steer davies gleave

Estudio para la Integración de la Línea 2 del Metro con los servicios de Metro Bus

Metro de Panamá, S.A.

Informe Final
noviembre de 2017

Nuestra ref: 23065301
Cliente ref: MPSA-011-2017

steer davies gleave

Estudio para la Integración de la Línea 2 del Metro con los servicios de Metro Bus

Metro de Panamá, S.A.

Informe Final
noviembre de 2017

Nuestra ref: 23065301
Cliente ref: MPSA-011-2017

Preparado por:

Steer Davies Gleave
Calle 58 Obarrio
Edificio Office One, Oficina 1505
Ciudad de Panamá, Panamá
+507 263 7215
panamainfo@sdgworld.net

Preparado para:

Metro de Panamá, S.A.
Patios y Talleres,
Ave. Ascanio Villalaz,
Ciudad de Panamá

Este documento fue preparado por Steer Davies Gleave para Metro de Panamá, S.A.. La información contenida en este documento debe considerarse confidencial, cada destinatario reconoce la confidencialidad de la información aquí incluida y se compromete a no divulgarla de ninguna manera. Cualquier persona o institución que utilice cualquier parte de este documento sin el consentimiento expreso por escrito de Steer Davies Gleave, se considerará que otorga su conformidad a indemnizar a Steer Davies Gleave por todas las pérdidas o daños que resulten de dicha utilización. Steer Davies Gleave ha llevado a cabo su propio análisis utilizando toda la información disponible en el momento de elaboración del presente documento y señala que la llegada de nuevos datos e información podría alterar la validez de los resultados y conclusiones que aquí se presentan. Por lo tanto, Steer Davies Gleave no se responsabiliza de los cambios en la validez de los resultados y conclusiones debido a eventos y circunstancias actualmente imprevisibles.

Contenido

1 Introducción ... 11

Estructura del documento ... 15

Área de estudio ... 17

Insumos y proyectos en paralelo ... 17

Glosario ... 18

2 Fase 1: Diagnóstico ... 20

Oferta actual de transporte público ... 21

Demanda de transporte público: Caracterización cuantitativa y cualitativa ... 42

Resumen del análisis de oferta y demanda, sector Este ... 53

3 Fase 2 Parte 1: El modelo de transporte ... 55

Estructura del modelo de transporte ... 55

Actualización del modelo de transporte ... 56

Calibración del modelo de transporte ... 59

Crecimiento de la demanda ... 60

Factores de expansión a día ... 61

Factor de distribución de pasajeros por tarifa ... 62

4 Fase 2 Parte 2: Definición y análisis de escenarios de modelación ... 63

Escenarios futuros ... 63

Indicadores de desempeño ... 67

Oferta futura de transporte público ... 68

Análisis de resultados ... 77

5 Fase 3: Plan de Implantación del escenario recomendado ... 85

Componentes ... 85

Fases de implementación ... 114

6 Escenario recomendado ... 120

Impacto de cambios en oferta de transporte público ... 120

Proyecciones de demanda, 2020 – 2030 ... 122

7 Referencias 128

Figuras

Figura 1.1: Fases de desarrollo del proyecto 16

Figura 1.2: Área de estudio contemplada para el desarrollo del proyecto 17

Figura 2.1: Oferta de transporte público actual en los distritos de Panamá y San Miguelito 20

Figura 2.2: Extracto de red maestra de transporte masivo para el Área Metropolitana de Panamá 21

Figura 2.3: Estaciones y ubicaciones de patios y talleres de Línea 1 y Línea 2 del Metro 23

Figura 2.4: Oferta de trenes por franja horaria en días laborales – Línea 1 24

Figura 2.5: Cobertura del sistema Metro Bus, a junio 2017 28

Figura 2.6: Perfil de oferta de Metro Bus, despachos totales por hora 28

Figura 2.7: Perfil de oferta de MiBus, despachos totales por corredor en el sector Este 29

Figura 2.8: Piqueras del servicio de transporte público con certificado de operación – sector Este31

Figura 2.9: Cobertura de las rutas con certificado de operación 33

Figura 2.10: Ubicación aproximada de piqueras y centros de acopio de servicios sin certificado de operación otorgado por la ATTT en el sector Este 36

Figura 2.11: Cobertura geográfica de los servicios de transporte público Metro, Metro Bus y sin certificado de operación otorgado por la ATTT 41

Figura 2.12: Partición modal de viajes en transporte público día hábil, 2017 43

Figura 2.13: Perfil de abordajes a la Línea 1 del Metro, 28 de abril 2017 45

Figura 2.14: Distribución del volumen de pasajeros en el metro por tramos en el período de 6:00 – 7:00 am día laboral 46

Figura 2.15: Distribución del volumen de pasajeros en el metro por tramos en el período de 5:00 – 6:00 pm día laboral 47

Figura 2.16: Demanda diaria de viajes para el 76% de rutas de Metro Bus, día hábil de mayo 2017 48

Figura 2.17: Demanda diaria de viajes para el 76% de rutas de Metro Bus Troncal y Corredor, día hábil de mayo 2017 49

Figura 2.18: Histograma de frecuencia IPK en el período de 6:00 – 7:00 am rutas Metro Bus rutas del sector Este 50

Figura 2.19: Comparación de relación volumen/capacidad de servicios por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 53

Figura 2.20: Comparación de relación volumen/capacidad de servicios por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 54

Figura 3.1: Comparación de velocidades promedio en Domingo Díaz, Via España y Corredor Sur, día hábil de agosto 2017, de 6:00 a 7:00 58

Figura 4.1: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 1 71

Figura 4.2: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 2 72

Figura 4.3: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 3 73

Figura 4.4: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 4..... 74

Figura 4.5: Abordajes por modo, Escenarios 1 – 4, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00..... 77

Figura 4.6: Abordajes totales por modo, Escenarios 5 – 8, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00 80

Figura 4.7: Comparación de abordajes totales por modo, Escenarios 8 y 9, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00..... 82

Figura 4.8: Abordajes totales por modo, Escenarios 8 y 9, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00 82

Figura 4.9: Modos por abordaje, Escenarios 8 – 11, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00..... 83

Figura 5.1: Esquema de la cobertura de la propuesta de reestructuración de Metro Bus 88

Figura 5.2: Esquema de las rutas troncales de la propuesta de reestructuración definitiva 89

Figura 5.3: Esquema de las rutas corredor de la propuesta de reestructuración definitiva 89

Figura 5.4: Esquema de las rutas alimentadoras de la propuesta de reestructuración definitiva... 90

Figura 5.5: Esquema de las rutas expresas de la propuesta de reestructuración definitiva 91

Figura 5.6: Esquema de las rutas transversales de la propuesta de reestructuración definitiva..... 92

Figura 5.7: Esquema de las rutas de Metro Bus fuera del área de estudio que se mantienen iguales en la propuesta de reestructuración definitiva 92

Figura 5.8: Identificación de rutas con requerimientos de buses medianos..... 96

Figura 5.9: Identificación de rutas con requerimientos de adecuaciones para la circulación de buses Superpolo 97

Figura 5.10: Capacidad de un punto de parada, contemplando un tiempo de ascenso por pasajero de dos segundos 107

Figura 5.11: Capacidad de un punto de parada, contemplando un tiempo de ascenso por pasajero de tres segundos 107

Figura 5.12: Capacidad de un punto de parada, contemplando un tiempo de ascenso por pasajero de cuatro segundos 108

Figura 5.13: Planificador de viaje de Dundee, aplicación web y móvil 110

Figura 5.14: Esquema de rutas que se eliminan y se incorporan a la oferta de Metro Bus en la Fase 1 116

Figura 5.15: Esquema de rutas que se eliminan y se incorporan a la oferta de Metro Bus en la Fase 2 117

Figura 5.16: Esquema de rutas que se eliminan y se incorporan a la oferta de Metro Bus en la Fase 3 118

Figura 5.17: Cronograma de desarrollo de las actividades del plan de implantación 119

Figura 6.1: Abordajes totales por tipo de servicio, 2020 – 2030, Escenario recomendado, entre las 6:00 – 7:00 AM 122

Figura 6.2: Diagrama de cargas de metro en la Ciudad de Panamá, año 2020, Escenario recomendado, 6:00 – 7:00 AM 123

Figura 6.3: Ascensos y descensos a metro según modo, año 2020, periodo 6:00 – 7:00 125

Figura 6.4: Ascensos y descensos a metro según modo, año 2020, periodo 6:00 – 7:00, sin San Miguelito 125

Tablas

Tabla 2.1: Características operacionales de Línea 1 y Línea 2 del Metro de Panamá para día hábil 24

Tabla 2.2: Tarifas vigentes por perfiles de usuarios 25

Tabla 2.3: Capacidades de cada patio de Metro Bus 26

Tabla 2.4: Zonas pagas de Metro bus en el Este de la Ciudad de Panamá 26

Tabla 2.5: Tarifas actuales del sistema Metro Bus, a noviembre 2017 30

Tabla 2.6: Tipologías y cantidad de vehículos de servicios con certificado de operación 32

Tabla 2.7: Tarifa aproximada de rutas con certificado de operación 33

Tabla 2.8: Oferta vehicular por ruta y organización en el Este 34

Tabla 2.9: Organizaciones que operan en el sector Este bajo concesión de ATTT según piquera ... 35

Tabla 2.10: Servicios sin certificado de operación identificados por tipo de vehículo, ruta y piquera 37

Tabla 2.11: Rutas observadas en campo (FOV) consideradas como servicios sin certificado de operación otorgados por la ATTT, periodo pico AM, junio 2017 38

Tabla 2.12: Tarifas observadas en rutas no concesionadas por la ATTT 39

Tabla 2.13: Partición modal de viajes en transporte público, día hábil de 2017 43

Tabla 2.14: Distribución de validaciones en Metro y Metro Bus, validaciones al día, agosto 2017 44

Tabla 2.15: Indicadores sistema metro abril 2017 47

Tabla 2.16: Indicadores de oferta y demanda observada del sistema Metro Bus en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 50

Tabla 2.17: Indicadores de oferta y demanda observada del sistema Metro Bus en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 51

Tabla 2.18: Pasajeros movilizados en servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 51

Tabla 2.19: Pasajeros movilizados en servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 51

Tabla 2.20: Ocupación promedio de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 52

Tabla 2.21: Ocupación promedio de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 52

Tabla 2.22: Relación volumen/capacidad de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 52

Tabla 2.23: Relación volumen/capacidad de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00 53

Tabla 3.1: Matriz de tarifas de los sistemas de transporte público – EMME/4 2017..... 59

Tabla 3.2: Cantidad de viajes en la matriz de transporte público, años 2017, 2020, 2025 y 2030, 6:00 – 7:00 60

Tabla 3.3: Factores de expansión a día hábil para Metro Bus y Metro 61

Tabla 3.4: Factores de expansión estimados a día para servicios con y sin certificados de operación de la ATTT 62

Tabla 3.5: Distribución de abordajes por modo, por grupo de pago, 6:00 – 7:00, 2017 62

Tabla 4.1: Escenarios de modelación..... 66

Tabla 4.2: Datos operacionales de las líneas 1 y 2 del Metro de Panamá. 2017 y años de proyección 2020, 2025 y 2030 69

Tabla 4.3: Tarifas plenas actuales y propuestas para la modelación 76

Tabla 4.4: Tarifas integradas, viajes con un transbordo 76

Tabla 4.5: Tiempo, transbordo y costo promedio de viaje en transporte público, Escenarios 1 – 4, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00 78

Tabla 4.6: Cantidades de trayectorias de Metro Bus según propuesta de reestructuración, Escenarios 5 – 8, año 2020 79

Tabla 4.7: Tiempos, costos y transbordo promedio por viaje en transporte público, Escenarios 5 – 8, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00 80

Tabla 4.8: Transbordos, tiempos y costos promedio, Escenarios 8 -11, años 2020 - 2030, resultados EMME 6:00 – 7:00 84

Tabla 5.1: Datos operacionales del metro para las proyecciones 87

Tabla 5.2: Tipología de vehículos y sus capacidades de diseño utilizadas en el diseño operacional 93

Tabla 5.3: Buses requeridos para operar la propuesta de reestructuración en el área Este, 2020 - 2030 93

Tabla 5.4: Calendarización de adquisición de flota de Metro Bus según diseño operacional por trayecto, 2020 – 2030 94

Tabla 5.5: Tarifas propuestas para Metro y Metro Bus 95

Tabla 5.6: Indicadores relevantes de vías principales en área de estudio, sentido entrando a la Ciudad año 2017 98

Tabla 5.7: Cantidades de Metro Bus resultantes del diseño operacional en las vías principales del sector Este, periodo de modelación, ... 98

Tabla 5.8: Buses requeridos por tipología contemplando 5%, 10% y 15% de flota no operativa .. 100

Tabla 5.9: m2 de patios requeridos para la flota de la reestructuración, 2020 – 2025 con 5%, 10% y 15% de flota no operativa 101

Tabla 5.10: Supuestos utilizados para el cálculo de la capacidad de un punto de parada de Metro Bus que brinda integración a las estaciones de metro de Línea 2 105

Tabla 5.11: Oferta propuesta y requerida de puntos de parada en estaciones de metro, años 2020 y 2030 106

Tabla 6.1: Tiempo, transbordo y costo promedio de viaje en transporte público, Escenario 0 y 11A, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00 120

Tabla 6.2: Abordajes por servicio, Escenario 0 y 11A, resultados EMME 6:00 – 7:00 am 121

Tabla 6.3: Comparación de distribución de validaciones en día hábil a Metro, año 2020 121

Tabla 6.4: Indicadores generales del Escenario recomendado, años de proyección 2020-2030, entre las 6:00 – 7:00 AM 122

Tabla 6.5: Pasajeros movilizados y carga máxima de la Línea 1 del metro, Escenario recomendado, 2020 – 2030, 6:00 – 7:00 AM 124

Tabla 6.6: Movimientos estación San Miguelito L1 entre las 6:00 – 7:00 am (año 2020) 126

Tabla 6.7: Movimientos estación San Miguelito L2 entre las 6:00 – 7:00 am (año 2020) 127

Tabla 7.1: Descripción de rutas de la reestructuración 179

Tabla 7.2: Diseño operacional de rutas de Metro Bus propuestas para el área Este 182

Tabla 7.3: Rutas que entran y salen en cada escenario, por Fase 193

Anexos

A Características de los servicios del escenario recomendado

B Rutas propuestas para el servicio Metro Bus en el sector Este de la Ciudad de Panamá

C Diseño operacional resultante para la reestructuración de Metro Bus en El este de la Ciudad de Panamá

D Indicadores de desempeño de la oferta y demanda

E Listado de rutas que a modificar en las fases de implantación

1 Introducción

1.1 Steer Davies Gleave (SDG) fue contratada por Metro de Panamá S.A. (MPSA) para el desarrollo de la consultoría cuyo objeto es el "Estudio para la integración de la Línea 2 del Metro de Panamá con los servicios de Metro Bus", adjudicada mediante el proceso de Licitación Pública No. 2016-2-80-0-08-LP-000944 y que resultó en el contrato número MPSA -011—2017.

1.2 Las actividades para el desarrollo del proyecto se agruparon en cuatro fases sucesivas: diagnóstico, modelación, desarrollo del plan de implantación y transferencia tecnológica. Como resultado se elaboró una propuesta para la provisión de una red integrada de transporte público conformada por el Metro con sus dos líneas y los servicios de Metro Bus en el sector Este de la Ciudad de Panamá. La propuesta presenta al servicio provisto por Metro Bus conformado por diversos tipos de rutas diseñadas para aumentar la conectividad con metro, ampliar la cobertura del sistema y ayudar a que las personas lleguen a sus destinos en menor tiempo.

1.3 La propuesta resultante del estudio se desarrolló empleando resultados de un escenario de modelación que incorpora cambios a la oferta actual de transporte público en el sector Este de Ciudad de Panamá. La recomendación se incorpora de manera escalonada permitiendo entender el efecto de cada cambio. Se partió de un escenario que incluye la oferta actual (2017) de transporte público, conformada por los sistemas Metro, Metro Bus y los servicios distintos a Metro Bus (con y sin certificado de operación de la ATTT), luego se incorporó la ampliación al sistema Metro (Línea 2), seguido del análisis de modificaciones a los servicios distintos a Metro Bus y por último a los del sistema Metro Bus.

1.4 A 2017, empleando valores del PIMUS y resultados de este estudio, se estimó que en un día hábil en Ciudad de Panamá se realizan un total de 1,102,670 viajes en transporte público, con una partición modal de 40% que emplean servicios distintos a Metro Bus, 35% Metro Bus y 24% Línea 1 de Metro. Cabe destacar que del total de viajes que se realizan en metro, el 45.3% emplea uno o más servicios de Metro Bus para completar su viaje. Es decir, cerca de 121,000 personas emplean el metro como parte de su viaje integrado con Metro Bus.

1.5 La propuesta recomienda implantar integración tarifaria y operacional entre los sistemas de Metro y Metro Bus. Desde el punto de vista tarifario, se seguirá empleando una misma tarjeta para el pago de ambos sistemas, pero los usuarios pagarán una fracción de las tarifas individuales si combinan servicios y/o sistemas. Esta integración tarifaria entra a funcionar simultáneamente con la Línea 2 del metro. Para esto se debe garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de recaudo incluyendo las tarjetas, validadores en buses, en zonas pagas, puntos de recarga y demás.

1.6 La integración operacional propuesta se fundamenta en la optimización de la oferta de transporte público, al plantear una red integrada entre los sistemas Metro y Metro Bus. De igual manera, se incorporaron cambios a las rutas de los servicios distintos a Metro Bus con certificado de operación para que conecten con Metro. Así, la integración operacional será percibida por los usuarios como la facilidad de realizar transbordos entre los sistemas para completar sus viajes.

1.7 La implementación de esta propuesta inicia con la entrada en operación de la Línea 2 del metro. La oferta actual de transporte público (Metro Bus y servicios con y sin certificados de operación) debe mantenerse por un periodo de ajuste que recomendamos no supere las tres semanas para que las personas empiecen a utilizar la Línea 2 en sus viajes cotidianos, y para que se realice un monitoreo del comportamiento de los viajeros a través de encuestas y validaciones. Este monitoreo permitirá afinar los detalles de la oferta de Metro Bus a incorporar, para garantizar la atención de la demanda que está empleando Línea 2 y los que no lo hacen.

1.8 A 2017, Metro Bus contaba con un total de 266 rutas de estas 223 operativas en la hora de modelación. 119 circulaban en el sector Este, separados en 93 trayectos de rutas troncales y 26 de corredor. La propuesta de reestructuración de Metro Bus en el sector Este incorpora además de rutas troncales y corredores, tres tipologías adicionales que brindarán opciones de viaje a las personas. Se plantean rutas alimentadoras para conectar de manera eficiente los barrios con la Línea 2 del metro y rutas estructurantes. Las rutas expresas conectarán orígenes y destinos principales a través de las vías principales realizando menos paradas. Además, se plantean rutas transversales encargadas de conectar zonas que en la actualidad no cuentan con servicios directos y sus dinámicas de movilidad lo demandan. La propuesta está compuesta por 70 trayectos de Metro Bus en el sector Este: 35 de alimentadoras, 13 de transversales, 8 de corredor, 8 de expresas, y 6 troncales. Para esto, se emplearán tres tipologías vehiculares con capacidades de entre 35 y 67 pasajeros operando en la hora pico a intervalos de máximo 15 minutos.

1.9 En la hora pico y de modelación, de 6:00 – 7:00, se estimó que se realizaban 89,285 viajes en transporte público en el 2017, con un costo promedio de viaje en transporte público de B/. 0.500, un tiempo promedio de viaje de 70.52 minutos y un promedio de 0.233 transbordos. A 2020, con el crecimiento proyectado de la cantidad de viajes en la hora pico a 97,820, se estima un aumento del costo promedio a B/ 0.566, una reducción del tiempo promedio de viaje a 66.9 minutos y un aumento en los transbordos promedio a 0.373; todo esto debido principalmente a la entrada en operación de Línea 2 de Metro. Estos resultados corresponden únicamente al impacto de incorporar la línea 2 sin modificaciones a las rutas de buses.

1.10 Partiendo del escenario anterior, se estudian los cambios a los sistemas distintos a Metro Bus (con y sin certificado de operación). Los resultados de incluirlos en adición a la Línea 2 resultan en un aumento del costo promedio de viaje (B/. 0.638), de transbordos (0.394) y del tiempo promedio de viaje (68.62 minutos).

1.11 Finalmente, la implementación de la propuesta de la red integrada de transporte en el sector Este resultante de este estudio al escenario anterior resulta en un leve aumento del costo promedio de viaje a B/. 0.639, un aumento de 0.581 de transbordo y una reducción del tiempo promedio de viaje a 63.97 minutos en 2020. Cabe recalcar que el 57% de usuarios de Metro Bus en el sector Este vienen de rutas alimentadoras.

1.12 Con la redistribución de rutas y pasajeros en el sistema, y con la recomendación de incorporar una tercera tipología vehicular, es probable que se necesite adquirir buses adicionales. Se estima un requerimiento de 716 buses para operar en 2020 y 853 en 2030 en el área Este. Estos resultados deben ser empleados como una primera aproximación a los requerimientos de prestación del servicio de TMPSA; los cuales deberán ser ajustados mediante el uso de las herramientas de planificación de flota operacional con el fin de contemplar factores como tiempos en vacío, posicionamiento de la flota, asignación de vehículos a patios, conductores, entre otros. Esto considerando que los resultados provienen de un modelo estratégico de transporte que, aunque brinda información para la realización de cálculos técnicos, presenta limitaciones para determinar parámetros operacionales detallados.

1.13 Adicional a lo anterior, cabe destacar también que se realizó una planificación operacional del sistema a partir de la información de demanda obtenida con el modelo de transporte, se buscó optimizar los requerimientos de flota al estimarla contemplando recorridos por ruta y por trayecto. Por esta razón, estos resultados deben ser empleados por TMPSA como punto de partida y deben ser complementados las herramientas de planificación empleadas en la compañía con el fin de incorporar sus políticas de operación y la experiencia en la operación cotidiana para contar con una mejor aproximación de la flota requerida.

1.14 Como parte del proyecto, se revisó la infraestructura actual y propuesta para la operación de Metro Bus. Se considera necesario mejorar características de las paradas actuales, como puntos de pago e información al usuario. Las estaciones de Línea 2 incluyen infraestructura propuesta para la integración con Metro Bus; se espera que contemplen consideraciones en términos de seguridad, pedagogía y fiscalización para que operen de manera prioritaria/exclusiva. De no ser posible garantizar la priorización de Metro Bus en estos espacios, sería necesaria la provisión de espacio adicional asignado únicamente a este sistema. La oferta de Metro Bus de la propuesta de este estudio no asume que el espacio será compartido ni da cabida a otro tipo de servicios en la operación de estos espacios. En este aspecto, la ciudad debe intervenir para que Metro Bus opere con prioridad; de no ser así, la alimentación al metro no funcionará en la mejor manera y la integración operacional no podrá ser garantizada. Los resultados de la implementación de la propuesta integrada estiman que el 25.7% de los abordajes al Metro correspondientes a 139,034 abordajes al día accedan al sistema a través de servicios de Metro Bus. El 13.2% de los 422,180 descensos del sistema en el día descienden del sistema a emplear Metro Bus para llegar a su destino.

1.15 Las estaciones en donde se espera que exista una alta cantidad de transbordos incluyen San Miguelito, Pedregal Las Acacias, Nuevo Tocumen, Brisas del Golf y Cincuentenario. En las estaciones de metro San Miguelito 1 y 2, en la hora de modelación se estima que lleguen a moverse entre 14,200 y 15,500 personas; de estas 12,090 corresponde a la transferencia entre ambas líneas de metro. Para ayudar a controlar los flujos en San Miguelito, se establece como punto de integración prioritario entre Línea 2 del Metro y Metro Bus la estación Cincuentenario, en la cual a 2020 se proyecta se efectúen un total de 1,849 transbordos. Para volver atractiva la integración en este punto, se recomienda la provisión de un carril preferencial/exclusivo para Metro Bus que permita el tránsito continuo y rápido en el tramo de la Ave. Domingo Díaz entre las estaciones de Línea 2 San Miguelito y Cincuentenario.

1.16 La prestación de servicio de transporte público sin certificado de operación de la ATTT es un fenómeno real y cambiante. Por la naturaleza informal de las rutas, su comportamiento es variable y no parametrizable en aspectos operacionales debido que no tienen la obligación de cumplir itinerarios ni recorridos. En general inician sus recorridos en la periferia y dentro de barrios; parten con el vehículo lleno de pasajeros hacia destinos populares sobre las vías principales de la ciudad. Compiten con los servicios formales en los puntos de origen y a lo largo de su recorrido sobre vías principales, recogiendo y dejando pasajeros.

1.17 Según el PIMUS, el sistema de transporte sin certificado de operación en la Ciudad de Panamá se ha encargado de brindar servicio en sectores que no son cubiertos por el transporte formal. Sin embargo, esta no es la única razón de uso de este tipo de sistemas pues al realizar una comparación de los atributos del servicio y conversar con pasajeros y operadores se encuentra de forma frecuente una opinión sobre la mayor velocidad y atención específica de sitios de parada que el transporte formal no atiende así circule por las mismas vías. Como parte de este estudio se desarrolló una caracterización de este servicio pudiendo evidenciar que curven algunas áreas en donde no hay otra oferta y atendiendo en algunos casos en menor tiempo de desplazamiento si se compara con los servicios formales.

1.18 Teniendo esto en cuenta, la propuesta plantea la eliminación de este tipo servicio o su vinculación a actividades formales con el fin ofrecer a la población alternativas de transporte seguras y confiables amparadas por la ley. Para esto es necesario llevar a cabo un dimensionamiento, una caracterización detallada del mercado y una caracterización social del fenómeno que profundice el diagnóstico alcanzado en este estudio.

1.19 Será necesaria la modificación y/o creación de reglamentos, normas y manuales que sienten las bases requeridas para la adecuada implementación de la propuesta resultante de este estudio. Estas bases posibilitarán mecanismos de coordinación entre entidades y facilitarán la adecuada gestión y control del transporte público en la Ciudad de Panamá. Como ejemplo de acciones recomendadas se incluye: el fortalecimiento institucional para lograr una mayor transparencia en los procedimientos, la información de la oferta formal y la optimización de recursos existentes; campañas de concientización a los usuarios y no usuarios de los servicios sin certificado de operación; y la fiscalización del transporte que no cuenta con certificados de operación.

1.20 Con respecto al impacto que la propuesta de reestructuración tendrá sobre los otros servicios operando en la Ciudad, se comparan contra los resultados del escenario a 2020 con Línea 2 del metro sin modificaciones a las rutas de buses. Los resultados muestran una reducción del empleo de los servicios con certificado de operación de la ATTT en un 36.5%. En el caso del metro, se observa un aumento en usuarios de la Línea 1 de 1,307 pasajeros en la hora de máxima demanda. Se valida la capacidad planteada de Línea 1 según MPSA para los años de proyección y los resultados muestran que la capacidad propuesta para ambas líneas será suficiente para manejar la demanda esperada, siempre y cuando se mantengan los supuestos incorporados en el escenario de modelación final. Consideramos que el modelo puede estar subestimando la demanda del ramal hacia el aeropuerto, debido al cambio modal proveniente de taxis y vehículos privados. Además, es necesario recalcar que no se realizaron cambios a la oferta de Metro Bus fuera del sector Este debido al alcance del estudio; esto es algo que deberá ser revisado en un futuro y cuyos resultados pueden implicar en requerimientos de oferta adicionales.

1.21 El sistema Metro Bus debe proveerle al usuario la información que requiere para que tome decisiones informadas a la hora de elegir como viajar. Uno de los elementos principales de la propuesta es la alimentación de Metro Bus a las estaciones de Metro. Para esto las zonas pagas, paradas de Metro Bus y de Metro deben contar con información clara para que las personas que viajan en los servicios de alimentación puedan fácilmente continuar su viaje.

1.22 Los cambios en la oferta de Metro Bus en el sector Este contemplan que las personas están dispuestas a aumentar la cantidad de transbordos que realizan en sus viajes y esto sucederá siempre y cuando los diferentes componentes del transbordo funcionen perfectamente: deben poder descender cómodamente del bus, acceder de manera segura a la estación, validar con la integración con facilidad, verificar con facilidad la parada y bus adecuada y esperar un tiempo plausible el servicio.

Estructura del documento

1.23 El documento que se presenta a continuación corresponde al informe final del proyecto, en el cual se presenta un resumen de las actividades realizadas durante la ejecución del contrato cuyo resultado es la elaboración de una propuesta para la red integrada de transporte conformada por el Metro con sus dos líneas y los servicios de Metro Bus en el sector Este. Las actividades se agrupan en cuatro fases de desarrollo: diagnóstico, modelación, plan de implantación y transferencia tecnológica, las cuales se describen en la siguiente figura.

Figura 1.1: Fases de desarrollo del proyecto

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

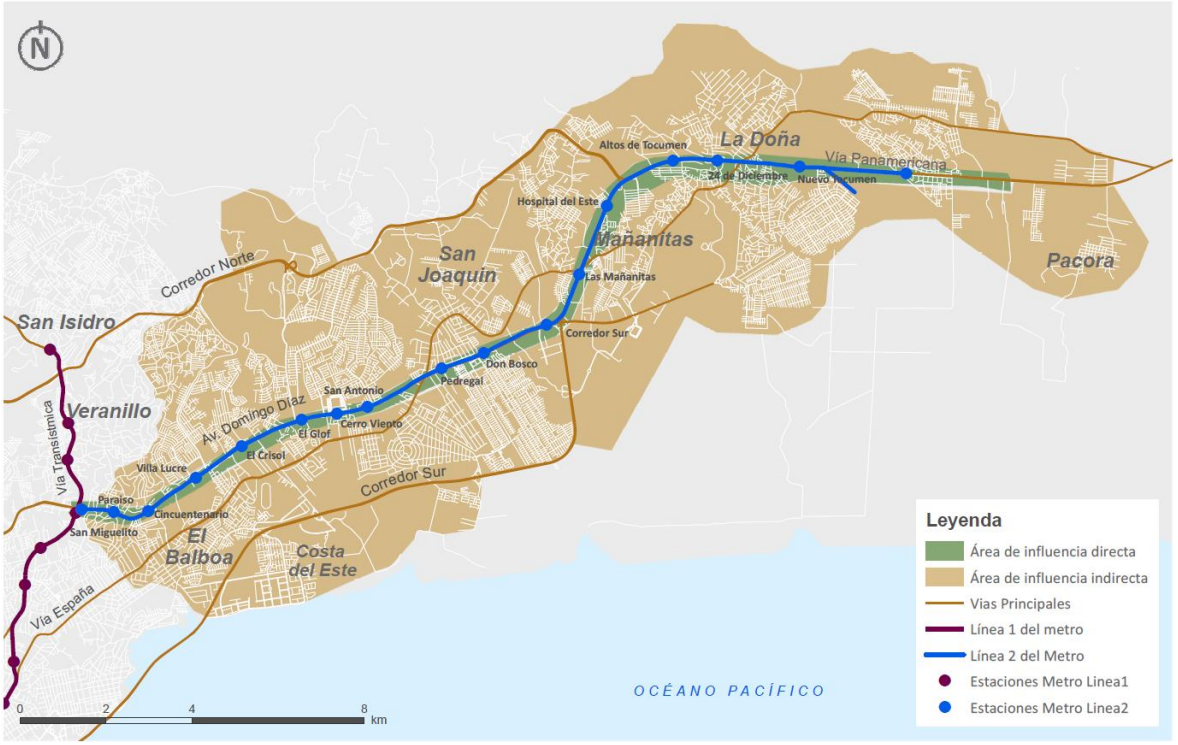
1.24 El desarrollo secuencial de las fases tiene como objetivo que los resultados de cada una de ellas generan insumos y permite la definición de directrices para las fases posteriores. Cada uno de los cinco puntos de la figura anterior corresponde a un entregable del proyecto en desarrollo.

1.25 Este informe, se desarrolla siguiendo la misma secuencia y es un resumen de los entregables realizados durante la consultoría. La información como aproximación metodológica y detalle de los resultados puede ser consultada en dichos documentos que son parte integral de la ejecución del contrato.

Área de estudio

1.26 El área de estudio para el desarrollo de la presente consultoría corresponde al sector Este de la Ciudad de Panamá delimitado: al Oeste, de norte a sur, por el Río Matías Hernández, la Calle Circunvalación hasta la Vía Domingo Díaz, y el Río Abajo. Al Norte y Sur definidos por los Corredores Norte y Sur de peaje y las urbanizaciones que estos conectan; y al Este, Pacora. Esta se muestra en la siguiente figura.

Figura 1.2: Área de estudio contemplada para el desarrollo del proyecto



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

1.27 Las propuestas para la implementación de la red integrada de transporte se concentran en el sector Este, por ser la puesta en marcha de la línea 2 de Metro el proyecto detonante. Sin embargo, se ha realizado el proceso de calibración de la herramienta de modelación de transporte para toda la Ciudad de Panamá, con el fin de que no se desconozcan los efectos que tienen las propuestas de modificación de la oferta en el área de estudio sobre el sistema en general. Además, se espera que la herramienta pueda ser empleada para el análisis de diversos escenarios de acuerdo con las perspectivas de desarrollo futuro en la ciudad.

Insumos y proyectos en paralelo

1.28 El desarrollo de este proyecto es posible gracias a la disponibilidad de información secundaria correspondiente a datos y estudios relevantes de entidades públicas. La información empleada proviene principalmente de las siguientes fuentes: Metro de Panamá, S.A., Transporte Masivo de Panamá, S.A. Instituto Nacional de Estadística y Censo, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y SONDA.

1.29 Se llevó a cabo el levantamiento de información primaria durante la ejecución del proyecto, incluyendo aforos de frecuencia y ocupación visual, encuestas informales a usuarios, reguladores y operadores de transporte, mediciones de velocidades, visitas a piqueras, zonas pagas y centros de acopio, recorridos en campo y caracterización de la infraestructura vial principal con fines de modelación.

1.30 Paralelo a este proyecto, se está llevando a cabo la actualización de la red maestra de transporte público de la Ciudad de Panamá, contratada por MPSA. Ambos proyectos contemplan cambios en la oferta de transporte público en el Área Metropolitana de Panamá, y por lo tanto es importante que haya puntos de convergencia entre ambos proyectos en la medida de lo posible.

Glosario

1.31 Para efectos de claridad en la lectura de este informe a continuación se definen algunos conceptos claves.

1.32 Certificado de operación: documento, otorgado por el estado a través de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, a la persona natural o jurídica, propietario de un vehículo, que lo autoriza para prestar el servicio público de transporte de pasajeros, en una ruta o zona de trabajo determinada.

- Abordaje: Ascenso a un vehículo/modo de transporte
- ATTT: Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre
- Bahía: Espacio habilitado a un costado de la vía para el ascenso y descenso de pasajeros sin afectar el flujo vehicular. Está compuesto por un tramo de aproximación, el tramo de parada (generalmente paralelo a la vía) y el tramo de salida.
- Capacidad de un punto de parada: cantidad de buses que pueden emplear el punto de parada en un periodo de tiempo determinado
- Carga / volumen de pasajeros: Pasajeros a bordo de un servicio de transporte público en un tramo durante un período de tiempo determinado.
- Etapa de un viaje: trayectos mediante los cuales se realiza un viaje completo, generalmente implican cambios de modos de transporte o rutas
- MPSA: Metro de Panamá, S.A., entidad encargada de la operación del sistema Metro
- Parada: punto determinado de una ruta en donde suben y bajan los usuarios del servicio de transporte público. En una parada puede haber uno o más puntos de parada, dependiendo de sus características.
- Piquera: Centro de acopio de vehículos de transporte público distintos a Metro Bus (con y sin certificado de operación)
- Punto de parada: Espacio en la vía destinado para que se detenga un vehículo mientras los pasajeros ascienden y descienden.
- Ruta interna/alimentadora: ruta dentro de una urbanización o barrio y que tiene como punto de destino una parada determinada
- Ruta interprovincial: ruta que une puntos determinados de diferentes provincias.
- Ruta metropolitana: ruta que une dos puntos del área metropolitana, en la ciudad capital (distritos de Panamá y San Miguelito)
- TMPSA: Transporte Masivo de Panamá, S.A., entidad encargada de la operación del sistema Metro Bus

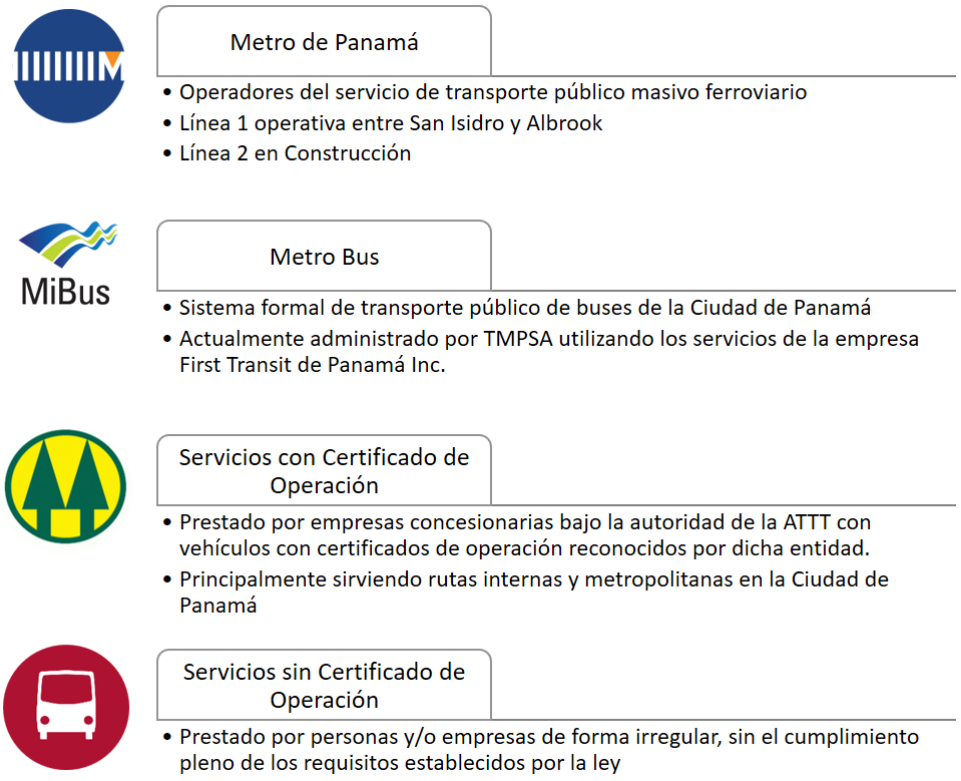
- Transbordo: transferencia de un vehículo de transporte a otro dentro de un mismo viaje.
- Viaje: desplazamiento entre un origen y un destino con un propósito determinado sin importar las etapas mediante las cuales se realice.

2 Fase 1: Diagnóstico

2.1 En los últimos diez años, la oferta de transporte público en la Ciudad de Panamá ha cambiado significativamente con el sistema formal de transporte público urbano Metro Bus y la Línea 1 del metro. Como sucede en muchas ciudades de Latinoamérica, la introducción de modos de alto nivel que conviven con los servicios de transporte público de menor calidad trae impactos complejos sobre la oferta que se presenta a los pasajeros, con la aparición de servicios informales y variaciones en comportamientos de los usuarios.

2.2 En este capítulo se presenta una descripción general de la oferta y demanda de transporte público en la Ciudad de Panamá haciendo énfasis en el sector Este. A continuación, se hace una breve descripción de los principales actores.

Figura 2.1: Oferta de transporte público actual en los distritos de Panamá y San Miguelito



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

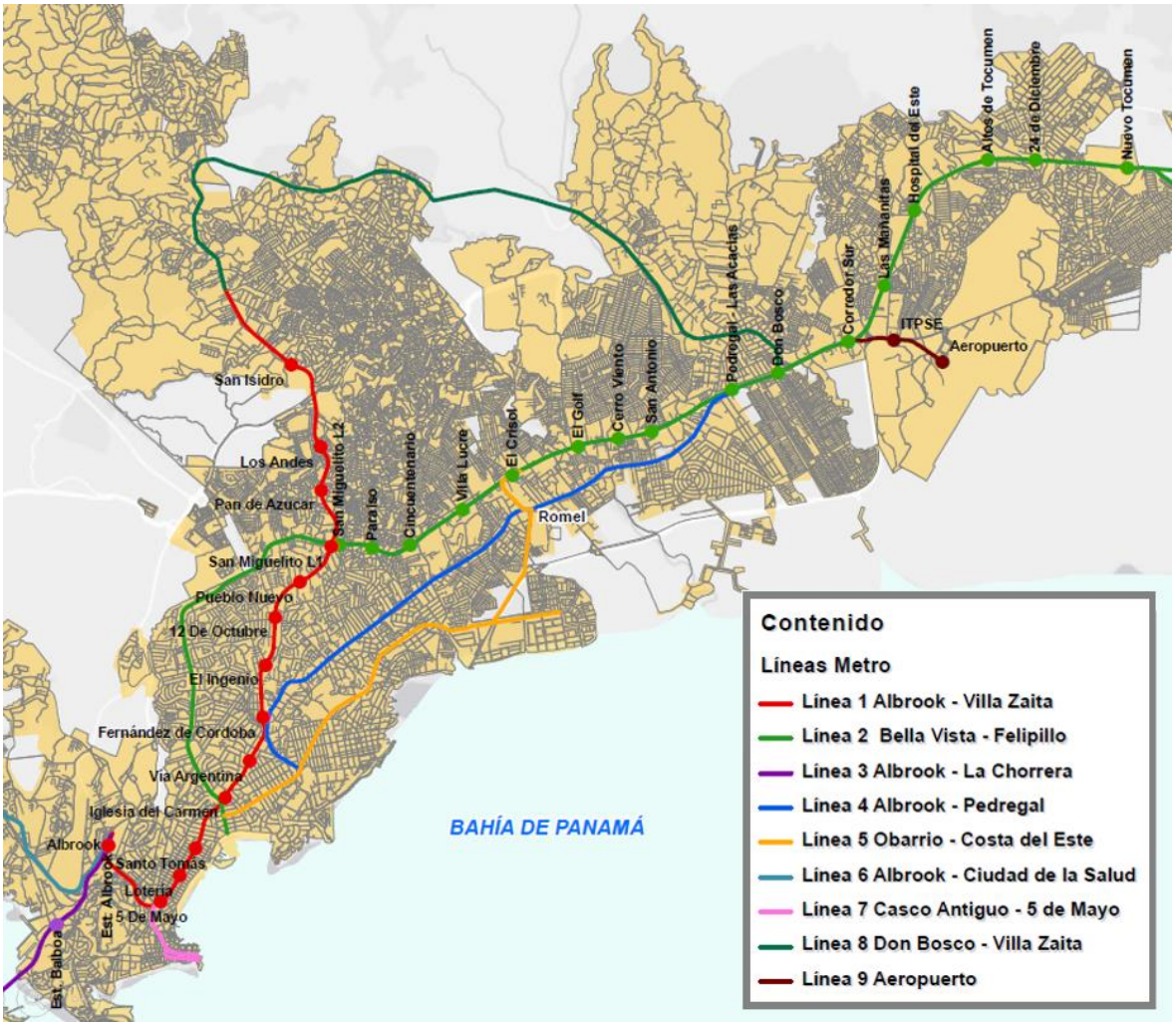
2.3 En las siguientes secciones se cuantifica la oferta y demanda con base en la información secundaria recibida y la información primaria recolectada en campo.

Oferta actual de transporte público

Sistema Metro

2.4 El sistema metro se encuentra definido bajo los parámetros de la red maestra de transporte masivo del Área Metropolitana de Panamá, la cual actualmente está siendo revisada por un estudio en paralelo. Ésta, en su planteamiento actual, estará conformada por 9 líneas las cuales se muestran en la siguiente imagen. Actualmente Línea 1 está operativa, Línea 2 en su fase San Miguelito - Nuevo Tocumen se encuentra en construcción, y Línea 3 se encuentra en etapa de estudios y diseños.

Figura 2.2: Extracto de red maestra de transporte masivo para el Área Metropolitana de Panamá



Fuente: Metro de Panamá, S.A., 2017, con información de: Estaciones y Alineamiento del Sistema Metro, por la Empresa Metro de Panamá, S.A., División Político Administrativa del INEC, Proyecciones de DATOS UTM, WGS 984, Zona 17N.

2.5 La Línea 1 del Metro de Panamá fue construida entre finales del año 2010 e inicios de 2014. Actualmente cuenta con una longitud de 15.8 kilómetros y 14 estaciones de las cuales 8 son subterráneas y 6 elevadas. Su recorrido transcurre principalmente en dirección norte – sur y une la Terminal Nacional de Autobuses, en Albrook, con San Isidro en el norte de la ciudad.

2.6 Actualmente en etapa constructiva. Línea 2 del Metro de Panamá sirve al sector Este de la Ciudad de Panamá. En su primera fase, tendrá una longitud de 21 kilómetros de vía elevada y contará con 16 estaciones, ubicadas en los puntos de mayor concentración de usuarios por ser centros generadores / atractores de viaje, con estaciones en: San Miguelito, Paraíso, cruce con la Vía Cincuentenario, las urbanizaciones Villa Lucre, Brisas del Golf, los centros comerciales Los Pueblos y Metro Mall; Urbanización San Antonio, El Parador en el corregimiento de Pedregal, Urbanización Don Bosco, la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Las Mañanitas, el Hospital del Este, Altos de Tocumen, el centro comercial La Doña y la comunidad de Nuevo Tocumen. Adicionalmente incluye una extensión al Aeropuerto con la incorporación de dos paradas adicionales: ITSE y Aeropuerto.

2.7 Se contempla a futuro una segunda fase de esta Línea, en la cual se extiende a partir de la estación San Miguelito 2 sobre la Avenida Ricardo J. Alfaro hacia el centro de la Ciudad.

Operador

2.8 El operador del sistema metro es la empresa Metro de Panamá, S.A. sociedad anónima cuya propiedad es completamente del estado panameño. Según esta entidad, la sociedad es la encargada "*privativamente de planificar, promover, dirigir, regular, coordinar, supervisar, disponer, controlar y ejecutar las obras de infraestructura y equipamientos para el metro, así como de su operación, seguridad, administración, mantenimiento, expansión y la prestación de los demás servicios relacionados con el metro en todas sus fases, línea y modalidades, para lo cual deberá desarrollar, adoptar y supervisar las políticas y procedimientos administrativos, operacionales y de seguridad, planes, reglamentaciones y demás acciones necesarias para su efectivo desarrollo y funcionamiento*." [1]

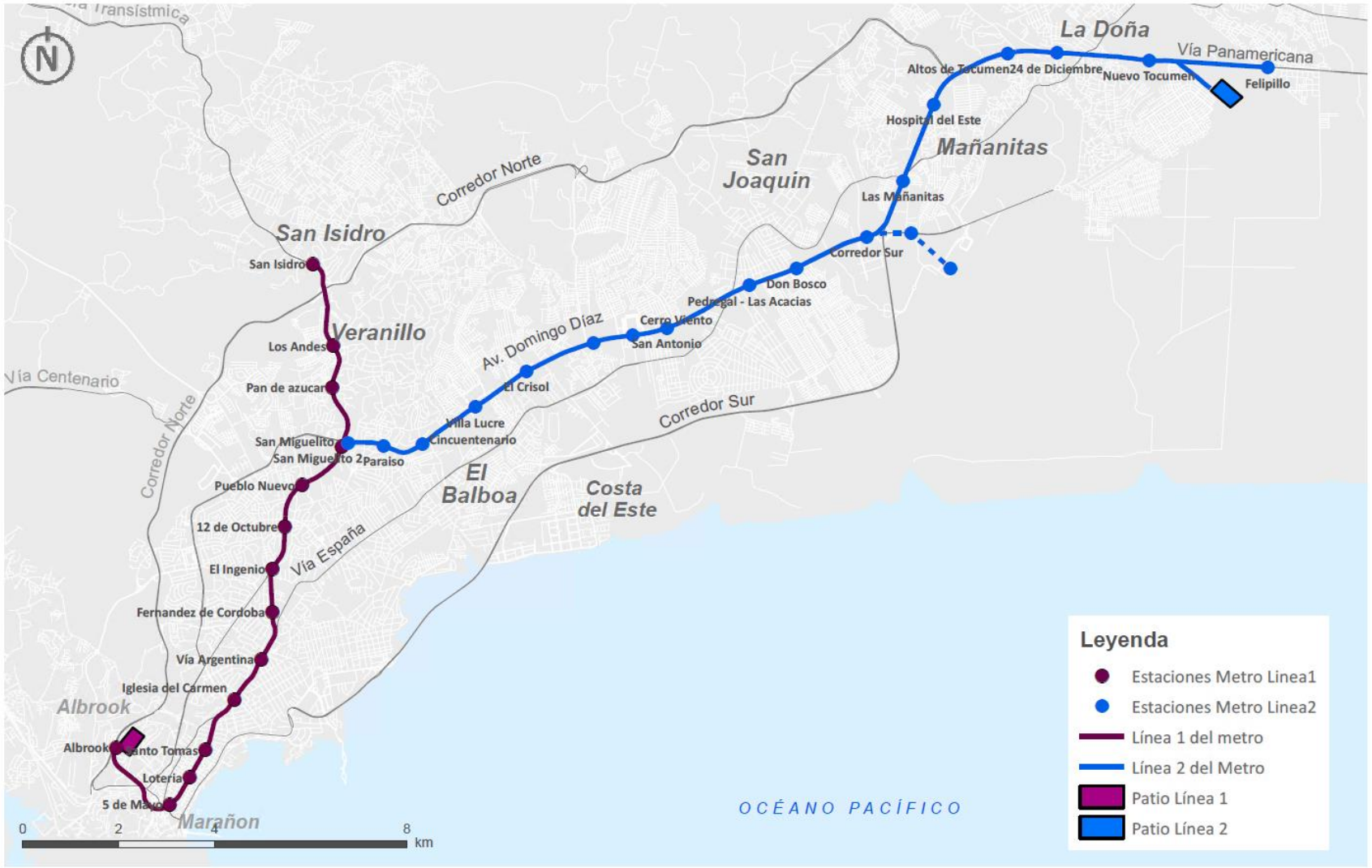
Patios, terminales y estaciones

2.9 Los patios y talleres de la línea 1 se encuentran ubicados en Albrook, uno de los extremos de la línea 1. Ocupando un área aproximada de 10 hectáreas, en esta zona adicionalmente se encuentra ubicado el centro de control de operaciones y las oficinas administrativas de la empresa.

2.10 La Línea 2 contará con un patio para estacionamiento, limpieza y mantenimiento en el extremo Este, el cual será desarrollado en un área aproximada de 12 hectáreas. La siguiente figura presenta la ubicación de las estaciones de las líneas 1 y 2 al igual que la ubicación de los patios y talleres.

[1] **http://www.elmetrodepanama.com/el-metro-de-panama/** consultado el 28 de junio de 2017

Figura 2.3: Estaciones y ubicaciones de patios y talleres de Línea 1 y Línea 2 del Metro



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información de Metro de Panamá, S.A.

Flota

2.11 La Línea 1 y Línea 2 del metro emplearán vagones con las mismas especificaciones para su operación, vagones con capacidad de 230 pasajeros.

- La Línea 1 del metro cuenta en la actualidad con una flota de 20 trenes de tres vagones, cada tren con una capacidad máxima de 700 pasajeros. Dada la alta demanda del sistema, en julio de 2015 se autorizó la adquisición de 70 vagones, con los cuales la flota de trenes pasará de 20 a 26 cada uno de 5 vagones y con capacidad de 1,150 pasajeros cada uno.
- En el caso de Línea 2, de acuerdo con la información suministrada por MPSA, esta operará con una flota de 21 trenes de 5 vagones cada uno, con capacidad máxima de 1,150 pasajeros por tren.

Operación del servicio: rutas y frecuencias

2.12 A continuación, se resumen las características operacionales actuales de Línea 1 y previstas para Línea 2.

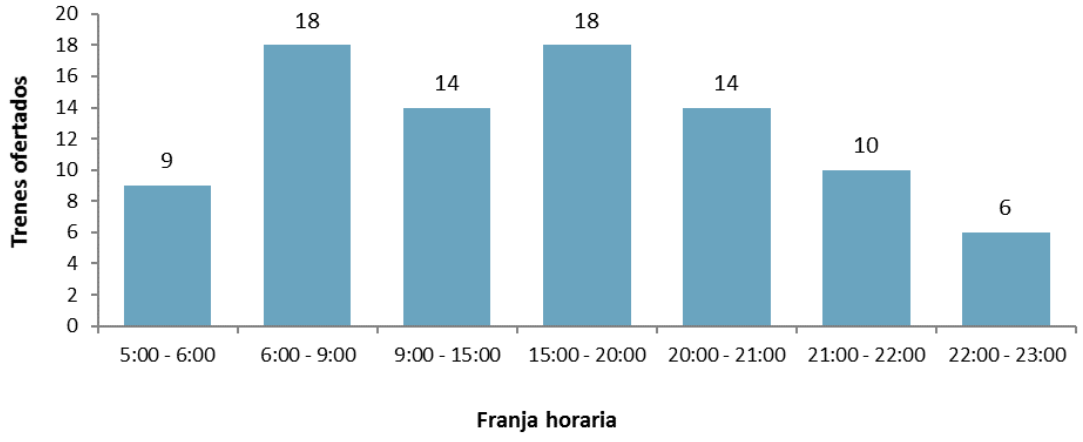
Tabla 2.1: Características operacionales de Línea 1 y Línea 2 del Metro de Panamá para día hábil

Características operacionales	Reales para Línea 1, año 2017	Proyectadas para Línea 2, año 2019/2020
Horario de operación	5:00 am – 11:00 pm	5:00 am – 11:00 pm
Velocidad de operación	32 km/hora	32.7 km/hora
Intervalo en el período pico	3.33 minutos	3.33 minutos
Intervalo en el período valle	5 minutos	Pendiente, por definir
Tiempo de parada promedio en estaciones	20 – 30 segundos	Pendiente, por definir

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información de Metro de Panamá, S.A.

2.13 Para el caso de Línea 1, la oferta de trenes varía de acuerdo con la demanda horaria y la estacionalidad entre los días de la semana, considerando los cambios en las dinámicas de la movilidad en la ciudad. Esto se observa en la siguiente figura.

Figura 2.4: Oferta de trenes por franja horaria en días laborales – Línea 1



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información de Metro de Panamá, S.A.

2.14 Para los días laborales se identifican dos períodos de mayor oferta, el de la mañana entre las 6:00 am y las 9:00 am, y el de la tarde comienza a las 3:00 pm y termina a las 8:00 pm. Mientras que en los días sábado y domingo se presenta una oferta sostenida por períodos más largos 6:00 am – 8:00 pm y de 8:00 am – 8:00 pm respectivamente.

Tarifas y medios de pago

2.15 A partir del 15 de junio de 2014 comenzó el cobro de los viajes en el metro con un valor de B/.0.35 el pasaje individual[2] y de acuerdo con el decreto reglamentario esta tarifa no contempla la integración tarifaria con otros servicios de transporte público y será objeto de los descuentos de ley aplicables a poblaciones específicas. Desde entonces el costo del pasaje no ha presentado incrementos. A continuación, se resumen las tarifas vigentes para de acuerdo con los perfiles de usuarios sujetos de descuento.

Tabla 2.2: Tarifas vigentes por perfiles de usuarios

Perfil de usuario	Tarifa vigente (junio 2017)
Tarifa regular	B/. 0.35
Tarifa especial estudiantes	B/. 0.17
Tarifa especial jubilados, pensionados, tercera edad y personas con discapacidad	B/. 0.24

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información de Metro de Panamá, S.A.

