arqueólogo. Editorial Ariel. España.
- Entidad Metropolitana del Transporte de Barcelona (1994). Estudio de Transportes y Comunicaciones, No. 65, p. 73-83.
- Environmental Protection Agency US-EPA. Norma de Calidad de Agua: EPA-HQ-OW-2002-0061; FRL-8231-9.
- Estudio Centroamericano de Transporte (ECAT). Informe Final. Parte 3 Plan Maestro de Desarrollo de Transporte Regional. Volumen 3.2. Apéndices. BCEOM. 2001.
- FAO (2006). Estado de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en Panamá.
- Fitzgerald B., Carlos M. 1998. Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.
- Griggs, John y col. 2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá
- Griggs, John y Carlos Fitzgerald. 2006. Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá.
- Instituto Nacional de Cultura. Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del

Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 1, de 3 de febrero de 1994. “Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se distan otras disposiciones”. Gaceta Oficial N.º 22,470, de 7 de febrero de 1994.

Ley 24, de 7 de junio de 1995. “Por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.

Ley 41, de 1 de julio de 1998. “Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se decreta la Autoridad Nacional del Ambiente”. Gaceta Oficial N.º 23,578, de 3 de julio de 1998.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones

Ley 14 de 2007. Que adopta el Código Penal. Capítulo VII Delitos contra el patrimonio histórico de la Nación. Artículos 225 a 228.

Ministerio de Comercio e Industrias. Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. 2000. Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Agua, descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. Panamá.

Ministerio de Educación. Estadísticas Educativas.

Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. Suplemento N° 4. Especificaciones Técnicas Ambientales para la Contratación de Proyectos de Construcción de Obras Viales del Ministerio de Obras Públicas de la República de Panamá. 2002

Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de Carreteras y Puentes. Suplemento N° 1. Especificaciones de señalización para el control del tránsito. Panamá 2002

Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. Suplemento N° 2. Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente. Panamá. 2002

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Consejo Nacional de Vialidad. “Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes de Costa Rica”. CR-2002. IMNSA Ingenieros Consultores S. A.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Guías Metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: Carreteras y Ferrocarriles. España. 1991.

Ministerio de Salud. Estadísticas.

Ministerio de Salud. Políticas y Estrategias de Salud 2005-2009.

Ministerio de Vivienda (MIVI). Plan de Desarrollo Urbano de las áreas metropolitanas del Pacífico y del Atlántico. Dames & Moore, HLM, S. A. y Wallace, Roberts & Todd. 1997.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). Estadísticas.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 2007. Estadísticas Sanitarias Mundiales.

Pérez M., Rolando. 2008. Árboles de los Bosques del canal de Panamá. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI).

PNUD (2010). El Metro de Panamá: Mapa de Actores Claves e Intereses Estratégicos. Proyecto Análisis Políticos y Escenarios de Corto y Mediano Plazo para fortalecer la gobernabilidad democrática en América Latina.

PNUD. Género. Gestión del Conocimiento para la Equidad de Género.

Porcell & Carles Asociados y Arquitectos (P+CA), enero de 2010, Análisis Urbanístico del Área de Influencia de la Línea No.1 del Metro de Panamá

Quintero, Blas. La emigración indígena en Panamá. s/f.

Ridgely, R. y J. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Universidad de Princeton, ANCON. Editora Carvajal. S. A. Colombia. 613 pp.

Romoli, Kathleen. 1987. Los de la lengua de Cueva: los grupos indígenas del istmo oriental en la época de la conquista española. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura.

Stirling, Matthew W. and Marion Stirling. 1964. The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285-348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

URS Holdings, Inc. 2010. Estudio de Impacto Ambiental Categoría III- Línea 1 del Metro de Panamá, 2010.

URS Holdings, Inc. 2010 (a). Atlas Ambiental de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente

(ANAM).

USAID. 2010. Diagnóstico del Municipio de San Miguelito. Panamá.