2.16 El acceso a las tarifas especiales tiene las siguientes restricciones y requisitos:

- Tarifa especial estudiantes
  - La tarifa de B/. 0.17 es aplicable por un máximo de dos viajes por día
  - Para acceder al beneficio hay un registro de los estudiantes de acuerdo con unas bases de datos disponibles y que operan la Autoridad de Tránsito y Transporte y Metro Bus
  - La tarifa sólo es válida entre las 5:00 am y 8:00 pm de lunes a viernes
  - No aplica durante los períodos de vacaciones escolares, ni en días de fiesta y duelo nacional
- Tarifa especial jubilados, pensionados, tercera edad y personas con discapacidad; para acceder a esta tarifa las personas con estos perfiles debe tramitar una tarjeta personalizada.

2.17 El pago de los viajes en metro se realiza mediante de las tarjetas Metro, Metro Bus o RapiPass. A partir de la información suministrada por SONDA se identifican cinco tipologías de tarjetas: Al Portador, Albrook (otra opción de RapiPass), para personas de movilidad reducida, estudiantes y jubilados.

[2] Decreto ejecutivo N°367 del viernes 23 de mayo de 2014

Sistema Metro Bus

2.18 Metro Bus es el sistema de transporte público de buses que opera en los distritos de Panamá y San Miguelito. Actualmente comparte las vías con los servicios con y sin certificado de operación de la ATTT.

Operadores del servicio

2.19 Transporte Masivo de Panamá S.A. es la empresa operadora del sistema y First Transit actualmente es la empresa administradora de Transporte Masivo de Panamá S.A.

Patios, terminales, zonas pagas y paradas

2.20 Metro Bus cuenta con seis patios operativos y uno sin uso; dos de los seis operativos están ubicados en el área Este de la ciudad. En la siguiente tabla se relacionan las distintas capacidades y áreas de cada patio en la ciudad.

Tabla 2.3: Capacidades de cada patio de Metro Bus

Patio	Ubicación	Capacidad* (buses)	En manteni-miento	Área total (m2)	Observaciones
Patio Curundú	Centro	233	69	47,704.40	Incluye vías Internas de circulación
Patio Chorrillo	Centro	123	18	19,605.60	Incluye áreas verdes
Patio Ojo de Agua	Norte	315	28	46,811.49	Incluye áreas verdes
Patio La Cabima	Norte	220	28	43,672.41	Incluye Rotonda y áreas verdes
Patio Los Pueblos	Centro-Este	217	24	33,809.87	Edificio Administrativo: 5,000.00 m2; Patio: 28,809.87 m2
Patio La Doña	Este	315	30	51,857.06	Incluye Rotonda y áreas verdes
Patio Santa Librada	Norte	S/R	S/R	S/R	Único patio que no está operativo

* Incluye valores de espacios para mantenimiento y reserva máxima por patio
Fuente: Transporte Masivo de Panamá, S.A. junio 2017

2.21 En este sistema, el ascenso y descenso de pasajeros se realiza únicamente en paradas autorizadas que incluyen zonas pagas y paradas típicas. Las zonas pagas corresponden a paradas en las que el usuario paga el viaje antes de subir al bus con el objetivo de agilizar la operación del sistema al disminuir el tiempo en el que el vehículo se encuentra detenido. Actualmente existen 9 zonas pagas en el este de la ciudad, las cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 2.4: Zonas pagas de Metro bus en el Este de la Ciudad de Panamá

Zonas pagas	Vía principal	Cantidad de puntos de parada	
		Entrando a la ciudad	Saliendo de la ciudad
La Siesta	Interna	3	n/a
24 de Diciembre	Ave. Panamericana	3	n/a
La Doña	Ave. Panamericana	3	n/a
Pedregal	Ave. José Agustín Arango	3	n/a
Parador	Ave. Domingo Díaz	16	n/a

Zonas pagas	Vía principal	Cantidad de puntos de parada	
		Entrando a la ciudad	Saliendo de la ciudad
Metro Mall/Los Pueblos	Ave. Domingo Díaz	2	3
Juan Díaz	Ave. José Agustín Arango	2	2
El Balboa	Ave. José Agustín Arango	2	2
Las Colinas	Ave. Domingo Díaz	3	n/a

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

2.22 Las zonas pagas se ubican sobre vías principales exceptuando la zona paga de La Siesta, al sur de 24 de Diciembre la cual está ubicada dentro de la barriada con el objetivo de minimizar el tiempo de caminata para los usuarios y que sea más atractivo su uso.

2.23 Adicional a esto, a junio 2017 TMPSA cuenta con 1,213 paradas de Metro Bus. Las paradas típicas consisten en una plataforma de concreto con una cubierta para la protección de la lluvia y el sol y suelen tener asientos para los usuarios. Cuando se tienen limitaciones de espacio se soluciona la parada con una señalización.

Flota

2.24 La flota vehicular de Metro Bus es de 1,235 buses de una única tipología vehicular: padrón de 12 m de largo con una capacidad de 75 pasajeros y una capacidad operacional propuesta de 67 pasajeros.

2.25 La empresa ha solicitado la adquisición de 203 buses Torino, de 13.2 m de longitud que se estipula entren en operación a final del 2017. La totalidad de la nueva flota está programada para ser utilizada en los carriles exclusivos de los corredores norte y sur que están en proceso de diseño e implementación. Próximamente se adquirirán de 70 buses medianos que permiten maniobras en vías con menor sección trasversal. Actualmente Transporte Masivo de Panamá, S.A. cuenta con 1,004 buses operativos.

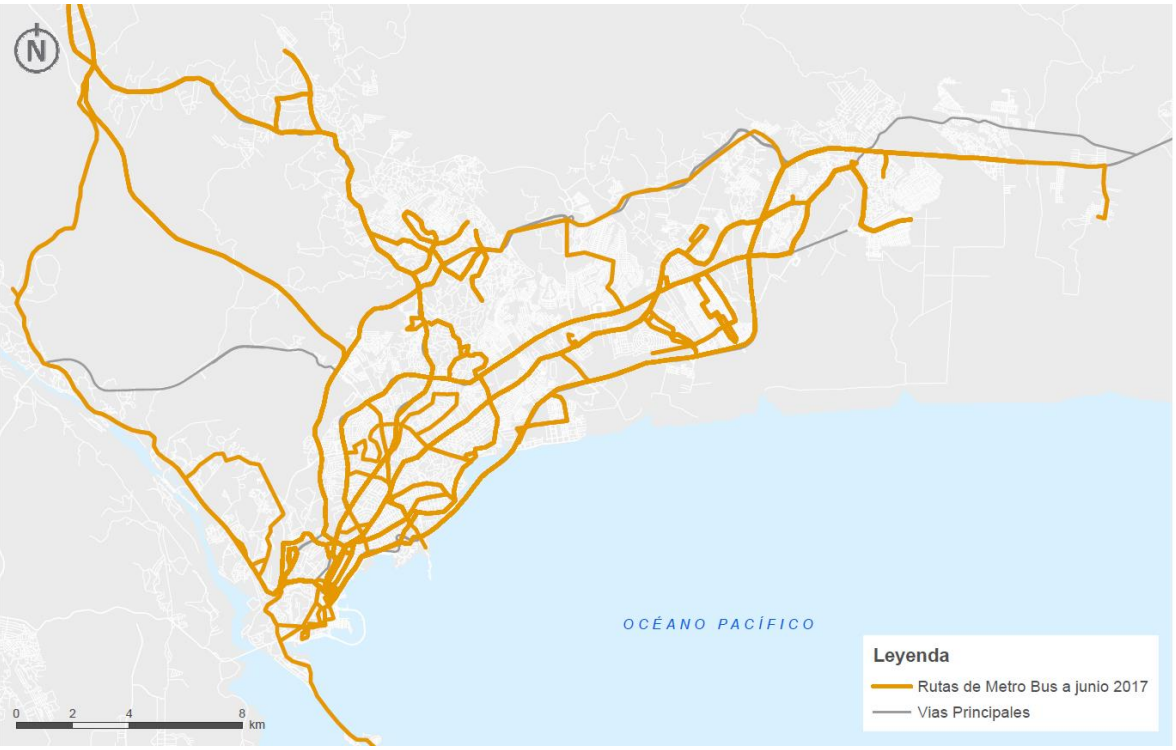
Operación del servicio: Rutas y frecuencias

2.26 A la fecha de elaboración del estudio el sistema Metro Bus cuenta con un total de 268 rutas operando durante todo el día, de las cuales 158 tienen su origen y/o destino en el sector Este de la ciudad. El esquema de rutas es el siguiente:

- Rutas Troncales: Son rutas que utilizan las vías principales de la ciudad a excepción de vías con peaje. En su mayoría estas rutas parten desde la Terminal de Albrook o desde la zona paga de Marañón.
- Rutas Corredor: Son rutas que utilizan alguna de las vías de peaje: Corredor Norte y Corredor Sur.
- Rutas Alimentadoras/Circulares: Son rutas similares a las troncales, pero son más cortas o circulares. Con estas rutas se busca disminuir los tiempos de ciclo en las zonas de mayor demanda. (Personal Senior de TMP, S.A., 2017)

2.27 La siguiente figura presenta de manera gráfica la cobertura del sistema Metro Bus.

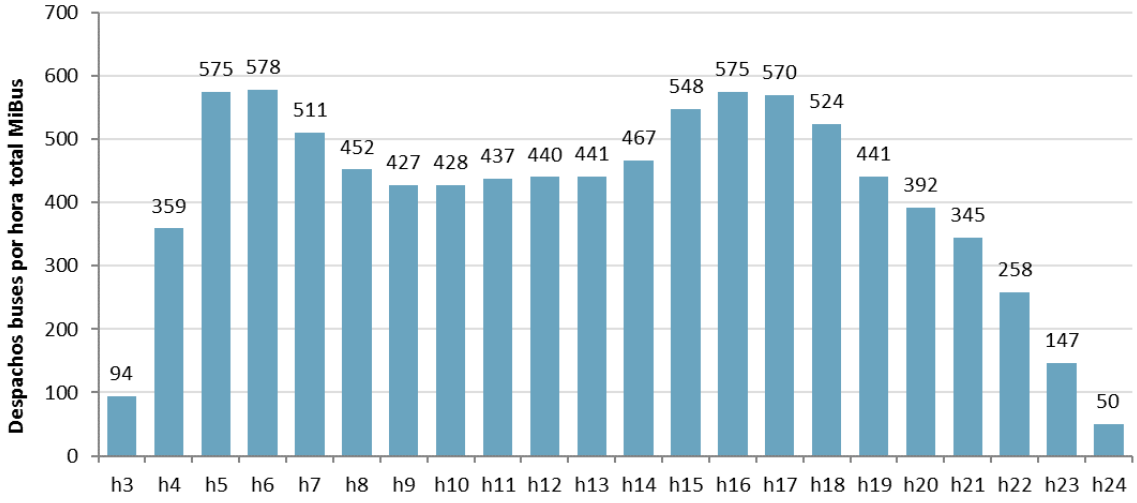
Figura 2.5: Cobertura del sistema Metro Bus, a junio 2017



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de Transporte Masivo de Panamá, S.A.

2.28 La siguiente figura presenta el perfil de oferta de Metro Bus en despachos totales por hora. En las horas de mayor oferta (5:00 – 7:00 am y 3:00 – 5:00 pm) se programan más de 570 despachos hora. En el periodo valle la oferta es estable con cerca de 435 despachos por hora. Asumiendo una capacidad de 85 pasajeros por bus se obtendrían 50,000 puestos para el pico de la mañana.

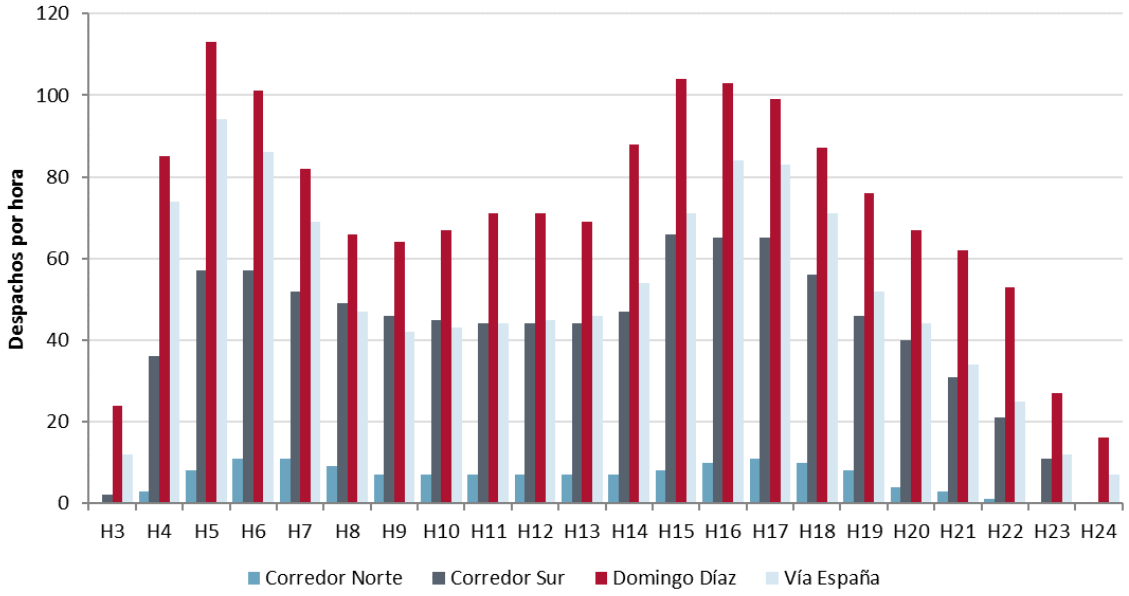
Figura 2.6: Perfil de oferta de Metro Bus, despachos totales por hora



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información de Transporte Masivo de Panamá, S.A.

2.29 Para el sector Este de la ciudad se observa un comportamiento similar a lo largo del día; la siguiente figura presenta el perfil de despachos discriminado por corredor principal del recorrido.

Figura 2.7: Perfil de oferta de MiBus, despachos totales por corredor en el sector Este



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información de Transporte Masivo de Panamá, S.A.

2.30 Se observa que la mayor oferta en despachos es la de las rutas que circulan por la Domingo Díaz que en el futuro será cubierta parcialmente por la línea 2 de Metro. La mayor oferta de despacho en esta vía llega a más de 100 vehículos por hora es decir una oferta cercana a los 8,500 puestos hora. Varias de las rutas que se identifican como “Domingo Díaz” transitan en la zona central de la ciudad por Transístmica o por la Vía Ricardo J. Alfaro. Las rutas por Vía España constituyen el segundo lugar en oferta con un poco menos de 100 vehículos por hora en la mañana y tarde.

2.31 Algunos aspectos relevantes adicionales de la operación se resumen en los siguientes puntos:

- La programación del sistema Metro Bus se realiza con el “Software= GoalBus” que se emplea para la planificación de los buses y los conductores.
- Transporte Masivo de Panamá S.A opera con una programación fija para tres (3) tipos de día: hábil, feriado y sábado y domingo.
- El proyecto de corredores exclusivos (Corredor Norte y Corredor Sur) tiene como objetivo lograr intervalos entre buses de máximo seis minutos. El objetivo de una reducción de tarifa en las rutas por corredor es lograr atraer algunos usuarios de troncal a corredor y se pronostica mover 114, 800 pasajeros. (Personal Senior de TMP, S.A., 2017)

Tarifas y medios de pago

2.32 El pago del sistema Metro Bus se realiza de manera electrónica en el bus o zona paga mediante una tarjeta prepagada que cuenta con un chip capaz de almacenar de B/. 0.50 hasta B/. 50.00.

2.33 Existe una tarjeta válida para todos los usuarios y una creada únicamente para estudiantes de educación primaria y secundaria, quienes tienen tarifas subsidiadas y por consiguiente menores. Estas tarjetas son entregadas de manera gratuita por el Ministerio de Educación.

2.34 De acuerdo con la información recolectada en entrevistas la tarifa de transporte público es subsidiada por el estado. La tarifa técnica de los corredores es alrededor de B/. 1.76 – B/. 1.78 y de las troncales B/. 0.73.

2.35 Las rutas troncales tienen una tarifa regular de B/. 0.25 y B/. 0.10 para estudiantes. Las rutas corredor tiene una tarifa normal de B/. 1.25 (noviembre de 2017) tanto para usuarios regulares como para estudiantes.

2.36 En el siguiente cuadro se relacionan las tarifas actuales del sistema Metro Bus:

Tabla 2.5: Tarifas actuales del sistema Metro Bus, a noviembre 2017

Usuario	Ruta	
	Troncal	Corredor
Usuario regular	B/. 0.25	B/. 1.25
Estudiantes	B/. 0.10	B/. 1.25

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información provista por TMPSA

2.37 Existe una integración tarifaria entre rutas de Metro Bus, en las cuales los usuarios pagan la tarifa descrita anteriormente y tienen 2.5 horas de viaje en las que pueden cambiar de bus sin ningún costo. Para esto deben validar su tarjeta al bajarse del primer vehículo y hacer la transferencia en menos de 40 minutos. Lo anterior aplica para usuarios que se mantengan en rutas troncales, cuando se intercambia con rutas de corredor, se aplica el cobro de la diferencia de tarifa.

2.38 Las tarifas actuales con trasbordo del sistema Metro Bus son:

- Troncal (B/. 0.25) + Troncal (B/. 0.00) + Troncal (B/. 0.00) = B/. 0.25
- Corredor (B/. 1.25) + Troncal (B/. 0.00) + Troncal (B/. 0.00) = B/. 1.25
- Troncal (B/. 0.25) + Troncal (B/. 0.00) + Corredor (B/. 1.00) = B/. 1.25

2.39 Para recargar el saldo de las tarjetas existen distintas opciones:

- A través de la red de puntos de venta ubicados en estaciones de Metro y comercios autorizados. Esta opción está limitada a dinero en billetes, no acepta monedas y no da cambio.
- Recarga online a través de: https://recarga.tarjetaMetro Bus.com/
- Sistema clave, tarjetahabientes del sistema Clave pueden recargar la tarjeta de transporte público a través de la red de cajeros automáticos a nivel nacional. Para la recarga es necesario realizar el pago en cualquier cajero automático y luego hacerla efectiva ingresando la tarjeta en cualquier TOTEM, terminal de autoservicio, taquillas o centros de atención al cliente. (Nueva alternativa para recarga de tarjetas de Metro Bus y Metro, 2015)

Servicios con certificados de operación de ATTT

2.40 Los orígenes de las rutas de este servicio se ubican usualmente en las zonas alejadas al centro de la ciudad y en muchas ocasiones representan la única opción de transporte para muchos usuarios. Los servicios que aún operan bajo esta modalidad son el remanente de la operación más amplia que cubría la ciudad, previo a la entrada en operación de Metro Bus.

Operadores del servicio

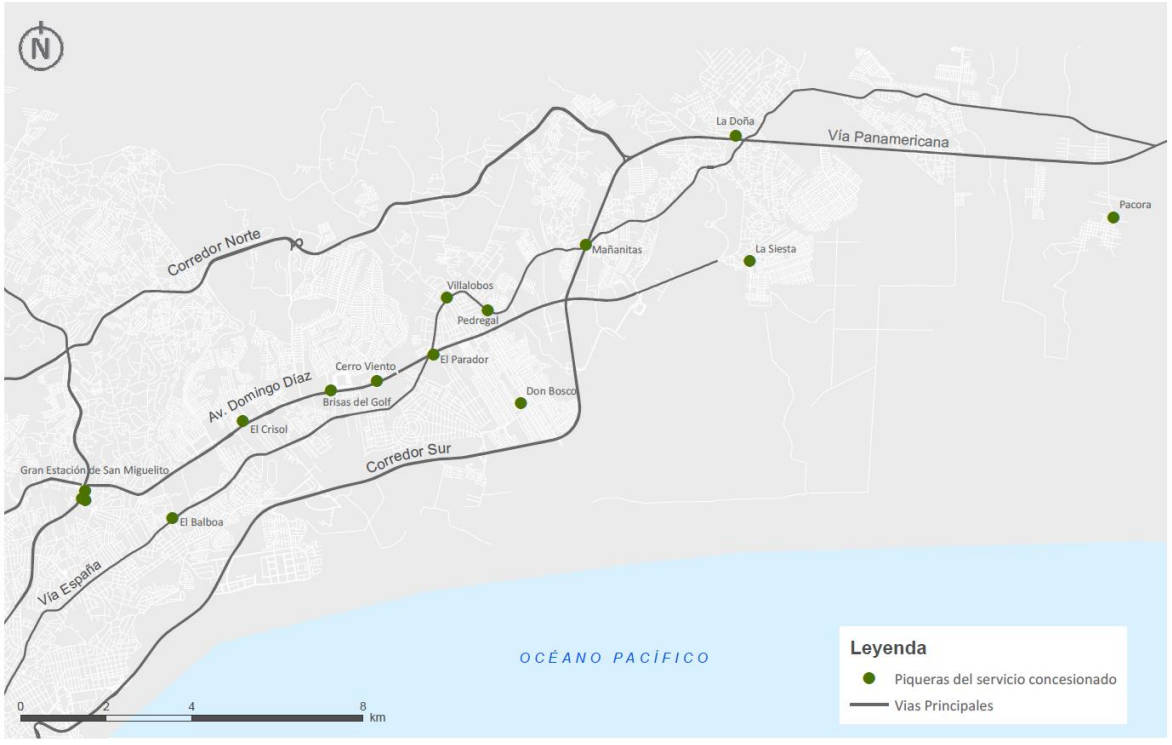
2.41 Este servicio es operado por cooperativas, concesionarios y/o personas jurídicas, es decir, por un grupo de personas que se asocian para prestar el servicio de transporte terrestre público. Se registran cerca de 25 cooperativas y concesionarios que prestan el servicio[3].

Piqueras y paradas

2.42 Según información entregada por la ATTT y conversaciones con funcionarios de esta entidad, en el área de estudio existen 13 zonas en las que los servicios con certificado de operación que sirven las rutas del servicio de transporte público colectivo dentro del área de estudio hacen piquera. Es posible que algunas de ellas no cuenten con concesión por parte de dicha entidad.

2.43 Estas se muestran en la siguiente figura.

Figura 2.8: Piqueras del servicio de transporte público con certificado de operación – sector Este



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de ATTT

[3] Información provista por la ATTT en junio de 2017.

2.44 Piqueras como la 24 de Diciembre, Don Bosco, Mañanitas, Pedregal y La Gran Estación de San Miguelito cuentan con espacio suficiente para que los servicios de transporte público se dispersen a lo largo de vías o en terrenos, por lo que no es posible calcular un área específica ni capacidad.

Tamaño y características de la flota

2.45 Las rutas del servicio con certificado de operación cuentan con una flota aproximada autorizada de 1,500[4] vehículos, en su mayoría tipo Diablos Rojos y Coaster y algunos busitos y neveras.

Tabla 2.6: Tipologías y cantidad de vehículos de servicios con certificado de operación

Vehículo	Unidades autorizadas
Diablos Rojos	615
Coaster	817
Hi Ace	41
Nevera	20
Total	**1,493**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información provista por la ATTT

Operación del servicio: Rutas y frecuencias

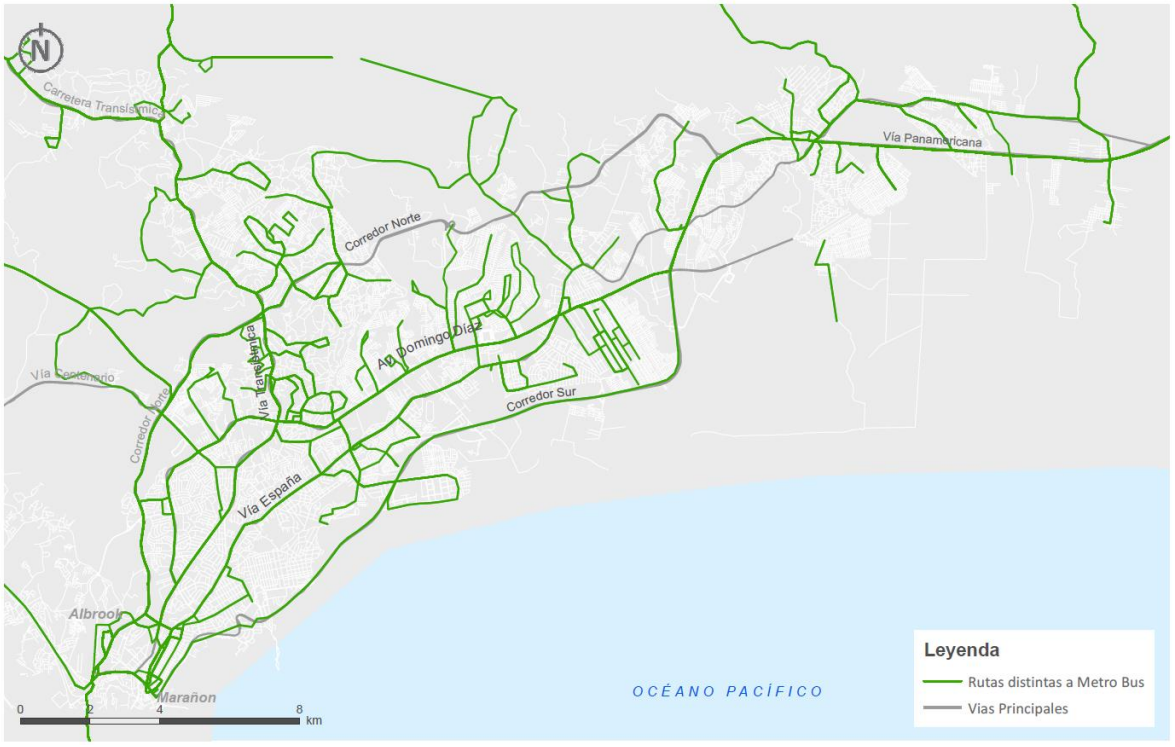
2.46 Según la definición de la ley 14 de 1993 en los distritos de Panamá y San Miguelito las rutas que conforman el sistema de transporte público se clasifican de acuerdo con la cobertura espacial, así:

- Interprovinciales: rutas que unen puntos determinados de diferentes provincias.
- Metropolitanas: rutas que unen dos puntos del área metropolitana, en la ciudad capital
- Interna: ruta dentro de una urbanización o barrio con destino una parada determinada

2.47 Según información de la ATTT, existen alrededor de 100 rutas con certificado de operación; de estas tres son interprovinciales, 21 metropolitanas y el resto internas/alimentadoras. Debido a que la información suministrada por la entidad fue parcial, se desconoce la información detallada a cerca de dichas rutas. Las rutas se ilustran en la siguiente figura.

[4] Información provista por la ATTT a junio 2017 Vehículos Operando.

Figura 2.9: Cobertura de las rutas con certificado de operación



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de PIMUS y ATTT

Tarifas y medios de pago

2.48 Las tarifas varían de acuerdo con la longitud de las rutas y si emplean o no los corredores de peaje. El pago de la tarifa se hace directamente al conductor del vehículo y se realiza en efectivo[5]. En la siguiente tabla se relacionan los rangos de las tarifas para distintas rutas.

Tabla 2.7: Tarifa aproximada de rutas con certificado de operación

Ruta	Vehículo	Tarifa aproximada
Interprovincial de Darién a ciudad centro	Diablo Rojo, Nevera y Coaster	B/. 14.00
Interprovincial de Agua Fría a ciudad centro	Coaster	B/. 6.00
Interprovincial de Cañitas a ciudad centro	Coaster	B/. 2.85
Metropolitana de Chepo a ciudad centro por corredor	Diablo Rojo y Nevera	B/. 1.25 - B/. 1.50
Metropolitana de Chepo a ciudad centro	Diablo Rojo	B/. 1.20
Otras Metropolitana	Diablo Rojo y Coaster	B/. 0.25 - B/. 0.60
Internas / alimentadoras	Diablo Rojo, Coaster, Busito	B/. 0.25 - B/. 0.60

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017. A partir de (Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, 2017)

[5] Información provista por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT) y por recorridos de campo por el equipo consultor.

2.49 La tarifa de una misma ruta puede variar dependiendo de la parada en la que el usuario subió y bajó del vehículo.

Oferta del sector Este

2.50 Las siguientes tablas indican los principales actores en el gremio de empresas que tienen autorizadas concesiones por la ATTT en la modalidad de rutas internas en el sector Este.

Tabla 2.8: Oferta vehicular por ruta y organización en el Este

Tipo de organiza-ción	Nombre de la organización	Cantidad de rutas	Rutas	Vehículos registrado por ruta	Vehículos operando
Cooperativa	Cetruvil	1	Villa Lucre	6	3
Cooperativa	San Cristobal de Chepo	16	Rubén Darío Paredes - La Doña	17	12
			Vista Hermosa - La Doña	10	10
			Rancho Café - La Doña	1	1
			Monte Rico- La Doña	7	7
			Cerro Azul - la Doña	10	8
			Cabra- La Doña	23	18
			La Garzas - La Doña	22	22
			La Mesa - La Doña	11	11
			Dos Ríos - La Doña	2	2
			Paso Blanco - la Doña	21	21
			Casa del Zinc - La Doña	6	6
			Cabuyita - la doña	5	5
			San Juan -Parador	40	15
			Nuevo Tocumen ; Cantaro1; Cantaro2; Altos del Angel – Parador	120	65
			Felipillo - Parador	120	65
			Nueva Esperanza el Bajo Nuena Esperanza Arriba – Parador	120	65
			Tanara - Parador	6	5
Sociedad Anónima	PROTALAP S.A.	1	Villa Acacias-Altos de las Acacias	11	11
Sociedad Anónima	PROTRACOPAC	1	Pacora - La Doña	27	24
Sindicato	SICOTRAC	3	El Crisol	12	8
			Brisas Del Golf		2
			Valle Emberá	4	2
Sociedad Anónima	TAVIU S.A.	1	Villalobos-Santa Cruz	22	22
Sociedad Anónima	TRANDONSI S.A.	1	Don Bosco-Sinaí, Turin, Don Bosco, Iglesia, Providencia, C.C. Los Andes	28	20
Sociedad Anónima	TRANFUSA S.A.	5	La Unión -San Miguelito	42	31
			San Vicente - San Miguelito	53	39
			San Vicente - corredor - San Miguelito	23	18

Tipo de organiza-ción	Nombre de la organización	Cantidad de rutas	Rutas	Vehículos registrado por ruta	Vehículos operando
			Villa Grecia -Corredor - San Migueltio	28	18
			Calzada Larga - Corredor - San Miguelito	12	12
Sociedad Anónima	Transporte Unido de Panamá Viejo	1	Costa del Este- San Miguelito	50	50
Sociedad Anónima	TRAUPSA	1	Villa Maria - Villa Lobos - Cabima	7	7
Sociedad Anónima	UTRAMAIN S.A.	1	Ciudad Jardín – Mañanitas	20	20
Sociedad Anónima	UNTRAGSA	1	Gonzalillo-San Miguelito		
Sindicato	UTRICVSA	1	Cerro Viento	8	1
Total		**35**		**894**	**646**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de (Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, 2017)

Tabla 2.9: Organizaciones que operan en el sector Este bajo concesión de ATTT según piquera

Piquera	Tipo de organización	Nombre de la organización
La Doña	Cooperativa	San Cristóbal de Chepo
Don Bosco	Sociedad Anónima	TRANDONSI S.A.
Parador	Cooperativa	San Cristóbal de Chepo
	Sociedad Anónima	PROTALAP S.A.
Entrada Brisas	Sindicato	SICOTRAC
Entrada Cerro Vientos	Sindicato	UTRICVSA
San Miguelito	Sociedad Anónima	Transporte Unido de Panamá Viejo
		UNTRAGSA
		TRANSFUSA S.A.
		Transfusa
	Sindicato	SICOTRAC
Entrada Crisol	Sindicato	SICOTRAC
Mañanitas	Sociedad Anónima	UTRAMAIN S.A.

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de (Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, 2017)

2.51 Se observa que la mayoría de las rutas de transporte público concesionadas en el este son prestadas por la Cooperativa San Cristóbal de Chepo, seguido de TRANFUSA, S.A.

Servicios sin certificado de operación de ATTT

2.52 Los servicios sin certificado de operación de la ATTT representan una competencia a los servicios reglamentados descritos anteriormente. Generalmente cuentan con las siguientes características:

- Los vehículos no cumplen con todos los requerimientos de las normas actuales con respecto a certificados de operación, concesión de ruta, piquera, etc.

- Las rutas, frecuencias y paradas varían de acuerdo con cada operador.
- En algunos casos la tarifa es mayor a la tarifa regulada.

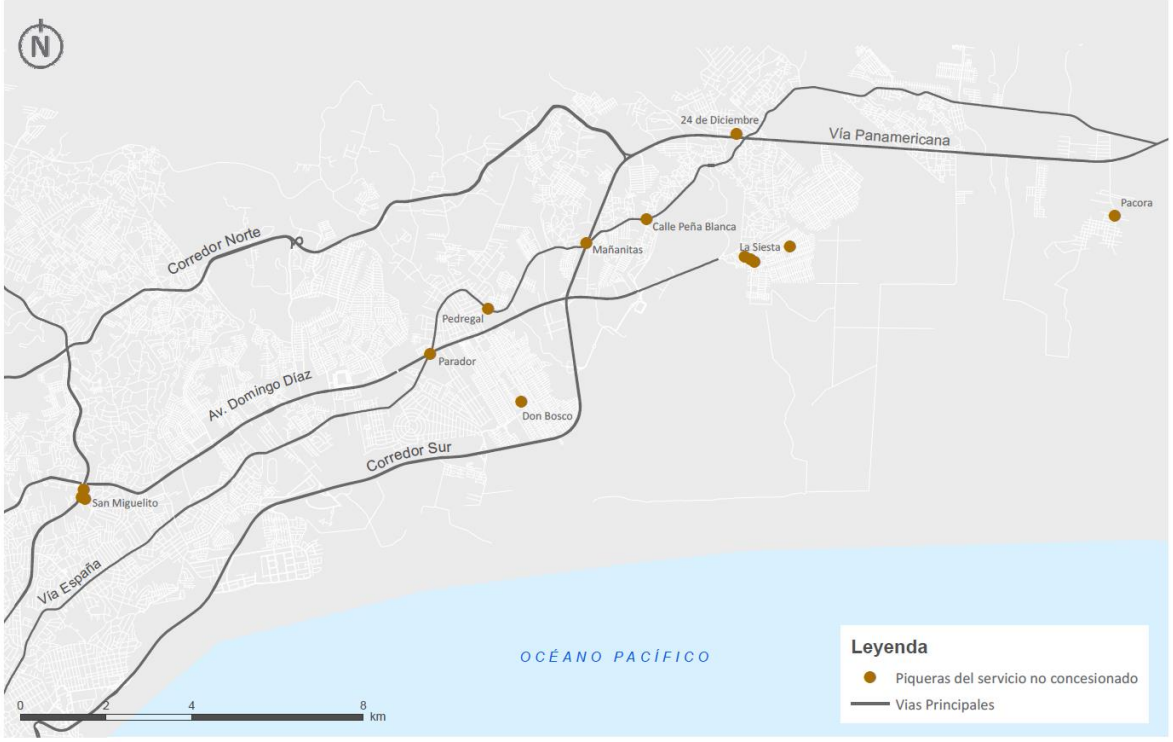
Operadores del Servicio

2.53 Este es operado por organizaciones o personas naturales que prestan el servicio sin aprobación de la ATTT. Por esta razón no existe un inventario formal de las organizaciones que lo prestan.

Piqueras y paradas

2.54 Al realizar las visitas a piqueras en el sector Este y complementar con la información que ya había sido levantada por personal de TMPSA en ejercicios similares, se pudieron identificar las zonas de mayor frecuencia de despachos de viajes de estos servicios. El siguiente mapa muestra la ubicación aproximada de algunas piqueras y puntos principales de acopio de servicios sin certificado de operación otorgado por la ATTT en el sector Este.

Figura 2.10: Ubicación aproximada de piqueras y centros de acopio de servicios sin certificado de operación otorgado por la ATTT en el sector Este



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

2.55 Estos lugares de piquera cuentan con espacio suficiente para que los servicios de transporte público se ubiquen de manera dispersa, por lo que no es posible calcular un área específica ni capacidad de cada una de ellas.

2.56 En varios lugares se observó que los vehículos sin autorización de la ATTT empleaban la infraestructura de los servicios de Metro Bus y/o de los servicios con certificado de operación.

2.57 En las piqueras de la 24 de Diciembre, Tocumen y Mañanitas se observa una mayor actividad por lo que el servicio sin certificado de operación se confunde con la operación de los servicios con certificado de operación. En la 24 de Diciembre se hace evidente la operación de rutas interprovinciales que conectan con Darién.

Tamaño y características de la flota

2.58 Debido a la informalidad de este tipo de servicio es difícil cuantificar la cantidad de vehículos que lo prestan. Sin embargo, como producto del trabajo de campo realizado dentro de este estudio, se pudo identificar que los tipos de vehículos de estas rutas corresponden principalmente a Diablos Rojos, Coasters, Busitos y Neveras. La tipología predomina dependiendo de la vía y punto de origen de la ruta.

2.59 En la siguiente tabla se listan las rutas y los tipos de vehículos identificados en el estudio de Frecuencia y Ocupación Visual y la información entregada por Metro Bus para cada una de las piqueras. Es importante mencionar que las tipologías vehiculares mencionadas a continuación fueron validadas en campo, pero al ser un servicio informal y cambiante, pueden existir otras tipologías vehiculares que prestan este servicio.

Tabla 2.10: Servicios sin certificado de operación identificados por tipo de vehículo, ruta y piquera

Piquera	Ruta	Vehículo
24 de Diciembre	Corredor Sur - Costa del Este - 5 de Mayo – Albrook	Coaster
24 de Diciembre	Corredor Norte - San Miguelito/Centenario	Busito
24 de Diciembre	24D-Transítimica-San Miguelito	Diablo Rojo
24 de Diciembre	24D-Tumba Muerto- San Miguelito	Diablo Rojo – Busito
Pacora	Corredor Sur - Costa del Este - 5 de Mayo – Albrook	Diablo Rojo - Nevera
Pacora	Corredor Sur - Santa María - 5 de Mayo – Albrook	Diablo Rojo - Nevera
Pacora	Vía España - Ciudad Centro	Diablo Rojo
Pacora	Tumba Muerto - Ciudad Centro	Diablo Rojo
Pacora	Transístmica - Ciudad Centro	Diablo Rojo
Tocumen	Corredor Sur - 5 Mayo – Albrook	Nevera - Busito
Tocumen	Tocumen-Transítimica-5 Mayo	Diablo Rojo
Tocumen	Tocumen-Transístmica-Calidonia	Diablo Rojo
Tocumen	Tocumen-Transístmica-Albrook	Diablo Rojo
Tocumen	Tocumen -Corredor Norte- San Miguelito	Busito
Tocumen	Tocumen -Transístmica- San Miguelito	Diablo Rojo – Busito
Tocumen	Tocumen - Tumba Muerto - San Miguelito	Diablo Rojo – Busito
Tocumen	Tocumen -Corredor Sur-Albrook	Nevera
Cruce de Mañanitas	Corredor Sur - Costa del Este - 5 de Mayo - Albrook	Coaster
Cruce de Mañanitas	Mañanitas- Tumba Muerto -5 Mayo	Diablo Rojo
Cruce de Mañanitas	Mañanitas- Tumba Muerto -Albrook	Diablo Rojo
Cruce de Mañanitas	Mañanitas -Via España-Calle 12	Diablo Rojo
Cruce de Mañanitas	Mañanitas- Tumba Muerto -Calle 12	Diablo Rojo
Cruce de Mañanitas	Mañanitas - Tumba Muerto -Calidonia	Diablo Rojo
Cruce de Mañanitas	Mañanitas - Tumba Muerto - San Miguelito	Diablo Rojo

Piquera	Ruta	Vehículo
Pedregal	Parador - Las Américas - Corredor Sur - 5 de Mayo	Nevera
Pedregal	Parador - Ciudad Radial - Corredor Sur - 5 de Mayo	Nevera
Pedregal	Parador- Tumba Muerto -Las Acacias	Coaster
San Miguelito	La Doña	Diablo Rojo – Busito
San Miguelito	Costa del Este	Diablo Rojo - Coaster

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Operación del servicio: Rutas y frecuencias

2.60 Algunas características identificadas en este tipo de servicio son las siguientes:

- Las rutas, frecuencias y paradas varían de acuerdo con cada operador
- Al competir directamente con el servicio ofrecido por Metro Bus, las rutas suelen ser similares, aunque estas pueden ser modificadas en cualquier momento a discreción del conductor
- En su mayoría la congestión vehicular suele ser el criterio de mayor peso al momento de tomar la decisión de modificar una ruta

2.61 La siguiente tabla muestra rutas identificadas en campo las cuales son prestadas por servicios de transporte público sin certificado de operación de la ATTT. Estas se obtuvieron al descartar de los servicios distintos a Metro Bus observadas en campo en el periodo pico de la mañana, las rutas que aparecen en información brindada por la ATTT[6] asociadas con rutas con certificado de operación. Si bien es cierto que algunos nombres de rutas pueden no aparentar ser coherentes, estos nombres son textualmente los identificados en campo.

Tabla 2.11: Rutas observadas en campo (FOV) consideradas como servicios sin certificado de operación otorgados por la ATTT, periodo pico AM, junio 2017

Rutas
24D-Transítimica-San Miguelito
San Miguelito -Transítimica-24D
24D-Tumba Muerto- San Miguelito
San Miguelito - Tumba Muerto -24D
5 Mayo-Transístmica-Tocumen
Tocumen-Transítimica-5 Mayo
Tocumen-Transístmica-Calidonia
Pedregal-Corredor Sur-5 Mayo
Mañanitas -Corredor Sur-5 Mayo
Mañanitas- Tumba Muerto -5 Mayo
Albrook - Tumba Muerto -Mañanitas
Mañanitas- Tumba Muerto -Albrook

[6] ATTT proporcionó información parcial sobre las rutas de transporte público que cuentan con certificados de operación en la Ciudad de Panamá.

Rutas
Calle 12- Via España -Mañanitas
Mañanitas -Via España-Calle 12
Mañanitas- Tumba Muerto -Calle 12
Mañanitas - Tumba Muerto -Calidonia
Mañanitas - Tumba Muerto - San Miguelito
Tocumen -Corredor Sur-Albrook
Tocumen-Transístmica-Albrook
Tocumen -Corredor Norte- San Miguelito
Tocumen -Transístmica- San Miguelito
San Miguelito -Transístmica-Tocumen
Tocumen - Tumba Muerto - San Miguelito
San Miguelito - Tumba Muerto -Tocumen
Parador- Tumba Muerto -Las Acacias

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

2.62 Es importante resaltar que estas rutas se obtuvieron de la toma de campo realizada sobre vías principales y en contados puntos de la ciudad. Por esta razón, se desconoce si estas equivalen a la totalidad de rutas que operan sin certificado de operación pues podrían existir rutas internas que no pasan por los puntos de aforo acordados con TMPSA Y MPSA.

Tarifas y forma de pago

2.63 Al ser este un servicio informal y sin regulación, las tarifas que varían entre $0.50 y $3.00 no están publicadas y son negociadas/modificadas. Los rangos tarifarios por modo son similares a los de los servicios con certificado de operación; con tarifas más bajas para Diablos Rojo que Busitos y Coasters. En la siguiente tabla se relacionan los precios de las rutas que se pudieron observar en cada piquera.

Tabla 2.12: Tarifas observadas en rutas no concesionadas por la ATTT

Piquera	Ruta	Costo
24 de Diciembre	Corredor Sur - Costa del Este - 5 de Mayo – Albrook	B/. 1.00 - B/. 1.50
24 de Diciembre	Corredor Norte - San Miguelito/Centenario	B/. 1.50 - B/. 2.00
24 de Diciembre	24D-Transítimica-San Miguelito	B/. 0.25 - B/. 0.50
24 de Diciembre	24D-Tumba Muerto- San Miguelito	B/. 0.25 - B/. 0.50
Pacora	Corredor Sur - Costa del Este - 5 de Mayo – Albrook	B/. 1.00 - B/. 1.50
Pacora	Corredor Sur - Santa María - 5 de Mayo – Albrook	B/. 1.00 - B/. 1.50
Pacora	Vía España - Ciudad Centro	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Pacora	Tumba Muerto - Ciudad Centro	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Pacora	Transístmica - Ciudad Centro	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Tocumen	Corredor Sur - 5 Mayo – Albrook	B/. 1.00 - B/. 1.50
Tocumen	Tocumen-Transítimica-5 Mayo	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Tocumen	Tocumen-Transístmica-Calidonia	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Tocumen	Tocumen-Transístmica-Albrook	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00

Piquera	Ruta	Costo
Tocumen	Tocumen -Corredor Norte- San Miguelito	B/. 1.50 - B/. 2.00
Tocumen	Tocumen -Transístmica- San Miguelito	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Tocumen	Tocumen - Tumba Muerto - San Miguelito	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Tocumen	Tocumen -Corredor Sur-Albrook	B/. 1.50 - B/. 2.00
Cruce de Mañanitas	Corredor Sur - Costa del Este - 5 de Mayo - Albrook	B/. 1.00 - B/. 1.50
Cruce de Mañanitas	Mañanitas- Tumba Muerto -5 Mayo	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Cruce de Mañanitas	Mañanitas- Tumba Muerto -Albrook	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Cruce de Mañanitas	Mañanitas -Via España-Calle 12	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Cruce de Mañanitas	Mañanitas- Tumba Muerto -Calle 12	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Cruce de Mañanitas	Mañanitas - Tumba Muerto -Calidonia	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Cruce de Mañanitas	Mañanitas - Tumba Muerto - San Miguelito	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
Pedregal	Parador - Las Américas - Corredor Sur - 5 de Mayo	B/. 1.00 - B/. 1.50
Pedregal	Parador - Ciudad Radial - Corredor Sur - 5 de Mayo	B/. 1.00 - B/. 1.50
Pedregal	Parador- Tumba Muerto -Las Acacias	B/. 0.25 - B/. 0.50 - B/. 1.00
San Miguelito	La Doña	B/. 1.00 - B/. 1.50
San Miguelito	Costa del Este	B/. 1.00 - B/. 1.50

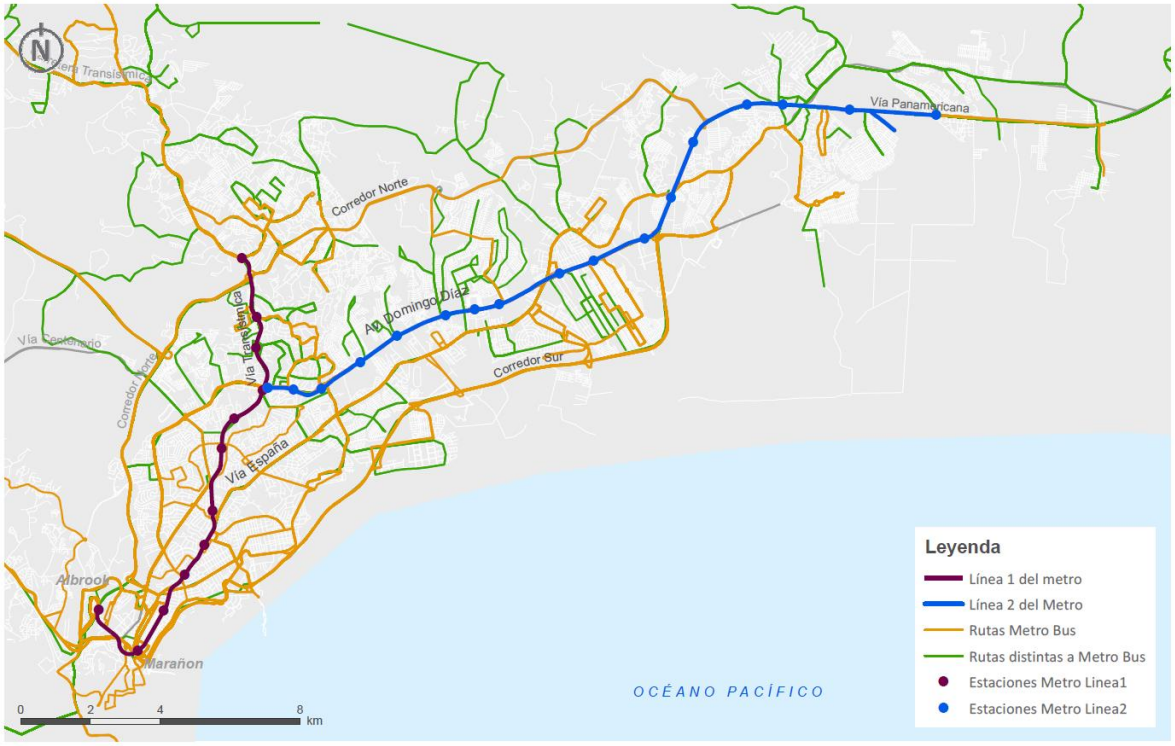
Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 con información suministrada por TMPSA (MiBus, 2017) y visitas a campo

Algunas dinámicas observadas

2.64 El sistema de transporte sin certificado de operación en la Ciudad de Panamá se ha encargado de brindar servicio en sectores que no son cubiertos por el transporte formal, según indica el PIMUS (2015). Sin embargo, esta no es la única razón de uso de este tipo de sistemas pues al realizar una comparación de los atributos del servicio y conversar con pasajeros y operadores se encuentra de forma frecuente una opinión sobre la mayor velocidad y atención específica de sitios de parada que el transporte formal no atiende así circule por las mismas vías.

2.65 La siguiente figura ilustra una distribución de la cobertura del sistema Metro Bus y servicios con certificado de operación en donde se puede observar como algunas zonas importantes del sector Este de la ciudad no tienen cobertura cercana y por lo tanto los pobladores deben acceder caminando o mediante servicios sin certificado de operación que hacen las veces de alimentadores tanto de los servicios de Metro Bus como de otros servicios sin certificado de operación que luego los transportan a centros de trabajo y estudio en la zona más central de la ciudad.

Figura 2.11: Cobertura geográfica de los servicios de transporte público Metro, Metro Bus y sin certificado de operación otorgado por la ATTT



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

2.66 La dinámica de operación de este servicio consiste en que los vehículos se ubican en piqueras, desde tempranas horas de la mañana donde recogen a los pasajeros. La mayoría de estas piqueras se ubican muy cerca, en algunos casos coinciden, con las piqueras y paradas de rutas con certificado de operación y de Metro Bus. Este es el caso de San Miguelito, la Doña (24 de Diciembre) y de La Siesta. Dada su informalidad se observa que no cuentan con la infraestructura requerida para la prestación del servicio, sino que se estacionan invadiendo la vía o el espacio público. En este sentido no es posible establecer una capacidad formal de acumulación de vehículos en estos puntos.

2.67 Es usual ver que estos vehículos salen llenos desde su primera parada por lo que es poco probable que realicen paradas antes del destino final. No obstante, cuando realizan paradas suelen ser muy cerca o incluso en la misma parada de Metro Bus.

2.68 Por medio de entrevistas informales a conductores de este tipo de servicios, se conoció que las jornadas laborales son extensas (3:00 am a 11:00 pm) y que para poder operar el vehículo se debe pagar un cupo que oscila entre los $1,000 y los $2,000 y unos montos diarios a los llamados “administradores” que están ubicados normalmente en las piqueras informales. Este valor no está regulado ni corresponde a ningún proceso administrativo o a la expedición de un certificado de operación. Este es un fenómeno frecuente en operaciones similares en muchas ciudades de américa latina que por su informalidad da lugar a prácticas de difícil supervisión y que en algunos

casos llevan a la fiscalización del servicio por medios no formales que en ocasiones son cercanos a actividades ilícitas.

2.69 Los vehículos no están identificados claramente, no es posible a simple vista saber si un vehículo cuenta o no con un certificado de operación de la ATTT, muchos vehículos son similares e incluso al cotejar placas con registros de la ATTT se encuentran fenómenos como:

- Vehículos que teniendo certificado de operación operan en rutas distintas a las autorizadas
- Vehículos en rutas con certificado de operación que no tienen certificado de operación vigente
- Vehículos sin certificado de operación operando en rutas no autorizadas
- Vehículos con placas repetidas con certificado de operación único, o sea que el certificado para un vehículo lo "operan" varios.

2.70 Este sistema, a pesar de su informalidad presenta ciertas características de organización, descritas a continuación:

- Los vehículos tienen áreas designadas por ruta
- Los usuarios esperan su turno de abordaje en fila
- En los casos con rutas extensas, se cuenta con un sistema para cobrar la tarifa de acuerdo con la distancia recorrida.
- Algunas de las piqueras cuentan con cierta infraestructura que, si bien no tiene condiciones ideales, definen en cierta medida el espacio como áreas de espera, espacios para los vehículos, bancos, carpas, etc.
- La presencia de un "pavo", quien anuncia la ruta del vehículo desde que está próximo a realizar la parada.

Demanda de transporte público: Caracterización cuantitativa y cualitativa

2.71 Con el fin de entender mejor las decisiones de los usuarios, se aborda el análisis desde dos perspectivas; la primera consiste en la exploración a nivel macro del contexto del transporte en toda la Ciudad de Panamá y posteriormente se analiza el comportamiento de la demanda del transporte para el sector Este.

2.72 El desarrollo de ambos temas se basa en el análisis de dos fuentes de información: la primera, es la suministrada por las empresas MPSA y TMPSA, la cual se ha complementado con la actualización de datos a través de tomas información primaria realizada por Steer Davies Gleave y por la empresa Transporte Masivo de Panamá S.A, en el marco de la presente consultoría.

Ciudad de Panamá

2.73 La construcción de la visión general de la demanda de transporte público en la Ciudad de Panamá busca contextualizar el comportamiento de esta variable en el sector Este de Ciudad de Panamá. Por lo tanto, la caracterización se realiza desde una perspectiva general y para mayor claridad se establecen las siguientes hipótesis y definiciones:

- El dimensionamiento de la demanda total se realiza en términos de viajes. Se entiende como viaje el desplazamiento entre un origen y un destino con un objetivo específico, sin importar las etapas que lo comprendan.

- Modo de transporte predominante: el modo de transporte predominante es el modo al cual se le asigna el viaje realizado en varias etapas, con el único fin de caracterizar la demanda (no corresponde a pasajeros transportados)
- Los modos de transporte predominantes se definen en función de la capacidad, de mayor a menor en este orden: Metro, Metro Bus y servicios distintos a Metro Bus.

Estimación de la demanda de transporte público y partición modal

2.74 La partición modal se estima asignándole a cada viaje su modo predominante, el cual se define en función de la capacidad, de mayor a menor en este orden: Metro, Metro Bus y servicios distinto a Metro Bus.

2.75 Con la actualización de la matriz a 89,285 viajes en la hora de modelación en 2017, se estima que al día se realizan aproximadamente 1.102.670 viajes en transporte público (empleando el factor de expansión de viajes en transporte público a día de 12.35 estimado con información del PIMUS).

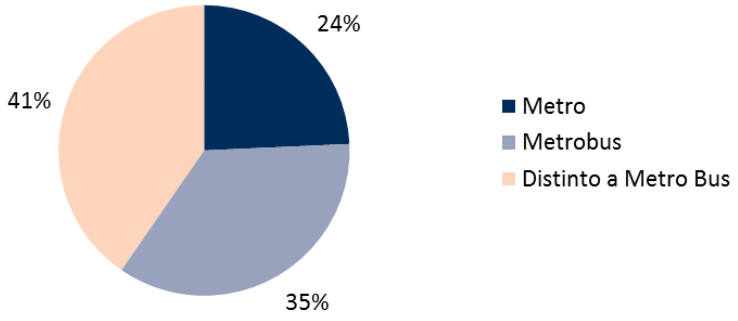
2.76 Empleando como punto de partida información de referencia suministrada por SONDA sobre las validaciones diarias realizadas en Metro y Metro Bus en una semana típica del mes de marzo 2017, se distribuyen los viajes por modo predominante. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.13: Partición modal de viajes en transporte público, día hábil de 2017

Viajes en Metro Todo el día	Viajes en Metro Bus Todo el día	Viajes en servicios distintos a Metro Bus Todo el día	Viajes totales en transporte público Día Típico
267,803	389,519	445,348	1,102,670
24%	35%	40%	100%

Fuente: Steer Davies Gleave basada en datos de SONDA y PIMUS

Figura 2.12: Partición modal de viajes en transporte público día hábil, 2017



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

2.77 Los viajes en transporte público pueden ser realizados en una o varias etapas. La siguiente tabla muestra información relevante de los sistemas de Metro Bus y Metro, referente a los abordajes al día en agosto 2017 para ambos sistemas.

Tabla 2.14: Distribución de validaciones en Metro y Metro Bus, validaciones al día, agosto 2017

Día	Validaciones en Metro			Validaciones en Metro Bus		
	Solo Metro	Metro y Metro Bus	Total	Solo Metro Bus	Metro Bus y Metro	Total
13/03/2017	141,234	116,391	257,625	395,021	144,409	539,430
14/03/2017	144,947	119,246	264,193	388,952	145,931	534,883
15/03/2017	150,867	125,107	275,974	388,937	151,307	540,244
16/03/2017	150,579	124,220	274,799	388,824	149,564	538,388
17/03/2017	144,893	121,529	266,422	385,860	148,899	534,759
Promedio	**146,504**	**121,299**	**267,803**	**389,519**	**148,022**	**537,541**
Proporción	**54.71%**	**45.29%**	**100.00%**	**72.46%**	**27.54%**	**100.00%**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información suministrada por TMPSA

2.78 Los resultados anteriores muestran como 45.29% (121,299) del total de abordajes a Línea 1 del Metro al día provienen de Metro Bus. Para el caso del Metro Bus, se realizan en promedio 537,541 validaciones al sistema; de estas el 27.54% emplea también el metro. Estas 148,022 validaciones incluyen viajes hechos en más de dos etapas, es decir incluye la validación de personas empleando el Metro y más de un servicio de Metro Bus para llegar a su destino.

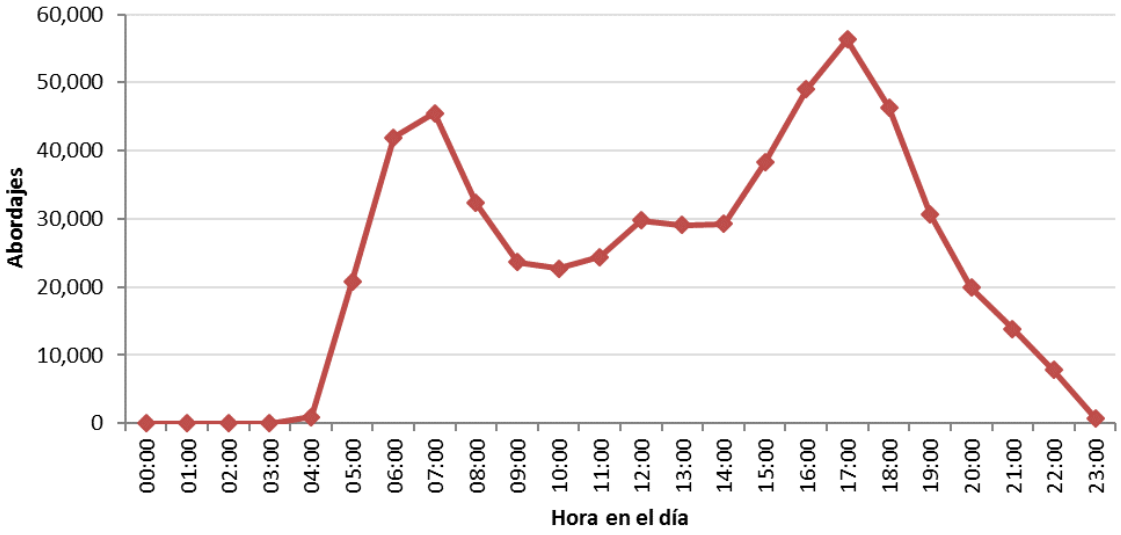
2.79 A continuación, se aborda de manera independiente el análisis de la demanda para cada uno de los modos de transporte público disponibles e incluidos en el modelo de transporte.

Metro de Panamá Línea 1

2.80 A 2017, el sistema metro moviliza más de 200,000 pasajeros en un día típico, valor que ha presentado una tendencia creciente en los últimos años, entre los años 2015 y 2016 el crecimiento fue del 19%, el cual se debió en gran medida por la entrada en operación de las estaciones el Ingenio (mayo de 2015) y San Isidro (agosto de 2015). Entre los años 2016 – 2017, periodo en el cual la línea 1 opera en su totalidad, el crecimiento fue del 12%.

2.81 La siguiente figura muestra el perfil de abordajes en el día para ambos sentidos para el día 28 de abril de 2017.

Figura 2.13: Perfil de abordajes a la Línea 1 del Metro, 28 de abril 2017

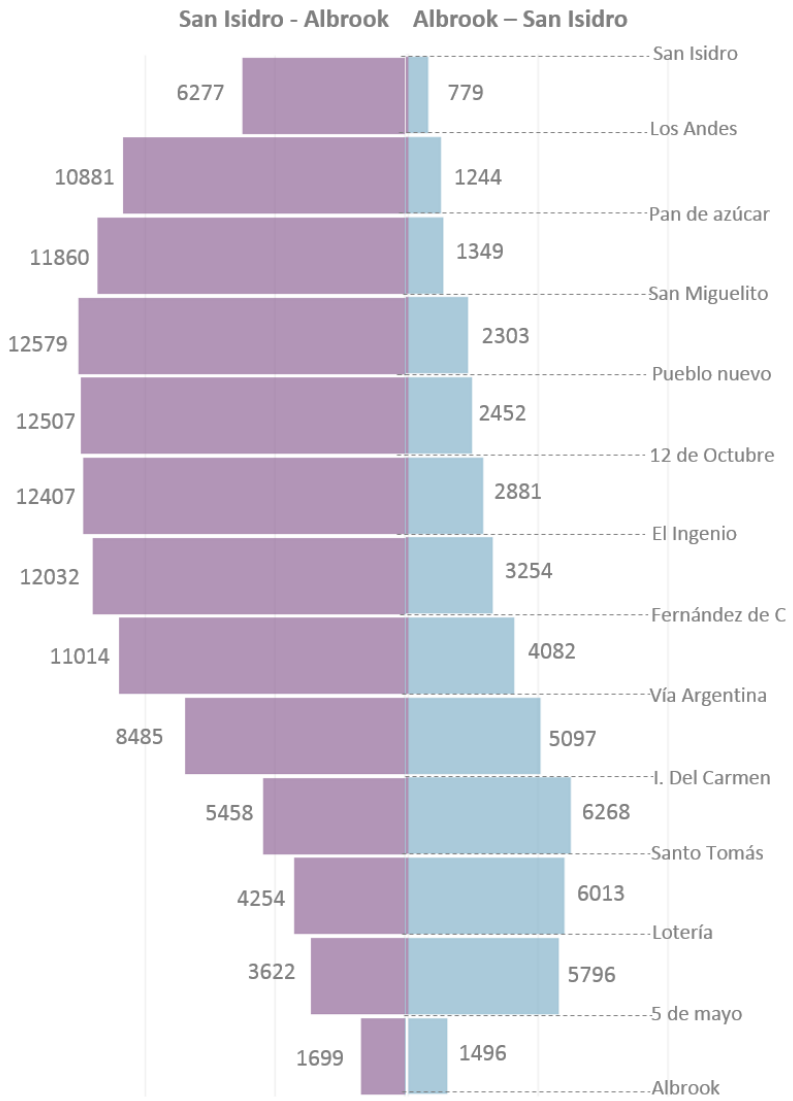


Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información suministrada por Metro de Panamá, S.A.

2.82 Se observa como periodo pico de la mañana el periodo entre las 7:00 y 8:00; mientras que el pico de la tarde es el más marcado con un total de 56,320 abordajes en ambos sentidos.

2.83 Basados en la matriz origen y destino de 6:00 – 8:00 am del viernes 28 de abril de 2017 y el análisis de entradas y salidas por cuartos de hora para este mismo día por estación, se construyó un perfil de carga para el período de análisis del modelo de transporte (6:00 – 7:00 am) que es indicativo del comportamiento de la demanda en un periodo de alta carga para el sistema.

Figura 2.14: Distribución del volumen de pasajeros en el metro por tramos en el período de 6:00 – 7:00 am día laboral

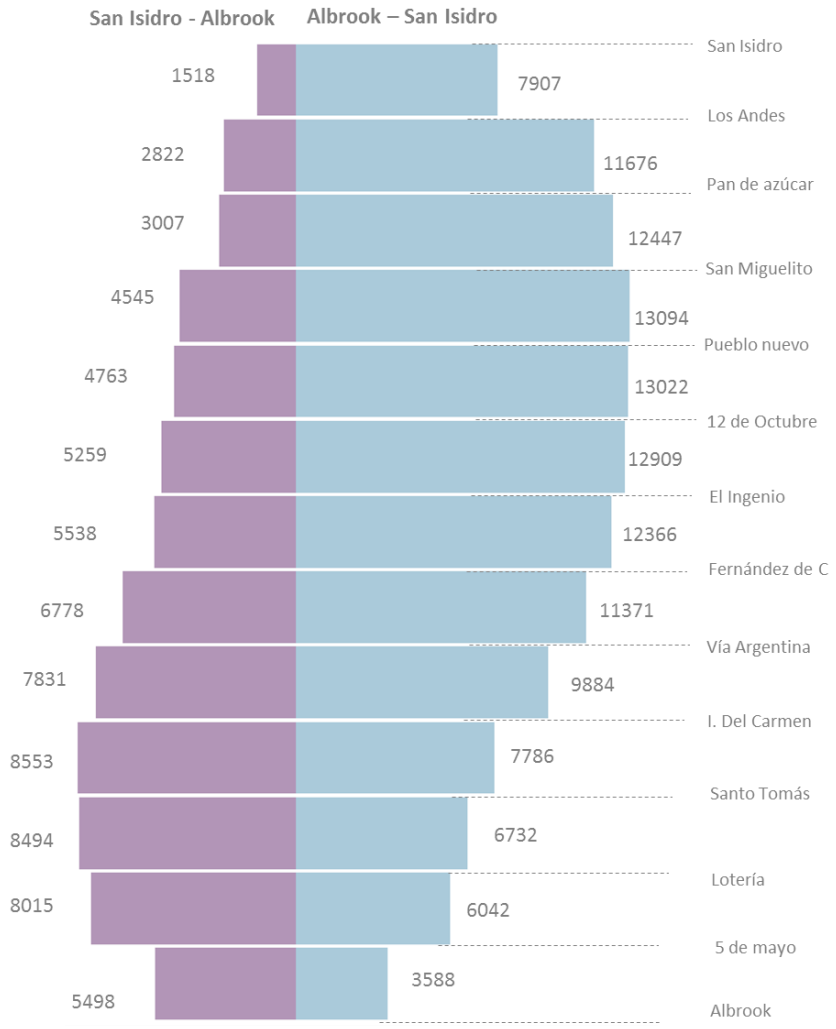


Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de SONDA

2.84 En la gráfica anterior, se identifica que para el período pico am, el sentido más cargado del sistema corresponde al movimiento norte – centro entre San Isidro y Albrook; con la mayor carga registrada entre las estaciones San Miguelito y Pueblo Nuevo.

2.85 De igual manera se construyó un perfil de carga para el período pico de la tarde (5:00 – 6:00 pm). A continuación, se ilustra el resultado de dicho análisis.

Figura 2.15: Distribución del volumen de pasajeros en el metro por tramos en el período de 5:00 – 6:00 pm día laboral



Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de SONDA

2.86 Para el período pico de la tarde el sentido más cargado del sistema es en el movimiento centro – norte entre Albrook y San Isidro, con la mayor carga registrada entre las estaciones de Pueblo Nuevo y San Miguelito. Entre las estaciones de Fernández de Córdoba y San Miguelito la carga se mantiene cerca de los 13,000 pasajeros en la hora de análisis.

2.87 La construcción de los indicadores del sistema metro se realizaron a partir de la información suministrada por la empresa MPSA para el mes de abril de 2017. Algunos de ellos son utilizados como valores de referencia para la calibración del modelo de transporte.

Tabla 2.15: Indicadores sistema metro abril 2017

Indicadores para Metro	Valor
Período de operación día típico	5:00 am – 11:00 pm
Demanda promedio día típico (pasajeros)	259,206
Pasajeros que ingresan al sistema día típico (6:00 - 7:00 am)	21,987

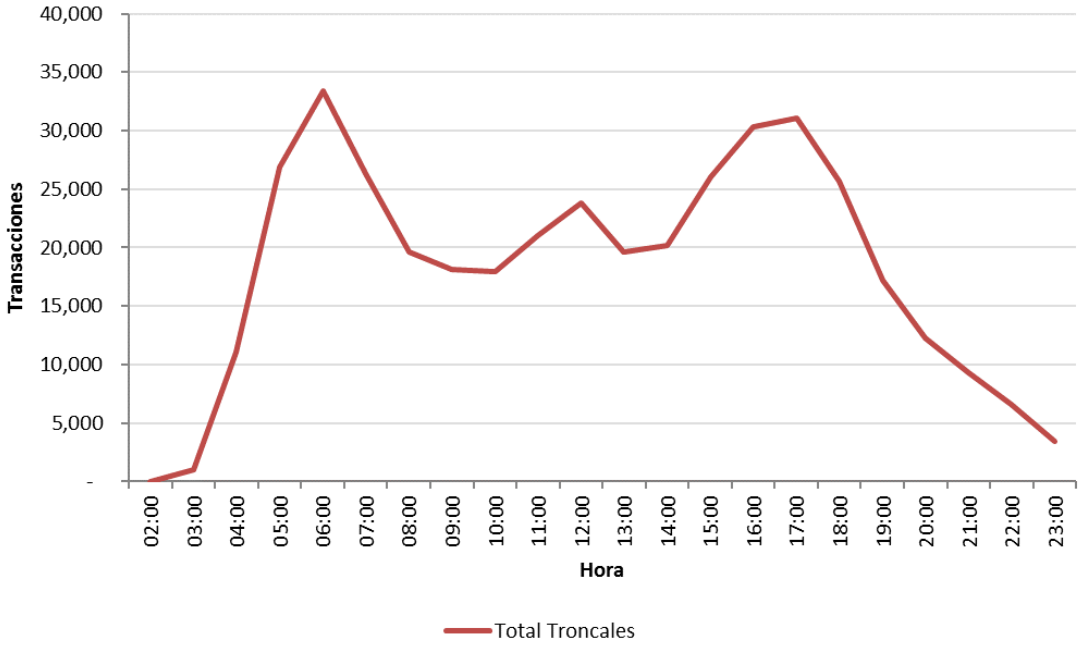
Indicadores para Metro	Valor
Máximo volumen (6:00 - 7:00 am)	12,579
Tramo de máximo volumen (6:00 - 7:00 am)	San Miguelito - Pueblo Nuevo
Kilómetros recorridos (6:00 - 7:00 am)	568.8
Kilómetros recorridos (día)	8,437.2
Pasajeros / km / coche (6:00 - 7:00 am)	12.9
Pasajeros / km/ coche día hábil	10.2
Frecuencia período pico (trenes /hora)	18
Intervalo período pico (min)	3.33
Capacidad pasajeros - hora - sentido (6:00 - 7:00 am)	12,600
Relación volumen / capacidad (6:00 - 7:00 am)	1.00

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de MPSA

Demanda de Metro Bus

2.88 La caracterización de la demanda diaria de Metro Bus se realiza a partir de la información proporcionada por TMPSA para un día hábil de mayo de 2017, en específico las transacciones por hora. El perfil de demanda de Metro Bus se muestra en la siguiente figura.

Figura 2.16: Demanda diaria de viajes para el 76% de rutas de Metro Bus, día hábil de mayo 2017

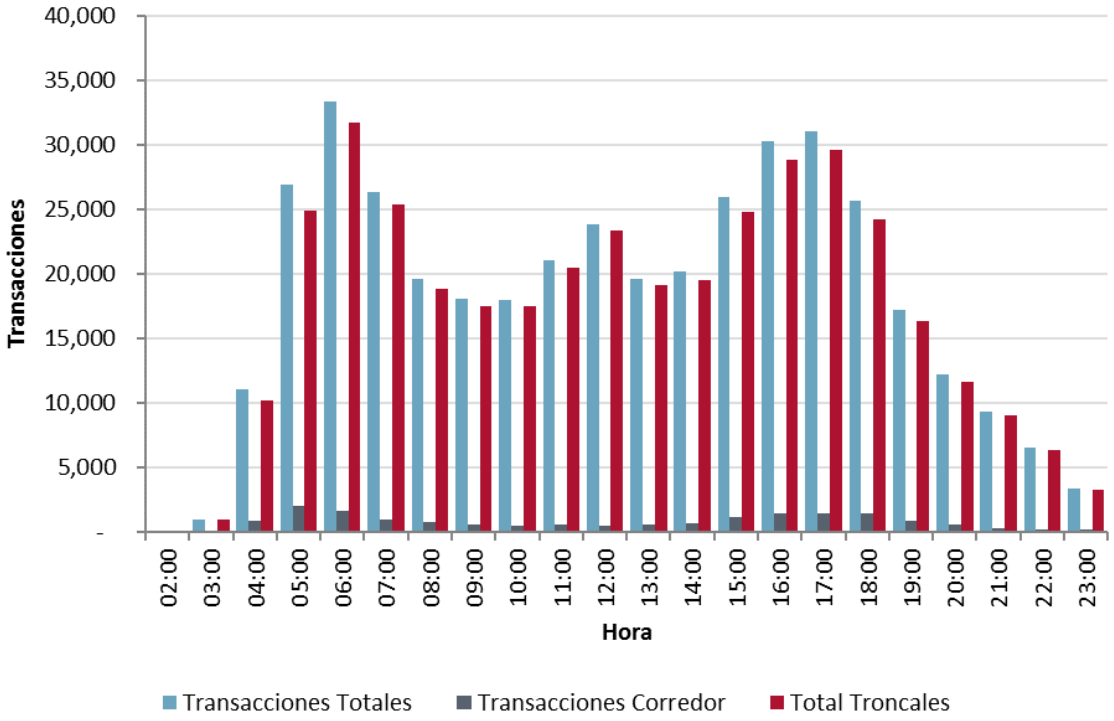


Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de TMPSA
Nota: la información corresponde al 76% de las rutas de Metro Bus

2.89 En este, se observan los períodos de mayor demanda del sistema y se confirma la hora de máxima demanda en la mañana (6:00 – 7:00 am). El total de viajes diarios es de 400,873 viajes en un día hábil de mayo de 2017.

2.90 Se observan altos volúmenes de demanda en el periodo AM entre las 5:00 y 8:00 y para el periodo PM entre las 15:00 y 18:30; con máximas demandas en la mañana entre 6:00 y 7:00 am y en la tarde entre las 17:00 y 18:00. La siguiente figura presenta la demanda desagregada por tipo de servicio, siendo estos troncal y corredor.

Figura 2.17: Demanda diaria de viajes para el 76% de rutas de Metro Bus Troncal y Corredor, día hábil de mayo 2017



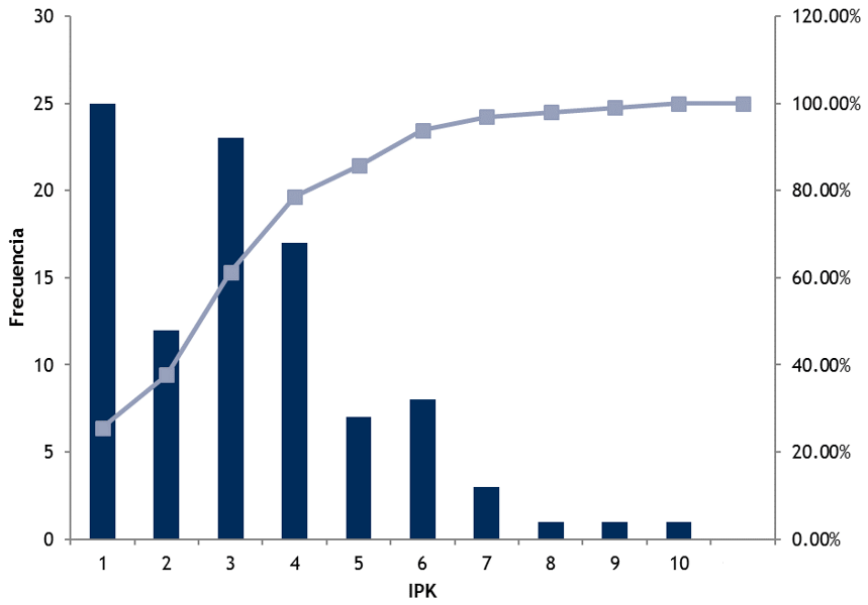
Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de TMPSA

2.91 A partir del análisis de los datos se cuantifica que el 4.29% de la demanda diaria de Metro Bus se moviliza es en rutas Corredor y el resto en rutas troncales.

2.92 Por otra parte, se observa que en la mañana el periodo pico de viajes en los corredores es entre las 5:00 y 6:00, mientras que en las rutas troncales es de 6:00 a 7:00.

2.93 Se calcula el Índice de pasajero por kilómetro para las rutas de Metro Bus que operan en el sector Este de la ciudad empleando información disponible de las 119 rutas que forman parte del área de estudio. La siguiente figura muestra un resumen de los IPK resultantes.

Figura 2.18: Histograma de frecuencia IPK en el período de 6:00 – 7:00 am rutas Metro Bus rutas del sector Este



Fuente: Steer Davies Gleave,2017

Área de estudio

2.94 Considerando que el enfoque del estudio es el sector Este, se analiza la información por vía principal a través de una pantalla en las cercanías a San Antonio y Brisas del Golf, la cual corta cuatro vías principales. La pantalla corta las vías en los siguientes puntos:

- El Corredor Norte entre la caseta Panamericana y la Calle Villalobos
- Avenida Domingo Díaz en la zona paga de Metro Mall
- Avenida José Agustín Arango en la zona paga de Los Pueblos
- Corredor Sur a un costado de la caseta de peaje de Ciudad Radial

Caracterización del sistema Metro Bus

2.95 En las siguientes tablas se puede observar el nivel de ocupación de los vehículos de Metro Bus, en los puntos de toma de información enunciados anteriormente, para cada sentido de circulación.

Tabla 2.16: Indicadores de oferta y demanda observada del sistema Metro Bus en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Indicadores	Corredor Norte	Domingo Díaz	José Agustín Arango	Corredor Sur
Cantidad de vehículos	5	54	30	10
Pasajeros movilizados en Metro Bus	225	1,437	1,427	723
Oferta total del servicio Metro Bus	375	4,050	2,250	750
Relación Volumen/Capacidad	0.60	0.35	0.63	0.96

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

Tabla 2.17: Indicadores de oferta y demanda observada del sistema Metro Bus en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Indicadores	Corredor Norte	Domingo Díaz	José Agustín Arango	Corredor Sur
Cantidad de vehículos	1	37	13	23
Pasajeros movilizados en Metro Bus	85	806	374	175
Oferta total del servicio Metro Bus	75	2,775	975	1,725
Relación Volumen/Capacidad	1.13	0.29	0.38	0.10

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

Caracterización de los servicios distintos a Metro Bus (con y sin certificado de operación)

2.96 En esta sección se presentan indicadores con los cuales es posible conocer en mayor detalle información sobre la operación de estos servicios en el área Este de la Ciudad de Panamá.

2.97 Debido a que los servicios de transporte distintos a Metro Bus que cuentan con concesiones de la ATTT no tienen ningún tipo de identificación visual para distinguirse de los modos que operan sin concesiones, se presenta la información desagregando por tipo de vehículo.

- Pasajeros movilizados en servicios distintos a Metro Bus

2.98 A continuación, se presentan los volúmenes de pasajeros movilizados en servicios distintos a Metro Bus sobre las cuatro vías principales del sector Este (Corredor Norte, Domingo Díaz, Jose Agustín Arango y Corredor Sur) a la altura de Metro Mall. La ubicación exacta se describe en la sección anterior. Esta información se presenta por sentido, para la hora de modelación.

Tabla 2.18: Pasajeros movilizados en servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Corredor	Demanda				
	Busito	Coaster	Diablo Rojo	Nevera	Total
Corredor Norte	85	54	0	0	139
Domingo Díaz	313	108	1,184	0	1,605
José Agustín Arango	0	0	429	42	471
Corredor Sur	228	148	1,720	1,500	3,596

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

Tabla 2.19: Pasajeros movilizados en servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Corredor	Demanda				
	Busito	Coaster	Diablo Rojo	Nevera	Total
Corredor Norte	37	0	0	0	37
Domingo Díaz	243	132	204	0	579
José Agustín Arango	0	0	377	0	377
Corredor Sur	14	70	359	354	797

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

- Ocupación promedio por tipo de vehículo

2.99 A continuación, se resume la relación entre la oferta y la demanda de los servicios distintos a Metro Bus. Se estima la ocupación por tipo de vehículo para cada punto de la pantalla, la cual se presenta en las siguientes tablas para la hora de modelación, desagregando por sentido.

Tabla 2.20: Ocupación promedio de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Corredor	Ocupación promedio			
	Busito	Coaster	Diablo Rojo	Nevera
Corredor Norte	14.2	27	-	-
Domingo Díaz	14.2	27	51.5	-
José Agustín Arango	-	-	61.3	42
Corredor Sur	15.2	29.6	71.7	53.6

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

Tabla 2.21: Ocupación promedio de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Corredor	Ocupación promedio			
	Busito	Coaster	Diablo Rojo	Nevera
Corredor Norte	9.3	-	-	-
Domingo Díaz	8.1	22.0	51.0	-
José Agustín Arango	0.0	0.0	37.7	-
Corredor Sur	1.8	5.0	19.9	17.7

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

- Relación volumen/capacidad de servicios distintos a Metro Bus

2.100 A continuación, se presentan indicadores de volumen/capacidad de los vehículos de transporte públicos distintos a Metro Bus. Este indicador se estima como la proporción de demanda sobre la oferta de transporte que pasa por un punto, y es de utilidad para dimensionar el servicio brindado. Esta información se presenta por sentido y para la hora de modelación.

Tabla 2.22: Relación volumen/capacidad de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Corredor	Relación Volumen/Capacidad			
	Busito	Coaster	Diablo Rojo	Nevera
Corredor Norte	0.79	0.96	-	-
Domingo Díaz	0.79	0.96	0.74	-
José Agustín Arango	-	-	0.88	0.76
Corredor Sur	0.84	1.06	1.02	0.97

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

Tabla 2.23: Relación volumen/capacidad de servicios distintos a Metro Bus por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

Corredor	Relación Volumen/Capacidad			
	Busito	Coaster	Diablo Rojo	Nevera
Corredor Norte	0.51	-	-	-
Domingo Díaz	0.45	0.79	0.73	-
José Agustín Arango	0.00	0.00	0.54	-
Corredor Sur	0.10	0.18	0.28	0.32

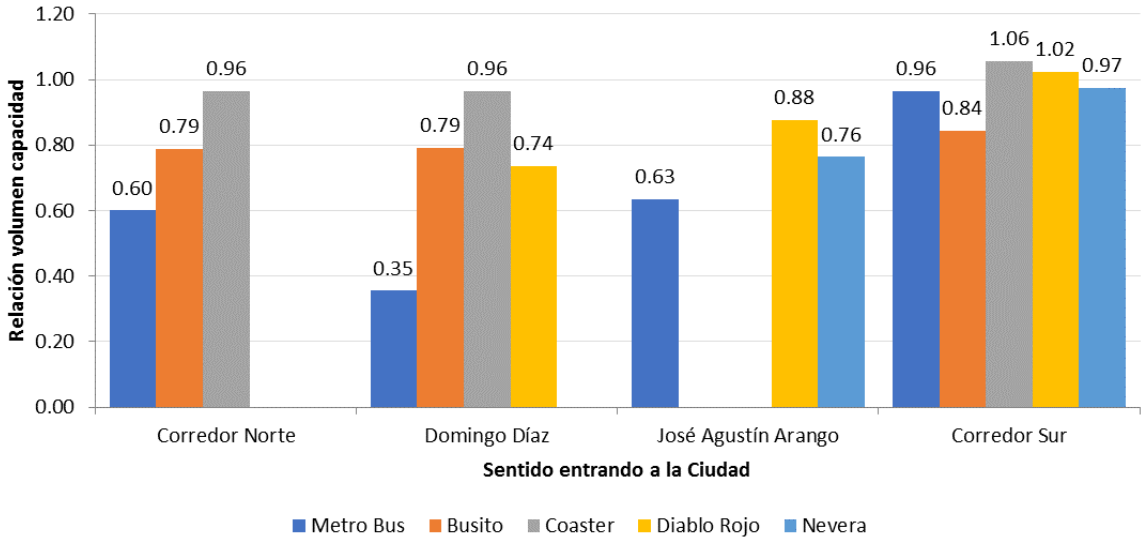
Fuente: Steer Davies Gleave,2017

2.101 La relación volumen/capacidad indica que en los cuatro puntos de análisis los servicios distintos a Metro Bus circulan casi a capacidad en el sentido entrando a la ciudad, con valores mayores a 0.75. Para los servicios saliendo de la ciudad, la relación varía entre 0 y 0.79.

Resumen del análisis de oferta y demanda, sector Este

2.102 Con el objetivo de analizar la situación actual de la prestación del servicio de transporte público de la Ciudad de Panamá, a continuación, se presenta la comparación de la relación volumen capacidad para los distintos modos, por sentido y vía.

Figura 2.19: Comparación de relación volumen/capacidad de servicios por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido saliendo de la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00

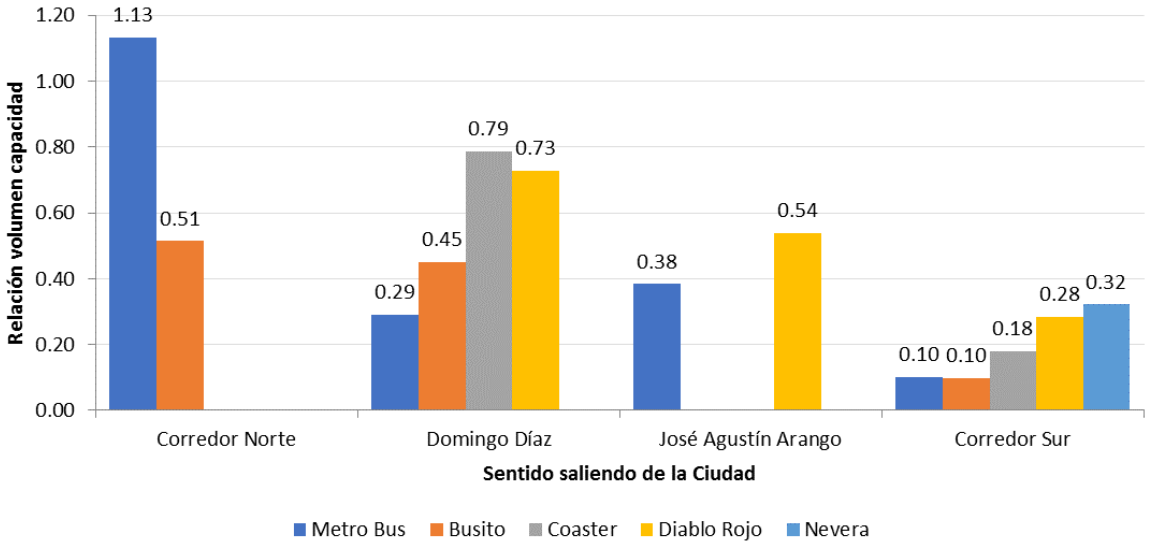


Fuente: Steer Davies Gleave 2017

2.103 Analizando por tipo de vehículo, entrando a la ciudad, son los Coasters los vehículos que circulan con mayor ocupación. Todos los servicios distintos a Metro Bus entrando a la ciudad cuentan con relaciones volumen/capacidad mayor a 0.7. A nivel general, es el Metro Bus el sistema con relaciones más bajas.

2.104 El Corredor Sur es la vía en donde los vehículos van con una mayor ocupación, casi todas las tipologías vehiculares analizadas circulan a capacidad en el período de análisis.

Figura 2.20: Comparación de relación volumen/capacidad de servicios por tipo de vehículo y vía intersecada, observados en el área Este, sentido entrando a la Ciudad, año 2017, periodo 6:00 – 7:00



Fuente: Steer Davies Gleave 2017

2.105 En el sentido saliendo de la ciudad, la carga por tipo de vehículo varía según el tipo de vía. Se observa mayor uso de los servicios de transporte público en este sentido en la Ave. Domingo Díaz y el Corredor Norte.

3 Fase 2 Parte 1: El modelo de transporte

3.1 Este capítulo describe de manera general la estructura del modelo de transporte y el proceso de actualización y calibración. Se ha considerado como período de modelación la hora pico de la mañana comprendida entre las 6:00 – 7:00 horas.

Estructura del modelo de transporte

3.2 El modelo empleado para el análisis es un modelo de asignación de transporte público, la forma en que está estructurado permite representar la interacción entre los diferentes sistemas, variaciones en los esquemas tarifarios y obtener información específica en cuanto a transbordos entre los diferentes modos de transporte incluidos en el modelo.

3.3 En un sentido práctico el modelo representa interacción entre la oferta y la demanda de transporte, facilitando el manejo de grandes volúmenes de información y genera información que permite analizar las decisiones de los usuarios frente a cambios en la oferta de transporte.

3.4 Se consideró como método de asignación el llamado “Optimal Strategy” (estrategia óptima), el cual toma en cuenta el intervalo de paso de las rutas, tiempo de viaje y costos de tarifa (función de impedancia) de los usuarios como parte de la elección del modo de transporte.

3.5 A continuación se describen los diferentes niveles de información con los cuales el modelo es estructurado.

Representación de la demanda

3.6 La demanda en el modelo de transporte se representa a través de matrices de origen - destino de viajes, concentrada en elementos denominados “centroides” que están vinculados a la red de transporte por medio de arcos “conectores”.

Representación de la oferta

3.7 La oferta de transporte está conformada por la red vial y las rutas o sistemas de transporte. En el caso específico del modelo de transporte público de la Ciudad de Panamá, la red vial incluida corresponde a la red por la cual circula el transporte público.

3.8 Debido a la estructura del modelo, la cual permite hacer análisis para los sistemas de transporte público disponibles en el área de estudio, la oferta de servicios se estructura de manera independiente para cada uno, diferenciándolos en cinco subniveles. Los sistemas de transporte

público incluidos en el modelo son: servicios distintos a Metro Bus, Metro Bus troncal, Metro Bus corredor, Metro Bus alimentador y Metro de Panamá.

3.9 Las rutas de transporte cuentan con atributos que definen las características de la operación, como los son los intervalos, tipología de vehículos, longitud de ruta y velocidad. Con respecto a las velocidades, en el caso específico del metro se toman valores fijos por ser un sistema segregado, mientras que en los otros sistemas se tienen en cuenta las velocidades registradas en la red, con lo que se logra representar la interacción entre los diferentes actores de la vía.

3.10 Otro elemento relevante en la toma de decisiones por parte de los usuarios es el esquema tarifario el cual se representa en unidades de tiempo (minutos) a partir de los valores del tiempo de los usuarios.

Actualización del modelo de transporte

3.11 La actualización de parámetros que inciden en la toma de decisiones de los usuarios se realiza a partir de datos suministrados por las empresas MPSA y TMPSA sobre la operación actual de los sistemas a su cargo y tomas de campo.

3.12 Otras fuentes de información empleadas en el desarrollo del presente estudio son los dos modelos de transporte que han sido construidos para las diferentes actividades de planeación en la Ciudad de Panamá:

- el modelo elaborado en la plataforma CUBE, como parte del plan de movilidad más reciente del Área Metropolitana de Panamá PIMUS;
- el modelo del estudio de la red maestra a cargo de la MPSA en el software TRANUS;

3.13 A continuación, se describen los elementos actualizados en modelo de transporte en EMME para el desarrollo de los objetivos de la presente consultoría.

Demanda de transporte público 2017: Metodología de crecimiento de la matriz de viajes

3.14 La matriz de viajes de transporte público del modelo del 2013 se actualiza contemplando los viajes generados y atraídos en el año 2017, tomando como referencia los volúmenes obtenidos en la toma de información primaria llevados a cabo entre los meses de junio y agosto de 2017 y que han sido detallados en el informe de diagnóstico.

3.15 La matriz de viaje del modelo del 2013 cuenta con un total de 77,087 viajes en el periodo de 6:00 – 7:00 de la mañana, contemplado como el periodo de máxima demanda de viajes en transporte público en la ciudad.

3.16 Como complemento al análisis, se identifican las dinámicas de crecimiento poblacional en la provincia de Panamá entre el año 2013 y 2017 y se realiza un contraste con la información proveniente del PIMUS.

3.17 A partir de los análisis mencionados anteriormente, se obtiene una matriz de transporte público al año 2017 con 89,285 viajes para el período comprendido entre las 6:00 y las 7:00 am, lo que representa un crecimiento del 3.4% anual entre los años 2013 y 2017.

3.18 Una vez actualizada la matriz de viajes al año 2017, se procede a realizar la distribución de viajes atraídos y generados en las zonas que fueron divididas. El proceso de asignación de viajes se lleva a cabo a partir de los siguientes criterios:

- Espacio geográfico
- Usos del suelo en el área específica
- Tipo de población y/o actividades desarrolladas en la zona
- Potencial de atracción y producción de viajes

Zonificación

3.19 Se realizó una evaluación de las zonas de análisis de transporte (ZAT) del estudio de 2013, con el fin de lograr un mayor detalle de la zonificación desde el proceso de calibración, considerando específicamente los cambios en el área de influencia de las Líneas 1 y 2 del metro de Panamá y los nuevos desarrollos. Como resultado, se crean ZATs adicionales a las presentes en el modelo de 2013, el cual contaba con 794 zonas.

3.20 Para la rezonificación del área de estudio, se tomaron en cuenta tres criterios principales:

- Accesibilidad a las estaciones de las Líneas 1 y 2 del metro, este criterio busca generar la optimización de camino de los usuarios a los diferentes sistemas de transporte.
- Dividir zonas en las cuales se encuentren 2 o más estaciones de las líneas 1 y 2 del metro, buscando asignar los viajes en la red de manera más detallada.
- La ubicación geográfica de los sitios de mayor crecimiento urbano en la zona estudio, las cuales requieren detalles adicionales en la red vial.

3.21 Tomando en cuenta los tres criterios antes mencionados, se crean un total de 57 nuevas ZATS, quedando un total de 849 zonas.

Red vial

3.22 Se actualizó la red vial a través de la habilitación de tramos de vía para la circulación de transporte público y se incluyeron arcos que representan nuevas vías o tramos de vía, en los cuales hay oferta de transporte público.

Velocidades obtenidas en campo

3.23 Con la finalidad de obtener velocidades de circulación en la malla vial del área de estudio para los diferentes sistemas de transporte público, se considera:

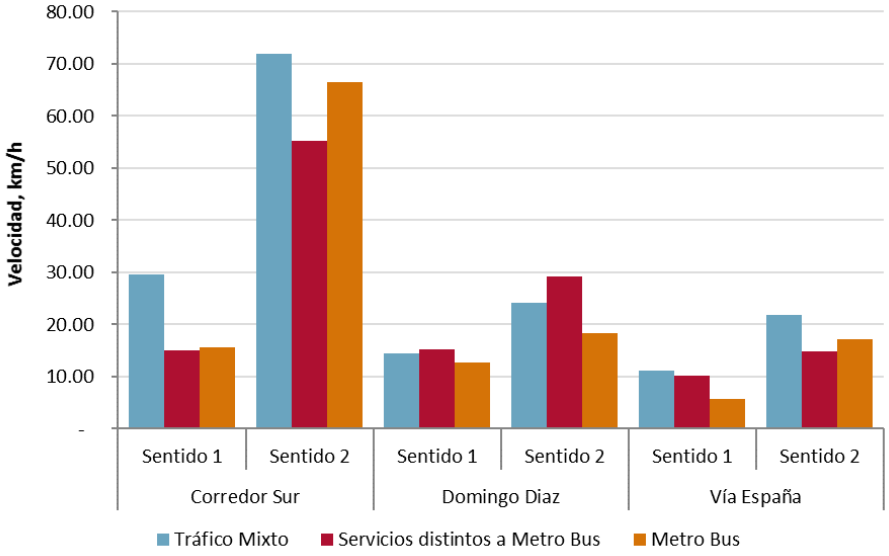
- Recopilación de velocidades de la red de estudio en el periodo pico de mañana, mediante una herramienta informática desarrollada por Steer Davies Gleave llamada SDG Travel Route Info, la cual permite obtener por medio de crowdsourcing la localización y determinar la velocidad a la que se mueven, por cada tramo de vía en la ciudad (excluye viajes a pie y usuarios de bus), los usuarios de dispositivos móviles Android y usuarios de Google Maps. Esta plataforma utiliza la información geográfica de la red vial, con el fin de identificar los tramos sobre los cuales se quiere consultar información.
- Tiempos de recorrido de rutas de Metro Bus proporcionadas por TMPSA
- Tiempos de recorrido por servicios de transporte público distintos a Metro Bus sobre corredores principales en la hora de modelación, tomados en campo.

- Información operacional de la Línea 1 del Metro

3.24 Se destaca que la información de Metro Bus y modos distintos a Metro Bus no corresponden al mismo día sino a días hábiles del mes de junio y agosto, respectivamente, y que las velocidades de circulación en la malla vial de la Ciudad de Panamá fluctúan cada día. Tomando en cuenta las limitaciones anteriores a continuación se presenta la tabla resumen de las estimaciones de velocidades de Metro Bus y servicios distintos de Metro Bus (Busitos y Coasters y Diablos Rojos de información primaria) para tres corredores de análisis en el este de la Ciudad de Panamá, contemplando los siguientes tramos:

- Corredor Sur: entre INADEH y la caseta de pago en ATLAPA
- Ave. Domingo Díaz: entre el INADEH y Las Colinas de San Miguelito
- Ave. José Agustín Arango/Vía España: entre Mañanitas y la Ave. 12 de Octubre.

Figura 3.1: Comparación de velocidades promedio en Domingo Díaz, Via España y Corredor Sur, día hábil de agosto 2017, de 6:00 a 7:00



Fuente: Steer Davies Gleave 2017

Oferta de transporte

3.25 Para actualizar las rutas de Metro Bus en el modelo de transporte, se empleó la información primaria proporcionada por TMPSA, relacionada con las rutas de Metro Bus en los corredores de peaje y vías troncales de la ciudad, y la ubicación de los paraderos autorizados y zonas pagas.

3.26 Para la actualización de las rutas distintas a Metro Bus en el modelo de transporte, se empleó la información del PIMUS el cual fue desarrollado por Cal y Mayor en el año 2015 y que fue incorporada en el modelo en software CUBE. La información de las rutas distintas a Metro Bus fue validada en el modelo y en campo.

3.27 Se incorpora en la oferta de transporte la Línea 1 de metro con información provista por MPSA, en su recorrido entre Albrook y San Isidro.

3.28 Considerando que las rutas de transporte público presentes en el modelo de transporte pueden ser de tres tipos: rutas en un solo sentido, rutas ida y vuelta, y rutas circulares, la actualización a 2017 del modelo de transporte contiene un total de 563 trayectos: 223 de Metro Bus, 338 de servicios distintos a Metro Bus y 2 asociados a la Línea 1 del metro.

Tarifas

3.29 TMPSA proporcionó información actualizada de la matriz de tarifas entre los diferentes sistemas, corroboradas en campo.

Tabla 3.1: Matriz de tarifas de los sistemas de transporte público – EMME/4 2017

Sistema	Tarifa B/. 2013	Tarifa B/. 2017
Metro	--	0.35
Metro Bus Corredor	1.25	1.25
Metro Bus Troncal	0.25	0.25
Transporte distinto a Metro Bus Corredor	1.50	0.50
Transporte distinto a Metro Bus Troncal	0.25	1.50 / 2.00

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Valor del tiempo

3.30 El valor del tiempo es una medida estimada asociada con cuánto un usuario promedio de transporte público valora una hora de viaje. En el modelo de transporte del 2013, el valor del tiempo de viaje resultante fue de B/. 1.70 por hora. Llevando a unidades comparables el resultado del PIMUS, (al ponderarlo para contemplar un único segmento de usuario) el valor del tiempo al 2015 era de B/. 2.44 por hora. Se calcula un único valor del tiempo correspondiente a un promedio ponderado a partir de las matrices de viajes del PIMUS para cada segmento de usuario y el valor del tiempo correspondiente. Se obtiene un valor del tiempo de partida de B/. 2.44 por hora para el año 2015.

3.31 Se determina el valor a actualizar comparando los resultados de la actualización de ambos valores del tiempo disponibles para la Ciudad de Panamá. Estos se llevan a valores equivalentes en 2017 empleando dos variables macroeconómicas: el PIB per cápita y la inflación del Balboa panameño.

3.32 Con los resultados de la proyección de ambos valores del tiempo a 2017 se realizan pruebas y análisis de sensibilidad para determinar el que mejor refleja la situación actual de oferta de transporte público y a la evolución de las variables macroeconómicas en el área de estudio.

3.33 Se define como valor del tiempo de viaje en transporte público a emplear en la actualización del modelo de transporte a 2017 para la Ciudad de Panamá corresponde a B/.2.71 por hora. Este es el correspondiente a la actualización del valor del tiempo ponderado resultante del PIMUS.

Calibración del modelo de transporte

3.34 El proceso de calibración consiste en que mediante la actualización de los parámetros que inciden en la asignación de viajes a los modos de transporte presentes en el modelo se obtenga una representación cercana a la realidad de la movilidad en la zona de estudio. Como se mencionó

anteriormente el periodo de modelación es de 6:00 am a 7:00 am, donde se ubica la hora de máxima demanda.

3.35 Los indicadores utilizados para la calibración del modelo de transporte fuero:

- Calibración por tiempos de ciclo / velocidades de las rutas por corredores de transporte: consiste en lograr una representación adecuada de los tiempos de circulación de los sistemas incluidos en el modelo.
- Calibración por volumen de pasajeros: Consiste en la comparación de los volúmenes de pasajeros modelados en la red de transporte con respecto a la información de referencia obtenida en campo y a través de información secundaria.
- Validación de los abordajes a los sistemas de transporte modelados
- Se realiza una regresión lineal que compara volúmenes y se considera que hay un buen nivel de calibración cuando la pendiente tiende a 1.0, intercepto con el eje y es cercano a 0.0. y el indicador R^2 es cercano a 1.0.
- Estadístico GEH: estadístico que permite encontrar la desviación de los volúmenes modelados con respecto a los observados. Contemplando que alrededor del 85 % de los puntos de control se encuentran por debajo de 10.

Crecimiento de la demanda

3.36 Las matrices de demanda del periodo de calibración 2017 deben ser proyectadas a futuro teniendo en cuenta las dinámicas de crecimiento urbano y poblacional. A continuación, se explica el procedimiento implementado para la ejecución de esta actividad.

3.37 Para esto, se emplean los resultados de los esfuerzos realizados en años recientes en la Ciudad de Panamá en la ejecución de estudios orientados a la planeación de transporte. Se estiman las tasas de crecimiento de la demanda para los escenarios futuros empleando como fuente principal el PIMUS (Cal y Mayor y Asociados & IBI Group, 2015). Específicamente, los resultados de las matrices de viaje en transporte producto del modelo de transporte en CUBE desarrollado durante esa consultoría entre el 2014 y 2015.

3.38 Se emplearon las proyecciones entre pares para 2020, 2025 y 2030 para la proyección de la matriz 2017 de este estudio. Para esto se determinó la correspondencia entre los pares origen destino del modelo en CUBE y EMME de este estudio.

3.39 Partiendo de lo anterior, en la siguiente tabla se presentan los viajes en transporte público totales del modelo para el año de calibración y los tres años de proyección.

Tabla 3.2: Cantidad de viajes en la matriz de transporte público, años 2017, 2020, 2025 y 2030, 6:00 – 7:00

Año en el modelo	Viajes totales en transporte público
2017	89,285
2020	97,820
2025	110,691
2030	120,476

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Factores de expansión a día

3.40 El modelo de transporte simula el comportamiento de viajes en la hora de modelación, en este caso entre las 6:00 y 7:00. La expansión de estos valores a abordajes totales de día hábil se lleva a cabo de manera diferente para los servicios distintos a Metro Bus que para Metro Bus y Metro.

3.41 Se estiman factores de expansión para:

- Metro Bus Corredor
- Metro Bus Troncal
- Metro
- Servicios con certificado de operación de la ATTT por Corredor
- Servicios con certificado de operación de la ATTT por Troncales

3.42 Para el caso de Metro y Metro Bus, se emplean los valores de validaciones de cada servicio para la estimación del factor de expansión, teniendo en cuenta la demanda durante todo su periodo de operación. Para contrarrestar la diferencia entre los valores de validaciones reales y los abordajes totales modelados se estima el factor de expansión empleando el valor de abordajes a día real contra los abordajes en la hora pico. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.3: Factores de expansión a día hábil para Metro Bus y Metro

Modo	Validaciones en campo		Ascensos en el modelo para Hora 6:00-7:00	Factor de expansión a día a emplear (modelado)
	Hora 6:00-7:00	Día		
Metro Bus Troncal	41,247	502,394	39,621	12.68
Metro Bus Corredor	3,030	29,264	3,040	9.62
Metro	26,187	248,111	25,385	9.77

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 empleando información provista por MPSA, TMPSA y resultados del modelo de transporte en EMME 2017

3.43 Para el caso de los servicios distintos a Metro Bus, la metodología empleada para la estimación de los factores difiere de la anterior debido a la falta de información precisa de abordajes totales al este servicio. Es a partir de los volúmenes de pasajeros observados en campo que se estima la participación de los viajes del periodo pico am con respecto al día.

3.44 Es necesario destacar que el modelo de transporte no discrimina la oferta dependiendo de si cuenta o no con certificados de operación; esto debido a que es imposible identificar en campo los vehículos con y sin certificado. Por lo tanto, los indicadores corresponden a los volúmenes totales movilizados por ambos servicios, los cuales están representados en la oferta de transporte consignada en el modelo.

3.45 El factor de expansión se estima comparando las cargas en los vehículos observados en campo en estaciones maestras (Cinta Costera, Los Andes, Metro Mall, San Miguelito, Corredor Norte y Corredor Sur). No se consideran los datos correspondientes a los días de toma de campo en los cuales se identificaron irregularidades en la toma.

3.46 En la siguiente tabla se consignan los factores de expansión para cuatro de los puntos, desagregado por tipo de vía y sentido (los sentidos 1 y 2 corresponden, respectivamente, a los sentidos entrando y saliendo de la ciudad en el periodo pico AM).

Tabla 3.4: Factores de expansión estimados a día para servicios con y sin certificados de operación de la ATTT

Punto de toma de campo	Periodo del día	Factor de expansión modelados hora pico a día		
		Sentido 1	Sentido 2	Ambos
Vías troncales				
Ave. Domingo Díaz frente a Metro Mall	5:00 - 20:00	12.39	18.6	14.34
Cinta Costera sobre la Ave. Ecuador y entre Calle 29E y 28E sobre la Ave. Balboa	5:00 - 21:00	7.7	15.32	9.06
Troncal promedio	5:00 - 20:00	9.95	17.48	**11.83**
Corredores				
Corredor Norte antes el cruce con Vía Centenario	5:00 - 20:00	4.15	5.3	4.27
Corredor Sur en Llano Bonito	5:00 - 22:00	14.12	20.88	**16.27**

Fuente: Steer Davies Gleave,2017

3.47 Debido a las diferencias en los comportamientos de la demanda de transporte público en los distintos puntos de análisis, se emplea para el caso de las vías troncales el factor de expansión promedio de ambos puntos y para los corredores de peaje, los resultados del Corredor Sur.

Factor de distribución de pasajeros por tarifa

3.48 La distribución del total de pasajeros/abordajes de cada modo de transporte se desagrega teniendo en consideración que no todos los usuarios pagan la misma tarifa por el mismo servicio.

3.49 Empleando información proporcionada por SONDA sobre los ascensos en cada categoría, se estima para la hora de modelación la distribución de abordajes por grupo. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.5: Distribución de abordajes por modo, por grupo de pago, 6:00 – 7:00, 2017

Grupo	Servicio		
	Metro	Metro Bus Troncal	Metro Bus Corredor
Tarifa Plena	97.50%	85.59%	95.18%
Tarifa Estudiante	1.06%	2.45%	0.00%
Tarifa Especial (Jubilados, pensionados, tercera edad y personas con discapacidad)	1.44%	no aplica	no aplica
Transbordos pagados	0.00%	0.00%	4.82%
Viajes no pagos	0.00%	11.96%	0.00%

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 empleando información provista por SONDA, MPSA y TMPSA

4 Fase 2 Parte 2: Definición y análisis de escenarios de modelación

4.1 Esta fase del estudio corresponde a la definición de los escenarios de modelación y la posterior evaluación de los resultados con el fin de determinar el escenario a recomendar. El objetivo final es la elección de la propuesta de red integrada para la cual se diseña el plan de implantación del sistema integrado de transporte público para el Este de la ciudad.

4.2 Para la identificación del "mejor escenario" se evalúan diferentes opciones de reestructuración a través del análisis y comparación de indicadores. Se selecciona la opción que tenga como resultado el mejor desempeño del sistema en términos de oferta y demanda, lo que se traduce en beneficios para los operadores y los usuarios.

Escenarios futuros

4.3 En total se simulan en el software de modelación EMME, además del escenario de calibración, once escenarios futuros a 2020. Una vez identificado el que tiene mejor desempeño, se simula para los cortes 2025 y 2030. Todas las comparaciones se realizan para el horizonte 2020 y se analizan los resultados únicamente para la hora pico (período de modelación 6:00 – 7:00 am).

4.4 Los escenarios evaluados están definidos a partir de variaciones en la oferta de transporte público en la zona de estudio. Éstas se basan en cambios en la cobertura de los servicios, estructuración de un sistema en el que sea posible el transbordo entre modos e integraciones tarifarias, considerando la entrada en operación de la Línea 2 del metro de Panamá.

4.5 Se establecen tres ámbitos de actuación que se han denominado "*prospectivas"* que se diferencian entre sí por los alcances o sistemas sobre los cuales hay alguna modificación y se definen a continuación:

- Prospectiva 1: incorpora la entrada en operación de la Línea 2 del metro.
- Prospectiva 2: adicional a la entrada en operación de la Línea 2 del metro, se reestructuran los servicios de Metro Bus en el sector Este de la ciudad.
- Prospectiva 3: incluye la entrada en operación de la Línea 2 del metro, la reestructuración de los servicios de Metro Bus en el sector Este de la ciudad y la implementación de un esquema de integración tarifaria para la red integrada de transporte.

4.6 Cada prospectiva incluye varios escenarios, en los cuales se evalúan diferentes propuestas de modificación en la oferta de los servicios de transporte público.:

- **Prospectiva 1:** Entrada en operación de la línea 2 de metro. Los escenarios desarrollados en esta prospectiva corresponden a la evaluación de acciones sobre los modos de transporte diferentes a Metro Bus una vez entra en operación la línea 2 de Metro y proyectados al año 2020.
  - Escenario 1: Red de transporte 2017 + línea 2 del metro + demanda proyectada 2020.
  - Escenario 2: Red de transporte Metro Bus y servicios con permiso de operación ATTT 2017 + línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de ATTT+ demanda proyectada 2020.
  - Escenario 3: Red de transporte Metro Bus y servicios con permiso de operación ATTT 2017 + línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + demanda proyectada 2020.
  - Escenario 4: Red de transporte Metro Bus 2017+ línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación dado por la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + llevando rutas con certificado de operación de ATTT desde piqueras autorizadas a las estaciones más cercanas del Metro + demanda proyectada 2020.
- **Prospectiva 2:** Entrada en operación de la línea 2 de metro y reestructuración de Metro Bus, tomando como base los escenarios 3 y 4 de la prospectiva 1; en los cuales se establecen las acciones sobre el transporte diferente a Metro Bus.
  - Escenario 5: Servicios con permiso de operación ATTT 2017 + línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + reestructuración de Metro Bus en el sector Este con propuesta 1 (Esquema tronco alimentado complementado con rutas alimentadoras) + demanda proyectada 2020.
  - Escenario 6: Servicios con permiso de operación ATTT 2017+ línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + reestructuración de Metro Bus en el Sector Este con propuesta 2 (servicios conectando rutas de alta demanda circulando por las troncales y corredores principales, rutas expresas y rutas alimentadoras) + demanda proyectada 2020
  - Escenario 7: Servicios con permiso de operación ATTT 2017 + línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + reestructuración de Metro Bus en el Sector Este con propuesta 3 (servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras) + demanda proyectada 2020
  - Escenario 8: Servicios con permiso de operación ATTT 2017 + línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + reestructuración de Metro Bus en el Sector Este con propuesta 4 (combinación de rutas más cargadas de las propuestas 1 - 3: servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras) + demanda proyectada 2020

    - Escenario 9: Línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + llevando rutas con permiso de operación de la ATTT desde piqueras autorizadas a las estaciones más cercanas del Metro + reestructuración de Metro Bus en el Sector Este con propuesta 4 (combinación de rutas más cargadas de las propuestas 1 - 3: servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y por vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras) + demanda proyectada 2020
- **Prospectiva 3:** Entrada en operación de la línea 2 de metro, reestructuración de Metro Bus e integración tarifaria
    - Escenario 10: Servicios con permiso de operación ATTT 2017 + línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + reestructuración de Metro Bus en el sector Este con propuesta 4 (combinación de rutas más cargadas de las propuestas 1 - 3: servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y por vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras) + integración tarifaria + demanda proyectada 2020
    - Escenario 11: Línea 2 del metro + eliminación de servicios sin permiso de operación de la ATTT + recorte de recorridos de rutas metropolitanas a Nuevo Tocumen + llevando rutas con permiso de operación de la ATTT desde piqueras autorizadas a las estaciones más cercanas del Metro + reestructuración de Metro Bus en el Sector Este con propuesta 4 (combinación de rutas más cargadas de las propuestas 1 - 3: servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y por vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras) + integración tarifaria + demanda proyectada 2020

4.7 La oferta de Metro Bus incorporada en el escenario elegido entre los once anteriores es optimizada para convertirse en el escenario recomendado del estudio. Los resultados de este escenario se muestran detalladamente en el siguiente capítulo.

Tabla 4.1: Escenarios de modelación

Prospectiva	Número de Escenario	Línea 2	Servicios sin permiso de operación	Recorte de servicios a Nuevo Tocumen	Reubicación de piqueras/ recorridos a Línea 2	Reestructuración de Metro Bus	Integración tarifaria
Red de Calibración con demanda proyectada a 2020	**0**	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Prospectiva 1	**1**	SI	SI	NO	NO	NO	NO
	2	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Implementación de la L2 de Metro	**3**	SI	NO	SI	NO	NO	NO
	4	SI	NO	SI	SI	NO	NO
Prospectiva 2	**5**	SI	NO	SI	NO	**Propuesta 1**: servicios troncales operando como masivo complementado con rutas alimentadoras	NO
	6	SI	NO	SI	NO	**Propuesta 2:** servicios conectando rutas de alta demanda circulando por las troncales y corredores principales, rutas expresas y rutas alimentadoras	NO
Implementación de la L2 de Metro + reestructuración de Metro Bus	**7**	SI	NO	SI	NO	**Propuesta 3:** servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras	NO
	8	SI	NO	SI	NO	**Propuesta 4**: combinación de rutas más cargadas de las propuestas 1 - 3: servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras	NO
	9	SI	NO	SI	SI	**Propuesta Elegida en la Prospectiva 2**	NO
Prospectiva 3	**10**	SI	NO	SI	NO	Propuesta Elegida en la Prospectiva 2	SI
Implementación de la L2 de Metro + reestructuración de Metro Bus + Integración tarifaria	**11**	SI	NO	SI	SI	Propuesta Elegida en la Prospectiva 2	SI

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Indicadores de desempeño

4.8 La selección de la mejor opción para la red integrada de transporte está soportada en el análisis de los escenarios descritos en este capítulo. De cada escenario modelado se extrae información en forma de indicadores de desempeño, con los que es posible identificar el impacto de las variaciones en la oferta planteadas en cada uno. La comparación entre los valores resultantes de los indicadores de desempeño se emplea como soporte para la definición del escenario a implementar. Adicionalmente se valida que el escenario elegido ofrezca un amplio nivel de cobertura en la zona de análisis a través de la red integrada de transporte.

4.9 La comparación de escenarios incluye la evaluación de cinco indicadores a nivel de ciudad, con los cuales es posible determinar el impacto de las propuestas planteadas:

- Abordajes totales por modo, para evaluar el impacto de las diversas rutas que conforman las propuestas de reestructuración de Metro Bus ante los diversos modos de transporte
- Índice de transbordo para conocer la cantidad de transbordos que en promedio realizaría un usuario de transporte público
- Costo promedio de viaje para evaluar el impacto económico al usuario de transporte público de la implementación de los cambios en la oferta
- Tiempo promedio de viaje, en unidades de minutos, para evaluar el impacto en términos de duración promedio del viaje a partir de los cambios propuestos.
- Cantidad de trayectos de los servicios de transporte público provistos como oferta

4.10 Se establece como parámetros de elección del escenario recomendado las siguientes condiciones:

- Aumentar la cobertura del servicio de transporte público formal para aumentar la conectividad a través de la red integrada de transporte.
- Brindar más opciones a los usuarios para realizar sus viajes, posibilitando a las personas a elegir la manera en la que viajan ponderando tiempos, costos y otros factores.
- Reducir el tiempo de viaje de los usuarios de transporte público para mejorar su calidad de vida
- Mejorar el nivel de servicio de cada sistema optimizando la oferta (trazados de rutas, frecuencias y sillas ofrecidas)

4.11 Una vez se elige el escenario a recomendar, se procede a su descripción detallada empleando los indicadores de desempeño, tomados de los pliegos de condiciones del estudio, que se obtienen a partir de información extraída del modelo de transporte para el análisis de los diferentes escenarios:

- **Pasajeros movilizados por modo:** se refiere a la cantidad de personas que utilizan cada uno de los sistemas de transporte público analizados en este estudio. Los pasajeros se discriminan por tarifa, incluyendo a los pasajeros no pagos.
- **Pasajeros que perderá Metro Bus:** se refiere a la cantidad de pasajeros que actualmente utilizan el sistema Metro Bus pero que una vez entre en operación la línea 2 del metro y se implementen variaciones en la oferta, cambiarán su modo de transporte. Los pasajeros se discriminan por el modo por el que reemplazan el sistema Metro Bus (Metro y otros), por la tarifa que pagaban en el sistema Metro Bus y si son pasajeros no pagos.

- **Pasajeros en integración**: se refiere a la cantidad de pasajeros que utilizan más de un modo de transporte público durante su viaje.
- **Modo de integración al Metro:** se refiere la cantidad de pasajeros que utilizan el Metro, discriminada por el modo en el que los pasajeros llegan o salen de una estación, ya sea a pie o con algún servicio de alimentación.
- **Indicadores operacionales por rutas:**
  - Demanda total: total de ascensos en una ruta de transporte público.
  - Ubicación del tramo crítico: ubicación del tramo, dentro de una ruta de transporte público, por el que transita la mayor cantidad de pasajeros.
  - Demanda del tramo crítico: total de pasajeros que utilizan el tramo crítico a lo largo de la ruta.
  - Intervalo: espacio de tiempo que existe entre el paso de dos vehículos de transporte público de la misma ruta por un punto.
  - Frecuencia: cantidad de buses de la misma ruta que circulan por un punto en un tiempo determinado.
  - Flota requerida para la operación: cantidad de buses necesarios para cubrir la demanda existente.
  - Pasajeros por kilómetro: Relación entre los pasajeros transportados y los kilómetros recorridos en una unidad de tiempo. se refiere a la cantidad de kilómetros que recorren los pasajeros.
  - Vehículos por kilómetro: se refiere a la cantidad de kilómetros que recorren los vehículos.
  - Capacidad: capacidad de transporte por ruta de acuerdo con la capacidad del vehículo y número de despachos en el período de análisis (1 hora).
  - Relación volumen/capacidad: se refiere a la relación que existe entre la demanda y la oferta

4.12 Es importante resaltar que los indicadores de evaluación responden a los requerimientos de la consultoría, los cuales están enmarcados en una visión operacional y de transporte que atiende las necesidades de movilidad de los habitantes y visitantes de la zona de estudio dadas las perspectivas de desarrollo urbano previstas en la ciudad de Panamá, que han sido ilustradas mediante los productos de consultorías anteriores y que hacen parte de los insumos para el desarrollo del presente estudio.

Oferta futura de transporte público

4.13 Cada escenario de modelación se encuentra definido a través de características operacionales que varían entre ellos, y año de proyección. A continuación, se detallan las características operacionales para cada año de proyección para los tres servicios de transporte público.

Operación del sistema Metro

4.14 Los escenarios de modelación planteados anteriormente consideran la operación de dos líneas de metro en la Ciudad de Panamá hasta el año 2030, cuyas características físicas y operacionales empleadas como punto de partida se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.2: Datos operacionales de las líneas 1 y 2 del Metro de Panamá. 2017 y años de proyección 2020, 2025 y 2030

CARACTERISTICAS OPERACIONALES ACTUALES Y PREVISTAS									
	Línea 1 Albrook San Isidro	**Línea 1 Albrook San Isidro**	**Línea 2 San Miguelito 2 Nuevo Tocumen**	**Conexión al aeropuerto**	**Línea 2 tramo San Miguelito 2 Cooredor Sur**	**Línea 1 Albrook Villa Zaita**	**Línea 2 San Miguelito 2 Nuevo Tocumen**	**Conexión al aeropuerto**	**Línea 2 tramo San Miguelito 2 Cooredor Sur**
escenario	actual	futuro (2020)	2019/2020	2019	2019	2025	2025	2025	2025
horario de funcionamiento	5 am a 11 pm	5 am a 11 pm	5 am a 11 pm	5 am a 11 pm	5 am a 11 pm	5 am a 11 pm	6 am a 11 pm	5 am a 11 pm	5 am a 11 pm
distancia por sentido	15.8	15.8	21	*2.1*	12	18	21	*2.1*	12
número de estaciones	14	14	16	*2*	11	15	16	*2*	11
flota operacional máxima	19	24	-	-	-	-	-	-	-
flota total número de trenes	23	26	-	-	-	-	-	-	-
Vagones por tren	3	5	5	5	5	5	*5*	*5*	*5*
numero total de vagones	60	130	-	-	-	-	-	-	-
capacidad máxima por tren	700	1150	1150	*1150*	*1150*	1150	*1150*	*1150*	*1150*
velocidad de operación	32	*33*	32.7	*31.4*	*31.4*	*33.0*	*32.7*	*31.4*	31.4
frecuencia periodo pico	19	*24*	-	-	-	-	-	-	-
intervalo	3.16	*2.50*							
frecuencia periodo valle	12	a definir	a definir	a definir	a definir	a definir	a definir	a definir	a definir
capacidad hora pico	13,300	*27,600*	-	-	-	-	-	-	-
capaidad de diseño	40000 pasajeros hora sentido, 40 trenes hora de 5 vagones		40000 pasajeros hora sentido, 40 trenes hora de 5 vagones						
NOTA IMPORTANTE En la Línea 2 se manejarán dos circuitos uno corto San Miguelito 2 - Corredor Sur y uno largo San Miguelito 2 - Nuevo Tocumen, la frecuencia es la suma de las frecuencias individuales. El circuito corto luego se extenderá hasta el aeropuerto									

Fuente: MPSA en septiembre de 2017

Operación del sistema Metro Bus

4.15 En los escenarios de modelación descritos anteriormente, se plantean cinco posibles operaciones del sistema Metro Bus que se describen a continuación:

- El sistema actual, descrito en detalle en el informe de diagnóstico (Incorporado en el Escenario 0 y los escenarios de la Prospectiva 1: Escenarios 0 – 4)
- Propuesta 1, con servicios tronco-alimentados complementado con rutas alimentadoras (incorporado en el Escenario 5)
- Propuesta 2, con servicios conectando rutas de alta demanda circulando por las troncales y corredores principales, rutas expresas y rutas alimentadoras (incorporado en el Escenario 6)
- Propuesta 3, con servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras (incorporado en el Escenario 7)
- Propuesta 4, combinando las rutas de mayor carga de las propuestas anteriores. Incluyen servicios conectando rutas de alta demanda circulando por troncales y corredores principales y vías transversales, rutas expresas y rutas alimentadoras. (incorporado en el Escenario 8)

4.16 Es importante mencionar que, en todas las propuestas de reestructuración analizadas, las rutas de Metro Bus que operan en el resto de la Ciudad de Panamá por fuera del sector Este mantienen su operación tal y como lo realizan hoy en día.

4.17 A continuación, se describen las cuatro propuestas de reestructuración evaluadas.

El sistema actual

4.18 Los servicios actuales de Metro Bus se modelan empleando información primaria proporcionada por TMPSA en junio 2017, incluida en el capítulo 2 de este informe. Considera la operación de 268 trayectos de Metro Bus, 223 operando en el periodo de modelación, divididas entre rutas troncales, corredores o alimentadoras/circulares que recorren la Ciudad de Panamá. La frecuencia de despacho varía según la ruta.

Propuesta de reestructuración 1

4.19 Esta propuesta busca reforzar los servicios de transporte público por las vías principales de la ciudad, al proveer rutas realizando recorridos sobre las troncales principales las cuales son alimentadas por rutas que provienen de los barrios para conectarse con estas.

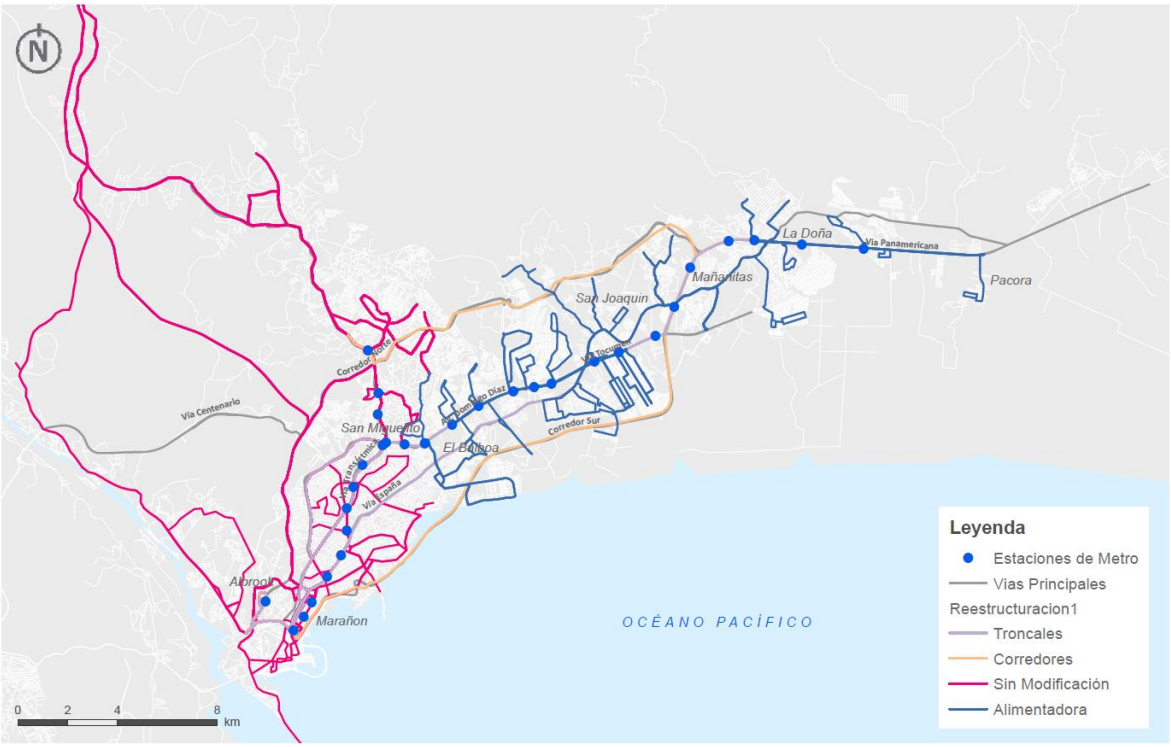
4.20 Así, este escenario se compone únicamente tres tipos de rutas en el Este:

- Troncales: 6 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 2,5 o 10 minutos.
- Corredores: 4 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 2,5 o 10 minutos.
- Alimentadoras: 31 trayectorias o servicios con intervalos de un bus cada 7 minutos

4.21 Esta propuesta de reestructuración tiene como objetivo evaluar el comportamiento de las rutas alimentadoras con el fin de identificar posibles variaciones en la oferta a ser implementadas en otras propuestas de reestructuración, como el requerimiento de rutas expresas en ciertas zonas de la ciudad, dado el alto volumen de pasajeros y los orígenes y destinos de los viajes.

4.22 La siguiente figura presenta el esquema de cobertura de las tipologías de rutas de esta primera propuesta de reestructuración.

Figura 4.1: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 1



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Propuesta de reestructuración 2

4.23 La segunda propuesta de reestructuración se enfocó en dar cobertura a todos los barrios que componen la parte este de la Ciudad de Panamá, para evitar la informalidad y conectando estas zonas con las líneas de metro.

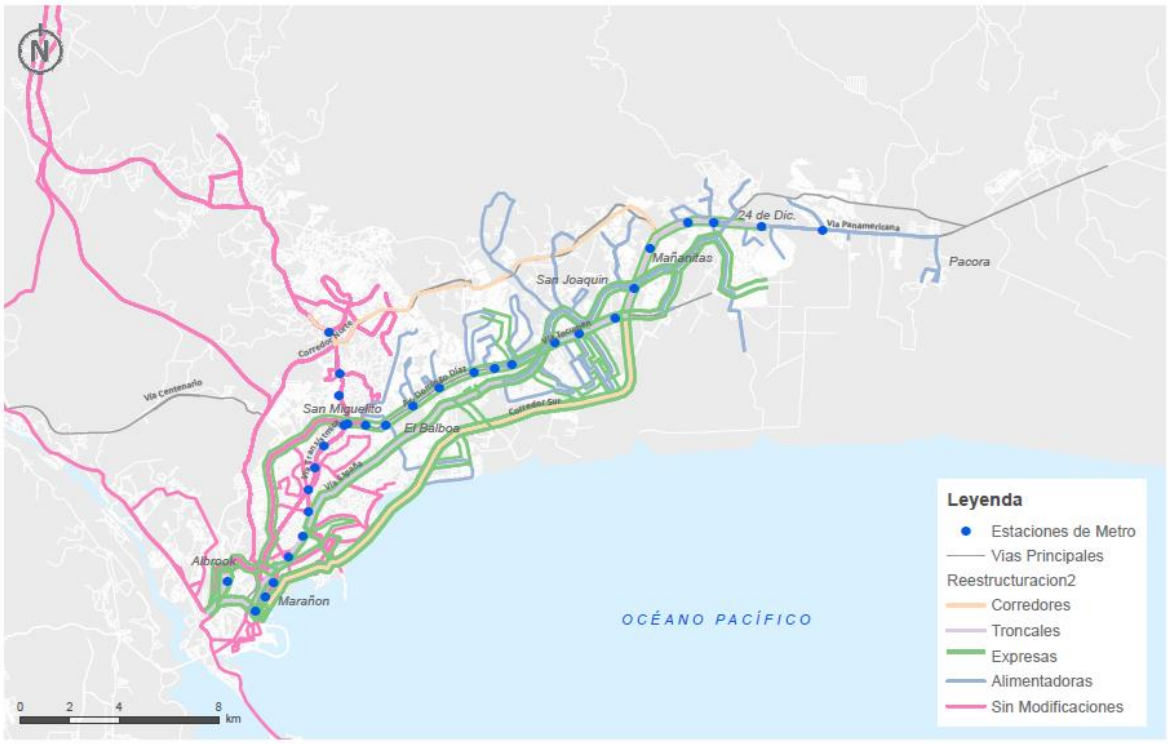
4.24 La red en esta propuesta incorpora cuatro tipos de rutas para cubrir la demanda y asegurar conexiones rápidas entre las principales zonas generadoras de viajes en el este (Mañanitas, Pedregal, la 24 de Diciembre y Tocumen, Brisas del Golf y Villa Lucre) y los principales puntos atractores de viaje en el Este y en el resto de la Ciudad.

4.25 Las cuatro tipologías de rutas operando en el área Este:

- Troncales: 2 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 2,5 o 10 minutos.
- Corredores: 4 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 2,5 o 10 minutos.
- Alimentadoras: 31 trayectorias o servicios con intervalos a un bus cada 7 minutos.
- Expresas: 24 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 10 o 30 minutos.

4.26 En esta propuesta se incorporan rutas expresas, las cuales buscan conectar los barrios con mayor demanda en el área de estudio con los principales destinos dentro de la Ciudad en menor tiempo al realizar menos paradas. La siguiente figura presenta el esquema de cobertura de las tipologías de rutas de esta propuesta de reestructuración.

Figura 4.2: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 2



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Propuesta de reestructuración 3

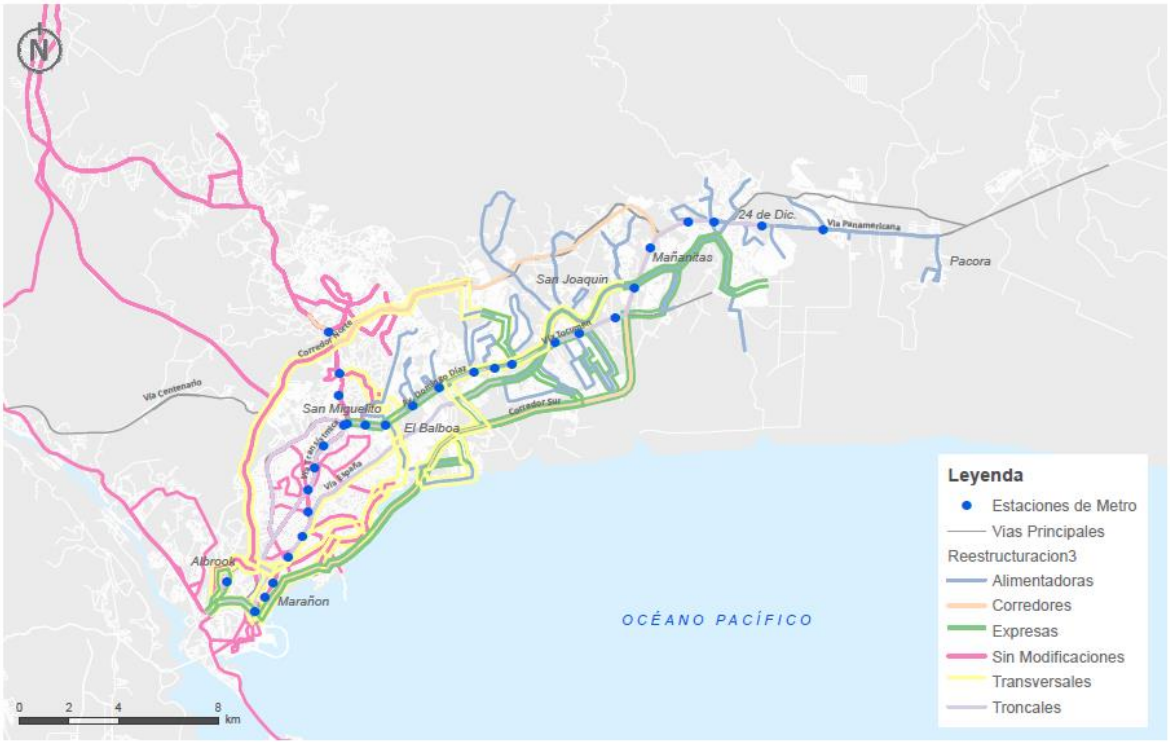
4.27 La tercera propuesta de reestructuración se centra en conectar los barrios con el metro y con los principales equipamientos para reducir la necesidad de realizar transbordos. De esta manera, los usuarios pueden elegir entre velocidad y la comodidad para realizar su viaje.

4.28 En esta propuesta, los servicios en el área Este se dividen en cinco tipos:

- Troncales: 6 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 2, 5, 7 o 10 minutos.
- Corredores: 4 trayectorias o servicios con intervalos de bus a cada 2, 5, 7 o 10 minutos.
- Alimentadoras: 31 trayectorias o servicios con intervalos a un bus cada 7 minutos.
- Expresas: 12 trayectorias o servicios con despachos cada 12, 15 o 20 minutos.
- Transversales: 14 trayectorias o servicios en el área Este con intervalos rápidos de hasta un bus cada 3 minutos e intervalos máximos de un bus cada 20 minutos.

4.29 Las rutas transversales buscan conectar importantes generadores y atractores de viajes para proveer opciones de viajes más directas y en casos rápidas a los usuarios que viajan entre pares que hoy en día no cuentan con estas conexiones a través del sistema de transporte autorizado. La siguiente figura presenta el esquema de cobertura de las tipologías de rutas de la propuesta de reestructuración 3.

Figura 4.3: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 3



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Propuesta de reestructuración 4

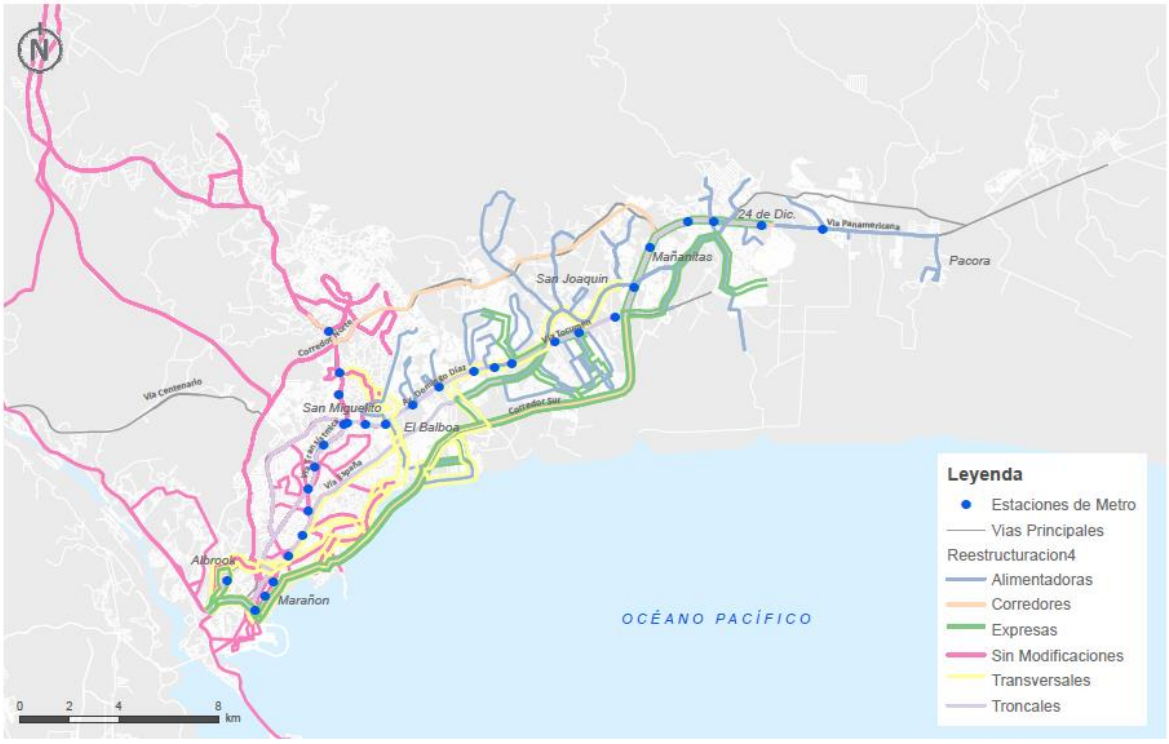
4.30 Esta propuesta de reestructuración de rutas de Metro Bus se formula posterior al análisis de los resultados de las corridas de las tres propuestas descritas anteriormente. Se formula inicialmente incorporando las rutas con mayor demanda de pasajeros de las propuestas anteriores e incluyendo todas las rutas alimentadoras, buscando garantizar la cobertura del sistema. Este escenario fue complementado por el cliente al añadir rutas de interés específico buscando conectar de manera directa centros atractores y generadores de viajes actuales y futuros.

4.31 La propuesta de reestructuración resultante del sector Este de la Ciudad de Panamá contiene cinco tipos diferentes de rutas:

- Troncales: 6 trayectorias o servicios con intervalos de un bus cada 3, 5, 7 o 10 minutos.
- Corredores: 4 trayectorias o servicios con intervalos de un bus cada 3, 5, 7 o 10 minutos.
- Alimentadoras: 29 trayectorias o servicios con intervalos de un bus cada 3 a 20 minutos.
- Expresas: 12 trayectorias o servicios con intervalos cada 3 a 30 minutos.
- Transversales: 8 trayectorias o servicios con intervalos cada 5 a 30 minutos.

4.32 A continuación, se presenta un esquema de la cobertura y distribución de la oferta de transporte público de esta propuesta de reestructuración.

Figura 4.4: Esquema de la cobertura total de la propuesta de reestructuración 4



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Operación de servicios distintos a Metro Bus

4.33 En los escenarios de modelación la oferta de transporte público se incluyen servicios de buses distintos a Metro Bus con y sin certificado de operación de la ATTT dependiendo del escenario de análisis.

Operación de servicios sin certificado de operación de la ATTT

4.34 Este tipo de servicio es incorporado en el modelo de transporte contemplando únicamente los buses que hoy en día prestan un servicio estructurado que simule la operación de un servicio formal. Esto hace referencia a características definidas como rutas con recorridos fijos, tarifas establecidas, frecuencias operacionales y tipologías determinadas.

4.35 Estos servicios se incorporan al modelo contemplando las rutas de transporte público validadas en campo por Steer Davies Gleave partiendo de rutas incorporadas en el Plan Integrado de Movilidad Urbana Sustentable, PIMUS (Cal y Mayor y Asociados & IBI Group, 2015), rutas provistas por Transporte Masivo de Panamá, S.A., provistas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre ATTT.

4.36 La flota vehicular contemplada se desagrega en tres tipos: Diablos Rojos, Coasters/Chivitas y Busitos.

Variaciones a la operación de servicios sin certificados de operación de la ATTT

4.37 Se incorpora en algunos escenarios de modelación la eliminación de estos servicios en toda la Ciudad de Panamá.

Operación de servicios con certificado de operación de la ATTT

4.38 Los servicios de transporte público de pasajeros que operan con certificado de la ATTT son los únicos que forman parte de esta propuesta de estructuración de servicios de transporte público distintos a Metro Bus. Estas corresponden a las rutas de transporte público validadas en campo por Steer Davies Gleave partiendo de rutas incorporadas en el Plan Integrado de Movilidad Urbana Sustentable, PIMUS (Cal y Mayor y Asociados & IBI Group, 2015).

4.39 Para este caso, se consideran las mismas velocidades de circulación y características de flota empleadas en operación actual descrita anteriormente.

Variaciones a la operación de servicios con certificados de operación de la ATTT

4.40 Los certificados de operación otorgados por la ATTT están definidos por una serie de criterios, dos de los cuales se modifican para conocer el impacto de estos en las dinámicas de movilidad. Estas variaciones se describen a continuación.

- Recorte de rutas en terminal de transporte en el Este (Nuevo Tocumen)

4.41 En la información suministrada por la MPSA Se conoce que la Línea 2 tendrá en su estación en Nuevo Tocumen infraestructura adicional para servir como una terminal de buses del este para facilitar la movilidad de personas desde y hacia el este del país.

4.42 Tomando esto en cuenta, se plantea una variación de la oferta de los servicios con certificados de operación en la cual las rutas viajando hacia o provenientes de más allá de Pacora inicien/terminen su recorrido en esta terminal y no recorran la ciudad. Esta terminal funcionaría de manera similar a la de Albrook, en la cual convergen buses interprovinciales, urbanos y una línea de metro.

- Cambio de puntos de inicio de los servicios distintos a Metro Bus a estaciones de Línea 2 del metro para aumentar la cobertura del sistema integrado

4.43 Esta variación a la operación de los servicios con certificado de operación de la ATTT se propone considerando que la incorporación de la línea 2 del metro brindará mejores alternativas de sitios para el ascenso y descenso de pasajeros, y al generar zonas de transferencia cercanas se cumplen los objetivos de estructuración de la red integrada de transporte.

4.44 A partir de esta consideración se plantean cambios en los recorridos y orígenes/destinos de algunas rutas con certificado de operación de la ATTT las cuales circulan cerca de o realizan paradas en puntos cercanos a estaciones del metro. Estos cambios están principalmente asociados con modificaciones pequeñas a los recorridos para que realicen paradas en una o más estaciones del metro.

Tarifa al usuario

4.45 Cada servicio de transporte público se modela contemplando una tarifa plena y diferenciales en caso de que exista integración tarifaria. Las tarifas empleadas fueron propuestas por MPSA en septiembre de 2017; estas han podido cambiar posterior a la elaboración de este estudio.

4.46 La siguiente tabla presenta las tarifas individuales (completas) por modo, incluidas en los escenarios. Hacen referencias a las tarifas plenas cobradas a los usuarios por el uso del servicio.

Tabla 4.3: Tarifas plenas actuales y propuestas para la modelación

Servicio de transporte público	Tarifa actual (2017)	Tarifa propuesta (2020)
Metro Línea 1	B/. 0.35	B/. 0.50
Metro Línea 2	N/A	B/. 0.50
Metro Bus Troncal	B/. 0.25	B/. 0.25
Metro Bus Corredor	B/. 1.25	B/. 0.75
Alimentadoras Concesionados ATTT	B/. 0.25 - B/. 1.50	B/. 0.25 - B/. 1.50

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de MPSA

4.47 La tarifa para emplear la Línea 1 del Metro aumentará $ 0.15 antes o al momento de entrada en operación de la Línea 2. Metro Bus plantea una reducción de la tarifa de Metro Bus Corredor a $ 0.75; la tarifa de las rutas troncales no presentará variaciones. Como se mencionó anteriormente, estos valores pueden cambiar posterior a la elaboración de este estudio.

4.48 Con respeto a los servicios distintos a Metro Bus, en la actualidad su tarifa varía por ruta y vehículo, teniendo en cuenta la longitud de ruta, tipo de vía y de vehículo.

4.49 La integración tarifaria entre los sistemas de transporte público de Metro y Metro Bus supone tarifas menores a la plena que deberían pagar los usuarios que emplean más de un servicio de transporte público durante su viaje.

4.50 Se plantea un esquema en el cual los viajeros puedan realizar transbordos entre los servicios y pagando una tarifa inferior a la plena. En la siguiente tabla se muestran los valores, de acuerdo con la información suministrada por la MPSA a la consultoría.

Tabla 4.4: Tarifas integradas, viajes con un transbordo

Modos de transporte empleados		Tarifas Escenario Sin integración	Tarifas Escenario Con integración	Diferencia
Etapa 1	Etapa 2			
Metro Línea 1	Metro Línea 2	B/. 1.00	B/. 0.80	B/. 0.20
Metro Línea 2	Metro Línea 1	B/. 1.00	B/. 0.80	B/. 0.20
Metro Línea 1	Metro Bus Troncal	B/. 0.75	B/. 0.70	B/. 0.05
Metro Bus Troncal	Metro Línea 1	B/. 0.75	B/. 0.70	B/. 0.05
Metro Línea 2	Metro Bus Troncal	B/. 0.75	B/. 0.70	B/. 0.05
Metro Bus Troncal	Metro Línea 2	B/. 0.75	B/. 0.70	B/. 0.05
Metro Línea 1	Metro Bus Corredor	B/. 1.25	B/. 1.10	B/. 0.15
Metro Bus Corredor	Metro Línea 1	B/. 1.25	B/. 1.10	B/. 0.15
Metro Línea 2	Metro Bus Corredor	B/. 1.25	B/. 1.10	B/. 0.15
Metro Bus Corredor	Metro Línea 2	B/. 1.25	B/. 1.10	B/. 0.15

Modos de transporte empleados		Tarifas Escenario Sin integración	Tarifas Escenario Con integración	Diferencia
Etapa 1	Etapa 2			
Metro Bus Troncal	Metro Bus Troncal	B/. 0.50	B/. 0.25	B/. 0.25
Metro Bus Troncal	Metro Bus Corredor	B/. 1.00	B/. 0.75	B/. 0.25
Metro Bus Corredor	Metro Bus Troncal	B/. 1.00	B/. 0.75	B/. 0.25
Metro Bus Corredor	Metro Bus Corredor	B/. 1.50	B/. 1.50	B/. -

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información de MPSA

4.51 Se observa cómo en todos los casos la tarifa integrada es menor o igual a la tarifa plena. La tarifa cobrada al usuario para los escenarios planteados no será superior a B/. 1.50 ni menor a B/. 0.25.

Análisis de resultados

4.52 El objetivo de generar diferentes escenarios es identificar los efectos de las modificaciones de la oferta en la asignación de la demanda a los modos de transporte disponibles en el modelo, y que se verán reflejados en los resultados que se ilustran a continuación.

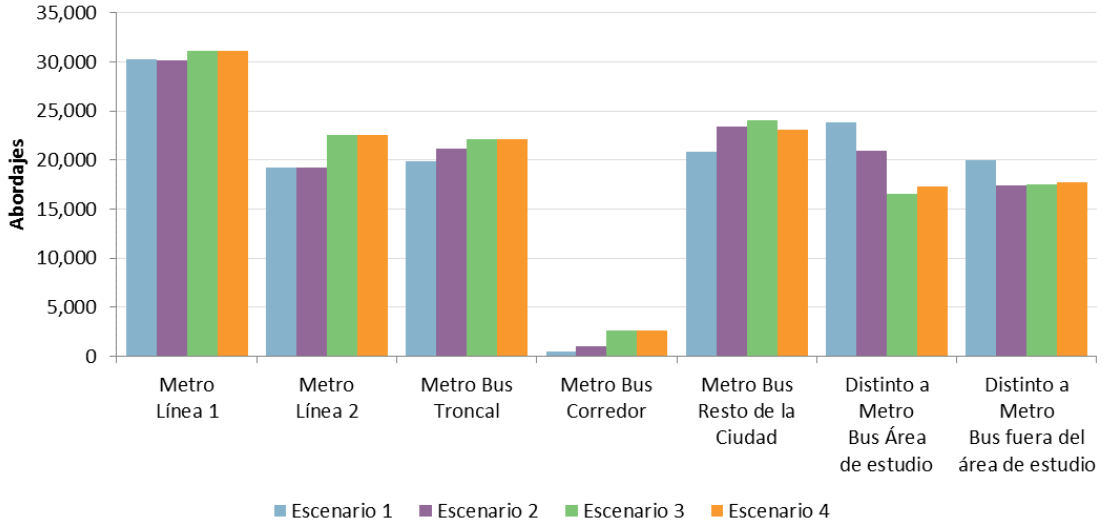
4.53 Se presentarán los resultados por Prospectiva y en orden en el cual fueron definidos, con el fin de seguir el orden de elección del escenario definitivo.

Análisis de cambios a la oferta de servicios distintos a Metro Bus (Prospectiva 1)

4.54 En esta sección se comparan los Escenarios 1 – 4 corridos para el año 2020, con el fin de determinar el impacto de los cambios en la oferta de transporte público en el este de la Ciudad de Panamá. En estos escenarios, contemplados en la **Prospectiva 1,** se mantiene la oferta actual del servicio Metro Bus con sus características operativas.

4.55 A continuación, se presentan los resultados principales, asociados con los abordajes, transbordos y tiempos de acuerdo con el sentido de prestación de servicio de las rutas (se entiende como ida el sentido de entrada a la Ciudad de Panamá y retorno, el regreso).

Figura 4.5: Abordajes por modo, Escenarios 1 – 4, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00



Fuente, Steer Davies Gleave, 2017

4.56 Adicionalmente se presentan los resultados de tiempos, transbordos y costos promedio de viaje en transporte público para cada uno de los escenarios. Los resultados de estos indicadores, presentados en la siguiente tabla, permiten un mejor entendimiento de la situación en cada escenario. Esto con el fin de hacer un análisis integral sobre las decisiones que toman los usuarios ante los cambios en la oferta.

Tabla 4.5: Tiempo, transbordo y costo promedio de viaje en transporte público, Escenarios 1 – 4, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00

Escenario	Tiempo promedio de viaje en transporte público en la ciudad, min	Costo promedio de viaje en transporte público.	Transbordo promedio
Escenario 1	66.90	B/. 0.566	0.37
Escenario 2	67.85	B/. 0.671	0.36
Escenario 3	68.72	B/. 0.638	0.39
Escenario 4	68.62	B/. 0.638	0.39

Fuente, Steer Davies Gleave, 2017

4.57 El índice de transbordos en cada escenario es calculado a partir de los viajes totales y la sumatoria de abordajes a todos los modos de transporte incluidos en el modelo. De acuerdo con los análisis realizados, se estima que en la Ciudad de Panamá en la hora pico de la mañana en 2020 en promedio se harán entre 0.37 y 0.39 transbordos por viaje en transporte público. Comparando con los resultados obtenidos en calibración 0.23 (índice de transbordo de 1.233), se observa que la entrada en operación de Línea 2 y aumento del número total de viajes hace que aumente entre un 11% y 13% la cantidad de transbordos realizados en la Ciudad de Panamá para el periodo de análisis.

4.58 De este ejercicio se puede concluir que los servicios sin certificado de operación de la ATTT tienen una participación significativa en los abordajes al sistema y que, al ser eliminados, estos abordajes se trasladan a Metro Bus y Metro. Sin embargo, la aplicación de esta medida requiere una gestión importante por parte de las autoridades y de los operadores de servicio que continúan en el sistema, dado que algunas de estas rutas cubren zonas desatendidas por los servicios con certificado de operación o concesionados y la no prestación de este servicio puede representar el brote de nuevas formas de informalidad.

4.59 Por otro lado, realizar los cambios a la operación de las rutas metropolitanas para que culminen sus viajes en la terminal en Nuevo Tocumen en lugar de Albrook traería un impacto positivo a la cantidad de abordajes a la Línea 2 del metro.

4.60 Esta medida beneficiaría adicionalmente al sistema Metro Bus debido a que estos servicios dejarían de circular por las vías principales de la ciudad, en donde actualmente en algunos casos recogen pasajeros, lo cual no está permitido.

4.61 Finalmente, el cambio a las rutas y piqueras de los servicios concesionados, si bien es cierto que no trae cambios significativos a los números de viajes y tiempos, ayudaría a consolidar una red integrada de transporte público.

4.62 De los cuatro escenarios, este último es el que se considera más favorable en términos de optimización del transporte público. Sin embargo, debido a que su ejecución recae en cambios a los permisos de los servicios actuales, se considera prudente correr los escenarios recomendados para las situaciones plasmadas en los Escenarios 3 y 4.

Análisis de las propuestas de reestructuración de Metro Bus en el área Este (Prospectiva 2)

4.63 En esta sección se presentan y comparan los resultados de los Escenarios 5 – 9, asociados con la **Prospectiva 2**: con línea 2 del metro y reestructuración de Metro Bus para cada una de las cuatro propuestas planteadas en el capítulo anterior para el año 2020, y posteriormente para la comparación entre los resultados Teniendo en cuenta los cambios en los Escenarios 3 y 4 (ajuste de recorridos y puntos de inicio).

4.64 Debido a que estos escenarios incluyen cambios en la oferta de Metro Bus, a continuación, se presenta de manera comparativa la cantidad de trayectorias (rutas separadas por ida, retorno y circular) de transporte público por tipo por escenario.

Tabla 4.6: Cantidades de trayectorias de Metro Bus según propuesta de reestructuración, Escenarios 5 – 8, año 2020

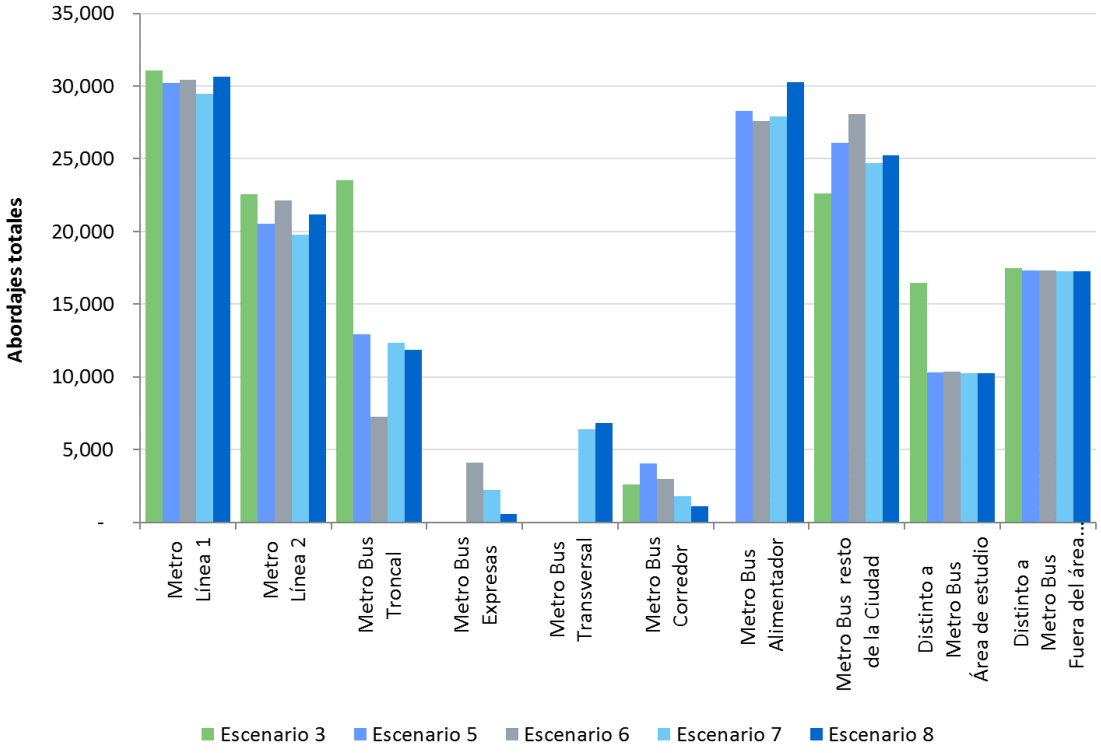
Trayectorias según servicio	Oferta actual Escenario 3	Propuesta de reestructuración			
		1 Escenario 5	2 Escenario 6	3 Escenario 7	4 Escenario 8
Metro Bus Alimentador	0	31	31	31	33
Metro Bus Corredor	26	4	4	4	8
Metro Bus Troncal	93	6	2	6	6
Metro Bus Expresa	0	0	22	12	8
Metro Bus Transversal	0	0	0	14	10
Total, Metro Bus Área de estudio	**119**	**41**	**59**	**67**	**65**
Metro Bus resto de la ciudad	104	104	104	104	104
Total	**223**	**145**	**163**	**171**	**169**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.65 Comparando con la oferta actual de Metro Bus, las propuestas de reestructuración planteadas reducen la cantidad de rutas totales. Las rutas de alimentadoras de Metro Bus son las mismas para los escenarios 3 - 7 y se agregan 2 trayectos en el Escenario 8 como parte de la retroalimentación realizada por el cliente; para el caso de las rutas corredores, estas se mantienen constantes en todos los escenarios. En las vías troncales se mantiene una ruta para cada vía principal (aunque varían sus orígenes/destinos) para todos los escenarios menos el Escenario 6, en el cual se eliminan las rutas por Domingo Díaz, eliminando la competencia con Línea 2.

4.66 La siguiente figura presenta de manera resumida los abordajes totales por modo para dichos escenarios. Se incluyen los abordajes del Escenario 3, Escenario del cual parten estas propuestas de reestructuración de Metro Bus con fines comparativos.

Figura 4.6: Abordajes totales por modo, Escenarios 5 – 8, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.67 Cerca del 50% de los abordajes en la hora pico de la mañana son realizados en Metro Bus en la Ciudad de Panamá, aproximadamente el 34% se realiza en Metro y el restante en servicios distintos a Metro Bus que cuentan con permisos de operación por parte de la ATTT.

4.68 Para un mayor entendimiento del efecto de las medidas planteadas en los escenarios asociados a cada propuesta de reestructuración, a continuación, se presentan los resultados de los tiempos promedio de los viajes en transporte público (los cuales incluyen los tiempos de espera y caminata de las personas) y el costo promedio de viaje en estos modos. Se incluye adicionalmente el número de transbordos promedio por viaje en transporte público, teniendo en cuenta que la matriz de viajes del modelo para el año 2020 es de 99,132 viajes en la hora pico (6:00 – 7:00).

Tabla 4.7: Tiempos, costos y transbordo promedio por viaje en transporte público, Escenarios 5 – 8, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00

Escenario	Tiempo promedio de viaje en transporte público en la ciudad, min	Costo promedio de viaje en transporte público		Transbordo promedio
Escenario 5	65.67	B/.	0.650	0.53
Escenario 6	65.27	B/.	0.667	0.54
Escenario 7	64.83	B/.	0.646	0.56
Escenario 8	65.03	B/.	0.649	0.59

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.69 De los resultados anteriores se puede concluir que:

- La propuesta de reestructuración del Escenario 5, con únicamente rutas alimentadoras, troncales y corredores, le presenta a los usuarios menos opciones para realizar sus viajes: 41 trayectorias (rutas separadas por ida, retorno y circular). Es así como este escenario cuenta con el número más bajo de transbordos promedio por persona en la hora pico, pero presenta el tiempo promedio de viaje en transporte público más alto de las cuatro propuestas de reestructuración (a 65.67 minutos) con un costo promedio de B/. 0.650 por viaje.
- La propuesta de reestructuración del Escenario 6 incluye rutas expresas (22 trayectorias), las cuales aportan al aumento de la oferta de transporte público. La eliminación de la ruta troncal por la Ave. Domingo Díaz reduce significativamente los abordajes a los servicios Metro Bus Troncal, aumentando abordajes en la Línea 2 del Metro. Estos dos cambios traen consigo reducciones en el tiempo promedio de viaje de las personas con respecto al escenario anterior (a 65.2 minutos) y un leve aumento en el costo promedio del viaje (B/. 0.667).
- La propuesta de reestructuración del Escenario 7 incorpora rutas transversales las cuales conectan polos generadores/atractores de viaje. Incluye algunas rutas expresas nuevas y algunas de las incorporadas en el escenario anterior. Este escenario es el que cuenta con mayor cantidad de trayectorias y por ende el brinda a los usuarios mayor cantidad de opciones para realizar sus viajes. Esto se traduce en mayor cantidad de transbordos promedio por persona (0.572), pero reduce el tiempo promedio de viajes en transporte público (64.83 minutos) y el costo promedio de viaje (B/. 0.646).
- La propuesta de reestructuración del Escenario 8 se formuló tomando las rutas con mayor demanda de los escenarios anteriores e incorporando rutas adicionales para garantizar la conectividad; por esta razón, aunque la cantidad de transbordos promedio por viaje no es la más baja, el tiempo promedio de viaje en transporte público 65.03 minutos, y muestra el menor costo promedio de viaje (B/. 0.643) por persona en la hora pico de la mañana.
- Los resultados de los escenarios 7 y 8 presentan indicadores similares y sin embargo con respecto la oferta de transporte público se observa como en el Escenario 7 presenta dos trayectos adicionales que se traducen en mayores costos de operación para TMPSA.

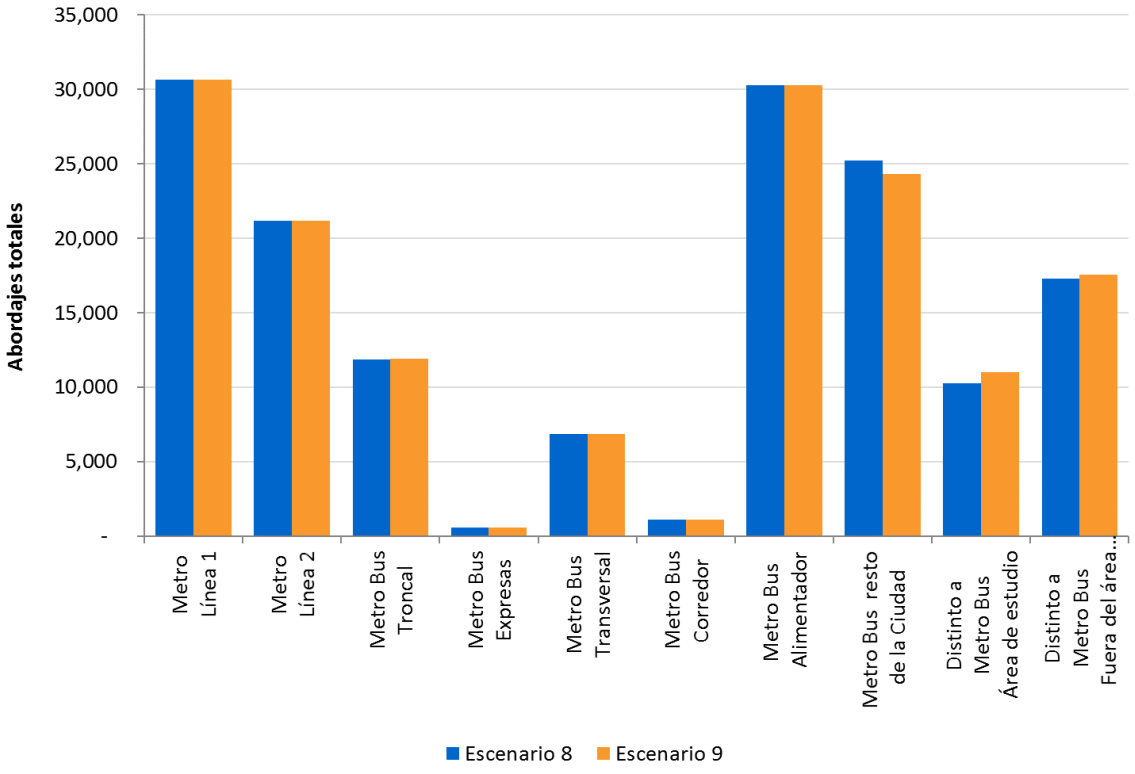
4.70 Teniendo en cuenta lo anterior, se considera el **Escenario 8, con la propuesta de reestructuración 4** como la mejor alternativa, al contar buenos indicadores de tiempos promedio de viaje y costos para las personas, amplia cobertura del sistema en la zona de estudio, más alternativas de viaje para los usuarios y optimización de los recorridos propuestos en cuanto a cobertura y cantidad de servicios (trayectos). De esta manera, se elige la propuesta 4 de reestructuración de Metro Bus para el diseño operacional.

Comparación de resultados contemplando ajustes de recorridos

4.71 La propuesta de reestructuración 4 modelada en el Escenario 8 resultó ser la que mejores indicadores arrojaba tomando en cuenta los tiempos, costos de viaje de las personas, cobertura del sistema y configuración de red de integración entre modos de transporte.

4.72 Se incluye la propuesta de reestructuración 4 al escenario 4 (el cual contempla la reubicación de los orígenes y destinos de rutas con certificado de operación de ATTT desde piqueras autorizadas a las estaciones más cercanas del Metro) para obtener el Escenario 9. Los ajustes a los recorridos y puntos de inicio de los servicios Distintos a Metro Bus son la única diferencia entre los Escenarios 8 y 9. Estos resultados se muestran de manera agregada por modo en la siguiente figura.

Figura 4.7: Comparación de abordajes totales por modo, Escenarios 8 y 9, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.73 Para un mejor entendimiento del efecto de las propuestas evaluadas en los escenarios 8 y 9, a continuación, se presentan los resultados de tiempos, costos y transbordos promedio por viaje en la hora pico.

Figura 4.8: Abordajes totales por modo, Escenarios 8 y 9, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00

Descripción	Escenario 8	Escenario 9
Transbordos promedio por viajes en transporte público (adimensional)	0.59	0.59
Tiempo promedio total de viaje en transporte público (minutos)	65.03	64.94
Costo promedio total del viaje en transporte público	B/. 0.649	B/. 0.649

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.74 Se observa que las diferencias son bajas entre ambos escenarios; el impacto del cambio en los recorridos trae consigo cambios menores en el número total de abordajes y una pequeña disminución del tiempo promedio de viaje en transporte público de 5 segundos. El costo promedio e índice de transbordo permanecen igual, por lo que se elige el Escenario 9 como escenario a recomendar.

Análisis del escenario recomendado con integración tarifaria (Prospectiva 3)

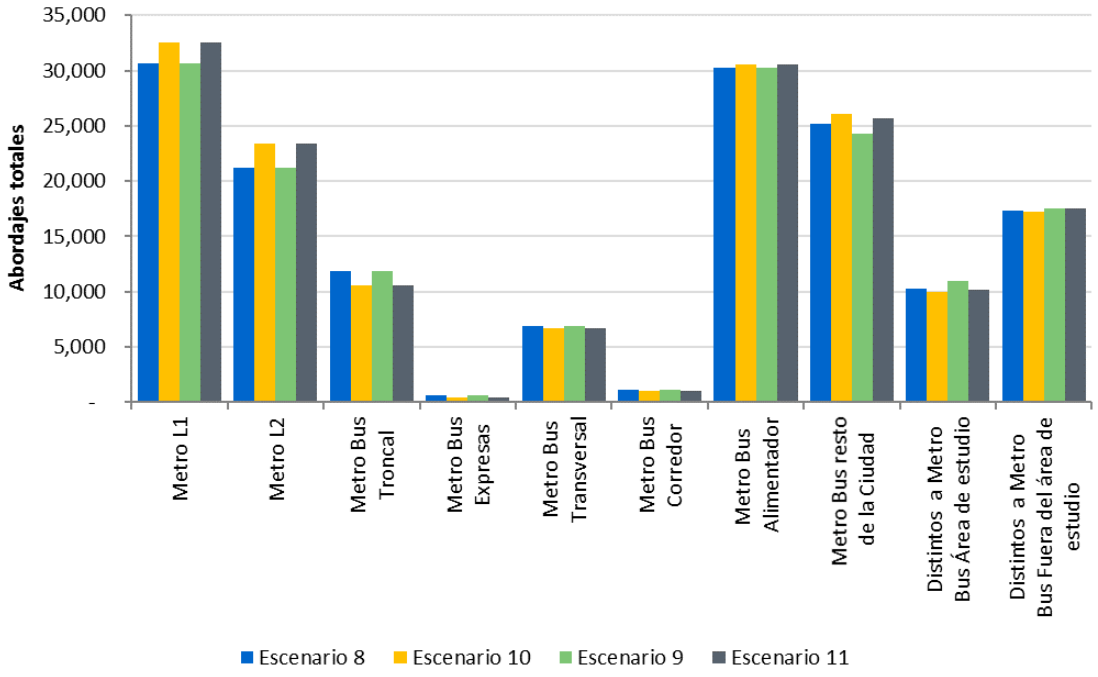
4.75 Los escenarios asociados a la **prospectiva 3**, en los cuales se incorpora una integración tarifaria entre los servicios de Metro y Metro Bus, y entre las distintas líneas de Metro, son comparados con el escenario con la propuesta de reestructuración elegida como la recomendada.

4.76 Se realiza la comparación entre cuatro escenarios: el Escenario 8 el cual contempla la oferta de los servicios distintos a Metro Bus como se presenta en el Escenario 3, y el Escenario 9 el cual combina el Escenario 4 con la propuesta de reestructuración de Metro Bus del Escenario 8. Los Escenarios 10 y 11 son las versiones con integración tarifaria de los dos anteriores. Esta comparación se lleva a cabo para los años 2020, 2025 y 2030.

4.77 Para facilitar las comparaciones, se presenta los escenarios comparables: Escenario 8 y 10, y Escenario 9 y 11, respectivamente, con el fin de identificar el impacto en los abordajes totales de los escenarios iguales con y sin integración tarifaria. Se presentan los resultados principales de los indicadores relevantes, separando los tipos de rutas por sentido: ida (entrando a la Ciudad, retorno, saliendo de esta y circular para rutas circulares) únicamente para el año 2020.

4.78 Las siguientes figuras presentan los resultados para los Escenarios 8 y 10, y 9 y 11 para los tres años de proyección. Esto con el fin de comparar el impacto en los abordajes totales de los escenarios iguales con y sin integración tarifaria.

Figura 4.9: Modos por abordaje, Escenarios 8 – 11, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.79 Los comportamientos en las diferencias en abordajes totales por tipo de servicio se mantienen a lo largo de los años. En general, los resultados muestran un aumento en los abordajes a las líneas de metro y reducción del uso de Metro Bus en el área de estudio principalmente (rutas troncales,

corredor, exprés y transversales). Lo que se debe a que la integración tarifaria reduce B/. 0.15 el costo del transbordo desde/hacia metro, haciéndolo más atractivo para los usuarios.

4.80 Con el fin de entender el comportamiento en las dinámicas de los viajeros, a continuación se presenta la información de transbordos, tiempo y costo promedio de viaje en transporte público para el año 2020.

Tabla 4.8: Transbordos, tiempos y costos promedio, Escenarios 8 -11, años 2020 - 2030, resultados EMME 6:00 – 7:00

Descripción	Escenario 8	Escenario 10	Escenario 9	Escenario 11
Transbordos promedio por viajes en transporte público (adimensional)	0.588	0.619	0.589	0.620
Tiempo promedio total de viaje en transporte público (minutos)	65.031	63.961	64.939	63.884
Costo promedio total del viaje en transporte público	B/. 0.649	B/.0.633	B/.0.649	B/.0.633

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

4.81 Los resultados muestran cómo la integración tarifaria no solo reduce el costo promedio de viaje de una persona en transporte público, también reduce el tiempo promedio de viaje en el sistema de 65 segundos al hacer más atractiva la red integrada de transporte.

4.82 Por lo anterior, se considera favorable implementación de la integración tarifaria entre los servicios de Metro y Metro Bus para permitirle a la población emplear los modos más rápidos y así reducir sus tiempos de viaje en transporte público.

Conclusión – Escenario recomendado

4.83 Contemplando los resultados obtenidos para los 11 escenarios analizados y descritos por prospectiva en las secciones anteriores, se elige como escenario a recomendar el **Escenario 11**.

4.84 Empleando como punto de partida los resultados de este escenario, se elabora la propuesta definitiva de reestructuración del sistema Metro Bus en la zona Este de la Ciudad de Panamá para el año 2020, 2025 y 2030. Esta propuesta definitiva optimiza la oferta de Metro Bus incluida en el Escenario 11 para garantizar la adecuada prestación del servicio. Corresponde al **Escenario 11A**, cuya configuración se detalla en el siguiente capítulo y cuyos resultados se describen en el Capítulo 6.

5 Fase 3: Plan de Implantación del escenario recomendado

5.1 Una vez se ha elegido el mejor escenario de oferta de transporte público, se procede a establecer una guía para su implantación, que se basa en los siguientes cuatro componentes:

- Componente legal e institucional: Soporte normativo y de actores principales con poder de decisión.
- Componente técnico y operacional: acciones necesarias para alcanzar las metas operacionales del sistema integrado de transporte público.
- Componente de infraestructura: abarca la infraestructura asociada con la operación del servicio integrado entre Metro y Metro Bus, incluyendo vías, carriles preferenciales, patios, paradas, zonas pagas y terminales.
- Componente de acciones complementarias para el posicionamiento de la red integrada de transporte: contempla intervenciones que contribuyen a mejorar el impacto de la propuesta planteada de reestructuración, así como la percepción de los usuarios frente al servicio de los diversos componentes del sistema y la implementación de estrategias para controlar el fenómeno de la informalidad en el transporte público.

5.2 Teniendo en cuenta los requerimientos de inversión, las competencias de cada actor involucrado y la necesidad de establecer formalmente sinergias y mecanismos de coordinación entre ellos, se plantea la implantación de la propuesta por fases, cuya secuencia considera aspectos geográficos de la intervención y la capacidad de respuesta del sistema ante el cambio.

5.3 En este capítulo se detallan los componentes y las fases que conforman el plan de implantación.

Componentes

Componente legal e institucional

5.4 El componente legal e institucional se refiere a las condiciones de soporte desde el punto de vista normativo y de actores con poder de decisión que permiten la implementación del sistema integrado de transporte propuesto resultante de este estudio.

5.5 Esta propuesta requiere llevar a cabo acciones que involucran a una serie de actores que deben trabajar de manera coordinada para lograr la implantación efectiva del sistema. Si bien es cierto que este Plan de Implantación se enfoca principalmente en el sistema Metro Bus, para lograr el

impacto deseado de dicho servicio, es necesario incluir acciones/intervenciones asociados a los otros servicios.

5.6 Los actores clave identificados como los involucrados en la planificación, diseño, implementación, operación y mantenimiento de los servicios de transporte público en la Ciudad de Panamá son:

- Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
- Empresa Nacional de Autopistas
- Metro de Panamá, S.A.
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
- Municipio de Panamá y de San Miguelito
- Policía Nacional
- SONDA
- Transporte Masivo de Panamá, S.A.

5.7 Se mencionan dichos actores teniendo en cuenta el rol que desempeñan en una o varias de las etapas de vida de los distintos servicios.

5.8 A continuación, se mencionan las acciones:

- Establecer las bases administrativas que soportan la implementación del sistema
- Fortalecimiento institucional
  - Conformación de bancos de información que soporten la toma de decisiones
  - Fortalecimiento técnico
  - Control y fiscalización
- Homologación de rutas y piqueras de transporte público por parte de la ATTT
- Identificación visual del transporte formal

Componente técnico y operacional

5.9 El componente técnico y operacional se refiere a las acciones necesarias para alcanzar las metas operacionales que debe tener el sistema integrado de transporte público en la ciudad. Estas acciones deben contemplar elementos clave que impulsen su éxito y contribuyan a una adecuada operación. A continuación, se describen algunos de los elementos que se tomaron en cuenta para el componente operacional.

5.10 Se hace énfasis en que los resultados presentados en esta sección y en este informe son válidos únicamente bajo las condiciones de oferta de transporte y esquema tarifario establecidos como condiciones de modelación en este estudio. En el caso de que alguna de estas condiciones varíe, los resultados deberán ser revisados. En esa medida la oferta de los dos sistemas (Metro y Metro Bus) debe verse como integrada y en una buena medida dependiente una de la otra, al igual que las intervenciones planteadas para el transporte con y sin permiso de operación de la ATTT.

Características operacionales del sistema Metro

5.11 El punto de partida de las características operacionales del sistema Metro para los años de proyección se establecen considerando datos operacionales clave provistos para las líneas 1 y 2 del metro por MPSA en septiembre de 2017, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5.1: Datos operacionales del metro para las proyecciones

Características operacionales	Línea 1			Línea 2			Línea 2a		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Vagones por tren	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Capacidad máxima por tren	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150
Estaciones operativas	14	15	15	16	16	16	2+	2+	2+

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información provista por MPSA en septiembre de 2017

5.12 En el caso de Línea 1, los resultados del modelo muestran cargas máximas en el sentido entrando a la ciudad entre las estaciones Fernández de Córdoba y Vía Argentina. Es necesario mencionar que a pesar de que estas estimaciones incluyen la extensión de la línea 1, no se está haciendo ningún ejercicio de reorganización del servicio de transporte público fuera del área de estudio (sector Este). Por ende, la carga de la línea después de su extensión seguramente aumentara si se optimizan los servicios de Metro Bus y transporte tradicional con y sin permiso de operación alrededor de la extensión de la Línea 1hasta Villa Zaita.

5.13 En cuanto a la Línea 2 el tramo más cargado está cerca del inicio de la línea en San Miguelito en el sentido hacia Panamá; específicamente entre las paradas El Crisol y Villa Lucre. Por lo tanto, el intervalo identificado corresponde a la combinación de los servicios San Miguelito – Nuevo Tocumen y San Miguelito – Ramal Aeropuerto. En el Anexo A se incluye una descripción de la oferta de los servicios del sistema Metro.

Características operacionales de los servicios distintos a Metro Bus

5.14 La propuesta de reestructuración contempla cambios a la oferta de estos servicios, asociado con:

- La eliminación de los servicios sin certificado de operación
- El recorte de las rutas metropolitanas del Este a la terminal de Nuevo Tocumen
- La modificación de los recorridos de las rutas internas con certificado de operación para que estas inicien o extiendan su recorrido para acceder directamente a estaciones de metro, por ende, brindando un servicio de transporte público integrado.

5.15 La implementación de estos cambios se detalla en las Fases de Implantación más adelante. En el Anexo A se incluye una descripción de la oferta de transporte público para los servicios Distintos a Metro Bus incorporados en el modelo.

Características operacionales del sistema Metro Bus

5.16 Este servicio se divide en dos categorías: los servicios fuera del área de estudio los cuales no son reestructurados y cuyas características se encuentran en el Anexo A de este informe; y los trayectos de Metro Bus en el área de estudio los cuales han sido reestructurados que se describen a continuación y cuyas características se incluyen en los Anexos B y C.

5.17 Empleando como punto de partida los resultados obtenidos del Escenario 11 (descrito en el capítulo anterior) se elabora la propuesta definitiva de reestructuración del sistema Metro Bus en la zona este de la Ciudad de Panamá para el año 2020, 2025 y 2030, la cual corresponde al escenario 11A.

5.18 En esta propuesta final se contempla la creación y/o modificación de rutas de acuerdo con la demanda. Esta reorganización considera la provisión de una red de autobuses que optimiza las rutas para satisfacer la demanda de los pasajeros con los recursos asignados, con el fin de mejorar los tiempos de viaje y cobertura del sistema.

5.19 Así, en la reestructuración propuesta, el sistema Metro Bus cuenta con un total de 175 trayectos (desagregadas por ida, regreso y circulares) de los cuales 104 no son modificados por estar fuera del área de estudio y han quedado igual a las rutas registradas a finales de junio de 2017. Los 71 trayectos restantes corresponden a la propuesta para el sector Este de la ciudad. Los 71 trayectos en el sector Este se dividen en 68 trayectos que entran en operación en el año 2020 y 3 trayectos que se incorporan en el 2025.

5.20 La propuesta de reestructuración se desarrolla incorporando cinco tipos diferentes de rutas, las cuales en conjunto aumentan la cobertura del servicio y le proveen a la población distintas opciones para realizar sus viajes. Estas rutas, para el área Este, son:

- Troncales: 6 trayectorias o servicios
- Corredores: 8 trayectorias o servicios
- Alimentadoras: 36 trayectorias o servicios
- Expresas: 8 trayectorias o servicios
- Transversales: 13 trayectorias o servicios

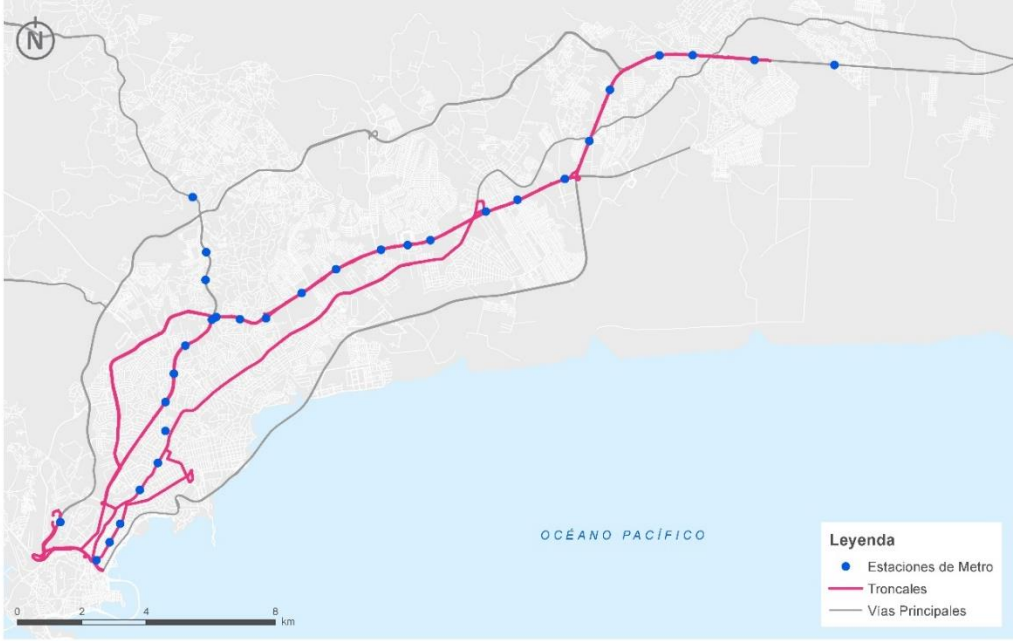
Figura 5.1: Esquema de la cobertura de la propuesta de reestructuración de Metro Bus

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.21 Las rutas troncales y corredores se proponen sobre las vías principales de la ciudad, como servicios estructurantes de la red junto con las dos líneas de Metro.

5.22 La siguiente figura presentan las rutas troncales incluidas en la propuesta de reestructuración. La operación de estas rutas se plantea a intervalos de entre 3 y 15 minutos dependiendo de la ruta.

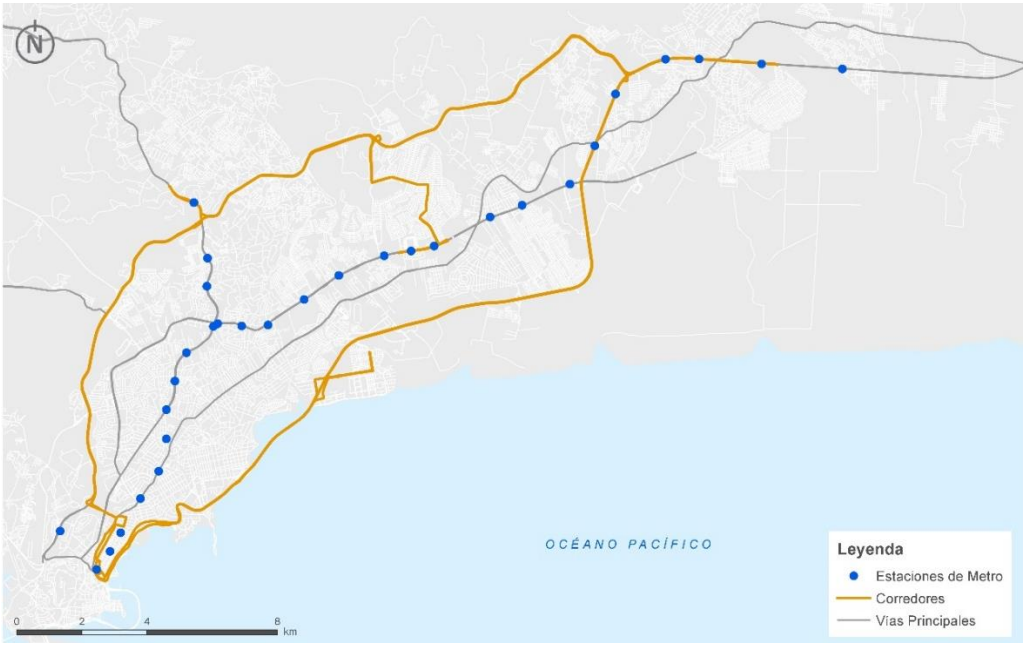
Figura 5.2: Esquema de las rutas troncales de la propuesta de reestructuración definitiva



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.23 La siguiente figura presentan las rutas corredor incluidas en la reestructuración. Se plantea su operación para el año 2020 a intervalos de entre 8.5 y 15 minutos dependiendo de la ruta. Para el año 2030 se plantean despachos cada 7.5 minutos en algunas rutas con mayor demanda.

Figura 5.3: Esquema de las rutas corredor de la propuesta de reestructuración definitiva



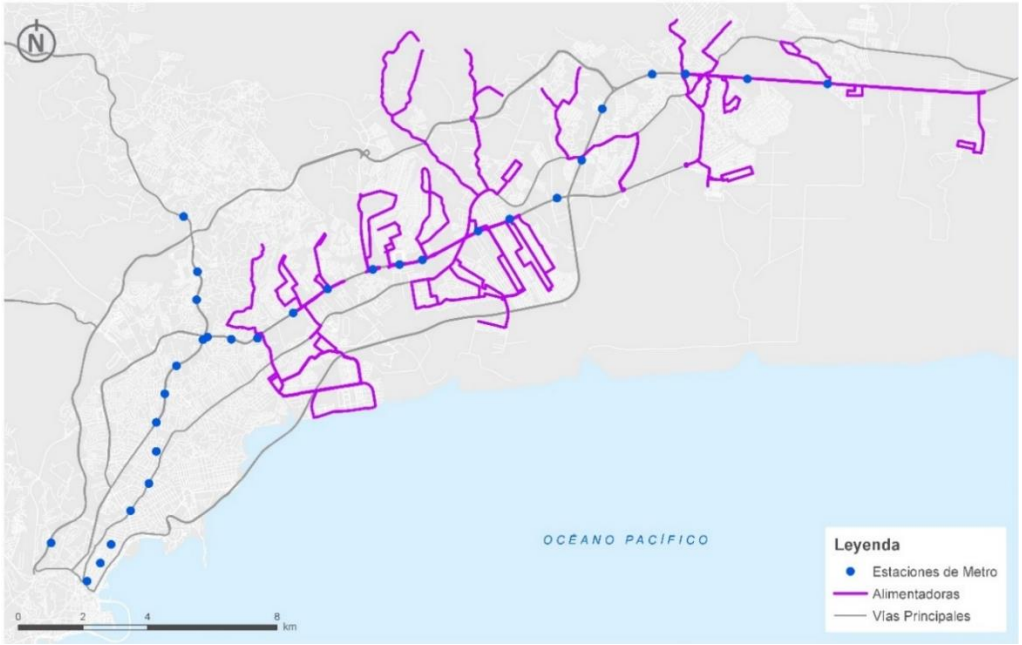
Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.24 Se incorporan rutas alimentadoras, cuyo objetivo es conectar rápidamente y con eficacia los barrios con la Línea 2 del Metro y las rutas estructurantes (troncales y corredores). Los pasajeros que emplearán estas líneas harán conexiones entre Metro Bus y el Metro para llegar a sus destinos de manera rápida mediante la realización de un transbordo, preferiblemente en zonas cercanas al origen del viaje.

5.25 Todas las rutas alimentadoras deben entrar en operación según las fases de implantación a excepción de tres que se incorporan en 2025 para apoyar los requerimientos de la demanda en Costa del Este, La Siesta y Ciudad Radial, debido a que se llega al máximo de ocupación de la capacidad ofertada en dicho año.

5.26 La siguiente figura presenta un esquema de estas rutas. Se plantea su operación a intervalos entre 3 y 15 minutos dependiendo de la ruta y el año de operación para atender la demanda.

Figura 5.4: Esquema de las rutas alimentadoras de la propuesta de reestructuración definitiva

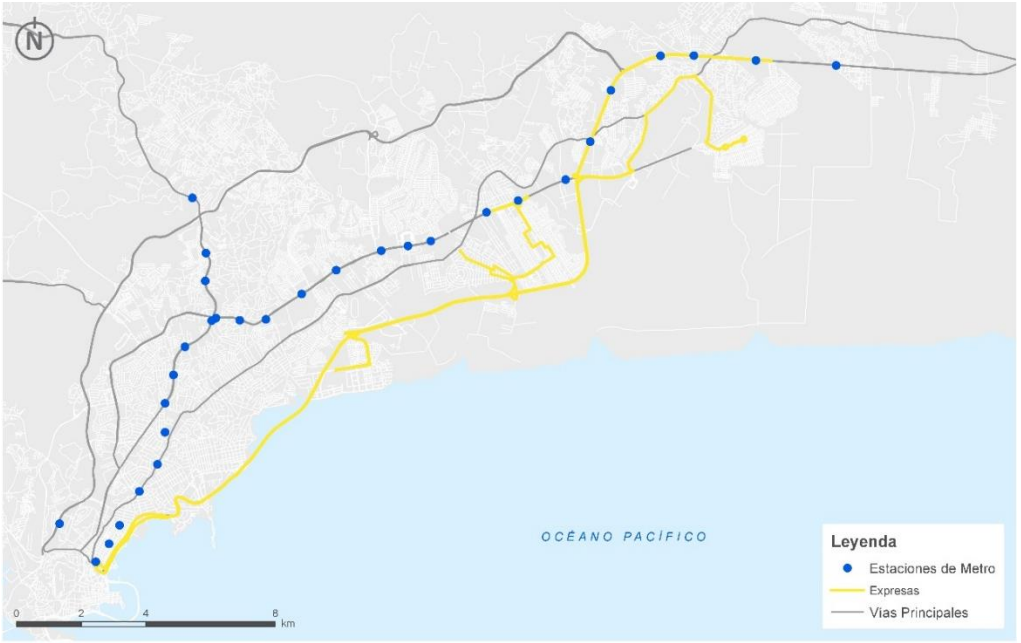


Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.27 Las rutas expresas buscan conectar los barrios con mayor demanda en el área de estudio con los principales destinos dentro de la Ciudad de Panamá a través de las diferentes vías principales. Esto con el fin de que un mayor número de pasajeros puedan realizar viajes sin realizar transbordos. Estas rutas traen consigo beneficios como robustez y simplicidad del servicio, además de reducir tiempos de viaje debido a que realizan menor cantidad de paradas que rutas troncales o corredor.

5.28 Las rutas expresas incluidas en esta propuesta se muestran en la siguiente figura. Se plantea su operación con intervalos entre 6.5 y 15 minutos para el año 2020, y entre 4.5 y 15 minutos de 2025 en adelante.

Figura 5.5: Esquema de las rutas expresas de la propuesta de reestructuración definitiva

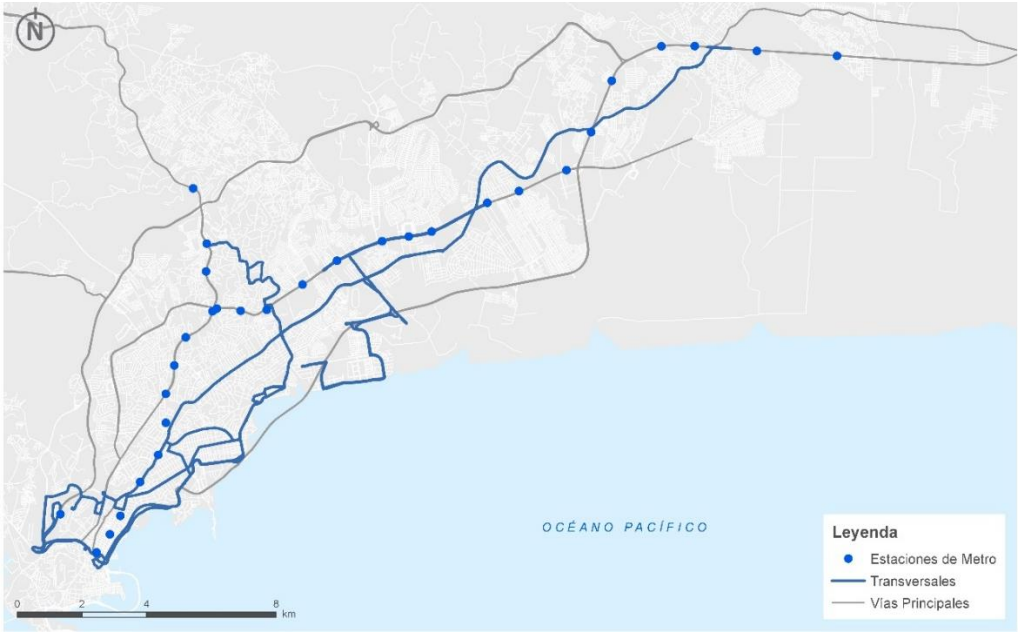


Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.29 Las rutas transversales se diferencian de las alimentadoras y las expresas, debido a que buscan conectar importantes generadores y atractores de viajes por vías distintas y en lo posible transversales a las que forman parte del eje estructurante. Con estas se espera proveer opciones de viajes más directas y en casos rápidas a los usuarios que viajan entre pares que hoy en día no cuentan con estas conexiones a través del sistema de transporte autorizado.

5.30 Las rutas transversales de esta propuesta de reestructuración se muestran en la siguiente figura. Para el año 2020 todas operan realizando recorridos con intervalos cada 3.5 - 15 minutos, dependiendo de la demanda de cada ruta.

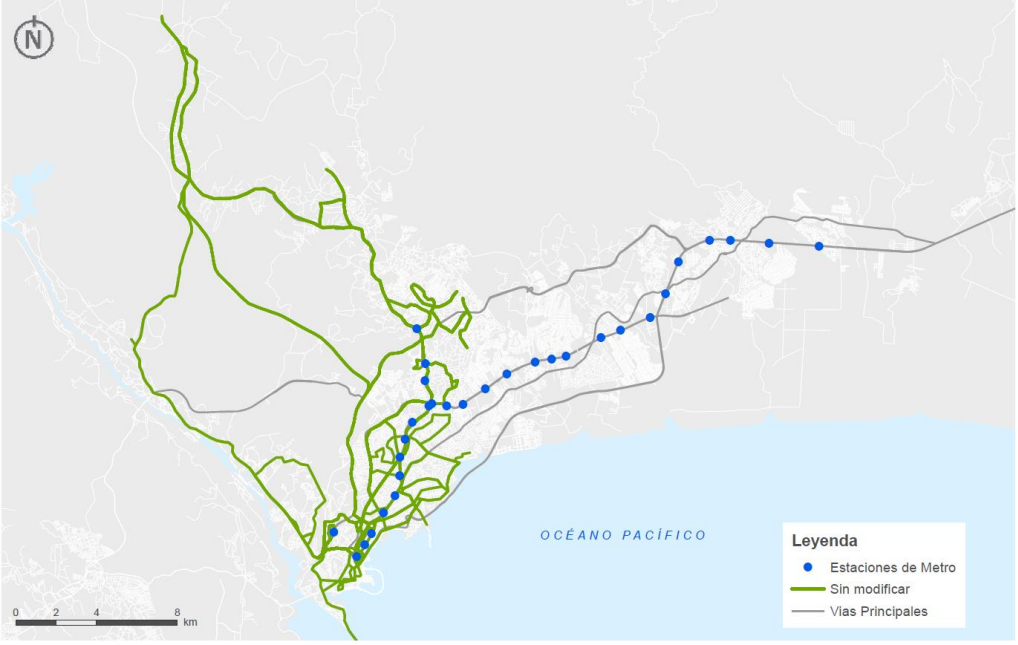
Figura 5.6: Esquema de las rutas transversales de la propuesta de reestructuración definitiva



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.31 A continuación, se muestra un esquema de los trazados de los 104 trayectos asociados a las rutas de Metro Bus cuya oferta se mantiene debido a que están fuera del área de estudio. Su descripción se incluye en el Anexo A de este informe.

Figura 5.7: Esquema de las rutas de Metro Bus fuera del área de estudio que se mantienen iguales en la propuesta de reestructuración definitiva



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.32 Como se mencionó anteriormente, la propuesta de reestructuración se llevó a cabo empleando los resultados del modelo de transporte que se soporta en una serie de supuestos y proyecciones los cuales hoy en día reflejan el futuro más probable. Sin embargo, estas no dejan de ser estimaciones que pueden variar por cambios en los supuestos. Por esta razón se recomienda realizar revisiones periódicas de la evolución de la demanda para implementar correctivos de manera oportuna y evitar que se presenten situaciones que desestimulen el uso del sistema.

5.33 Los trazados de las nuevas rutas se muestran en detalle en el Anexo B; su diseño operacional (tipo de vehículo, cantidad e intervalo para cada año de proyección) se incluyen en el Anexo C.

Flota de Metro Bus

5.34 El diseño operacional de la reestructuración del sistema Metro Bus en el área Este de la Ciudad de Panamá requiere de una flota mínima para garantizar un servicio que cumpla con las frecuencias requeridas según la demanda estimada para el área de estudio en el periodo de análisis. Buscando proveer una mejor calidad del servicio a los usuarios, se realizan los cálculos para el diseño operacional con una capacidad inferior a la teórica del bus (85 pasajeros.

5.35 La siguiente tabla muestra las tipologías de vehículos que fueron contemplados para el diseño operacional y cálculo de la flota requerida.

Tabla 5.2: Tipología de vehículos y sus capacidades de diseño utilizadas en el diseño operacional

Categoría de Flota	Tipo de vehículo	Capacidad de diseño operacional
Padrón	Longitud: 12 m	67 pasajeros
Torino	Longitud: 13.2 m	55 pasajeros
Tercera tipología (mediano)	N/D	35 pasajeros

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.36 La estimación de la flota requerida, presentada a continuación, fue llevada a cabo por trayecto asignando la flota de manera individual para ida y regreso. Así, un vehículo podría realizar recorridos de varias rutas a lo largo del día. Esta metodología es similar a la cual hoy en día emplea TMPSA para operar su flota. El diseño operacional resultante de este estudio deberá ser empleado por TMPSA como punto de partida para especificar la operación de forma detallada. La siguiente tabla presenta la cantidad de vehículos por tipología requeridos para la operación de Metro Bus en el área de estudio.

Tabla 5.3: Buses requeridos para operar la propuesta de reestructuración en el área Este, 2020 - 2030

Tipo de Metro Bus	Capacidad operacional empleada	Cantidad de buses requeridos para operar en el área Este		
		2020	2025	2030
Superpolo	67	592	661	706
Torino	55	77	80	82
Mediano	35	47	64	65
Total		**716**	**805**	**853**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.37 Es necesario mencionar que esta flota, compuesta por vehículos de las tres tipologías mencionadas anteriormente, se calcula de manera teórica sin tener en cuenta los tiempos en vacío de los vehículos para el posicionamiento de la flota por lo que es necesario realizar un chequeo posterior preferiblemente con una plataforma de programación operativa detallada. Por consiguiente, se recomienda que estos resultados sean empleados por TMPSA como una primera aproximación a los requerimientos de flota para la prestación del servicio.

5.38 La siguiente tabla presenta la cantidad de vehículos por tipología requeridos para la operación de Metro Bus en el área de estudio.

5.39 Se recomienda actualizar gradualmente la flota con el fin de garantizar que ningún vehículo supere los 12 años o los 850,000 kilómetros recorridos. Por ejemplo, la actualización de la flota de vehículos Superpolo, la cual fue adquirida en 2010 y que a 2020 tendrá una vida de 10 años deberá ser actualizada por completo para el año en el que entre en marcha la reestructuración propuesta por esta consultoría.

5.40 Partiendo del supuesto de que la totalidad de la flota actual de Metro Bus está priorizada a ser empleada en el área de estudio, se requiere:

- 639 vehículos operativos adicionales en el 2020
- 86 vehículos operativos adicionales en el 2025
- 128 vehículos operativos adicionales en el 2030

5.41 Teniendo en cuenta los datos anteriores, en la siguiente tabla se desglosa la adquisición de la flota requerida para la operación propuesta dependiendo de los resultados del diseño operacional y en función de las capacidades de los vehículos a través del tiempo

Tabla 5.4: Calendarización de adquisición de flota de Metro Bus según diseño operacional por trayecto, 2020 – 2030

Tipo de Metro Bus	Flota actual (2017)		Calendario de adquisición		
	Cantidad disponible para toda la ciudad	Año de entrada en operación	2020	2025	2030
Superpolo	1,235	2010	592	69	45
Torino	203	2018	0	0	82
Mediano	0	n/a	47	17	1
Total	1,438	n/a	639	86	128

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.42 Se observa un requerimiento de flota de vehículos medianos (35 pasajeros) menor a la flota de 70 buses que actualmente TMPSA planea adquirir.

Tarifa

5.43 Actualmente el sistema cuenta con una integración tarifaria entre rutas de Metro Bus, en las cuales los usuarios pagan la tarifa descrita anteriormente y tienen 2.5 horas de viaje en las que pueden cambiar, hasta 2 veces, de bus sin ningún costo. Se recomienda continuar con este esquema de integración tarifaria entre los servicios de Metro Bus, e incorporar una integración con las líneas de Metro para garantizar el acceso a la movilidad para todos y hacer que el sistema sea más atractivo y competitivo.

5.44 Para garantizar el derecho al desplazamiento de todos los habitantes de la Ciudad de Panamá, se recomienda mantener la tarifa de B/. 0.25 para todos los usuarios de Metro Bus que no emplean los corredores de peaje. Esto en cualquier caso debe revisarse a la luz de la sostenibilidad financiera del sistema, de las fuentes de financiamiento y los requerimientos de repago de cada servicio; dicho análisis financiero de detalle está por fuera de este estudio.

5.45 Los escenarios con integración tarifaria entre los servicios e Metro y Metro Bus registran tiempos y costos de viajes más bajos que en donde esto no existe. Por esta razón, se recomienda la incorporación de una integración tarifaria entre los servicios de MPSA y TMPSA, posibilitado por medio del sistema de recaudo a través de una tarjeta electrónica.

5.46 La siguiente tabla presenta los costos individuales de empleo de los diferentes servicios y el diferencial para realizar la integración. Esta integración no ha sido validada desde la perspectiva financiera y la distribución del recaudo entre los actores involucrados.

Tabla 5.5: Tarifas propuestas para Metro y Metro Bus

		Costo adicional para transferencia a			
Modos / Rutas	**Primer abordaje**	**Metro Línea 1**	**Metro Línea 2**	**Metro Bus Troncal, Alimentador, Expresa y Transversal**	**Metro Bus Corredor y Expreso en Corredores**
Metro Línea 1	$0.50	0	$0.30	$0.20	$0.60
Metro Línea 2	$0.50	$0.30	0	$0.20	$0.60
Metro Bus Troncal, Alimentador, Expresa y Transversal	$0.25	$0.45	$0.45	0	$0.50
Metro Bus Corredor y Expreso en Corredores	$0.75	$0.35	$0.35	0	$0.75

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Cambio a la tarifa de Metro Bus posterior a la mejora del servicio

5.47 Cuando se logre la integración se recomienda evaluar la posibilidad de realizar un aumento a la tarifa cobrada al usuario para el uso del Metro Bus. Esto teniendo en cuenta que la tarifa no habría cambiado por más de 15 años mientras que los factores del costo si han ido en aumento.

5.48 Es de suma importancia en este momento incluir en esa evaluación una manera para garantizarle a la población con menos capacidad económica, quienes realmente no puedan asumir el costo del aumento a la tarifa, una opción que les permita seguir realizando sus viajes.

Componente de infraestructura

5.49 Este componente abarca la infraestructura asociada con la operación del servicio Metro Bus, incluyendo vías, carriles preferenciales, patios, paradas, zonas pagas y terminales.

5.50 La adecuada provisión de estos factores influye directamente en la calidad del servicio del transporte público.

Vías

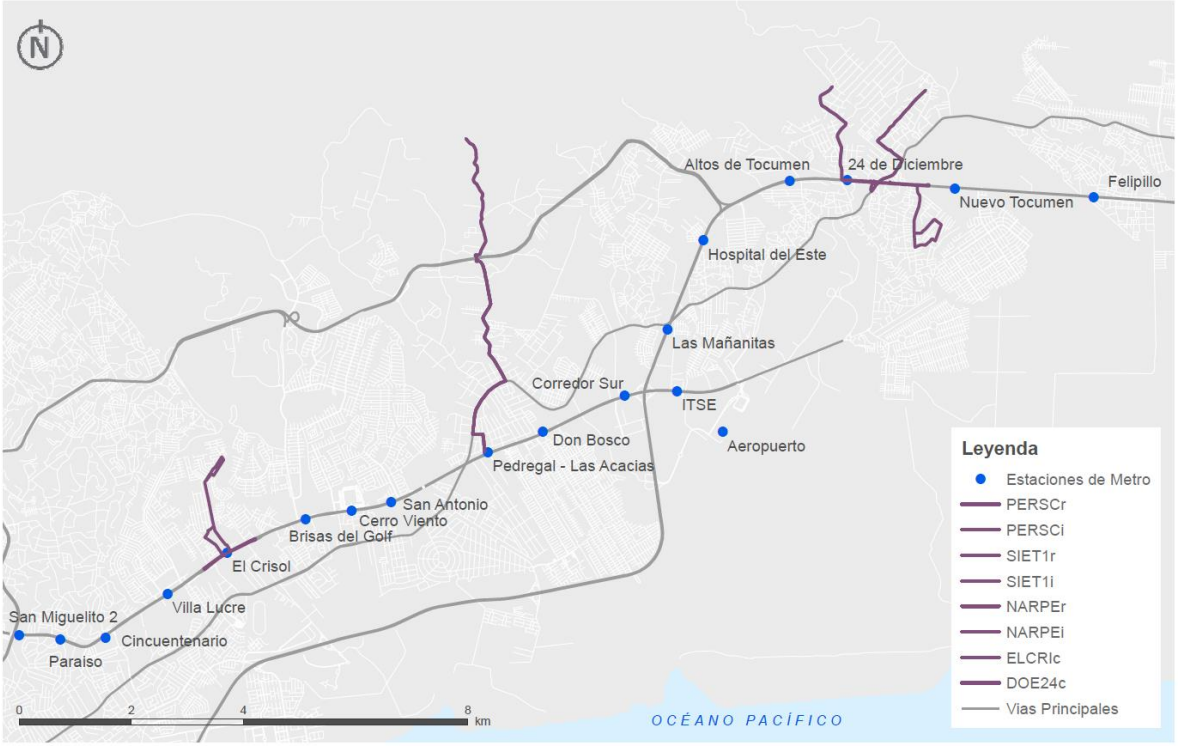
5.51 Las vías por las cuales circularán los servicios de transporte propuestos deben contar con superficies de rodadura en buen estado, lo que implica que haya mantenimiento constante por parte de las entidades a cargo, esta condición influye en la vida útil de los vehículos y evita que se deterioren a temprana edad.

5.52 Se realiza una inspección preliminar del estado actual de las vías por las cuales se proponen rutas de Metro Bus, especialmente las rutas alimentadoras y transversales, evaluando factores que determinan las características de elementos del plan de implantación. Los factores principales contemplados fueron:

- Secciones viales, tomando en cuenta principalmente el ancho de la vía
- Pendientes de las vías
- Radios de giro
- Estado del pavimento

5.53 Las características de las vías por las cuales se proponen rutas alimentadoras varían significativamente. Las rutas que cuentan con limitaciones de flota de menores dimensiones se presentan de manera gráfica en la siguiente figura.

Figura 5.8: Identificación de rutas con requerimientos de buses medianos

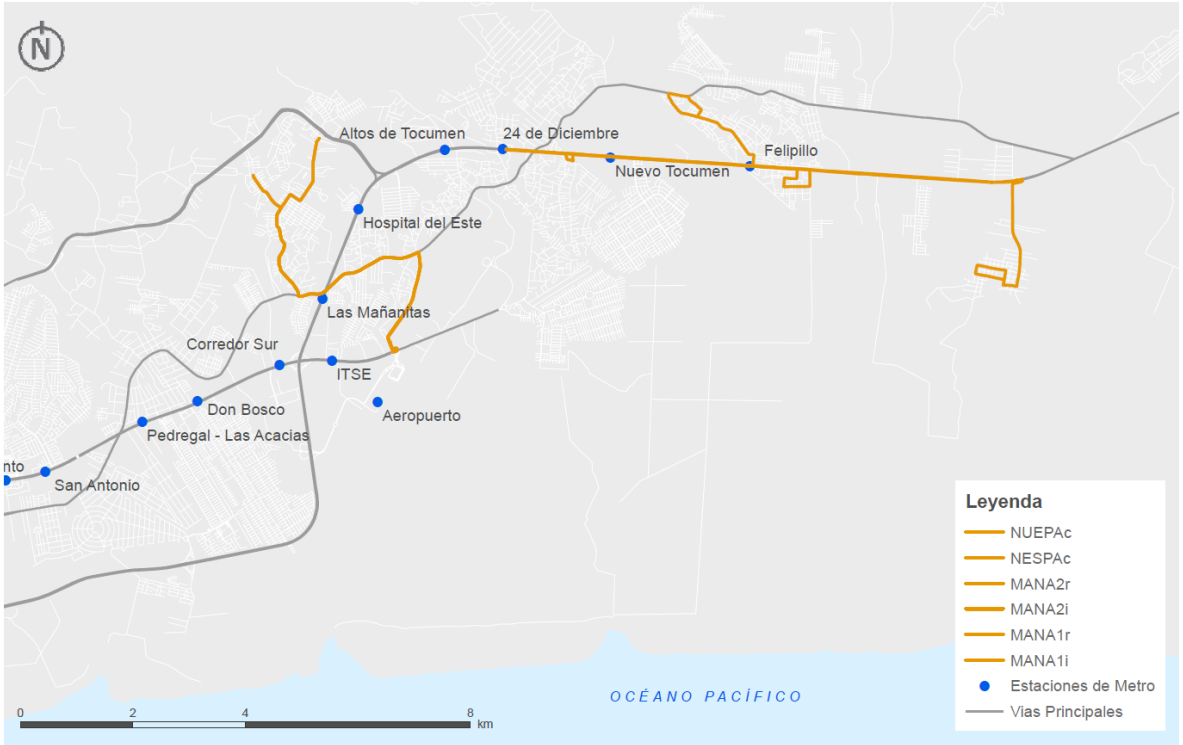


Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.54 Existen casos particulares en los que los recorridos de las rutas propuestas circulan por vías que requieren de adecuaciones en la infraestructura para que puedan circular buses tipo Superpolo. A continuación, se presentan las rutas con estas características.

5.55 El mapa muestra el recorrido completo de las rutas, cabe destacar que las adecuaciones deberán ser realizadas a tramos específicos de las rutas y no necesariamente su recorrido completo. Los niveles de adecuación requeridos deberán ser estudiados en mayor profundidad para cada caso en particular.

Figura 5.9: Identificación de rutas con requerimientos de adecuaciones para la circulación de buses Superpolo



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.56 Adicionalmente, se recomienda realizar un mantenimiento permanente de las vías, incluyendo estudios de capacidad de carga y repavimentación y garantizar la eliminación de interferencias en las vías

Carriles preferenciales

5.57 Un carril preferencial para buses es un carril de la vía destinado únicamente a la circulación de vehículos de transporte público, y que normalmente también permite el uso por parte de vehículos de emergencia.

5.58 De manera general, se considera la implementación de este tipo de medidas en vías en las que circulen al menos 35 buses por hora, analizando también los niveles de ocupación de buses, para que el número de usuarios transportados por transporte público justifique la penalización al tráfico mixto, donde los vehículos particulares normalmente tienen un muy bajo nivel de ocupación.

5.59 Hoy en día no existe ningún carril preferencial en la zona este de la ciudad. Los carriles existentes son reservados para el paso de Metro Bus, y se concentran en el centro de la Ciudad de Panamá, y desde el punto de vista operacional no son respetados por todos los conductores.

5.60 Para la identificación de la oportunidad de implementar carriles preferenciales en los principales corredores de transporte del área de estudio, se han considerado factores como la cantidad de buses que transitan en períodos críticos y durante el día, las velocidades de circulación en los períodos de máxima demanda y sus variaciones a lo largo del día.

5.61 A continuación, se presentan los datos correspondientes a los principales corredores ubicados sector Este de Ciudad de Panamá.

Tabla 5.6: Indicadores relevantes de vías principales en área de estudio, sentido entrando a la Ciudad año 2017

		Operación a junio 2017			
Vía	Ubicación	Buses en la hora pico	Buses en el día	Buses por hora (promedio)	Velocidad en la hora pico
Corredor Norte	Brisas del Golf	11	101	6	ND
Domingo Díaz	Los Pueblos	107	1373	76	12.68
José Agustín Arango	Los Pueblos	79	1014	56	5.81
Corredor Sur	Llano Bonito	57	522	29	15.71

Fuente: Steer Davies & Gleave, 2017

Tabla 5.7: Cantidades de Metro Bus resultantes del diseño operacional en las vías principales del sector Este, periodo de modelación,

		Cantidad de Metro Bus por hora según diseño operacional		
Vía	Ubicación	2020	2025	2030
Corredor Norte	Brisas del Golf	16	16	16
Domingo Díaz	Los Pueblos	93	102	109
José Agustín Arango	Los Pueblos	57	62	64
Corredor Sur	Llano Bonito	62	66	67

Fuente: Steer Davies & Gleave, 2017

5.62 Ante una oferta de más de 35 buses por hora por sentido en un corredor vial, se considera viable la incorporación de un carril preferencial de bus. Sin embargo, las condiciones de implementación dependen de las características específicas de cada caso.

5.63 En cuanto a las vías incorporadas en este análisis, todas con excepción de la José Agustín Arango cuentan con 3 o más carriles de circulación por sentido, lo cual facilita la segregación de un carril para la operación del sistema integrado de transporte.

5.64 La implementación de carriles preferenciales de Metro Bus en el área de estudio contribuye a la mejora de las características operacionales del sistema y aunque el objetivo es favorecer al transporte público es indispensable la gestión integral de dichos corredores teniendo en cuenta a todos los actores de la movilidad conservando al menos dos carriles para la circulación del tráfico mixto.

5.65 En el caso de vehículos que cuentan con certificado de operación, estos deben poder hacer uso del carril preferencial de Metro Bus, siempre y cuando la acción de Identificación visual del transporte formal esté implementada. Dicha acción forma parte de la estrategia de campañas de

concientización que se describe en el capítulo 6 de este informe. Se plantea esto como requerimiento previo para facilitar la fiscalización de los carriles preferenciales.

5.66 Con respecto a los carriles exclusivos planteados en los corredores de peaje, se considera que la evaluación de los resultados de su implementación en el año 2018 es una oportunidad para contar con información que permita determinar la viabilidad de incorporarlos de manera permanente y realizar las adecuaciones en la infraestructura requeridas para su óptimo funcionamiento.

5.67 Existen casos en donde la incorporación de carriles preferenciales y/o exclusivos en tramos estratégicos de la red logran la mejora significativa de la prestación del servicio de transporte público. Se identifica principalmente el segmento de la Ave. Domingo Díaz entre la Ave. Cincuentenario y la Vía Transístmica; y entre la Ave. Cincuentenario y Villa Lucre.

5.68 En el caso específico del tramo de la Ave. Domingo Díaz entre las estaciones de Línea 2 San Miguelito y Cincuentenario, se recomienda la provisión de un carril preferencial/exclusivo que permita el tránsito continuo y rápido de buses facilitando así un mayor número de transbordos en Cincuentenario y reduciendo las cargas que tendría que manejar la estación de San Miguelito. A modo de referencia, en 2020 las estaciones de metro San Miguelito 1 y 2, en la hora de modelación se mueven entre 14,200 y 15,500 personas; de estas 12,090 corresponde a la transferencia entre ambas líneas de metro.

5.69 Así, para ayudar a controlar los flujos en San Miguelito, se establece como punto de integración entre Línea 2 del Metro y Metro Bus la estación Cincuentenario, en la cual a 2020 se efectúan un total de 1,849 transbordos. Este carril ayudará a volver más atractiva la integración en este punto.

Patios

5.70 La implementación del sistema integrado propuesto implica el aumento de la flota de buses requeridos por Metro Bus para la prestación del servicio, por lo que es necesario considerar el impacto que esto tiene en aspectos relacionados con la infraestructura complementaria como los patios.

5.71 Los patios dedicados al estacionamiento y actividades relacionadas con la operación del transporte público son infraestructuras que si bien generan un gran impacto en las zonas donde se encuentran emplazados por la circulación vehicular y características de las actividades que allí se desarrollan; también pueden ser considerados como áreas de oportunidad para el desarrollo de operaciones urbanas encaminadas al comercio, equipamientos para la comunidad, entre otros.

5.72 Dado el alcance estratégico de presente estudio se hace una propuesta preliminar para la ubicación de los patios para Metro Bus considerando entre otros los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de predios y usos del suelo permitidos
- Áreas requeridas
- Aspectos operacionales como inicio y fin de rutas, para minimizar los kilómetros en vacío
- Oferta actual de patios de Metro Bus
- Oferta actual de piqueras de otros modos

5.73 Estos aspectos se analizan en conjunto para determinar los patios propuestos y sus características, buscando satisfacer las necesidades de la población y al mismo tiempo optimizar los recursos y

servicios del sistema de transporte público Metro Bus. Estos factores se analizan a continuación ya sea para determinar la localización o dimensión y capacidad de estos.

5.74 Empleando información provista por TMPSA asociada con la oferta y capacidad de sus patios operativos (descartando al patio La Cabima por atípico), para la determinación de dimensiones de patios y sus ubicaciones, se emplea un factor de un bus cada 165 m^2. Este factor incluye áreas administrativas, zonas de mantenimiento, circulación y de maniobras. Es importante destacar que este factor, aunque incluye áreas verdes, vías y oficinas administrativas, debe ser empleado como aproximado debido a la variación del tamaño de los buses (dado que está calculado con buses de 67 pasajeros), la inclusión de áreas distintas a la operación del bus, y debido a que solo contempla mantenimiento y necesidades para una única tipología.

5.75 Se contemplan tres escenarios de vehículos no operativos, 5%, 10% y 15% con el fin de medir el impacto a las capacidades de los patios actuales; los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5.8: Buses requeridos por tipología contemplando 5%, 10% y 15% de flota no operativa

Modelo Capacidad (pax)			Metro Bus Superpolo 55 pax	Metro Bus Torino 67 pax	Metro Bus mediano 35 pax	Total
Buses requeridos para operar en el área Este		2020	592	77	47	716
		2025	661	80	64	805
		2030	706	82	65	853
Requerimiento 2020	Porcentaje de flota no operativa	Con un 5%	622	81	50	753
		Con un 10%	652	85	52	789
		Con un 15%	681	89	55	825
Requerimiento 2025		Con un 5%	695	84	68	847
		Con un 10%	728	88	71	887
		Con un 15%	761	92	74	927
Requerimiento 2030		Con un 5%	742	87	69	898
		Con un 10%	777	91	72	940
		Con un 15%	812	95	75	982

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información proporcionada por TMPSA a junio 2017

5.76 Teniendo en cuenta que en la planificación de la operación de Metro Bus no se asigna un vehículo a una ruta específica, sino que el recorrido diario de los buses varía, la asignación de la flota a patios no necesariamente está vinculada con el origen de la ruta. Por esta razón, la determinación de la cantidad de patios requeridos se estimará como un total de m^2 requeridos para albergar la oferta requerida.

5.77 Si bien la ubicación de algunos patios debe ser lo más cercano posible a zonas generadoras de viaje, también es conveniente contar con espacios en zonas centrales en las que convergen varias de las rutas a operar. Aunque se han identificado algunas áreas libres para la ubicación potencial de los patios que cumplen con estas condiciones, este estudio se concentra en la determinación de las áreas de patios requeridas para albergar la oferta estimada.

5.78 Estos resultados se presentan en la siguiente tabla, incluyendo una columna con las áreas adicionales a las de la oferta actual de Metro Bus en el área de estudio (contemplando los 51,857 m2 del Patio Nueva Doña y 33,810 del Patio Los Pueblos).

Tabla 5.9: m2 de patios requeridos para la flota de la reestructuración, 2020 – 2025 con 5%, 10% y 15% de flota no operativa

Año	Requerimiento (m^2) por número de flota	Superpolo	Torino	Mediano	Total	Área adicional requerida (m^2)
2020	con 5% de reserva	102,630	13,365	8,250	124,245	38,578
	con 10% de reserva	107,580	14,025	8,580	130,185	44,518
	con 15% de reserva	112,365	14,685	9,075	136,125	50,458
2025	con 5% de reserva	114,675	13,860	11,220	139,755	54,088
	con 10% de reserva	120,120	14,520	11,715	146,355	60,688
	con 15% de reserva	125,565	15,180	12,210	152,955	67,288
2030	con 5% de reserva	122,430	14,355	11,385	148,170	62,503
	con 10% de reserva	128,205	15,015	11,880	155,100	69,433
	con 15% de reserva	133,980	15,675	12,375	162,030	76,363

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información proporcionada por TMPSA a junio 2017

5.79 Los resultados muestran un requerimiento de un aumento de cerca del 40% de la oferta actual de patios en el área de estudio.

5.80 Se ha identificado que la cantidad y capacidad de patios existentes no es suficiente para albergar la oferta buses requerida a futuro, por lo que es necesario tomar las siguientes medidas:

- La adquisición o alquiler de un terreno en el área de estudio para suplir la demanda requerida
- La adquisición o alquiler de varios terrenos en el área de estudio para contar con patios de menores dimensiones más cerca a los orígenes de las rutas y en áreas centrales de confluencia de varias rutas

5.81 Considerando que el patio de Los Pueblos no es propiedad de Metro Bus y es un espacio arrendado, es importante realizar un análisis integral que incluya aspectos legales, técnicos y financieros con el fin de contar con la información necesaria para la toma de decisiones oportunas sobre el futuro de este equipamiento, lo que incluye opciones como la reubicación del mismo.

5.82 Como se mencionó anteriormente, los patios como infraestructura complementaria para la prestación del servicio tienen un papel preponderante en la operación y costos del sistema, por lo que su ubicación es estratégica y por el orden de magnitud de las áreas requeridas se recomienda hacer un análisis integral (estudio de factibilidad) para la elección de los predios que incluya aspectos técnicos, jurídicos y económicos, lo que incluye entre otros aspectos la revisión de los títulos inmobiliarios, el acercamiento a los propietarios, la revisión de proyectos de infraestructura vial en la zona, usos del suelo, potencial de la implementación de operaciones urbanas, etc.

Paradas

5.83 Las paradas y estaciones de transferencia o intercambiadores hacen parte integral de la infraestructura para la prestación del servicio de transporte. En la medida que estos

equipamientos contribuyen a la operación eficiente del sistema y a la estructuración de una red de transporte continua en la que los usuarios cuentan con información oportuna, espacios seguros y protección ante las condiciones ambientales, también ayudan al posicionamiento del sistema y al reconocimiento por parte de los usuarios.

5.84 Las paradas, a pesar de ser una infraestructura sencilla son la puerta de entrada al sistema por lo que sus características impactan directamente la experiencia de viaje de los usuarios. Usualmente se emplea esta infraestructura para instalar elementos de información al usuario con el fin de apoyar la toma de decisiones.

5.85 La correcta ubicación y diseño de las paradas es un factor determinante para el posicionamiento de los servicios y la atracción de la demanda.

5.86 La distancia entre paradas define el grado de accesibilidad al sistema y responde a las características de la zona en la cual se implementan las diferentes tipologías de servicio, las distancias entre las distintas paradas según la ruta se definen a continuación.

- Rutas alimentadoras

5.87 Las rutas alimentadoras circulan principalmente por zonas residenciales, las paradas deben ubicarse cada 400 m aproximadamente, considerando que su principal objetivo es acercar a los usuarios a los sistemas de mayor jerarquía, en este caso el metro, troncales y corredores, aumentando la cobertura del sistema.

5.88 Este tipo de ruta requiere paradas adicionales en las vías en las cuales hoy en día el servicio de Metro Bus no circula. Este es el caso de vías como: vía interna de la barriada Buena Vista, Calle Villalobos, vías internas de Cerro Viento y Villa Lucre, y Samaria.

- Rutas troncales y corredor

5.89 Las rutas troncales y corredores mantienen el mismo esquema actual de detención en todas las paradas que se encuentran a lo largo de su recorrido. Estas se encuentran aproximadamente a cada 600 m, a excepción de los corredores de peaje en donde no se realizan paradas.

- Rutas expresas

5.90 Las rutas expresas realizan paradas en sus zonas de inicio, fin y únicamente en los puntos principales de atracción y generación de viajes a lo largo de su recorrido. El objetivo principal de estas rutas es recoger los pasajeros y llevarlos de manera directa a sus destinos. Ejemplos de puntos principales de atracción/generación de viajes son: Metro Mall, Los Pueblos y Pedregal entre otros.

5.91 La ubicación de dichas paradas depende de los recorridos de las rutas; si el extremo es en una barriada residencial pueden aplicarse los parámetros de ubicación de paradas de las rutas alimentadoras. Cuando los recorridos son por troncales y corredores principales, las paradas se ubican en los puntos de mayor cargue y descargue de pasajeros.

- Rutas transversales

5.92 Las rutas transversales realizan sus paradas de manera similar a las rutas expresas, Teniendo en cuenta que buscan movilizar pasajeros entre sitios de alta generación y atracción de viajes. De

esta manera, en los extremos de la ruta las paradas se distribuyen aproximadamente a cada 500 m y en el tramo intermedio las paradas son más espaciadas, entre cada 700 y 1,000 m.

Infraestructura para el intercambio de pasajeros entre buses y la Línea 2 del Metro

5.93 Para garantizar la integración entre el sistema Metro y el sistema Metro Bus hay que tener en cuenta la facilidad de transferencia entre modos. Esto se logra al ubicar paradas de Metro Bus en las proximidades de las estaciones de metro.

5.94 El proyecto de la Línea 2 del Metro contempla la rehabilitación y/o construcción de paradas de buses dentro de su área de intervención directa en cada una de las 16 estaciones. Adicional a esto, contemplando la alta afluencia de pasajeros y potenciales transbordos, tres estaciones de la Línea 2 contarán con infraestructura adicional para el fomento de la integración.

- En la estación de Metro Cincuentenario el Metro de Panamá S.A realizó la compra de un parque ubicado a un costado de la Rotonda Roosevelt, al norte de la Ave. Domingo Díaz en el que se tiene planeada la construcción de dársenas con una capacidad total de 4 buses de la flota actual de Metro Bus. Su acceso es un carril compartido con el tráfico mixto desde la Rotonda, en el interior es exclusiva para buses y cuenta con un carril exclusivo para la reincorporación al tráfico.
- En la estación de Pedregal, del lado norte de la Domingo Díaz, se tiene planeada la construcción de un complejo privado para Metro Bus que tiene una capacidad para 9 buses estacionados, los cuales pueden ser almacenados aquí por el tiempo necesario. Al lado de este complejo se encuentra la zona paga de Parador, lo que facilita la operación de Metro Bus y posibilita la eliminación de recorridos en vacío. Lo que favorece a su vez los indicadores económicos del sistema.
- Bajo la estación de metro Nuevo Tocumen se tiene planeada la construcción de una terminal para buses y ocho puntos de parada con capacidad para dos buses de la flota actual de Metro Bus. Al norte de la Ave. Domingo Díaz contará con un punto de parada con capacidad para dos buses y al sur una parada sobre un cuarto carril que funciona como acceso a un centro comercial.

5.95 En referencia a este último punto, se menciona que MPSA contempla en su plan de Línea 2 que la estación de Nuevo Tocumen cuente con un intercambiador central con ocho bahías para dos buses cada una. Se espera que esta terminal sirva como punto de transferencia para los usuarios de las rutas metropolitanas que provienen de lugares como Chepo, Cañitas, Tanara y Darién.

5.96 La infraestructura para la operación de buses en las inmediaciones de cada estación de Línea 2 del metro no estará lista una vez entre en operación; aunque los puntos de parada sí estarán en funcionamiento.

5.97 Los análisis presentados suponen que tanto MPSA como TMPSA dispondrán que el espacio para las paradas de bus sea de uso del servicio Metro Bus, como parte de los requerimientos para garantizar una adecuada integración operacional con el sistema Metro. De no ser posible garantizar la priorización de Metro Bus en estos espacios, sería necesaria la provisión de espacio adicional asignado únicamente a estos servicios. Se entiende que esto puede generar necesidades de fiscalización o señalización que deberán ser contempladas para garantizar esta situación.

5.98 Se realiza un ejercicio de estimación de los requerimientos necesarios de infraestructura para Metro Bus bajo las estaciones de Línea 2, para la adecuada integración operacional entre ambos servicios. Este valor se estima en unidades de buses, por sentido.

5.99 Para conocer la cantidad de buses por hora que utilizará una parada, se contempla la cantidad de buses por hora de cada ruta que cuenta con esa parada en su itinerario. Esta cantidad es la resultante para la hora de modelación (6:00 – 7:00). Partiendo del supuesto que la demanda en la hora pico PM es un espejo de la hora pico AM, se utiliza el valor crítico del periodo AM para ambos sentidos, garantizando que la infraestructura propuesta sea la adecuada durante todo el día.

5.100 En paralelo, se realiza un ejercicio de estimación de la capacidad de cada parada de bus propuesta por MPSA, en las mismas unidades. El cálculo de capacidad toma en cuenta la cantidad de puntos de parada, los tiempos de entrada/salida del bus a la parada, el porcentaje de saturación del punto de parada, el tiempo que demoran los pasajeros en ascender al vehículo y la tasa de renovación del bus.

5.101 El tiempo de entrada/salida del bus varía según la ubicación y alineamiento de la parada con respecto a la vía principal y la cantidad de espacios para buses. El porcentaje de saturación es un factor que reduce la capacidad de la parada contemplando factores como el tráfico vehicular y obstrucciones que afectan la operación. En este caso se emplea un factor de 50% con el fin de tener en cuenta aspectos que representan incertidumbres a futuro.

5.102 Se emplea un valor de tiempo de ascenso de un segundo por pasajero accediendo a buses en estaciones de metro cuyas paradas son zonas pagas y de dos segundos en estaciones con paradas estándares de Metro Bus. La tasa de renovación del bus contempla la cantidad de personas que ascienden/descienden del vehículo.

5.103 Para este ejercicio, se caracterizaron las estaciones de Metro según el tipo de servicio que brinda el sistema Metro Bus en cada punto. Estas son:

- Estación de alimentación: en estas, las paradas de Metro Bus que sirven como integración corresponde al inicio o fin de rutas. Por ejemplo, las estaciones de Cincuentenario y Nuevo Tocumen. En estas estaciones se estima que el 60% de los pasajeros en cada bus ascenderán/descenderán en la parada de Metro Bus.
- Estación de paso: en estas, las paradas de Metro Bus que sirven como integración a Metro corresponde a paradas intermedias de rutas, generalmente troncales, transversales o expresas. Por ejemplo, las estaciones de metro de Villa Lucre y El Crisol. En estas estaciones se estima que el 20% de los pasajeros en cada bus ascenderán/descenderán en la parada de Metro Bus.
- Estación con Zonas Pagas: Son estaciones de metro en las cuales las paradas de Metro Bus que brinda la integración al Metro son Zonas Pagas, como las estaciones de Cerro Viento y 24 de Diciembre. En estas, se estima que el 25% de los pasajeros en cada bus ascenderán/descenderán en esta zona paga.

5.104 La siguiente tabla muestra los supuestos contemplados.

Tabla 5.10: Supuestos utilizados para el cálculo de la capacidad de un punto de parada de Metro Bus que brinda integración a las estaciones de metro de Línea 2

Ítem	Tipo de estación de Metro		
	Estación de alimentación	Estación de paso	Estación con Zonas Pagas
Capacidad contemplada para un bus (pasajeros):	67	67	67
Tasa de renovación del bus (% de ascensos/descensos):	60%	20%	25%
Ascensos/Parada (pasajeros):	40	13	17
Tiempo de ascenso/pasajero (segundos por pasajero):	2	2	1
Tiempo de entrada/salida del bus (segundos):	30	30	30
Tiempo total (segundos):	110	57	43
% de Saturación del punto de parada:	50%	50%	50%
Capacidad de un punto de parada (buses/punto de parada/hora)	**16**	**32**	**41**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

5.105 El cálculo realizado es conservador, dado que estima los tiempos contemplando que todos los buses tienen una capacidad de 67 pasajeros cuando en casos la tipología propuesta es de menor capacidad, y un tiempo de entrada/salida del bus a la bahía de 30 segundos.

5.106 Como resultado de este ejercicio, se obtiene la cantidad de buses que pueden hacer uso de la infraestructura propuesta en la hora crítica, y la cantidad de buses esperados que la empleen.

5.107 En las siguientes tablas se resumen los resultados del ejercicio para los requerimientos en el año 2020 y, para el caso crítico, en el año 2030. En el Anexo E de este informe se incluye el detalle de cada estación para ambos años de proyección.

Tabla 5.11: Oferta propuesta y requerida de puntos de parada en estaciones de metro, años 2020 y 2030

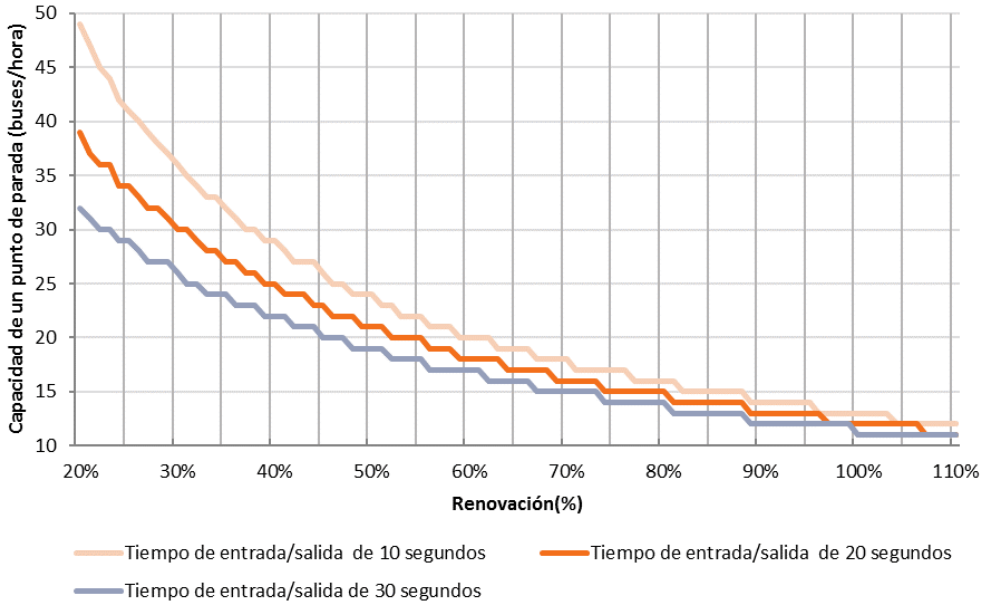
Estación de Línea 2 del Metro	Parada Norte (Entrando a la ciudad)				Parada Sur (Saliendo de la ciudad)			
	Cantidad de puntos de parada propuestos por MPSA	Capacidad propuesta (buses/hora)	Capacidad requerida (buses/hora) 2020	Capacidad requerida (buses/hora) 2030	Cantidad de puntos de parada propuestos por MPSA	Capacidad propuesta (buses/hora)	Capacidad requerida (buses/hora) 2020	Capacidad requerida (buses/hora) 2030
San Miguelito	2	64	29	36	4	128	24	31
Paraíso	2	64	19	26	2	64	17	24
Cincuentenario	4	64	92	116	3	48	37	44
Villa Lucre	2	64	19	26	2	64	17	24
El Crisol	2	64	25	33	2	64	17	24
Brisas del Golf	2	64	40	53	2	64	35	45
Cerro Viento	2	78	29	37	3	117	31	39
San Antonio	2	64	29	37	2	64	31	39
Pedregal	16	512	95	110	1[6]	32	53	60
Don Bosco	2	64	61	70	1[6]	32	45	52
Corredor Sur	2	64	37	46	2	64	37	44
Mañanitas	1[6]	32	45	54	2	64	45	52
Hospital del Este	1[6]	32	45	54	2	64	45	52
Altos de Tocumen	2	64	49	58	1[6]	32	49	56
24 de diciembre	3	117	61	76	2	64	54	61
Nuevo Tocumen	1[6]	16	49	58	1[6]	16	49	56

Nota: [6] Corresponde a paradas de Metro Bus que podrían contar con un punto de parada adicional si se realizan cambios a los espacios definidos propuestos por MPSA

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

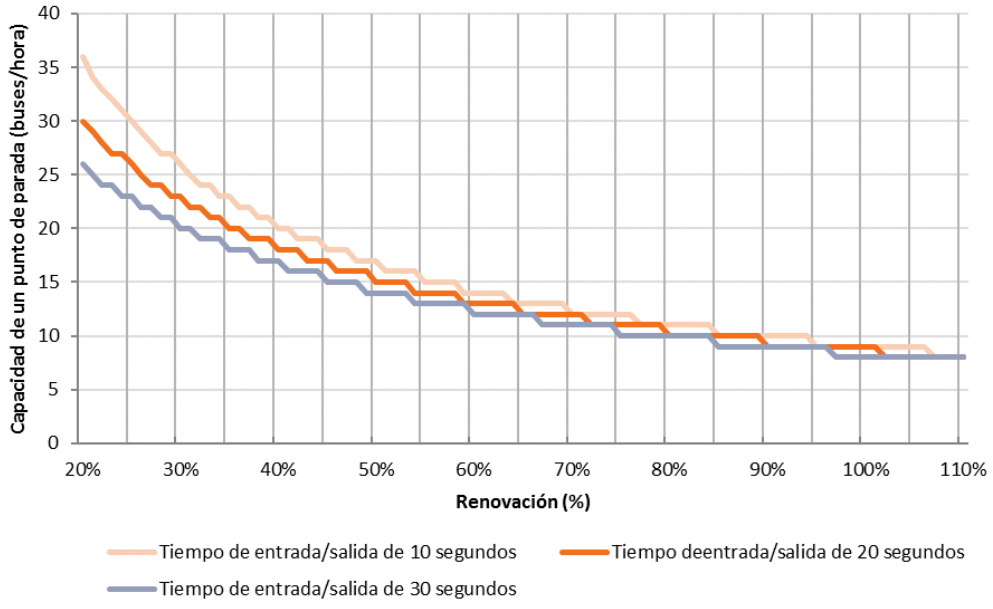
5.108 Con el fin de comparar las repercusiones en capacidad asociadas con cambios a los supuestos, se elaboran las siguientes curvas de sensibilidad variando la tasa de renovación del bus y el tiempo de entrada/salida del bus para variaciones del tiempo de ascenso.

Figura 5.10: Capacidad de un punto de parada, contemplando un tiempo de ascenso por pasajero de dos segundos



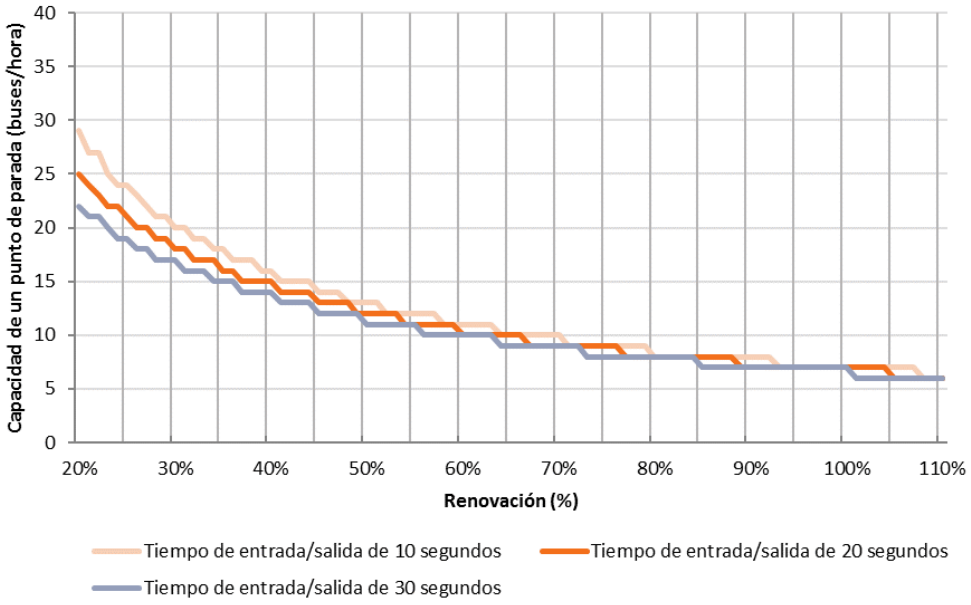
Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Figura 5.11: Capacidad de un punto de parada, contemplando un tiempo de ascenso por pasajero de tres segundos



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Figura 5.12: Capacidad de un punto de parada, contemplando un tiempo de ascenso por pasajero de cuatro segundos



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Componente de acciones complementarias para el posicionamiento del sistema

5.109 Este componente contempla intervenciones que pueden ser consideradas como complementarias para mejorar el impacto de la propuesta planteada de reestructuración. Contempla acciones asociadas con la mejora de la percepción y comodidad del servicio Metro Bus y estrategias para controlar el fenómeno de la informalidad en el transporte público.

Simplificación del pago de Metro Bus

5.110 Existe una diversidad de opciones para realizar recargas a las tarjetas de Metro Bus. Sin embargo, si el método de recarga es complejo puede desincentivar el uso del sistema. Aunque existan puntos de recarga en varios lugares, son poco conocidos y por lo tanto a los usuarios se les dificulta realizar la recarga de sus tarjetas, especialmente cuando se viaja a sitios poco frecuentados.

5.111 Se recomienda el aumento de puntos de recarga con una provisión mínima de puntos con las siguientes condiciones:

- Accesible las 24 horas del día: a 750 m de las paradas de Metro Bus.
- Accesible menos de 24 horas: a 300 m de las paradas de Metro Bus.

5.112 Adicionalmente es necesario establecer una red robusta de puntos de recarga que aumente la cobertura del servicio, acompañada de una fuerte campaña de difusión y de información a través de todos los medios disponibles para la comunicación con los usuarios.

5.113 Para la gente que tiene un problema con su tarjeta o que no posea una, deberían tener una solución para entrar al sistema. Por ejemplo, tener un título de emergencia a B/. 1.00, en el cual alguien puede abordar el servicio sin tarjeta siempre y cuando pague una tarifa extraordinaria.

Esto podría funcionar con la implementación de una alcancía en un acceso en zonas pagas o en el bus, lo cual podría servir a turistas y pasajeros ocasionales.

Información al usuario

5.114 Es importante que la información que se brinde a los usuarios contribuya a la toma de decisiones con respecto a su viaje. Por lo tanto, esta información debe ser precisa, actualizada y oportuna. Esto incluye datos como origen y destino de las rutas, horarios, identificación de paradas, hitos importantes en la ciudad, entre otros.

5.115 Anteriormente se planteó que la instalación de elementos informativos en las paradas hace parte de los medios de comunicación con los usuarios. En este sentido, se puede decir que la información relacionada con el transporte público se divide conceptualmente en 3 tipos:

- Información sobre el sistema
- Información sobre los servicios
- Información para la navegación

5.116 Hay que guiar, dar informaciones precisas y brindar confianza a los pasajeros durante todas las etapas de su viaje, teniendo en cuenta la diversidad de usuarios (personas híper conectada, personas discapacitadas, personas que no pueden leer, …).

Planificador de viaje intermodal

5.117 La implantación de un planificador de viaje propio que permite ver las rutas, los horarios, las paradas es de gran utilidad para los usuarios.

5.118 En la actualidad en el sitio web de MiBus, los usuarios están reorientados en Google Maps directamente lo que permite que los usuarios puedan planificar sus viajes dependiendo de las variables que consideran relevantes como precio, tiempo de viaje etc.

Figura 5.13: Planificador de viaje de Dundee, aplicación web y móvil

Fuente: Sitio web de Dundee (**http://www.dundeetravelinfo.com/**), consultado el 2 de noviembre de 2017

Fomento del empleo de la bicicleta como modo de transporte complementario

5.119 Los modos alternativos como la bicicleta y la caminata no compiten con el transporte público, pero están ligados a factores de éxito. La promoción del uso de la bicicleta y la ubicación de biciparqueaderos seguros en zonas adyacentes a las estaciones y paradas del sistema de transporte público permitirá aumentar la participación modal de Metro Bus. Por ejemplo, se podría implantar estacionamiento de bicicletas en las zonas pagas para las personas que tienen una tarjeta personalizada.

5.120 En algunas ciudades del mundo es posible viajar en el transporte público con la bicicleta, lo que implica que los vehículos cuenten con espacios para ubicar las bicicletas al interior o que cuenten con adaptaciones a la carrocería para hacerlo. Dado el alto nivel de ocupación de los vehículos, en caso de considerarse viable esta alternativa, se recomienda realizar una prueba piloto durante las horas valle que consiste en reservar un espacio en los buses para el transporte de las bicicletas, se evalúen los resultados y se concluya si es viable su implementación.

Campañas de comunicación

5.121 Para asegurar parte del éxito de la implantación del sistema integrado es necesario lograr una comunicación efectiva con los ciudadanos, de manera que éstos estén informados con los detalles tanto de la nueva operación y de los beneficios asociados.

5.122 Por ejemplo, para beneficio de la población sin acceso a internet o teléfonos inteligentes, se recomienda la labor de repartir volantes en los corredores, estaciones y terminales de buses y centro de servicios de ATTT. Además, se recomienda hacer una campaña educativa en los medios de comunicación del país, periódico, TV y radio.

Gestión de la demanda

5.123 Dentro de las alternativas de corto plazo y baja inversión –además de la construcción de carriles preferenciales y el mejoramiento de los centros de transbordo y las paradas de ascenso y descenso– algunas soluciones pueden encaminarse a la gestión de la demanda. Entre ellas la implementación de horarios de entrada escalonados al trabajo y la promoción de horarios flexibles de trabajo para disminuir los volúmenes en las horas pico o la introducción de medidas que impliquen cobros adicionales a los usuarios de los autos particulares, por ejemplo: Los cobros por congestión como el sistema aplicado exitosamente en Londres, revisar las tarifas de estacionamiento y validar si es viable su incremento, cobrar el parqueo en vía, entre otros.

Tecnología acceso a la información

5.124 Se considera importante para la optimización de recursos dentro de la entidad encargada de la operación de Metro Bus la implementación de estrategias que ayuden a facilitar compartir y acceder a información en tiempo real.

5.125 Tomando esto en cuenta, a continuación, se describen cuatro iniciativas que se recomienda desarrollar internamente.

- Open data

5.126 El sistema debe liderar una iniciativa de datos abiertos para el sector movilidad, con el fin de construir una base de información estructurada, limpia y disponible tanto para el propio sector, como para entidades académicas, actores privados y otros sectores. Los beneficios de esta iniciativa estarían directamente relacionados con el aumento en la capacidad de análisis de los datos disponibles, facilitando la interacción con grupos de investigación y otros actores que pueden proponer metodologías e ideas para generar conocimiento a partir de la información.

5.127 La información recolectada y compartida deberá ser actualizada periódicamente para ser empleada constantemente por actores como TMPSA para hacerle seguimiento a los indicadores del sistema y así irlo mejorando. Por ejemplo, es importante hacer seguimiento de los volúmenes de pasajeros que ingresan a cada modo de transporte para ajustar la oferta de transporte público en el tiempo y dimensionar la flota con mayor precisión.

- GTFS (Especificación general de feeds de transporte público)

5.128 Para mejorar la confiabilidad, es necesario que el sistema proporcione a los usuarios datos precisos sobre los cambios que se realizan en las rutas, al igual que sobre los tiempos de arribo. Esta información debe provenir de la programación y se debe actualizar con la información en tiempo real que reportan las unidades lógicas a bordo de los vehículos. La mejor manera de entregar esta información a los usuarios es mediante aplicaciones de terceros especializadas en transporte público, que funcionan bajo los estándares GTFS y GTFS-RT. De igual manera, esta información debe ser abierta para que cualquier tercero se encuentre en la capacidad de

integrarla con las soluciones que ofrece y es un mecanismo estándar para compartir información de este tipo a nivel mundial.

- Integración de fuentes masivas de datos

5.129 Otro aspecto clave para mejorar la confiabilidad del sistema es la integración de fuentes masivas de datos al centro de control, con el fin de conocer las externalidades que pueden estar influyendo en la prestación del servicio. Un ejemplo de esto es la integración con los datos de tráfico en tiempo real que proporciona Waze. Al integrar esta información al centro de control, y a las bases de datos existentes, se aumenta la capacidad de análisis y de reacción ante eventualidades con el tráfico.

- Generación de mecanismos efectivos de retroalimentación

5.130 El sistema debería implementar un canal basado en tecnología que permita recolectar efectiva y eficazmente la retroalimentación de los usuarios con respecto a las rutas del sistema. Un ejemplo concreto de esto puede ser la implementación de una aplicación basada en incentivos que permita a los usuarios calificar los servicios que toman por 3 o 4 aspectos clave. Con este mecanismo se conocería retroalimentación directamente de los usuarios, lo que permitiría atacar los problemas que más visiblemente afectan la confiabilidad del sistema.

Estrategias para el control de la informalidad

5.131 La prestación de servicio de transporte público sin certificado de operación de la ATTT es un fenómeno que existe en la Ciudad de Panamá, el cual debe ser erradicado o vinculado a actividades formales con el fin ofrecer a la población alternativas de transporte seguras y confiables que estén amparadas por la ley. A continuación, se detallan acciones orientadas al control de este fenómeno.

5.132 Algunas de las estrategias que se plantean a continuación son de carácter general y aplican en todas las zonas de la ciudad. Sin embargo, las acciones que involucran directamente a Metro Bus, dado el alcance de la consultoría la cual se centra en el sector Este de la ciudad, solo son aplicables en el marco de la implementación del sistema integrado de transporte alrededor de la puesta en marcha de la Línea 2 del metro.

- Conocimiento de la oferta de transporte sin certificado de operación

5.133 La primera acción consiste en la actualización del censo de vehículos que prestan el servicio sin certificado de la ATTT, del cual hay un primer acercamiento realizado por la Autoridad.

- Mejorar la calidad del servicio de transporte público concesionado

5.134 Una de las acciones más directas consiste en hacer que el sistema de transporte que cuenta con las autorizaciones de la Autoridad sea competitivo frente a la informalidad, esto radica en mejorar la oferta a través del incremento de la cobertura y frecuencias de Metro Bus.

5.135 Dada la coyuntura ante la entrada en operación de la Línea 2 de Metro, las acciones relacionadas con la reestructuración de servicios hacen parte de la implementación del sistema integrado de transporte en el sector Este de la ciudad. En este sentido la propuesta de reestructuración de Metro Bus y el diseño operacional propuesto cumple con las condiciones mencionadas

anteriormente de oferta, regularidad del servicio y cobertura, encaminados a la competitividad del sistema frente a otros modos de transporte.

5.136 Además, se busca suplir la demanda proveniente de los servicios sin certificado de operación. Los usuarios de estos servicios pueden ser caracterizados en dos grandes grupos; quienes no cuentan con otra opción para realizar su viaje o quienes eligen esta opción entre otras posibles alternativas. Es necesario garantizar que el proceso de erradicación de estos servicios le de opciones de viaje factibles a ambos grupos para que puedan seguir realizando sus viajes en algún modo formal.

- Integración tarifaria de servicios con certificado de operación

5.137 El Plan de implantación recomienda contar con una integración tarifaria entre los servicios de Metro y Metro Bus; no contempla incorporar a los demás servicios con certificado de operación.

5.138 Sin embargo, de elegir incorporar a estos servicios dentro del esquema de integración como parte del desincentivo del uso del transporte sin certificado de operación, se recomienda que este se lleve a cabo de manera escalonada tal y como se describe a continuación.

5.139 El primer paso es incorporar la integración tarifaria sin la implementación del sistema formal de recaudo electrónico. Esto empleando boletos entregados en los buses a usuarios que inician sus viajes y boletos comprados en estaciones de metro y/o zonas pagas a usuarios terminando su viaje.

5.140 Se deberán definir mecanismos de coordinación entre los operadores de los buses con certificado de operación y TMPSA y MPSA con el fin de llevar una cuenta de las cantidades de abordajes por modo y así distribuir el dinero de manera adecuada.

5.141 Este esquema se recomienda principalmente debido a su fácil implementación, para acostumbrar a los usuarios a emplear los modos con certificados de operación y así beneficiarse pagando una menor tarifa.

5.142 En este periodo, se deberá investigar sistemas de validación de tarjetas sin torniquetes que puedan ser incorporados dentro de los servicios con certificado de operación de manera exitosa y sin dificultades. La compra e implantación de estos en los buses facilitará la integración tarifaria.

- Campañas de concientización

5.143 Se considera necesario identificar a los vehículos con certificado de operación para que a simple vista tanto los usuarios como las autoridades puedan distinguirlos. Se plantean dos propuestas:

1. Exigir que los vehículos con certificado de operación sean marcados con un diseño que los identifique como parte del sistema de transporte público autorizado, colocándole rótulos (similares a los de los Metro Bus en los costados del bus) o pintándolos (como se abordó el tema de los taxis).
2. Expedir tags electrónicos (calcomanías, dispositivos, etc.) que deban ser instalados en los vehículos con certificado de operación. El tag electrónico deberá ser lo suficientemente visible para que los usuarios puedan con facilidad identificar el tipo de servicio. El beneficio de esta solución radica en que los fiscalizadores puedan fácilmente identificar cuáles son los vehículos que deberán ser sancionados al aumentar la dificultad de plagio. Un ejemplo de este tipo de

tags es el implementado por ENA como metodología de recaudo del peaje asociado al uso del Corredor Norte y Sur.

5.144 Como parte de esta identificación se recomienda llevar a cabo estrategias de socialización en redes sociales, en las piqueras y en vía para que los usuarios conozcan la diferencia entre los diferentes tipos de servicio.

- Fiscalización

5.145 Una de las principales acciones es la fiscalización del transporte que no cuenta con certificados de operación, lo que significa que esta oferta debe ser eliminada, tarea la cual le corresponde a la ATTT; tema que forma parte del Componente Legal e Institucional.

5.146 Adicionalmente es necesario ejecutar operativos de control paulatinos con el fin de limitar el crecimiento de la problemática.

Fases de implementación

5.147 Se plantea la implantación de la propuesta del sistema integrado de transporte en el sector Este de la Ciudad de Panamá en tres fases. Teniendo en cuenta la diversidad de actores involucrados en esta actividad, los requerimientos de inversión, las competencias de cada uno y la necesidad de establecer formalmente sinergias y mecanismos de coordinación entre ellos.

5.148 La implementación por fases también ayuda a garantizar:

- Tiempo para la adquisición de flota necesaria para la atención de la demanda y la ampliación de la cobertura del sistema
- Tiempo para obtener permisos de modificación/implementación de ruta
- Contratación de nuevo personal de operación
- Contratación de nuevos conductores
- Capacitación de conductores
- Campañas de información al usuario
- Medir los impactos y cambios de las modificaciones y validar la pertinencia de las mismas
- Asegurar un mejor control de la operación a medida que se van modificando rutas
- Realización de inversiones en la infraestructura complementaria requerida

5.149 El principal objetivo de este ejercicio es ilustrar las acciones necesarias para implementar el sistema integrado de transporte en el Este de la Ciudad de Panamá, las cuales se plantea sea realizadas de manera gradual y que estén completamente operativas a más tardar en el año 2025.

5.150 Cada fase descrita incluye cambios a las rutas de transporte público, asociadas principalmente con la eliminación de rutas actuales, modificación de recorridos de rutas existentes e incorporación de rutas nuevas. La acción de implementar y eliminar cada una de las rutas debe ocurrir de manera tal que se evite una situación de sobreoferta o de saturación del sistema.

5.151 Así, de cara a los usuarios, los periodos de implementación de cada fase deben realizarse en el menor tiempo posible; se recomienda que no excedan tres semanas para disminuir el impacto generado por el cambio. El periodo mínimo será establecido por TMPSA como el necesario para permitir que su personal pueda de manera organizada y adecuada brindar soporte y ayuda a los usuarios de los servicios de las áreas siendo reestructuradas.

5.152 Es importante mencionar que esos tiempos son para los usuarios y que todas los trabajos administrativos e institucionales necesarios para la implementación de la reestructuración propuesta deben iniciar mucho antes del inicio de ejecución de cada fase.

5.153 Las tres fases que se describen a continuación se formulan iniciando con los servicios de Metro Bus que no dependen de la operación de la Línea 2 del metro para luego incorporar la oferta de transporte público desde la periferia al centro de la ciudad, buscando darle prioridad a la población con mayores tiempos de desplazamiento.

5.154 Es importante mencionar que cada fase se estructuró contemplando la cobertura de la red y asegurando, aunque gráficamente no se demuestra, brindar la oferta necesaria en toda la red.

Base: Acciones complementarias y punto de partida

5.155 El diseño operacional resultante considera la implementación de las estrategias descritas en el capítulo anterior. Entre esas acciones se encuentran:

- Simplificar el pago del sistema de transporte público
- Campañas de información al usuario
- Gestión de la demanda
- Estrategias para el control del servicio sin certificado de operación (siempre garantizando la cobertura del transporte público)

5.156 El desarrollo de dichas acciones es de gran importancia para aumentar la atractividad del sistema de transporte público formal.

5.157 Adicionalmente, como base para implementar la reestructuración del servicio de Metro Bus en el área de estudio, será necesaria la entrada en operación de la Línea 2 del metro, integrada tarifariamente con los servicios de Metro Bus.

Fase 1: Reestructuración a Nuevo Tocumen

5.158 Como se mencionó anteriormente, para iniciar la implementación de esta fase es necesario que esté en operación la Línea 2 del metro con integración tarifaria entre los servicios Metro y Metro Bus. Además, debe estar operativa la terminal de Nuevo Tocumen (aunque su construcción no esté completa).

5.159 La Fase 1 contempla tres actividades principales. Primero, la eliminación de los servicios distintos a Metro Bus. Esta actividad se lleva cabo en esta fase para reducir el impacto negativo de la reducción de la oferta de transporte público al proveer rutas formales que logren suplir la demanda.

5.160 Así, al mismo tiempo se incorporan las rutas de Metro Bus de la propuesta de reestructuración del área Este que inician en Nuevo Tocumen o al Este de dicho punto. Estas reemplazan las rutas de Metro Bus de la oferta actual.

5.161 Por último, incorpora también el cambio en la oferta de servicios de distintos a Metro Bus con certificado de operación:

- La actualización de los certificados de operación de rutas metropolitanas para que su recorrido termine en la estación de Metro Nuevo Tocumen y no entren a la ciudad.

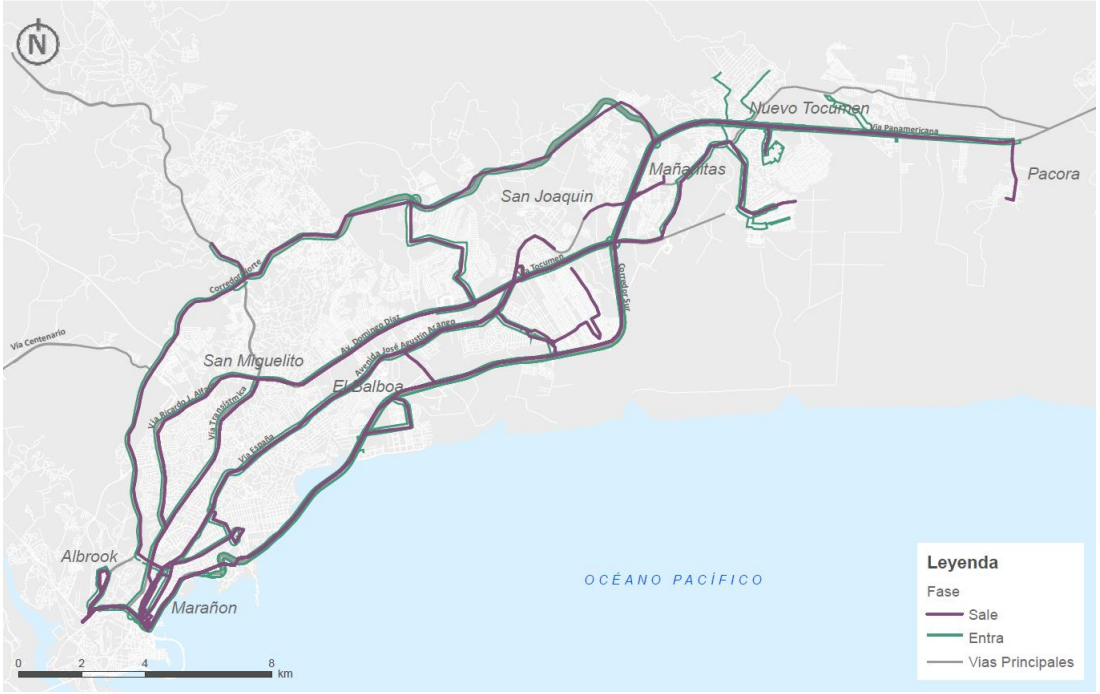
- La actualización de los certificados de operación de rutas internas para que en su recorrido conecte con estaciones de metro.

5.162 Se recomienda llevar a cabo estas acciones no más de tres semanas después del inicio de operaciones de la Línea 2 del metro y que el periodo de eliminación, cambios e incorporación de rutas no demore más de dos semanas. Por esta razón, es necesario contemplar la coordinación interinstitucional para lograr que los cambios se lleven a cabo de manera oportuna.

5.163 La actividad de ajuste de recorridos de rutas metropolitanas a la Estación Nuevo Tocumen debe ser realizada posterior a la incorporación y eliminación de rutas de Metro Bus para garantizarle a la población sus opciones de viaje.

5.164 A continuación, se presenta un esquema de la cobertura de las rutas a eliminar e incorporar. En el Anexo F se detallan las rutas que cambian en esta fase.

Figura 5.14: Esquema de rutas que se eliminan y se incorporan a la oferta de Metro Bus en la Fase 1



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Fase 2: Reestructuración hasta Pedregal

5.165 Una vez completada la reestructuración hasta Nuevo Tocumen, debe iniciar la Fase 2, la cual incluye los cambios a las rutas que inician o terminan entre Nuevo Tocumen y Pedregal.

5.166 En esta fase se contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

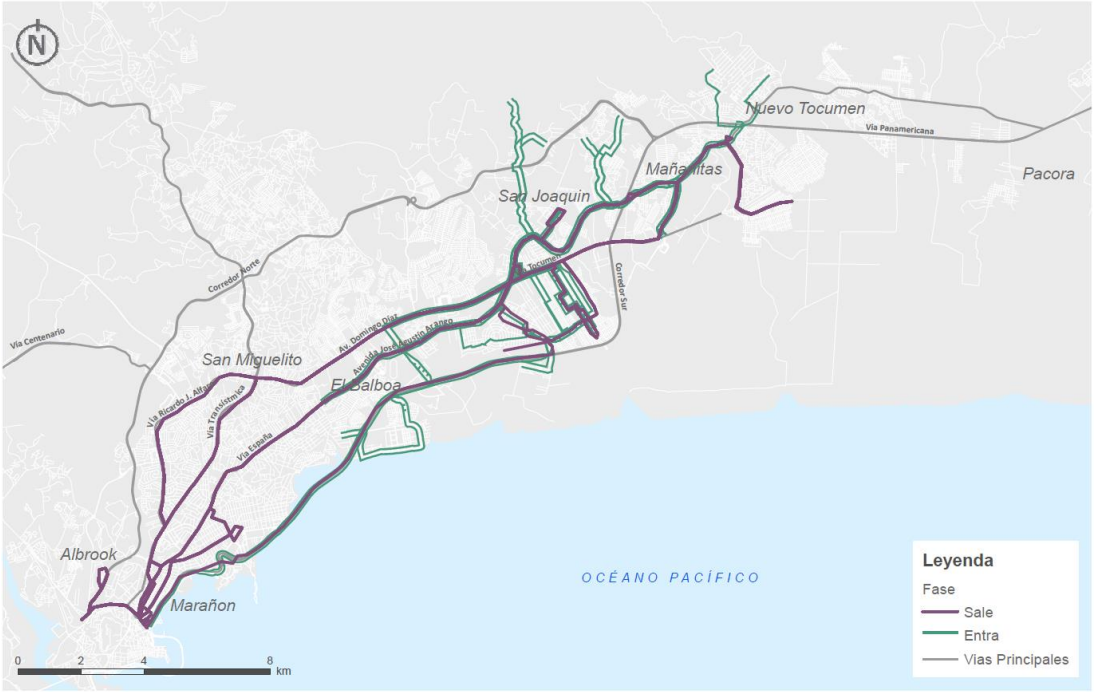
- Implementación de rutas de Metro Bus que inician entre las estaciones de Metro Nuevo Tocumen y Pedregal.
- Eliminación de algunas rutas actuales de Metro Bus.

5.167 Como se menciona anteriormente, se recomienda que los cambios se lleven a cabo en un máximo de tres semanas para que los usuarios no se acostumbren a la sobreoferta de transporte público.

5.168 A continuación, se presenta un esquema de la cobertura de las rutas a eliminar e incorporar. En el Anexo F se detallan las rutas que cambian en esta fase.

5.169 La siguiente figura muestra de manera esquemática la cobertura de las rutas que forman parte de esta fase.

Figura 5.15: Esquema de rutas que se eliminan y se incorporan a la oferta de Metro Bus en la Fase 2



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Fase 3: Reestructuración hasta San Miguelito

5.170 Para terminar la implementación de la reestructuración de Metro Bus propuesta de la periferia al centro, esta fase contempla los cambios a las rutas de Metro Bus entre Pedregal y San Miguelito. Se recomienda haber culminado la Fase 2 antes de iniciar la implementación de esta fase.

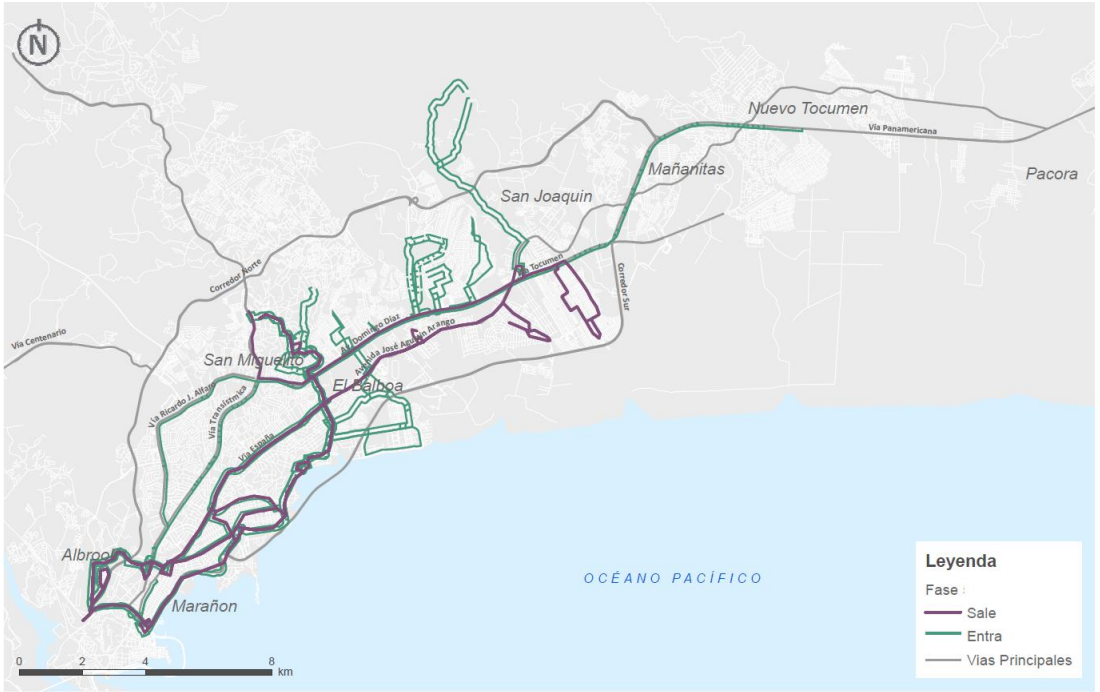
5.171 Las actividades que forman parte de esta fase son:

- Implementación de rutas de Metro Bus que inician entre las estaciones de Metro Pedregal y San Miguelito.
- Eliminación de algunas rutas actuales de Metro Bus.

5.172 Al igual que las fases anteriores, para evitar periodos largos de transición y de sobreoferta, se recomienda la implementación de esta fase en no más de tres semanas. La finalización de esta fase culmina con la implementación de la propuesta de reestructuración.

5.173 A continuación, se presenta un esquema de la cobertura de las rutas a eliminar e incorporar. En el Anexo E se detallan las rutas que cambian en esta fase.

Figura 5.16: Esquema de rutas que se eliminan y se incorporan a la oferta de Metro Bus en la Fase 3



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Recomendaciones para la implementación de la propuesta

5.174 Teniendo en cuenta que esta propuesta involucra cambios significativos a la oferta actual de transporte público, se recomienda llevar a cabo fuertes campañas de socialización antes y durante la implementación de los cambios.

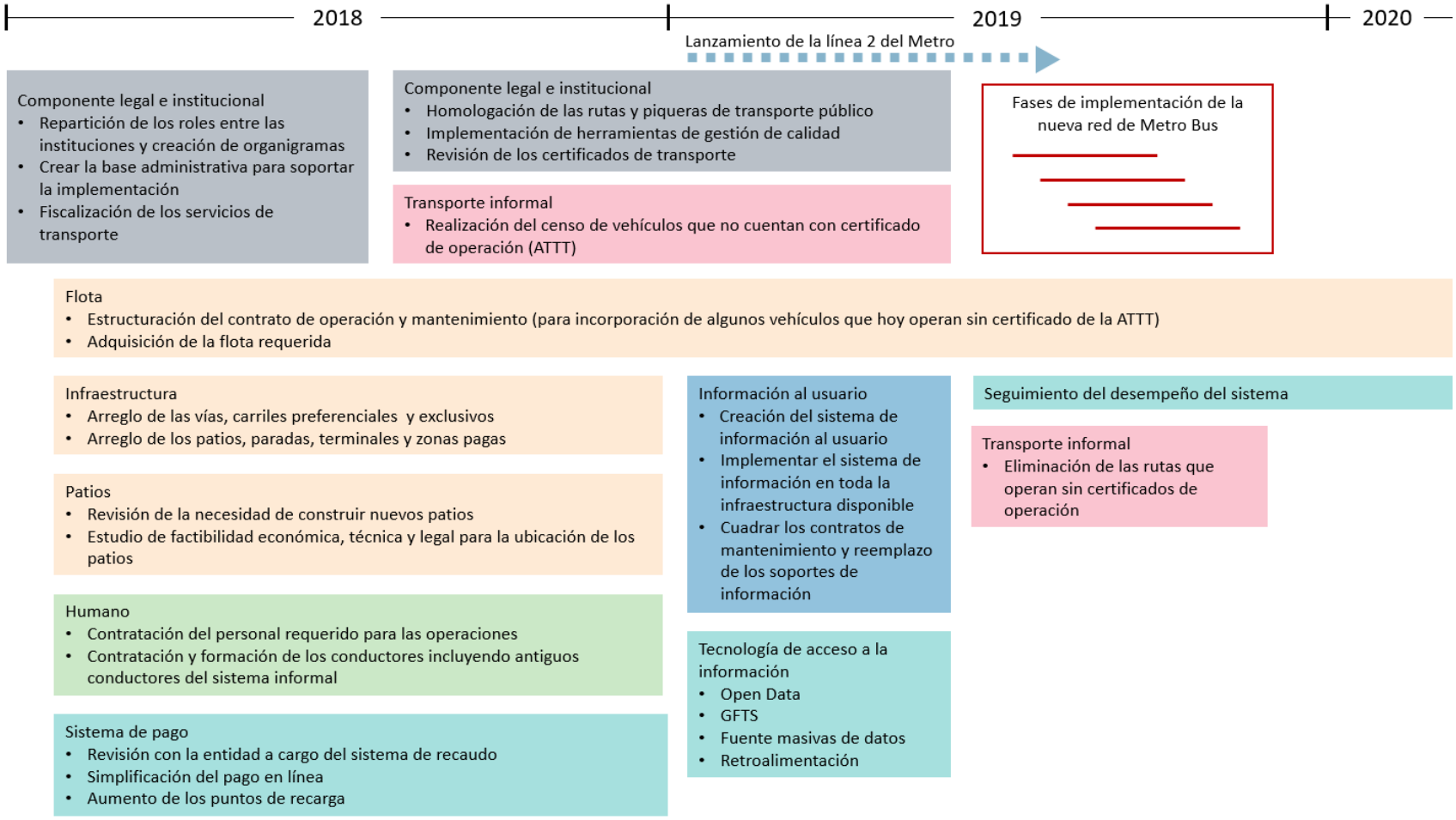
5.175 La socialización debe iniciar semanas antes del cambio, en paradas, zonas pagas y redes sociales para que los usuarios estén atentos de cuáles serán las modificaciones y sepan cómo reaccionar. Durante los primeros días de incorporación de las rutas será necesario contar con personal en vía respondiendo inquietudes y brindando guía a los usuarios. Adicionalmente será necesario que se incorpore señalización temporal específica asociada con los cambios en la oferta del servicio.

5.176 Es importante que los conductores completen capacitaciones especiales teniendo en cuenta cambios en los recorridos y tipología vehicular.

5.177 Se recomienda que la implementación de las rutas de cada fase inicie un sábado o domingo, ya que habrá menos congestión vehicular y existirá menos presión de los usuarios en llegar a sus destinos. Los servicios operando en estos días de fin de semana deberán brindar la oferta de un día hábil para simular la operación entre semana, al menos en el periodo pico de la mañana. Esto no interferirá con los requerimientos de viaje de estos días.

5.178 Recapitulando la información presentada asociada a cada uno de los componentes, a continuación, se incluye un esquema resumen que muestra el cronograma de desarrollo de las actividades a realizar entre el 2018 y 2020 para la adecuada implementación del sistema integrado de transporte público. .

Figura 5.17: Cronograma de desarrollo de las actividades del plan de implantación



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6 Escenario recomendado

6.1 En este capítulo se presenta un resumen de los resultados de la propuesta de implementación del sistema integrado de transporte en el sector Este de Panamá para los tres años de proyección solicitados (2020, 2025 y 2030). Se incluye adicionalmente una comparación entre escenarios para medir el impacto que trae dicha propuesta en los principales indicadores de movilidad.

Impacto de cambios en oferta de transporte público

6.2 Para conocer el impacto de la propuesta de reestructuración se comparan los resultados entre dos de los escenarios descritos anteriormente:

- **Escenario 1:** Red de calibración (2017) con demanda proyectada a 2020 e incorporando la entrada en operación de Línea 2 del metro. Base de comparación considerando que la demanda de transporte crece y no hay ningún tipo de acciones sobre la oferta. Refleja la situación en la cual se encuentra en operación las Líneas 1 y 2 del metro y el sistema Metro Bus opera con las características físicas y operacionales actuales e incluye los servicios de transporte público distintos a Metro Bus que cuentan o no con permisos de operación dados por la ATTT con tarifas y recorridos actuales.
- **Escenario 11A:** Parte el Escenario 4 con dos cambios principales. Existe una integración tarifaria entre los sistemas Metro y Metro Bus, y las rutas de Metro Bus en el área de estudio han sido reestructuradas como parte de este estudio.

6.3 La comparación entre estos resultados permite cuantificar el impacto en términos de costo, tiempo, transbordo y abordajes que trae el cambio al servicio Metro Bus. Los resultados principales se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 6.1: Tiempo, transbordo y costo promedio de viaje en transporte público, Escenario 0 y 11A, año 2020, resultados EMME 6:00 – 7:00

Indicador	Escenario 1	Escenario 11A	Diferencia
Tiempo promedio de viaje en transporte público	66.90	63.97	-4.4%
Costo promedio de viaje en transporte público	B/.0.566	B/. 0.639	12.9%
Transbordo promedio por viaje	0.373	0.581	55.7%

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Tabla 6.2: Abordajes por servicio, Escenario 0 y 11A, resultados EMME 6:00 – 7:00 am

Servicio	Escenario 1	Escenario 11A	Diferencia
Metro Línea 1	30,262	31,569	4.3%
Metro Línea 2	19,210	24,238	26.2%
Metro Bus Troncal	20,762	8,247	-60.3%
Metro Bus Expresa	0	637	0.0%
Metro Bus Transversal	0	9,682	0.0%
Metro Bus Corredor	449	531	18.3%
Metro Bus Alimentador	0	26,093	0.0%
Metro Bus área de estudio	21,211	45,190	113.0%
Metro Bus resto de la Ciudad	19,922	25,859	29.8%
Metro Bus total	41,133	71,049	72.7%
Distinto a Metro Bus, Área de estudio	23,781	10,209	-57.1%
Distinto a Metro Bus, Fuera del área de estudio	19,931	17,571	-11.8%
Total	**134,317**	**154,636**	**15.1%**

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6.4 Comparando los resultados, se observa un incremento en la cantidad de pasajeros en Metro Línea 1 de 4.3% debido a la reestructuración de Metro Bus. Además, con las rutas alimentadoras que permiten brindar un servicio integrado con el metro, aumentan los abordajes a Metro Bus en el área de estudio para el escenario recomendado (en un 113%). La eliminación de los servicios sin certificado de operación, cambios a los servicios con permiso de operación y provisión de rutas de Metro Bus que compiten con esta resulto en una disminución del empleo de este uso de un 36.4%.

6.5 La nueva oferta de transporte, aunque incluye un aumento en abordajes y transbordos, dadas las características del sistema reduce el tiempo de viaje de los usuarios de transporte público. El logro de esta condición depende de forma importante en las facilidades que se construyan para la realización del transbordo entre las líneas de metro, y entre las rutas de autobuses y el metro.

6.6 La proporción de viajes en integración se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6.3: Comparación de distribución de validaciones en día hábil a Metro, año 2020

Categoría	Hora de modelación 6:00 - 7:00		Día		Porcentaje
	Total	En integración con Metro Bus	Total	En integración con Metro Bus	
Ascensos	**55,283**	**14,225**	**540,333**	**139,034**	**25.7%**
Línea 1	31,570	5,067	308,563	49,524	16.1%
Línea 2	23,713	9,158	231,770	89,510	38.6%
Descensos	**43,195**	**5,716**	**422,180**	**55,870**	**13.2%**
Línea 1	30,127	1,420	294,456	13,880	4.7%
Línea 2	13,068	4,296	127,724	41,989	32.9%

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017 a partir de información suministrada por TMPSA

6.7 Los resultados anteriores muestran que el 25.7% de abordajes totales a Metro (Línea 1 y 2) en el período de modelación (6:00 – 7:00 am) provienen de Metro Bus, es decir que están integración. De manera inversa, el 13.2% de los descensos de Metro en este mismo año emplean posteriormente Metro Bus en integración para llegar a su destino. Esto se traduce a un total de cerca de 20,000 validaciones en la hora pico a metro que emplean Metro Bus como integración.

Proyecciones de demanda, 2020 – 2030

6.8 El escenario recomendado a partir de los análisis realizados en este estudio cuenta con una oferta de transporte público para la Ciudad de Panamá que incluye 71 trayectos de Metro Bus reestructurado en el área Este, 104 trayectos de Metro Bus en el resto de la ciudad que se mantienen con las características actuales (2017), dos líneas de metro incluyendo en 2020 la extensión a Tocumen de la Línea 2 y la extensión de la Línea 1 a Villa Zaita en 2025 y los servicios identificados que actualmente cuentan con certificados de operación de la ATTT. Los resultados generales de este escenario para los tres periodos de modelación se presentan en la siguiente tabla.

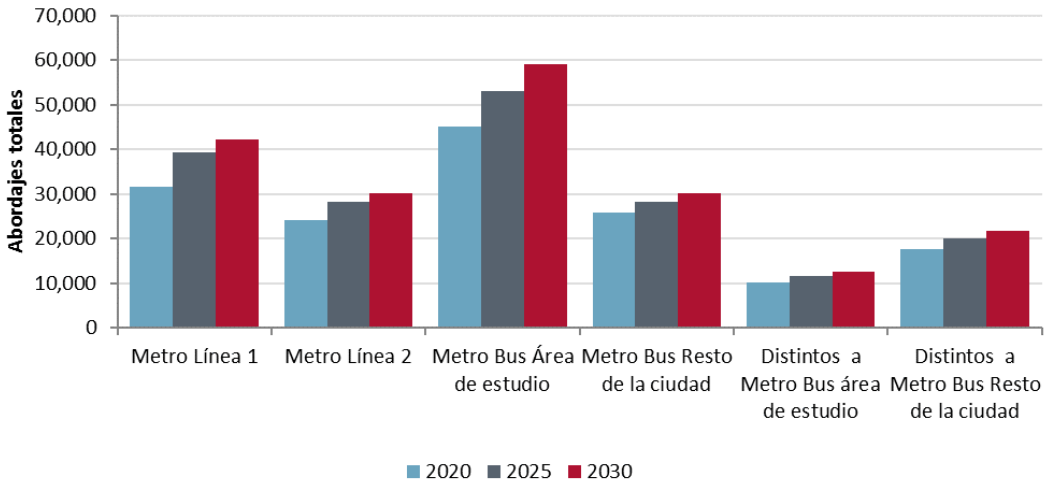
Tabla 6.4: Indicadores generales del Escenario recomendado, años de proyección 2020-2030, entre las 6:00 – 7:00 AM

Indicadores generales de viajes en transporte público	Resultados del escenario recomendado		
	2020	2025	2030
Viajes en la hora pico (matriz)	99,132	111,955	122,127
Transbordos promedio por viaje (adimensional)	0.560	0.819	0.974
Tiempo promedio total del viaje (minutos)	63.970	62.340	62.130
Costo promedio total del viaje	B/. 0.639	B/.0.675	B/.0.671

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6.9 La distribución de los abordajes a cada modo de transporte público se presenta en la siguiente figura.

Figura 6.1: Abordajes totales por tipo de servicio, 2020 – 2030, Escenario recomendado, entre las 6:00 – 7:00 AM



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6.10 El sistema integrado de transporte público moviliza en su mayoría pasajeros en Metro Bus debido a su cobertura, frecuencias y a que alimenta al eje estructurante del sistema: el metro. El cambio en las características de la oferta de Metro Bus, para incorporar rutas alimentadoras, troncales y expresas, le brinda más alternativas de viaje a las personas lo cual influye en la mejora del servicio de transporte público.

6.11 Las rutas alimentadoras del Metro Bus en el Este presentan la mayor cantidad de abordajes, mientras que las rutas transversales resultan también muy atractivas porque generan conexiones que no existen actualmente y vinculan centros atractores y generadores de viaje.

6.12 En el Este, muchas rutas con certificado de operación tienen orígenes similares a los de las rutas alimentadoras de Metro Bus y actúan como competencia. Sin embargo, aspectos como la tarifa integrada, frecuencias atractivas y lugares de intercambio modal, son algunas de las características del sistema integrado de transporte que hacen que el servicio prestado por las rutas alimentadoras sea atractivo para los usuarios.

6.13 Para ilustrar el comportamiento de la demanda de ambas líneas de metro en el periodo pico de la mañana se presenta la siguiente figura extraída del modelo de transporte para el año 2020.

Figura 6.2: Diagrama de cargas de metro en la Ciudad de Panamá, año 2020, Escenario recomendado, 6:00 – 7:00 AM

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6.14 La ubicación de los máximos volúmenes por sentido se mantiene a lo largo de los años:

- Para el caso de Línea 1:
  - Sentido entrando a la ciudad: Tramo entre estaciones San Miguelito y Pueblo Nuevo
  - Sentido saliendo de la ciudad: Tramo entre estaciones Santo Tomás e Iglesia del Carmen
- Para el caso de Línea 2:

- Sentido entrando a la ciudad: Tramo entre estaciones Villa Lucre y Cincuentenario
- Sentido saliendo de la ciudad: Tramo entre estaciones El Crisol y Brisas del Golf

Cargas máximas en metro

6.15 En el caso de viajes entrando a la ciudad, en la hora pico el tramo más cargado es entre las estaciones Villa Lucre y Cincuentenario, lo cual reafirma el uso de la estación Cincuentenario como punto de transferencia. En cuanto a los desplazamientos saliendo de la ciudad, el tramo más cargado de Línea 2 es el tramo entre El Crisol y Brisas del Golf.

6.16 Con respecto a la Línea 1 del metro, para todos los años de proyección el sentido más cargado es entrando a la ciudad (sentido San Isidro – Albrook). Los tramos críticos para ambos sentidos se mantienen constantes durante los tres años de proyección, siendo el tramo entre las estaciones Fernández de Córdoba y Santo Tomás en el sentido entrando a la ciudad, y el tramo entre las estaciones San Miguelito y Pueblo Nuevo en el sentido saliendo de la ciudad.

6.17 La siguiente tabla presenta los pasajeros movilizados por la Línea 1 del Metro y su carga máxima.

Tabla 6.5: Pasajeros movilizados y carga máxima de la Línea 1 del metro, Escenario recomendado, 2020 – 2030, 6:00 – 7:00 AM

Pasajeros movilizados	Año 2020	Año 2025	Año 2030
Sentido entrando a la ciudad (Abordajes totales)	24,078	30,489	32,655
Carga máxima (sentido Villa Zaita – Albrook)	21,510	24,997	26,665

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6.18 Estas cargas máximas de entre 21,400 y 26,700 pasajeros entre 2020 y 2030, fueron comparadas contra la capacidad prevista para la Línea 1 del metro en este periodo. Según información provista por MPSA (Tabla 4.2 de este informe), la capacidad del Metro aumentará en 2020 a 27,600 pasajeros por hora por sentido, lo cual soportará el aumento esperado en la demanda. Se concluye que Línea 1 del metro podrá suplir el aumento en demanda causado por nuestra propuesta de reestructuración.

6.19 Con la propuesta de reestructuración de este estudio y cambios adicionales a la prestación del servicio de Metro Bus se recomienda estudiar en detalle la dinámica de movimiento de viajes en la ciudad como un todo para garantizar un servicio homogéneo y de igual calidad en toda la ciudad.

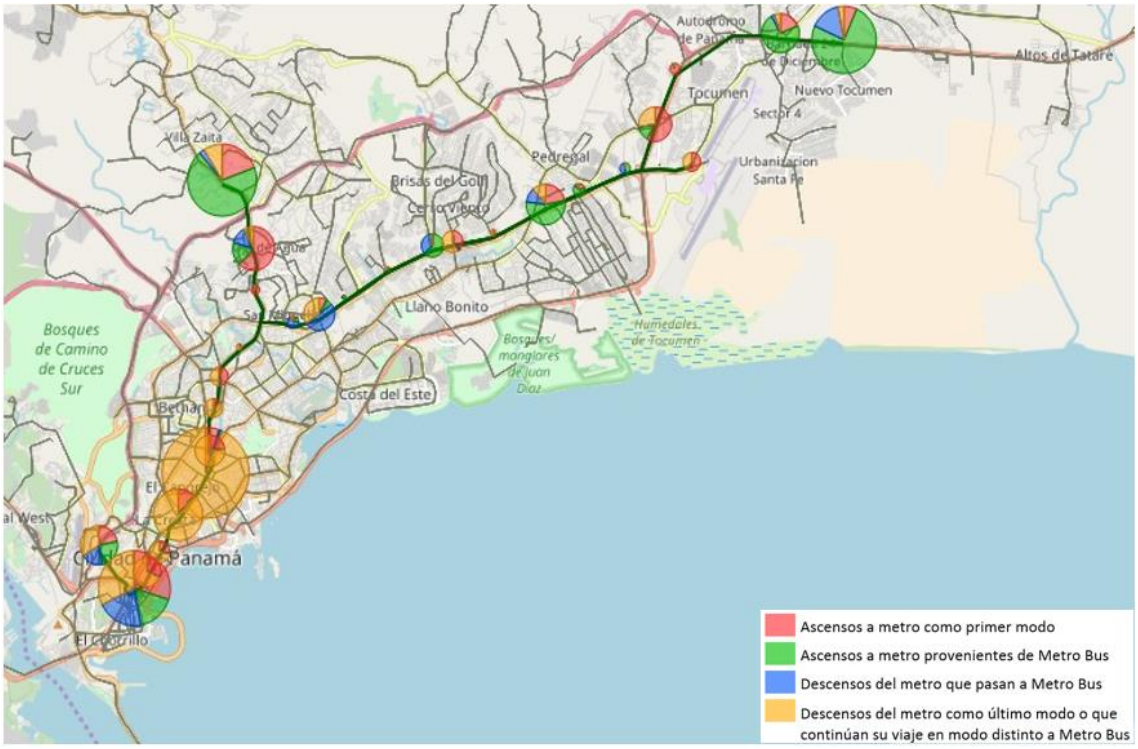
6.20 Con respecto al ramal al aeropuerto, se considera que el modelo está subestimando las cargas pues es de esperar que haya un cambio modal desde taxi o inclusive desde vehículo privado hacia el metro, una vez se complete la conexión al aeropuerto. Sin embargo, el modelo actual no permite estimar esta migración de viajes hacia el metro.

6.21 La siguiente figura muestra un detalle del comportamiento de los pasajeros en cada estación de metro en la Ciudad de Panamá, para todas las estaciones en el año 2020. Para analizar en mayor detalle los datos, en una segunda imagen que no muestra a San Miguelito. El comportamiento de esta última estación se describe más adelante.

Figura 6.3: Ascensos y descensos a metro según modo, año 2020, periodo 6:00 – 7:00

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Figura 6.4: Ascensos y descensos a metro según modo, año 2020, periodo 6:00 – 7:00, sin San Miguelito



Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

6.22 Los abordajes en las estaciones en la periferia (Nuevo Tocumen y 24 de Diciembre, Villa Zaita y Los Andes) tienen una alta participación de usuarios en transferencia de otros modos de transporte incluido Metro Bus, lo que facilita su desplazamiento desde las barriadas. Lo mismo sucede en la estación de metro Pedregal/Acacias a la que llegan cerca de 10 rutas alimentadoras.

6.23 Con respecto a los descensos, se observa que la demanda de la línea 2 se mantiene entre las estaciones Pedregal/Acacias y Villa Lucre y comienza a descargar a partir de la estación Cincuentenario, donde se han ubicado algunas rutas alimentadoras y se habilitan las transferencias con Metro Bus para aliviar los flujos en la estación San Miguelito. Las estaciones de línea 2 con más participación de descensos para integrarse con otros modos de transporte principalmente Metro Bus son Cincuentenario, Brisas del Golf y Cerro Viento.

6.24 El atractivo de la estación Cincuentenario se debe a la conectividad que ofrece con rutas de Metro Bus que dan continuidad a la Línea 2 del metro por la Ave. Ricardo J. Alfaro, rutas alimentadoras que conectan con barriadas como Costa del Este y rutas transversales que facilitan el movimiento entre puntos atractores y generadores sin necesidad de emplear vías troncales de la ciudad.

Comportamiento de transferencias en San Miguelito

6.25 Se incluye en esta sección un análisis general del comportamiento de las transferencias en la estación San Miguelito, contemplando la gran cantidad de pasajeros que abordan, descienden y realizan transferencias en este importante punto de la ciudad. Es aquí en donde se integrarán ambas líneas de metro y por la cual actualmente circulan gran cantidad de servicios de transporte público de diferentes modalidades. Para garantizar el movimiento adecuado de la afluencia de peatones en este punto es necesario contar con espacios de circulación peatonal generosos y con infraestructura adecuada para la integración entre modalidades de transporte.

6.26 Es de especial interés para este estudio analizar los flujos de personas que estarían abordando, descendiendo y transbordando a las líneas de metro, con el fin de conocer los requerimientos necesarios para suplir la demanda. Con el fin de dimensionar los movimientos realizados en este punto, se identificaron las transferencias entre distintos modos y el metro Para el año 2020

6.27 La estación San Miguelito es una gran zona de transferencia, principalmente por ser el punto de integración entre las dos líneas de Metro y porque allí confluyen otros modos de transporte como las troncales de Metro Bus y algunas rutas con o sin permiso de operación por parte de la ATTT. Estas dinámicas hacen que la estación y sus zonas aledañas tengan requerimientos de conectividad que garanticen la seguridad de los usuarios y la continuidad de sus viajes.

6.28 A continuación, se ilustra a partir de los movimientos esperados a 2020 en el escenario recomendado de la presente consultoría.

Tabla 6.6: Movimientos estación San Miguelito L1 entre las 6:00 – 7:00 am (año 2020)

Movimiento	Cantidad	Participación %
Inicio de viaje	831	7%
Transferencias desde otros modos	10,845	93%
Desde L2	10,646	
Desde Metro Bus	0	
Desde servicios distintos a Metro Bus	199	
Total, entradas a la estación	**11,676**	**100%**

Movimiento	Cantidad	Participación %
Transferencias hacia otros modos	1,444	55%
Hacia L2	1,444	
Hacia Metro Bus	0	
Hacia servicios distintos a Metro Bus	0	
Fin de viaje	1,168	45%
Total, salidas de la estación	**2,612**	**100%**

Fuente: Steer Davies Gleave 2017

Tabla 6.7: Movimientos estación San Miguelito L2 entre las 6:00 – 7:00 am (año 2020)

Movimiento	Cantidad	Participación %
Inicio de viaje	54	2%
transferencias desde otros modos	2,358	98%
Desde L1	1,444	
Desde Metro Bus	302	
Desde servicios distintos a Metro Bus	612	
Total, entradas a la estación	**2,412**	**100%**
Transferencias hacia otros modos	12,498	96%
Hacia L2	10,646	
Hacia Metro Bus	0	
Hacia servicios distintos a Metro Bus	1,852	
Fin de viaje	545	4%
Total, salidas de la estación	**13,043**	**100%**

Fuente: Steer Davies Gleave 2017

6.29 A partir de la información anterior es posible caracterizar las dinámicas de la estación en la cual predominan los ingresos y salidas a partir de transferencias desde o hacia otros modos de transporte.

6.30 El mayor volumen de transferencias se da entre las líneas 1 y 2 del Metro, lo que hace necesario contemplar la implementación de infraestructura con condiciones de acceso que garanticen la fluidez en la circulación de los pasajeros evitando obstáculos como colas en la compra o recarga de tarjetas, colas generadas en los controles de acceso y elementos que puedan obstruir el paso como bancas, basureras ente otros.

6.31 También se identifican transferencias desde y hacia modos de transporte que circulan al nivel de la vía como son las troncales de Metro Bus y las rutas de transporte con o sin permiso de operación de la ATTT, lo que conlleva a la necesidad de contar con infraestructura como bahías y paraderos que permitan el ascenso y descenso de pasajeros con seguridad y sin obstruir la circulación vial, sobre todo en vías de alta jerarquía que son las aledañas a la estación.

6.32 Adicionalmente se requiere contar con una red de accesibilidad segura, lo que se logra a partir de pasos peatonales y andenes mediante los cuales se constituye una red de circulación para los usuarios.

7 Referencias

Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre. (08 de Junio de 2017). rutas internas panama san miguelito por sector. Ciudad de Panamá, Panamá, Panamá: .xlsx.

Cal y Mayor y Asociados & IBI Group. (2015). *Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable para el Área Metropolitana de Panamá .* Ciudad de Panamá.

MiBus. (24 de 05 de 2017). Operación Servicio Ilegal. Ciudad de Panamá, Panamá, Panamá: Transporte Masivo de Panamá, S.A. .

Nueva alternativa para recarga de tarjetas de Metro Bus y Metro. (junio de 2015). *Sertv*. Obtenido de http://www.sertv.gob.pa/noticias-nacional-fm/item/29840-nueva-alternativa-para-recarga-de-tarjetas-del-metrobus-y-metro

(junio de 2017). Personal Senior de TMP, S.A.

steer davies gleave

Anexos

A Características de los servicios del escenario recomendado

Servicios Distintos a Metro Bus

A.1 A continuación, se lista la información relevante asociada con los servicios de transporte público distintos a Metro Bus contemplados en el escenario recomendado.

Tabla A.1: Características de los servicios distintos a Metro Bus en el escenario recomendado

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
1	Distinto a Metro Bus Corredor	ChCAlv	retorno	22.19	50.5	15
2	Distinto a Metro Bus Corredor	ChNali	ida	22.19	41.66	15
3	Distinto a Metro Bus Corredor	DR001	ida	31.31	61.94	6
4	Distinto a Metro Bus Corredor	DR010	ida	31.31	52.54	6
5	Distinto a Metro Bus Corredor	DRCN34	ida	29.29	57.78	40
6	Distinto a Metro Bus Corredor	DRCN35	ida	29.29	51.74	20
7	Distinto a Metro Bus Corredor	DRX01i	ida	3.9	8.35	6
8	Distinto a Metro Bus Corredor	DRX01v	retorno	3.9	4.98	6
9	Distinto a Metro Bus Corredor	R64i	ida	38.52	73.95	9
10	Distinto a Metro Bus Corredor	R64v	retorno	38.52	68.35	6
11	Distinto a Metro Bus Corredor	RD40i	ida	41.58	63.46	40
12	Distinto a Metro Bus Corredor	RD51i	ida	41.58	63.46	40
13	Distinto a Metro Bus Corredor	RD51v	retorno	41.58	72.53	60
14	Distinto a Metro Bus Corredor	RD68i	ida	41.58	63.46	9
15	Distinto a Metro Bus Corredor	RD68v	retorno	41.58	72.53	18
16	Distinto a Metro Bus Troncal	124VEi	ida	31.31	52.54	9
17	Distinto a Metro Bus Troncal	124VEv	retorno	31.31	61.94	18
18	Distinto a Metro Bus Troncal	12XVEi	ida	31.31	52.54	9
19	Distinto a Metro Bus Troncal	12XVEv	retorno	31.31	61.93	9
20	Distinto a Metro Bus Troncal	A402i	ida	4.23	32.34	48
21	Distinto a Metro Bus Troncal	A402r	retorno	4.23	18.16	60
22	Distinto a Metro Bus Troncal	DR002	ida	31.31	61.94	6
23	Distinto a Metro Bus Troncal	DR007	ida	19.35	89.8	6

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
24	Distinto a Metro Bus Troncal	DR008	ida	19.35	64.51	5
25	Distinto a Metro Bus Troncal	DR009	ida	26.53	56.23	30
26	Distinto a Metro Bus Troncal	DR011	ida	31.31	52.54	9
27	Distinto a Metro Bus Troncal	DR014	ida	26.44	69.38	60
28	Distinto a Metro Bus Troncal	DR017i	ida	13.08	48.48	6
29	Distinto a Metro Bus Troncal	DR017v	retorno	13.08	69.07	5
30	Distinto a Metro Bus Troncal	DR019	ida	10.42	33.35	5
31	Distinto a Metro Bus Troncal	DR021	ida	24.36	43.97	20
32	Distinto a Metro Bus Troncal	DR022	ida	10.42	57.66	6
33	Distinto a Metro Bus Troncal	DR024	ida	24.82	52.23	40
34	Distinto a Metro Bus Troncal	DR029	ida	13.75	47.04	6
35	Distinto a Metro Bus Troncal	DR032	ida	13.75	72.11	5
36	Distinto a Metro Bus Troncal	E001i	ida	61.97	143.59	21
37	Distinto a Metro Bus Troncal	E001r	retorno	63.75	145.17	21
38	Distinto a Metro Bus Troncal	E002i	ida	60.29	116.77	21
39	Distinto a Metro Bus Troncal	E002r	retorno	62.06	117.71	21
40	Distinto a Metro Bus Troncal	E003i	ida	66.37	159.95	21
41	Distinto a Metro Bus Troncal	E003r	retorno	68.15	161.53	21
42	Distinto a Metro Bus Troncal	E004i	ida	57.07	142.53	21
43	Distinto a Metro Bus Troncal	E004r	retorno	58.85	142.85	21
44	Distinto a Metro Bus Troncal	E005i	ida	68.74	184.69	21
45	Distinto a Metro Bus Troncal	E005r	retorno	70.51	184.32	21
46	Distinto a Metro Bus Troncal	E006i	ida	72.44	198.43	21
47	Distinto a Metro Bus Troncal	E006r	retorno	74.21	198.05	21
48	Distinto a Metro Bus Troncal	E007i	ida	59.28	168.27	21
49	Distinto a Metro Bus Troncal	E007r	retorno	59.93	162.14	21
50	Distinto a Metro Bus Troncal	E009i	ida	60.38	179.53	21
51	Distinto a Metro Bus Troncal	E009r	retorno	61.03	174.3	21
52	Distinto a Metro Bus Troncal	E010i	ida	38.86	143.18	21
53	Distinto a Metro Bus Troncal	E010r	retorno	39.5	134.37	21
54	Distinto a Metro Bus Troncal	E011i	ida	33.32	122.6	21
55	Distinto a Metro Bus Troncal	E011r	retorno	33.97	113.79	21
56	Distinto a Metro Bus Troncal	E012i	ida	40.02	102.32	21
57	Distinto a Metro Bus Troncal	E012r	retorno	40.66	95.43	21
58	Distinto a Metro Bus Troncal	E013i	ida	21.03	75.67	21
59	Distinto a Metro Bus Troncal	E013r	retorno	21.67	69.23	21
60	Distinto a Metro Bus Troncal	E014i	ida	20.06	74.55	12
61	Distinto a Metro Bus Troncal	E014r	retorno	20.06	74.55	30
62	Distinto a Metro Bus Troncal	E015i	ida	13.02	48.39	12
63	Distinto a Metro Bus Troncal	E015r	retorno	13.02	48.39	30

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
64	Distinto a Metro Bus Troncal	E016i	ida	3.45	12.82	12
65	Distinto a Metro Bus Troncal	E016r	retorno	3.45	12.82	30
66	Distinto a Metro Bus Troncal	E017i	ida	3.93	14.62	12
67	Distinto a Metro Bus Troncal	E017r	retorno	3.93	14.62	30
68	Distinto a Metro Bus Troncal	E018i	ida	22.43	83.36	24
69	Distinto a Metro Bus Troncal	E018r	retorno	22.43	83.36	33
70	Distinto a Metro Bus Troncal	E019i	ida	18.76	46.74	30
71	Distinto a Metro Bus Troncal	E019r	retorno	18.76	47.31	30
72	Distinto a Metro Bus Troncal	E020i	ida	24.68	41.48	30
73	Distinto a Metro Bus Troncal	E020r	retorno	24.68	41.71	30
74	Distinto a Metro Bus Troncal	E021i	ida	24.77	66.48	30
75	Distinto a Metro Bus Troncal	E021r	retorno	24.77	67	30
76	Distinto a Metro Bus Troncal	E022i	ida	6.17	26.39	60
77	Distinto a Metro Bus Troncal	E022r	retorno	6.17	25.96	60
78	Distinto a Metro Bus Troncal	E023i	ida	26.25	63.26	6
79	Distinto a Metro Bus Troncal	E023r	retorno	26.42	48.57	60
80	Distinto a Metro Bus Troncal	E024i	ida	20.76	48.83	6
81	Distinto a Metro Bus Troncal	E024r	retorno	20.1	31.43	60
82	Distinto a Metro Bus Troncal	IN004i	ida	4.19	16.62	24
83	Distinto a Metro Bus Troncal	IN004r	retorno	3.83	15.44	33
84	Distinto a Metro Bus Troncal	IN005i	ida	7.42	30.44	24
85	Distinto a Metro Bus Troncal	IN006i	ida	14.17	56.98	30
86	Distinto a Metro Bus Troncal	IN006r	retorno	14.17	56.73	60
87	Distinto a Metro Bus Troncal	IN008i	ida	7.29	24.29	22
88	Distinto a Metro Bus Troncal	IN008r	retorno	7.29	26.53	22
89	Distinto a Metro Bus Troncal	IN009i	ida	4.09	16.94	60
90	Distinto a Metro Bus Troncal	IN009r	retorno	4.09	18.63	60
91	Distinto a Metro Bus Troncal	IN012i	ida	6.42	29.83	60
92	Distinto a Metro Bus Troncal	IN013i	ida	4.27	20.05	60
93	Distinto a Metro Bus Troncal	IN015i	ida	11.53	46.61	60
94	Distinto a Metro Bus Troncal	IN015r	retorno	11.28	44.85	24
95	Distinto a Metro Bus Troncal	IN016i	ida	5.83	22.27	60
96	Distinto a Metro Bus Troncal	IN016r	retorno	5.83	24.5	24
97	Distinto a Metro Bus Troncal	IN017i	ida	4.57	19.36	60
98	Distinto a Metro Bus Troncal	IN017r	retorno	4.57	17.13	60
99	Distinto a Metro Bus Troncal	IN018i	ida	3.6	23.68	60
100	Distinto a Metro Bus Troncal	IN019i	ida	7.95	39.2	48
101	Distinto a Metro Bus Troncal	IN021i	ida	6.61	39.27	60
102	Distinto a Metro Bus Troncal	IN022i	ida	5.19	22.13	60
103	Distinto a Metro Bus Troncal	IN025i	ida	4.08	18.94	48

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
104	Distinto a Metro Bus Troncal	IN027i	ida	9.89	44.86	48
105	Distinto a Metro Bus Troncal	IN027r	retorno	9.89	42.85	60
106	Distinto a Metro Bus Troncal	IN029i	ida	9.44	34.06	6
107	Distinto a Metro Bus Troncal	IN029r	retorno	9.44	33.1	60
108	Distinto a Metro Bus Troncal	IN030i	ida	15.1	56.62	6
109	Distinto a Metro Bus Troncal	IN031i	ida	10.32	36.37	6
110	Distinto a Metro Bus Troncal	IN031r	retorno	10.32	37.33	60
111	Distinto a Metro Bus Troncal	IN032i	ida	24.51	91.89	6
112	Distinto a Metro Bus Troncal	IN033i	ida	11.93	44.73	6
113	Distinto a Metro Bus Troncal	IN034i	ida	5.57	22.13	6
114	Distinto a Metro Bus Troncal	IN034v	retorno	5.57	23.32	60
115	Distinto a Metro Bus Troncal	IN035i	ida	13.48	63.14	9
116	Distinto a Metro Bus Troncal	IN035r	retorno	13.48	63.32	12
117	Distinto a Metro Bus Troncal	IN036i	ida	4.7	24.25	60
118	Distinto a Metro Bus Troncal	IN036r	retorno	4.7	27.13	60
119	Distinto a Metro Bus Troncal	IN039i	ida	7.75	36.31	12
120	Distinto a Metro Bus Troncal	IN039r	retorno	7.75	38.73	30
121	Distinto a Metro Bus Troncal	IN040i	ida	24.07	48.7	22
122	Distinto a Metro Bus Troncal	IN040r	retorno	24.07	57.54	22
123	Distinto a Metro Bus Troncal	IN041i	ida	6.97	33.44	48
124	Distinto a Metro Bus Troncal	IN041r	retorno	6.19	26.05	60
125	Distinto a Metro Bus Troncal	IN042i	ida	5.04	12.89	6
126	Distinto a Metro Bus Troncal	IN042r	retorno	5.04	13.29	60
127	Distinto a Metro Bus Troncal	IN047i	ida	2.25	8.93	6
128	Distinto a Metro Bus Troncal	IN047r	retorno	2.25	8.62	30
129	Distinto a Metro Bus Troncal	IN048i	ida	3.57	15.38	6
130	Distinto a Metro Bus Troncal	IN048r	retorno	4.79	19.19	60
131	Distinto a Metro Bus Troncal	IN049i	ida	2.81	14.14	6
132	Distinto a Metro Bus Troncal	IN049r	retorno	2.81	12.99	30
133	Distinto a Metro Bus Troncal	IN051i	ida	9.55	25.18	40
134	Distinto a Metro Bus Troncal	IN051r	retorno	9.55	24.04	20
135	Distinto a Metro Bus Troncal	IN052i	ida	5.62	15.91	40
136	Distinto a Metro Bus Troncal	IN052r	retorno	5.62	18.26	20
137	Distinto a Metro Bus Troncal	R118i	ida	19.57	61.39	9
138	Distinto a Metro Bus Troncal	R118v	retorno	19.57	79.95	5
139	Distinto a Metro Bus Troncal	R132i	ida	15.18	45.58	9
140	Distinto a Metro Bus Troncal	R132v	retorno	15.18	69.5	5
141	Distinto a Metro Bus Troncal	R146i	ida	3.52	16.56	9
142	Distinto a Metro Bus Troncal	R146v	retorno	2.36	11.41	5
143	Distinto a Metro Bus Troncal	R402i	ida	3.45	13.74	24

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
144	Distinto a Metro Bus Troncal	R402v	retorno	3.45	12.95	33
145	Distinto a Metro Bus Troncal	R403i	ida	6.73	31.08	24
146	Distinto a Metro Bus Troncal	R403v	retorno	6.73	30.36	33
147	Distinto a Metro Bus Troncal	R405i	ida	18.79	78.35	22
148	Distinto a Metro Bus Troncal	R405v	retorno	19	78.61	22
149	Distinto a Metro Bus Troncal	R406i	ida	3.19	12.04	24
150	Distinto a Metro Bus Troncal	R406v	retorno	3.19	10.29	33
151	Distinto a Metro Bus Troncal	R409i	ida	2.97	12.74	60
152	Distinto a Metro Bus Troncal	R409v	retorno	2.97	12.07	60
153	Distinto a Metro Bus Troncal	R410i	ida	1.62	7.6	60
154	Distinto a Metro Bus Troncal	R410v	retorno	1.61	7.67	60
155	Distinto a Metro Bus Troncal	R411i	ida	4.21	15.46	60
156	Distinto a Metro Bus Troncal	R411v	retorno	4.21	17.79	60
157	Distinto a Metro Bus Troncal	R412i	ida	3.9	20.98	60
158	Distinto a Metro Bus Troncal	R412v	retorno	3.9	19.14	60
159	Distinto a Metro Bus Troncal	R413i	ida	7.15	26.42	15
160	Distinto a Metro Bus Troncal	R413v	retorno	7.15	27.16	12
161	Distinto a Metro Bus Troncal	R414i	ida	13.02	49.17	30
162	Distinto a Metro Bus Troncal	R414v	retorno	13.02	48.71	60
163	Distinto a Metro Bus Troncal	R418i	ida	2.9	12.62	6
164	Distinto a Metro Bus Troncal	R418v	retorno	2.9	12.04	30
165	Distinto a Metro Bus Troncal	R476i	ida	2.79	11.64	60
166	Distinto a Metro Bus Troncal	R476v	retorno	2.79	13.57	60
167	Distinto a Metro Bus Troncal	R481i	ida	2.84	13.01	25
168	Distinto a Metro Bus Troncal	R481v	retorno	2.84	11.88	60
169	Distinto a Metro Bus Troncal	R492i	ida	5.31	25.41	60
170	Distinto a Metro Bus Troncal	R492v	retorno	5.31	26.38	60
171	Distinto a Metro Bus Troncal	R495i	ida	3.04	13.8	48
172	Distinto a Metro Bus Troncal	R495v	retorno	3.59	19.66	60
173	Distinto a Metro Bus Troncal	R496i	ida	3.69	17.43	48
174	Distinto a Metro Bus Troncal	R496v	retorno	4.77	25.59	60
175	Distinto a Metro Bus Troncal	R498i	ida	5.65	28.77	9
176	Distinto a Metro Bus Troncal	R498v	retorno	6.04	33.79	5
177	Distinto a Metro Bus Troncal	R508i	ida	7.44	26.52	6
178	Distinto a Metro Bus Troncal	R508v	retorno	7.44	25.56	60
179	Distinto a Metro Bus Troncal	R510i	ida	11.92	39.27	9
180	Distinto a Metro Bus Troncal	R510v	retorno	11.92	63.93	5
181	Distinto a Metro Bus Troncal	R511i	ida	4.44	20.77	60
182	Distinto a Metro Bus Troncal	R511v	retorno	4.44	21.95	60
183	Distinto a Metro Bus Troncal	R514i	ida	3.37	15.08	12

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
184	Distinto a Metro Bus Troncal	R514v	retorno	3.37	16.98	30
185	Distinto a Metro Bus Troncal	R516c	circular	5.48	24.69	48
186	Distinto a Metro Bus Troncal	R522i	ida	5.08	23.53	15
187	Distinto a Metro Bus Troncal	R522v	retorno	5.08	22.97	12
188	Distinto a Metro Bus Troncal	R523i	ida	3.82	8.85	15
189	Distinto a Metro Bus Troncal	R523v	retorno	3.52	9.56	12
190	Distinto a Metro Bus Troncal	R524i	ida	5.7	6.94	15
191	Distinto a Metro Bus Troncal	R524v	retorno	5.7	12.33	9
192	Distinto a Metro Bus Troncal	R525i	ida	1.99	7.29	24
193	Distinto a Metro Bus Troncal	R525v	retorno	1.99	7.2	33
194	Distinto a Metro Bus Troncal	R526i	ida	3.51	12.7	24
195	Distinto a Metro Bus Troncal	R526v	retorno	3.51	13.35	33
196	Distinto a Metro Bus Troncal	R527i	ida	2.04	9.13	25
197	Distinto a Metro Bus Troncal	R527v	retorno	2.04	10.25	60
198	Distinto a Metro Bus Troncal	R528i	ida	1.26	4.75	25
199	Distinto a Metro Bus Troncal	R528v	retorno	1.26	4.75	60
200	Distinto a Metro Bus Troncal	R529i	ida	2.64	10.91	60
201	Distinto a Metro Bus Troncal	R529v	retorno	2.64	11.32	60
202	Distinto a Metro Bus Troncal	R530i	ida	2.9	13.29	60
203	Distinto a Metro Bus Troncal	R530v	retorno	2.9	15.09	60
204	Distinto a Metro Bus Troncal	R531i	ida	1.28	4.78	60
205	Distinto a Metro Bus Troncal	R531v	retorno	1.28	4.78	60
206	Distinto a Metro Bus Troncal	R532i	ida	1.85	8.28	60
207	Distinto a Metro Bus Troncal	R532v	retorno	1.85	8.22	60
208	Distinto a Metro Bus Troncal	R533i	ida	9.72	46.36	9
209	Distinto a Metro Bus Troncal	R533v	retorno	9.72	43.09	6
210	Distinto a Metro Bus Troncal	R534c	circular	4.22	15.88	9
211	Distinto a Metro Bus Troncal	R535i	ida	19.63	65.43	9
212	Distinto a Metro Bus Troncal	R535v	retorno	19.63	90.17	6
213	Distinto a Metro Bus Troncal	R536i	ida	16.16	77.17	9
214	Distinto a Metro Bus Troncal	R536v	retorno	16.16	52.42	6
215	Distinto a Metro Bus Troncal	R56TMi	ida	41.58	63.46	6
216	Distinto a Metro Bus Troncal	R56TMv	retorno	41.58	72.53	60
217	Distinto a Metro Bus Troncal	R56VEi	ida	31.31	52.54	27
218	Distinto a Metro Bus Troncal	R56VEv	retorno	41.58	72.53	7
219	Distinto a Metro Bus Troncal	R56VXi	ida	27.03	84.42	27
220	Distinto a Metro Bus Troncal	R56VXv	retorno	27.03	90.36	27
221	Distinto a Metro Bus Troncal	R56XEi	ida	9.6	12.64	27
222	Distinto a Metro Bus Troncal	R56XEv	retorno	9.6	18.87	27
223	Distinto a Metro Bus Troncal	R5XVEi	ida	7.23	8.8	27

ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
224	Distinto a Metro Bus Troncal	R5XVEv	retorno	7.53	15.23	27
225	Distinto a Metro Bus Troncal	RD003i	ida	18.49	65.41	21
226	Distinto a Metro Bus Troncal	RD003v	retorno	19.14	61.35	21
227	Distinto a Metro Bus Troncal	RD004i	ida	27.68	73.01	21
228	Distinto a Metro Bus Troncal	RD004v	retorno	27.03	78.95	21
229	Distinto a Metro Bus Troncal	RD074v	retorno	2.94	6.3	9
230	Distinto a Metro Bus Troncal	RD091i	ida	19.12	75.9	9
231	Distinto a Metro Bus Troncal	RD110i	ida	15.87	67.36	9
232	Distinto a Metro Bus Troncal	RD110v	retorno	15.87	43.42	6
233	Distinto a Metro Bus Troncal	RD74i	ida	2.94	3.74	15
234	Distinto a Metro Bus Troncal	RD81i	ida	14.38	30.83	22
235	Distinto a Metro Bus Troncal	RD81v	retorno	14.38	36.21	22
236	Distinto a Metro Bus Troncal	RD83i	ida	11.98	21.88	22
237	Distinto a Metro Bus Troncal	RD83v	retorno	11.98	27.27	22
238	Distinto a Metro Bus Troncal	RD85i	ida	9.26	16.41	22
239	Distinto a Metro Bus Troncal	RD85v	retorno	9.26	22.14	22
240	Distinto a Metro Bus Troncal	RD95i	ida	1.94	7.46	15
241	Distinto a Metro Bus Troncal	RD95v	retorno	1.94	7.92	12
242	Distinto a Metro Bus Troncal	RD96i	ida	1.94	7.46	15
243	Distinto a Metro Bus Troncal	RD96v	retorno	1.94	7.92	9
244	Distinto a Metro Bus Troncal	RI27i	ida	7.43	27.2	15
245	Distinto a Metro Bus Troncal	RI27v	retorno	7.43	19.49	15
246	Distinto a Metro Bus Troncal	RX6VEi	ida	3.24	4.24	27
247	Distinto a Metro Bus Troncal	RX6VEv	retorno	3.3	7.38	7
248	Distinto a Metro Bus Troncal	TP02i	ida	59.94	135.42	30
249	Distinto a Metro Bus Troncal	TP02v	retorno	60.06	132.58	30
250	Distinto a Metro Bus Troncal	TP03i	ida	58.93	110.49	30
251	Distinto a Metro Bus Troncal	TP03v	retorno	58.93	106.6	30

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Rutas de Metro Bus fuera del área de estudio

A.2 A continuación, se listan la información asociada con las rutas de Metro Bus fuera del área de estudio. Para el caso de estos 104 trayectos se mantiene la oferta actual (a junio 2017).

Tabla A.2: Características de los servicios de Metro Bus fuera del área de estudio incluidos en el escenario recomendado

ID	Tipología	Código E	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
252	Metro Bus Corredor a fuera	ACNALi	ida	27.79	102.8	30
253	Metro Bus Corredor a fuera	ACNALr	retorno	30.8	91.39	30
254	Metro Bus Corredor a fuera	BIPALi	ida	37.5	83.51	12

ID	Tipología	Código E	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
255	Metro Bus Corredor a fuera	BIPALr	retorno	40.14	87.6	60
256	Metro Bus Corredor a fuera	BONALi	ida	27.25	102.16	15
257	Metro Bus Corredor a fuera	BONALr	retorno	29.89	92.01	60
258	Metro Bus Corredor a fuera	CHPALi	ida	36.42	69.84	20
259	Metro Bus Corredor a fuera	CHPALr	retorno	39.06	81.57	30
260	Metro Bus Corredor a fuera	CHPAti	ida	36.59	74.52	20
261	Metro Bus Corredor a fuera	CHPAtr	retorno	39.24	88.18	60
262	Metro Bus Corredor a fuera	LINALi	ida	23.73	76.65	30
263	Metro Bus Corredor a fuera	LINALr	retorno	26.37	89.1	30
264	Metro Bus Corredor a fuera	PINALi	ida	22.4	67.82	30
265	Metro Bus Corredor a fuera	PINALr	retorno	25.05	78.43	30
266	Metro Bus Corredor a fuera	TCNALi	ida	20.89	63.04	30
267	Metro Bus Corredor a fuera	TCNALr	retorno	23.53	71.84	30
268	Metro Bus Corredor a fuera	VANALi	ida	20.17	58.48	60
269	Metro Bus Corredor a fuera	VANALr	retorno	22.96	68.95	60
270	Metro Bus Troncal a fuera	12OMAC	circular	3.09	19.25	15
271	Metro Bus Troncal a fuera	ADKALi	ida	25.76	125.33	15
272	Metro Bus Troncal a fuera	ADKALr	retorno	28.26	83.81	30
273	Metro Bus Troncal a fuera	AMOALC	circular	20.2	64.1	20
274	Metro Bus Troncal a fuera	BOMALi	ida	27.71	129.99	12
275	Metro Bus Troncal a fuera	BOMALr	retorno	29.06	91.2	30
276	Metro Bus Troncal a fuera	CHFALi	ida	35.67	80.61	30
277	Metro Bus Troncal a fuera	CHFALr	retorno	35.57	64.08	60
278	Metro Bus Troncal a fuera	CHKALi	ida	40.09	148.76	30
279	Metro Bus Troncal a fuera	CHKALr	retorno	41.44	112.93	60
280	Metro Bus Troncal a fuera	CHKMAi	ida	38.28	144.77	30
281	Metro Bus Troncal a fuera	CHKMAr	retorno	38.27	112.81	30
282	Metro Bus Troncal a fuera	CHOMAC	circular	6.51	32.67	20
283	Metro Bus Troncal a fuera	CSFALC	circular	18.22	44.6	6
284	Metro Bus Troncal a fuera	DOTBE	circular	9.94	39.81	20
285	Metro Bus Troncal a fuera	EAMALi	ida	16.02	64.73	15
286	Metro Bus Troncal a fuera	EAMALr	retorno	17.37	51.26	15
287	Metro Bus Troncal a fuera	EARADi	ida	12.23	68.06	20
288	Metro Bus Troncal a fuera	EARADr	retorno	13.8	45.53	60
289	Metro Bus Troncal a fuera	EARBOi	ida	11.69	65.26	15
290	Metro Bus Troncal a fuera	EARBOr	retorno	11.69	39.94	30
291	Metro Bus Troncal a fuera	EARCHi	ida	31.79	98.48	15
292	Metro Bus Troncal a fuera	EARCHr	retorno	31.79	85.65	30
293	Metro Bus Troncal a fuera	EARLIi	ida	9.33	43.14	15
294	Metro Bus Troncal a fuera	EARLIr	retorno	8.17	37.04	20

ID	Tipología	Código E	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
295	Metro Bus Troncal a fuera	EARPHi	ida	9.16	41.27	20
296	Metro Bus Troncal a fuera	EARPHr	retorno	8	36.31	30
297	Metro Bus Troncal a fuera	EARTCi	ida	7.65	36.49	20
298	Metro Bus Troncal a fuera	EARTCr	retorno	6.49	29.73	30
299	Metro Bus Troncal a fuera	EARVAi	ida	5.31	22.53	20
300	Metro Bus Troncal a fuera	EARVAr	retorno	4.15	16.9	30
301	Metro Bus Troncal a fuera	EAVALi	ida	14.82	68.38	20
302	Metro Bus Troncal a fuera	EAVALr	retorno	18.93	66.55	30
303	Metro Bus Troncal a fuera	ECTGc	circular	3.58	20.21	15
304	Metro Bus Troncal a fuera	EVALDI	ida	15.44	67.76	20
305	Metro Bus Troncal a fuera	EVALDR	ida	19.68	65.33	30
306	Metro Bus Troncal a fuera	EVTPPc	circular	5.99	21.19	10
307	Metro Bus Troncal a fuera	LAMALi	ida	14.3	65.32	30
308	Metro Bus Troncal a fuera	LAMALr	retorno	14.1	45.74	30
309	Metro Bus Troncal a fuera	LARHUc	circular	1.8	6.84	15
310	Metro Bus Troncal a fuera	LIKALi	ida	24.24	107.08	20
311	Metro Bus Troncal a fuera	LIKALr	retorno	24.87	89.39	30
312	Metro Bus Troncal a fuera	LIMALi	ida	25.51	113.11	30
313	Metro Bus Troncal a fuera	LIMALr	retorno	26.14	94.35	30
314	Metro Bus Troncal a fuera	LIMMAi	ida	22.24	103.08	60
315	Metro Bus Troncal a fuera	MAKOV	retorno	15.68	65.41	30
316	Metro Bus Troncal a fuera	MAMPK	circular	16.35	58.31	20
317	Metro Bus Troncal a fuera	MAVEAC	circular	20.41	89.14	20
318	Metro Bus Troncal a fuera	MECRP	circular	18.86	81.44	30
319	Metro Bus Troncal a fuera	MIFALc	circular	15.4	34.14	20
320	Metro Bus Troncal a fuera	PATED	circular	8.53	36.62	15
321	Metro Bus Troncal a fuera	PIKALi	ida	24.07	105.2	30
322	Metro Bus Troncal a fuera	PIKALr	retorno	24.71	88.67	60
323	Metro Bus Troncal a fuera	PIMALi	ida	24.18	107.84	60
324	Metro Bus Troncal a fuera	PIMALr	retorno	25.98	93.62	30
325	Metro Bus Troncal a fuera	PORGE	circular	20.4	97.27	20
326	Metro Bus Troncal a fuera	SIRADi	ida	10.44	61.68	12
327	Metro Bus Troncal a fuera	SIRADr	retorno	12.01	39.69	60
328	Metro Bus Troncal a fuera	SIRBOi	ida	9.9	59.29	15
329	Metro Bus Troncal a fuera	SIRBOr	retorno	9.9	34.46	60
330	Metro Bus Troncal a fuera	SIRCHi	ida	30	92.51	15
331	Metro Bus Troncal a fuera	SIRCHr	retorno	30	80.16	30
332	Metro Bus Troncal a fuera	SIRLic	circular	19.76	91.64	15
333	Metro Bus Troncal a fuera	SIRPIc	circular	15.93	76.74	20
334	Metro Bus Troncal a fuera	SIRTc	circular	12.9	63.67	15

ID	Tipología	Código E	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
335	Metro Bus Troncal a fuera	SIRVAc	circular	5.63	24.02	30
336	Metro Bus Troncal a fuera	SVKALi	ida	28.83	119.4	30
337	Metro Bus Troncal a fuera	TBOMAC	circular	9.6	46.85	20
338	Metro Bus Troncal a fuera	TCKALi	ida	22.56	100.42	30
339	Metro Bus Troncal a fuera	TCKALr	retorno	23.2	82.09	30
340	Metro Bus Troncal a fuera	TCKMAi	ida	19.29	90.4	30
341	Metro Bus Troncal a fuera	TCMALi	ida	22.67	103.06	30
342	Metro Bus Troncal a fuera	TCMALr	retorno	24.47	87.05	30
343	Metro Bus Troncal a fuera	TCMMAi	ida	20.56	96.43	20
344	Metro Bus Troncal a fuera	TCMMAr	retorno	20.35	73.58	30
345	Metro Bus Troncal a fuera	UDFALc	circular	9.25	24.09	15
346	Metro Bus Troncal a fuera	VAKALi	ida	20.22	86.47	30
347	Metro Bus Troncal a fuera	VAKALr	retorno	20.86	69.25	30
348	Metro Bus Troncal a fuera	VEKALi	ida	16.93	78.59	30
349	Metro Bus Troncal a fuera	VEKALr	retorno	18.73	62.64	30
350	Metro Bus Troncal a fuera	VEKMAi	ida	13.16	64.2	30
351	Metro Bus Troncal a fuera	VEKMAr	retorno	13.46	45.78	60
352	Metro Bus Troncal a fuera	VEMALi	ida	18.04	76.08	15
353	Metro Bus Troncal a fuera	VEMALr	retorno	19.39	61.54	15
354	Metro Bus Troncal a fuera	VEMCSi	ida	12.39	58.11	30
355	Metro Bus Troncal a fuera	VITPO	circular	13.95	64.82	20

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Características del sistema Metro incorporado en el modelo para el escenario recomendado

A.3 A continuación, se listan la información asociada con el Metro para el escenario recomendado.

Tabla A.3: Características del Metro incluidos en el modelo para el escenario recomendado

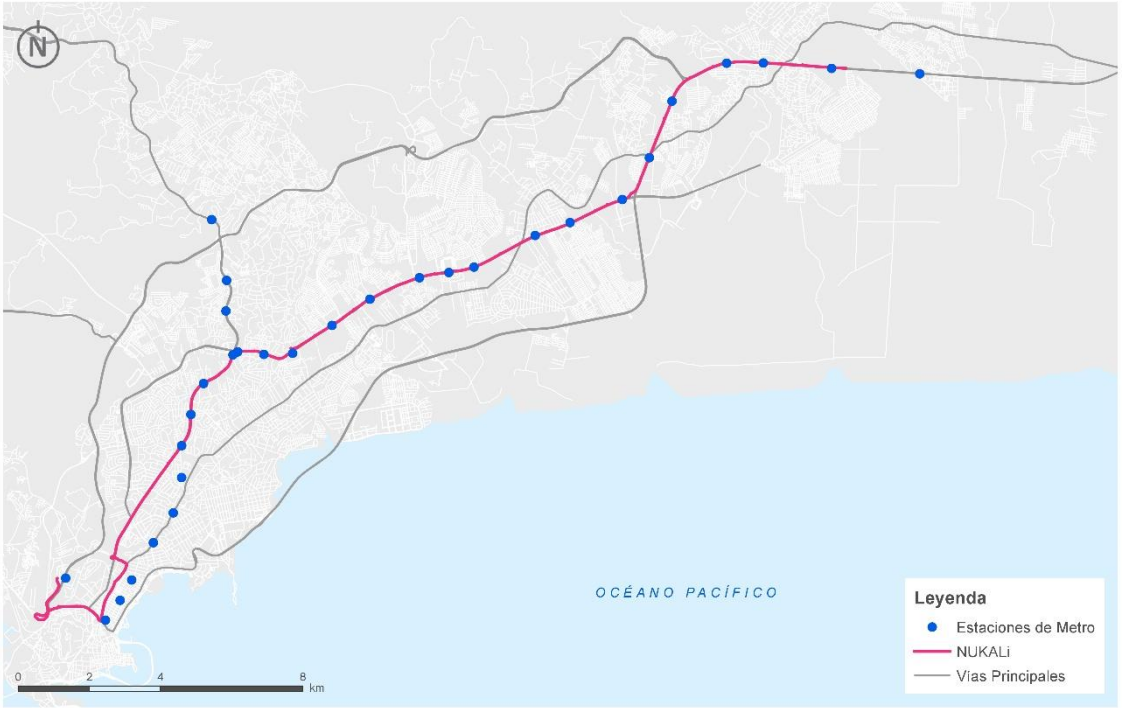
ID	Tipología	Código Emme	Sentido	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (min)	Intervalo (min)
356	Metro Línea 1	MtrL1i	ida	15.22	25.87	3
357	Metro Línea 1	MtrL1r	retorno	15.22	25.87	3
358	Metro Línea 2	MtL21i	ida	13.82	23.21	3
359	Metro Línea 2	MtL21r	retorno	13.82	23.2	3
360	Metro Línea 2	MtrL2i	ida	20.59	34.51	3
361	Metro Línea 2	MtrL2v	retorno	20.59	34.51	3

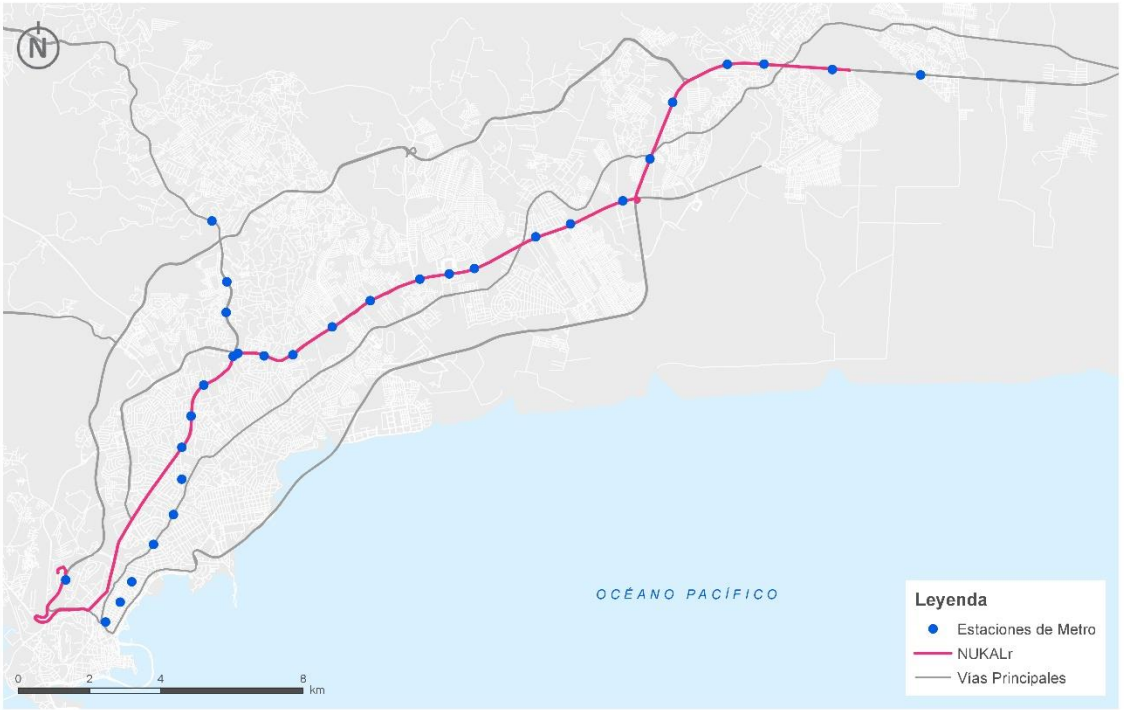
Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

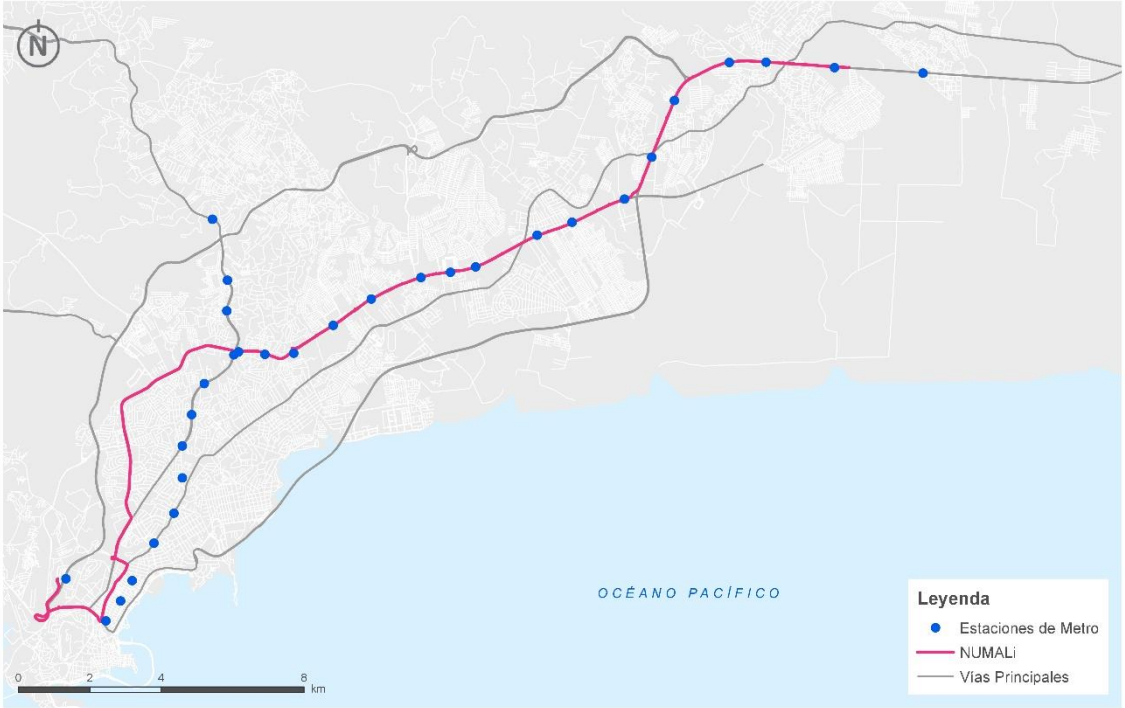
B Rutas propuestas para el servicio Metro Bus en el sector Este de la Ciudad de Panamá

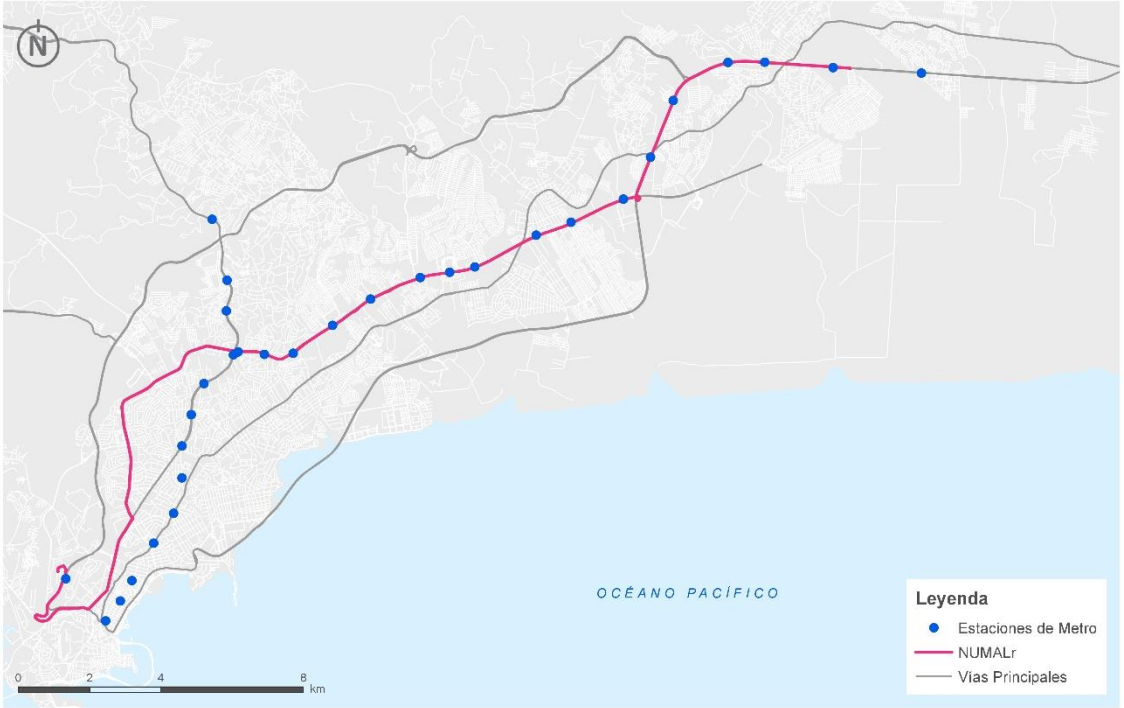
B.1 A continuación se incluyen las rutas del sistema Metro Bus de la propuesta de reestructuración resultante.

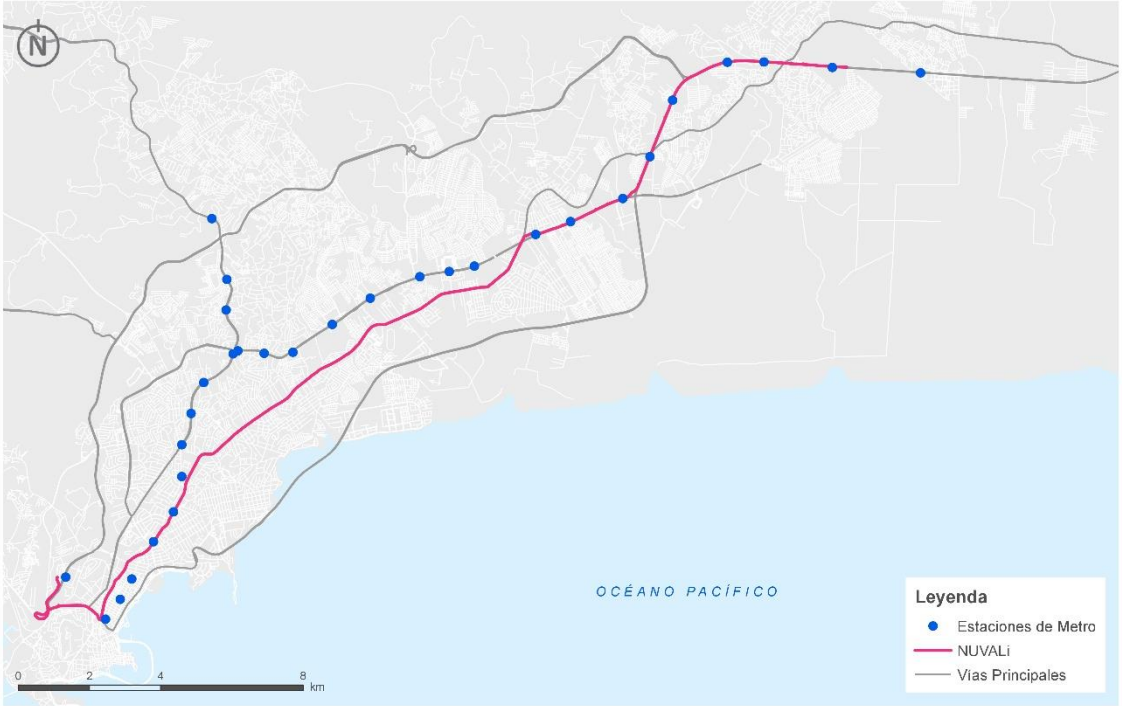
Troncales

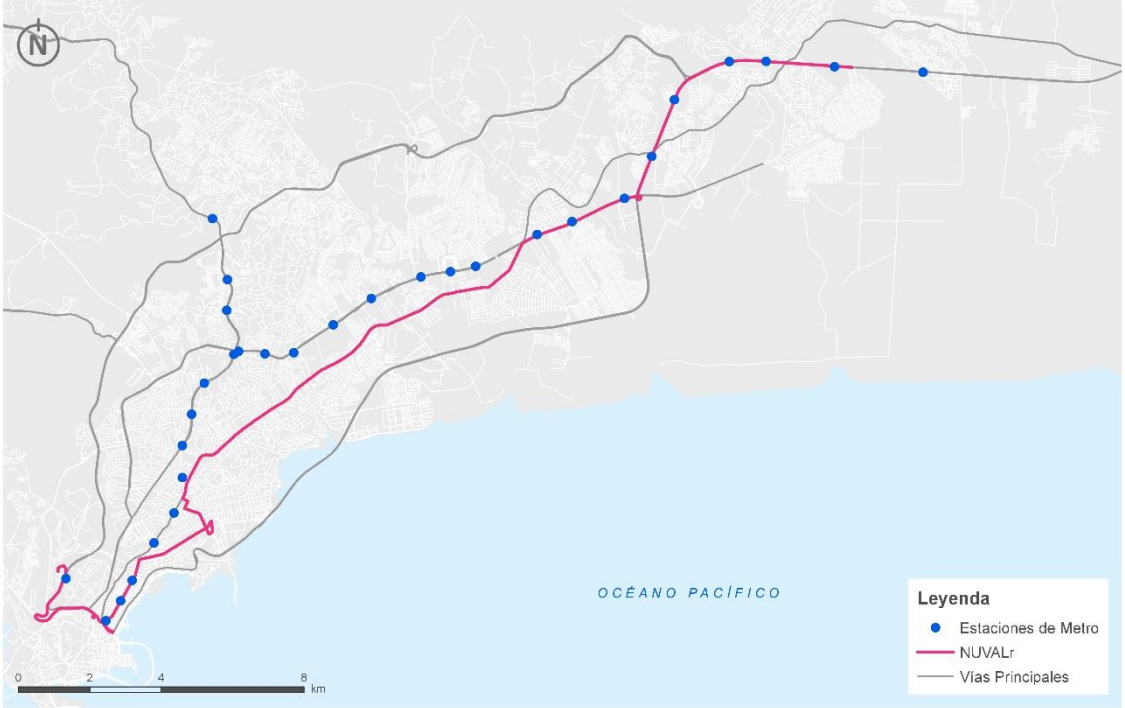

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUKALi
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUKALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

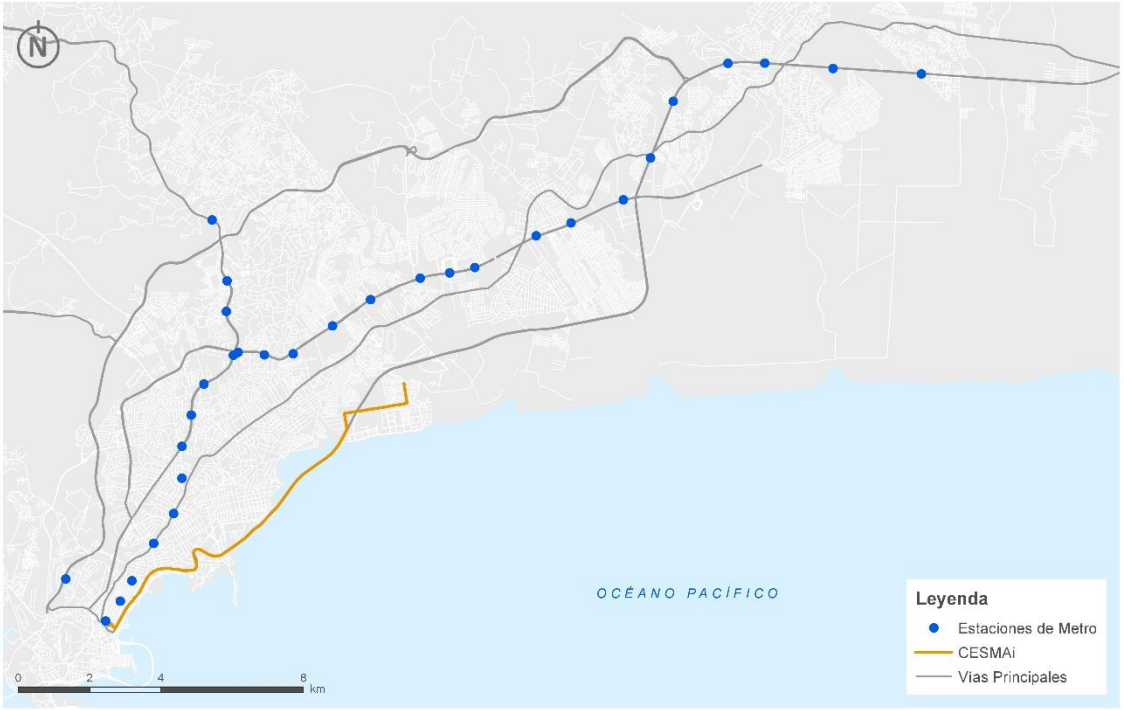

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUMALi
Vías Principales
0
2
4
8
km

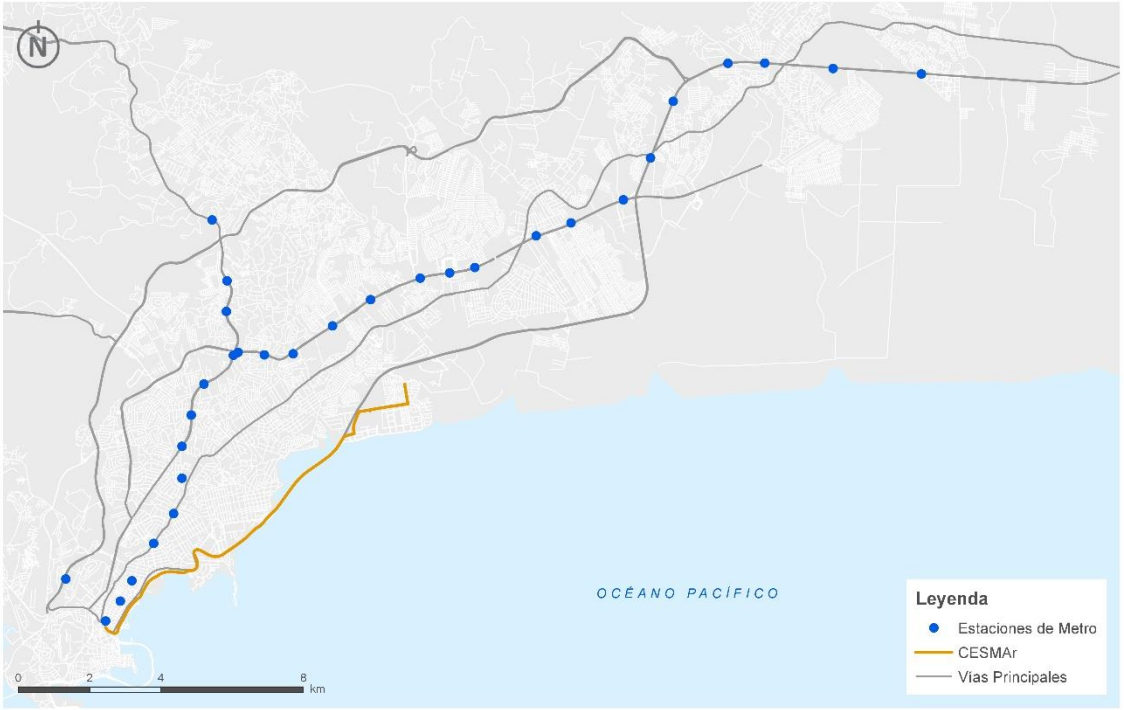

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUMALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

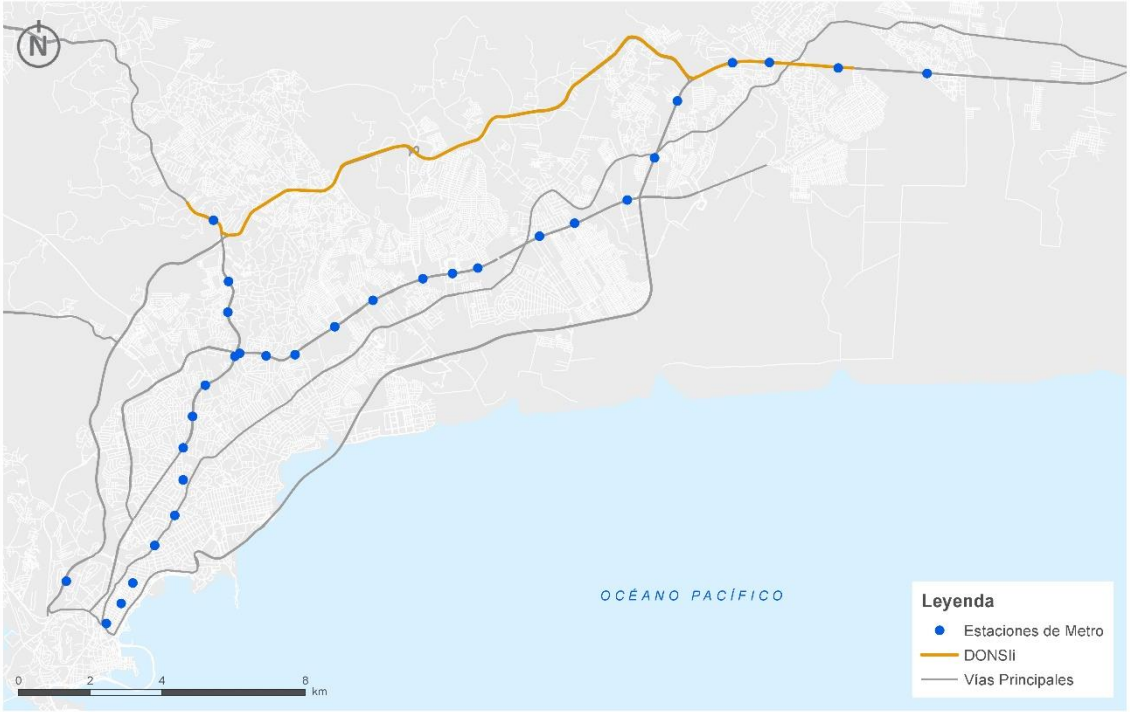

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUVALi
Vías Principales
0
2
4
8
km

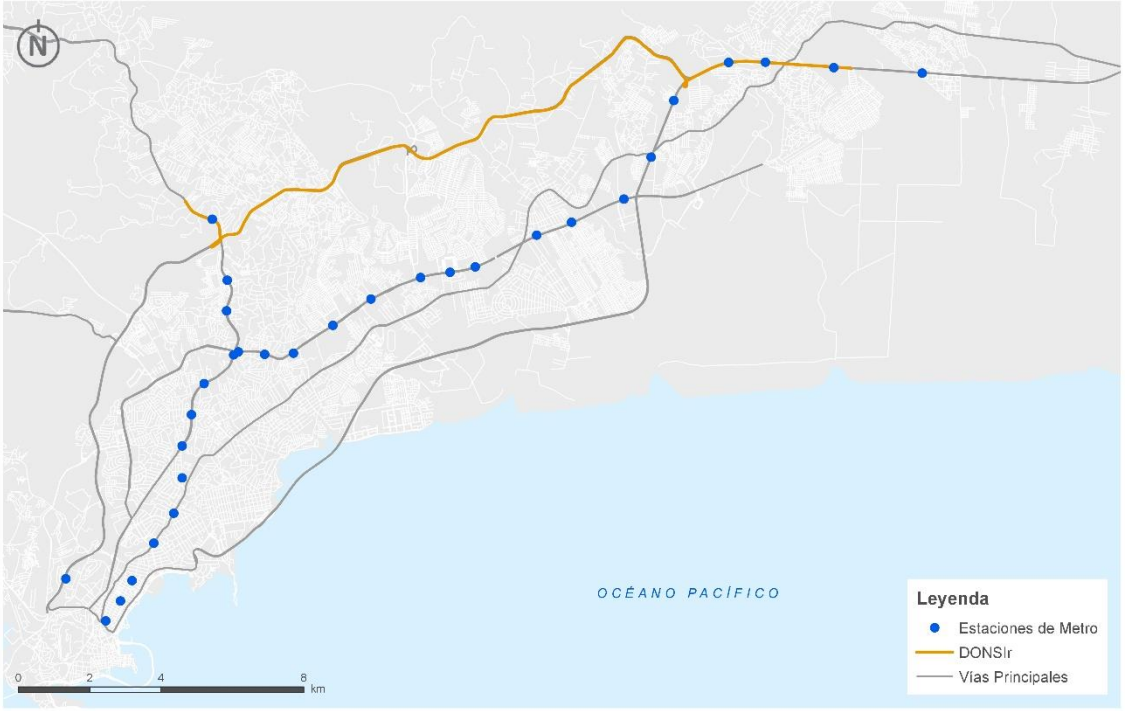

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUVALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

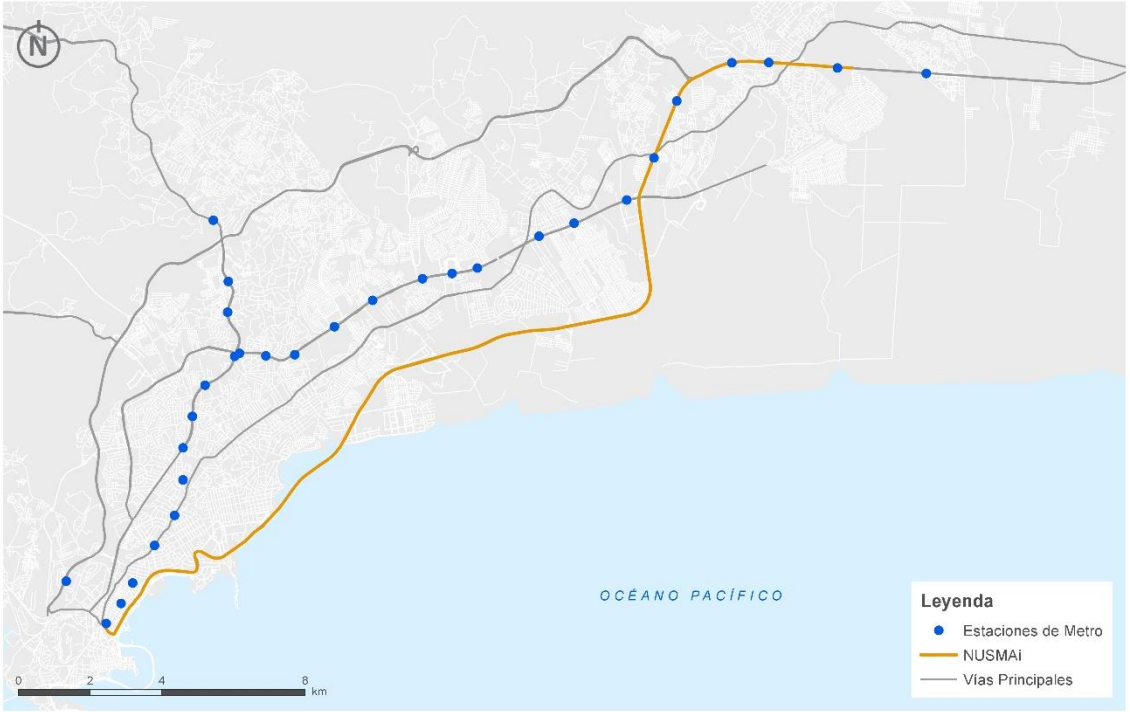
Corredor

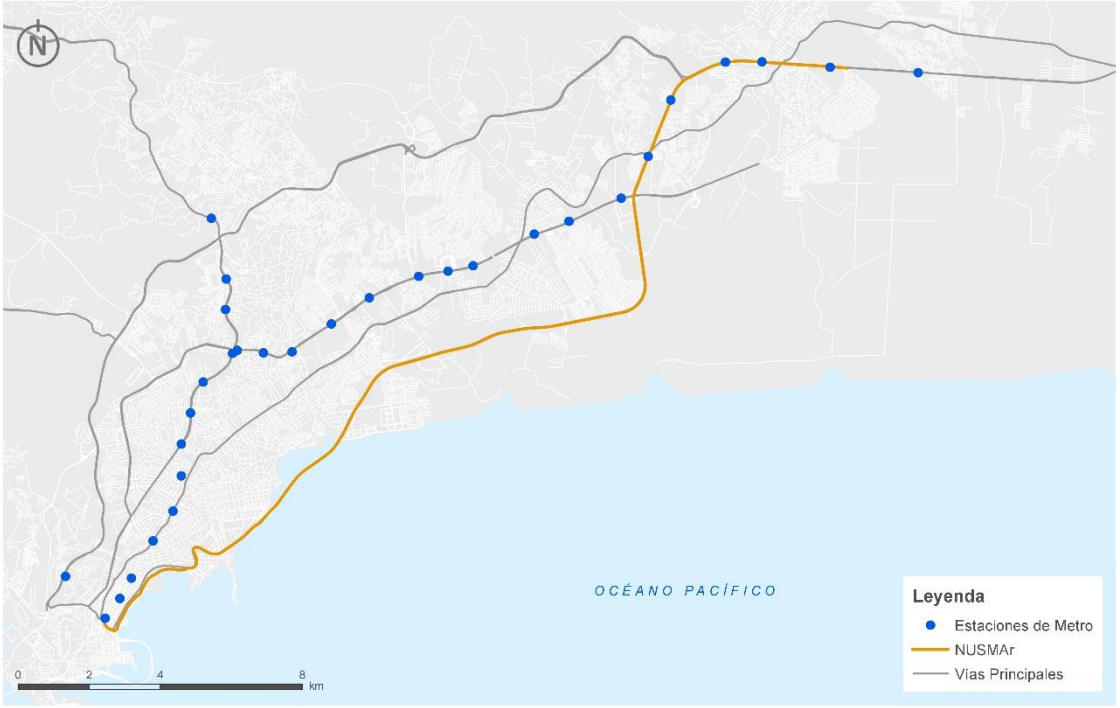

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CESMAi
Vías Principales
0
2
4
8
km

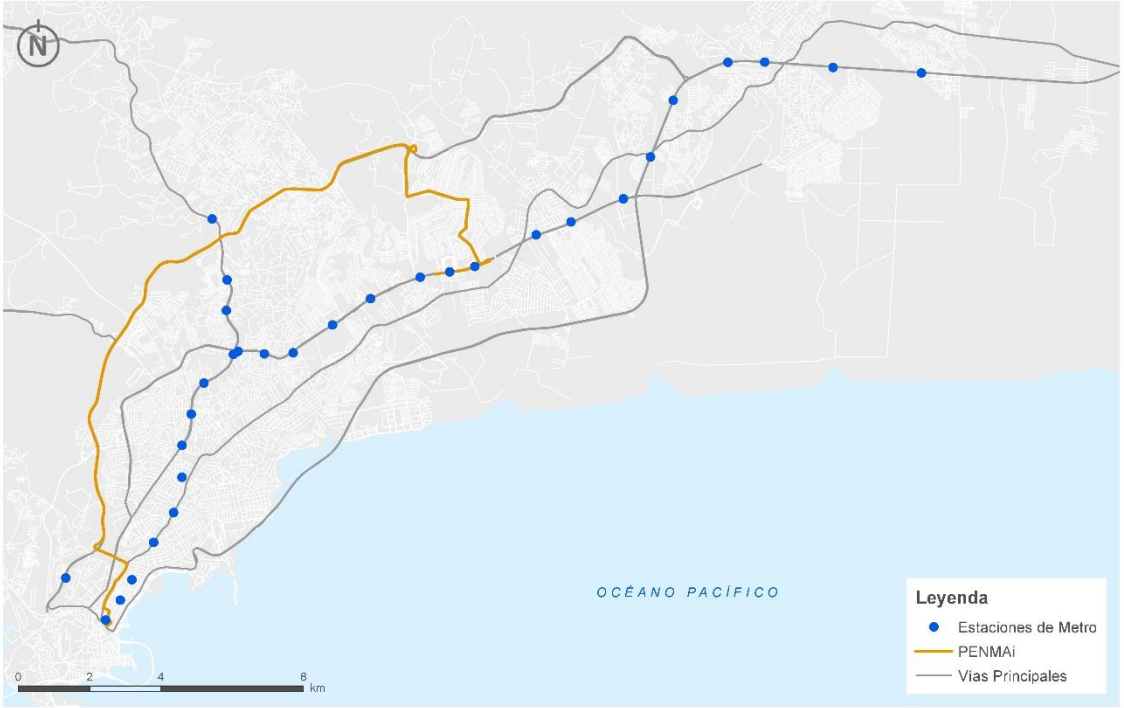

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CESMAr
Vías Principales
0
2
4
8
km

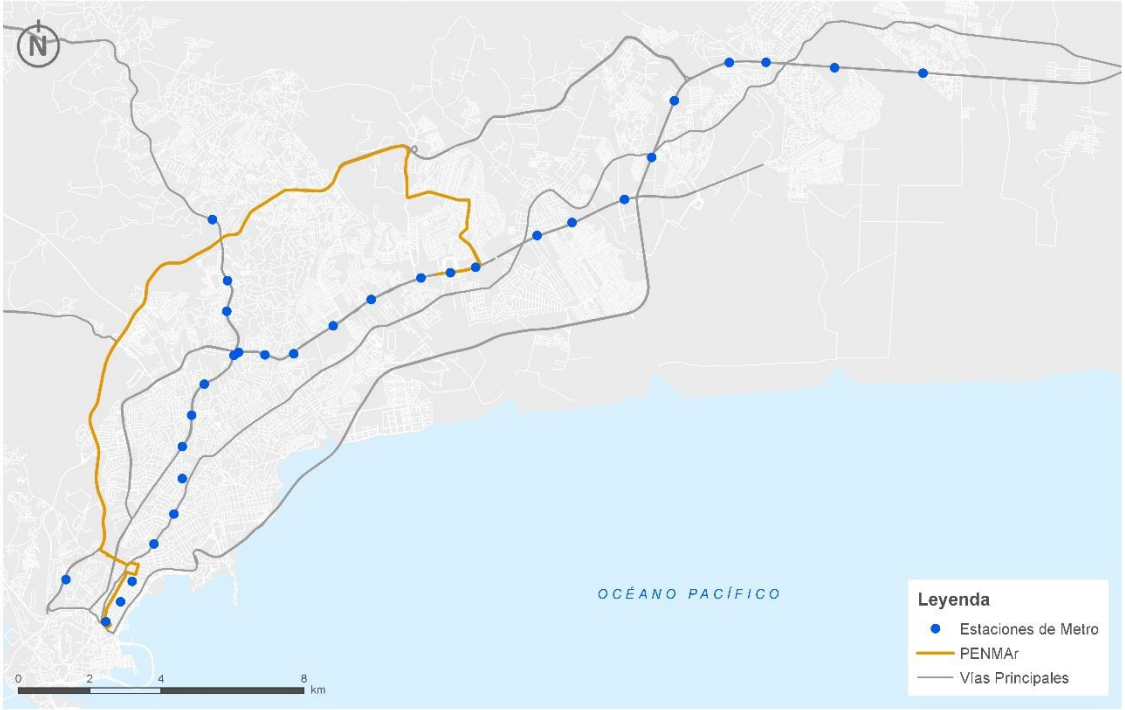

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
DONSli
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
DONSlr
Vías Principales
0
2
4
8
km

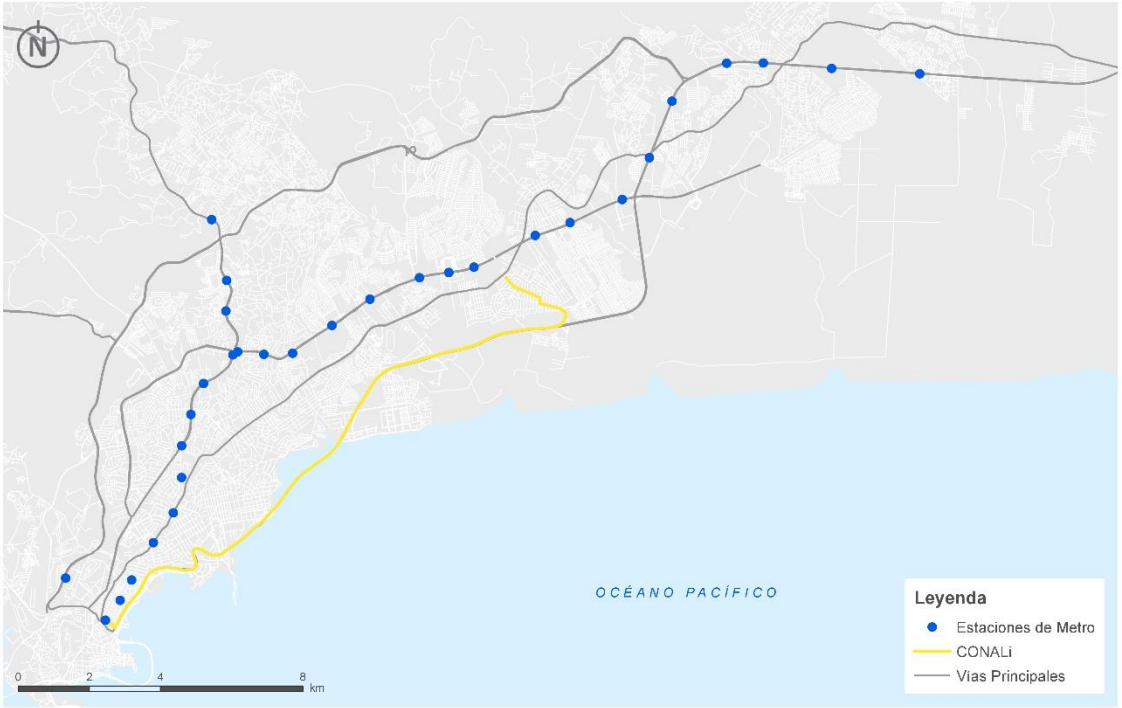

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUSMAi
Vías Principales
0
2
4
8
km

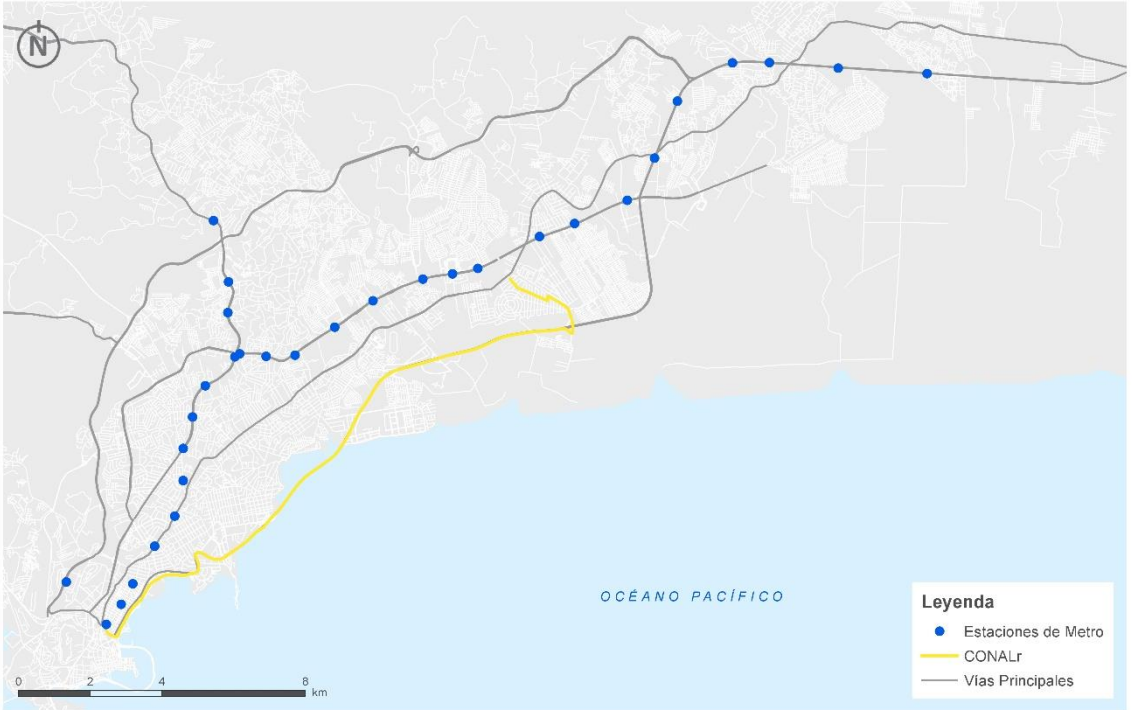

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUSMAr
Vías Principales
0
2
4
8
km

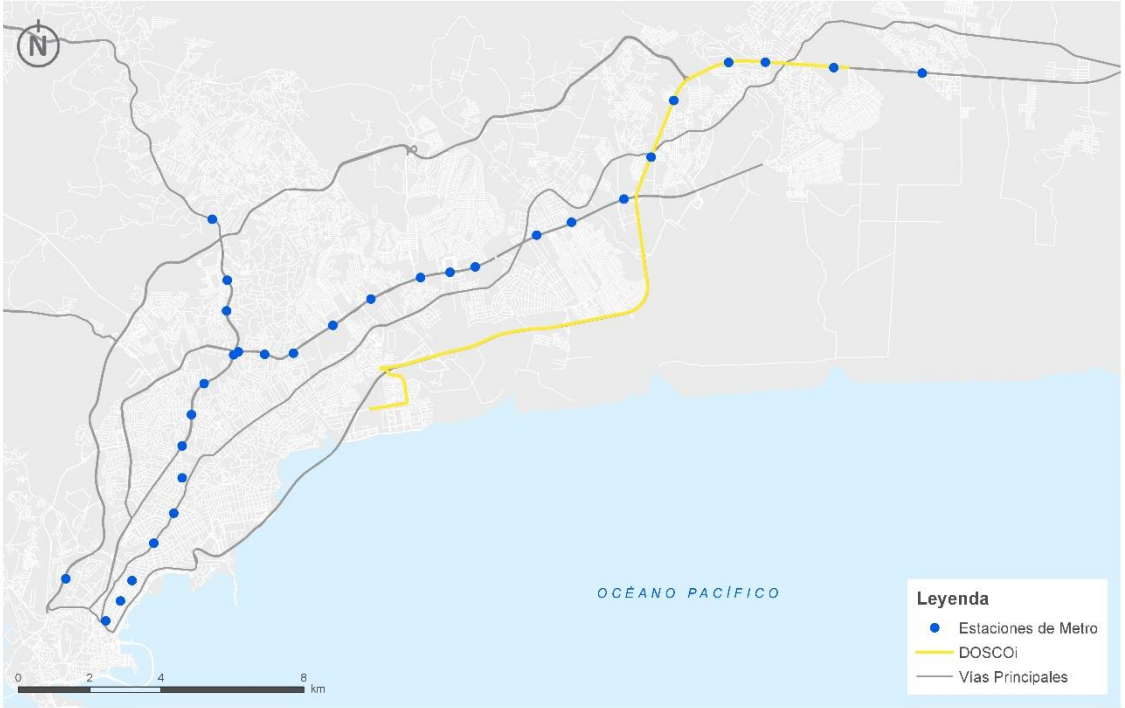

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PENMAi
Vías Principales
0
2
4
8
km

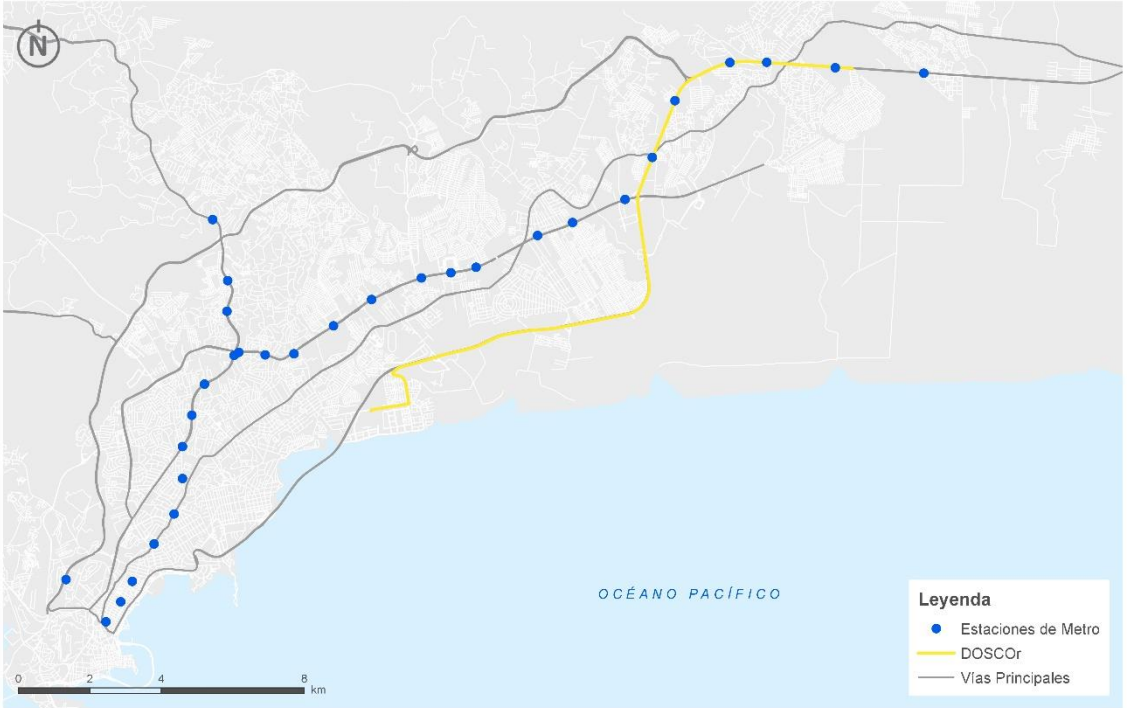

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PENMAr
Vías Principales
0
2
4
8
km

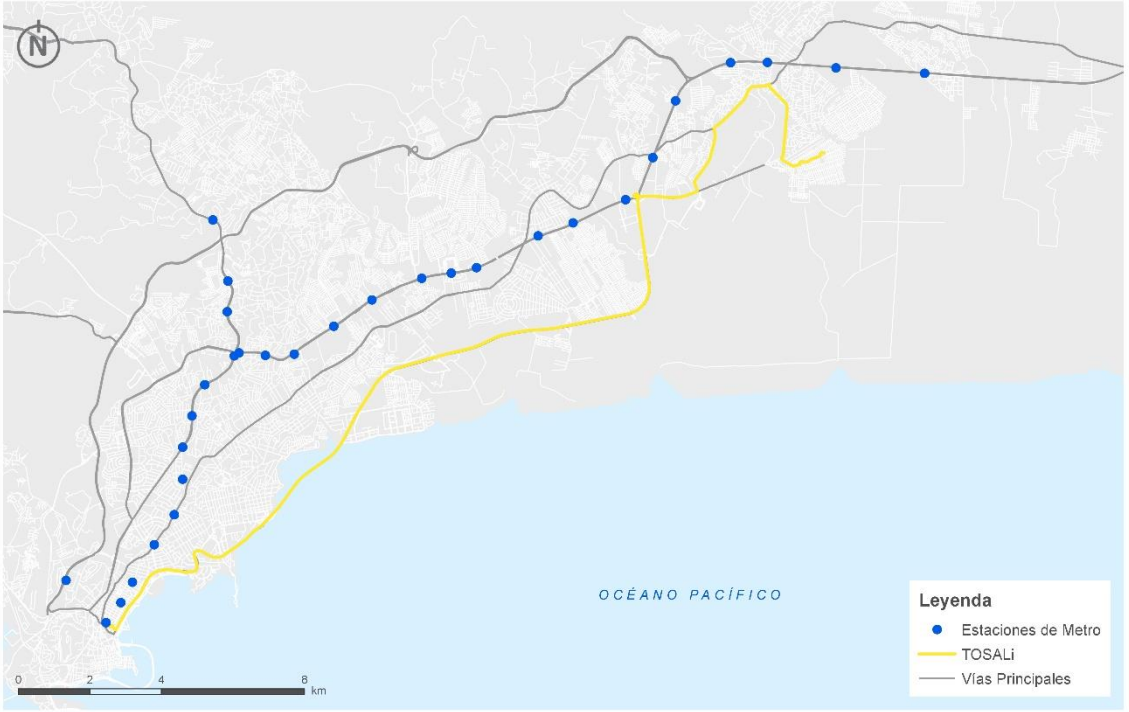
Expresas

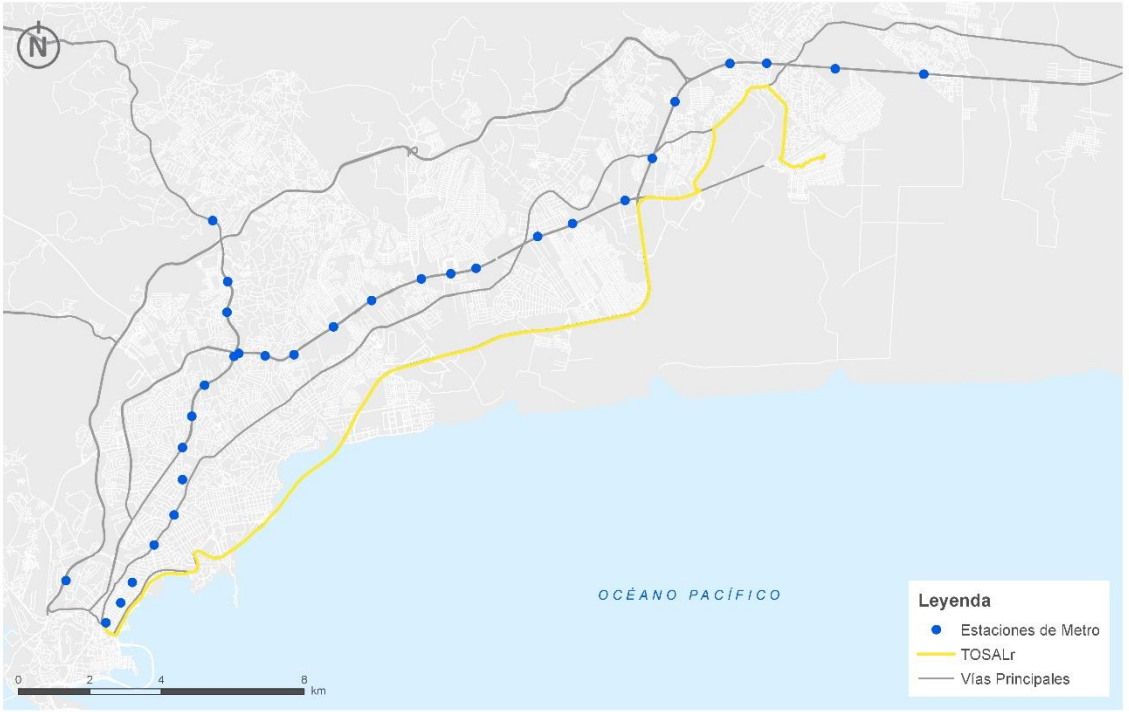

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CONALi
Vías Principales
0
2
4
8
km

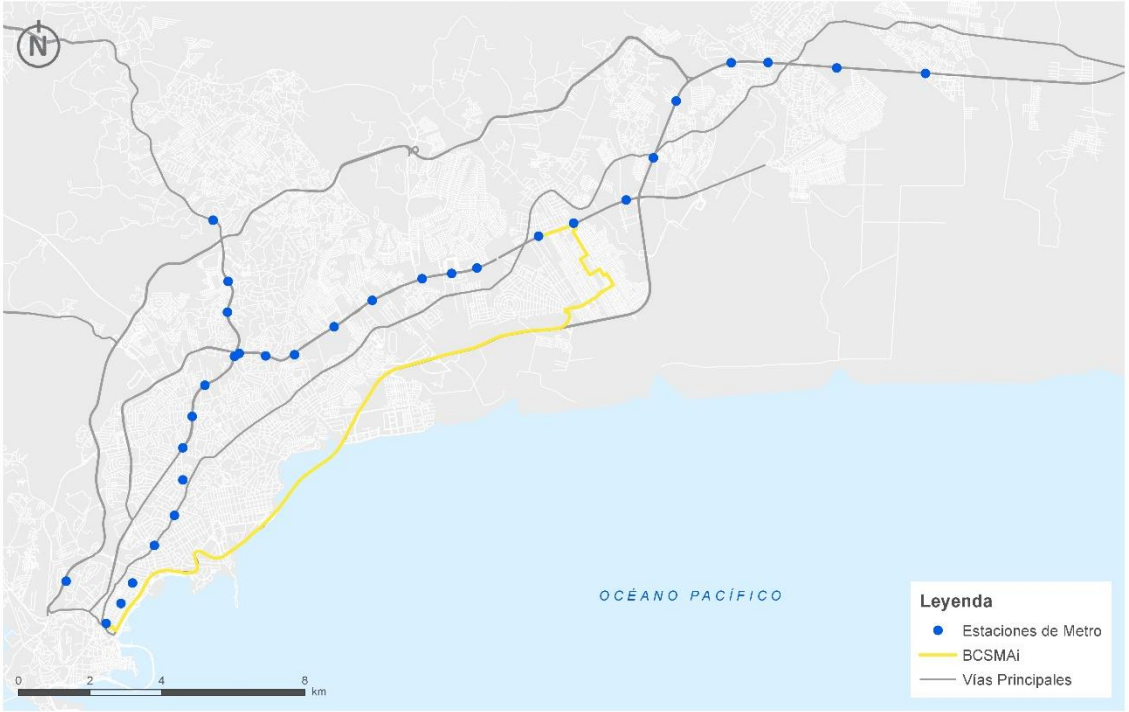

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CONALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

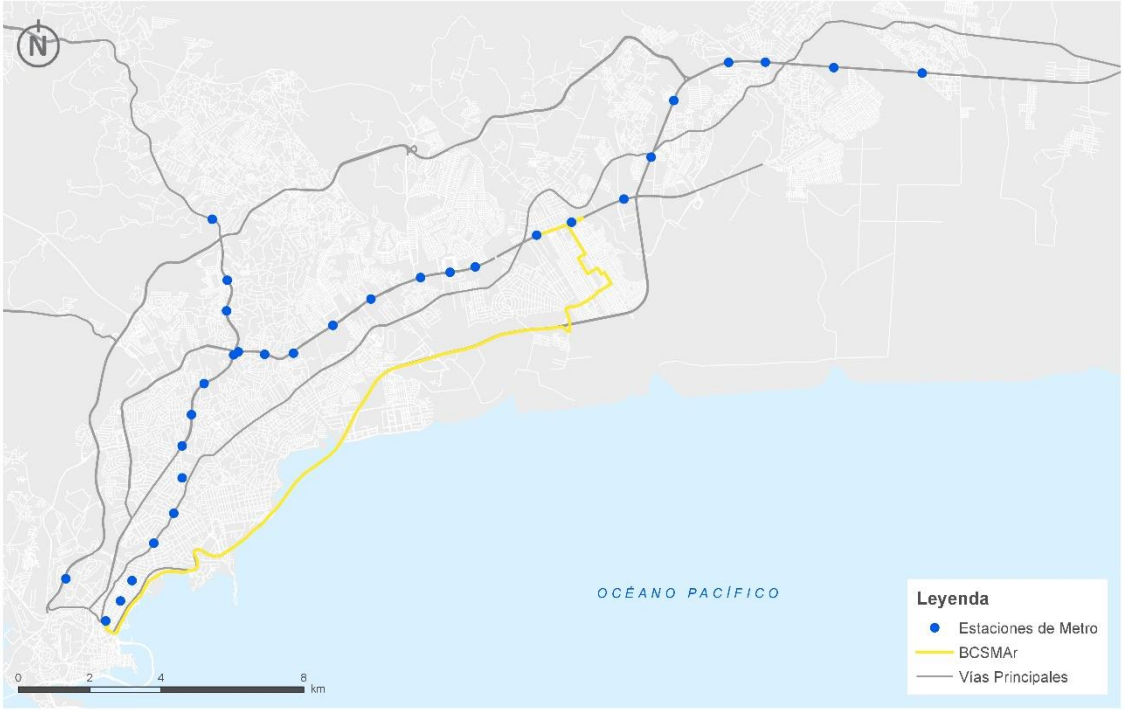

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
DOSCOi
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
DOSCOr
Vías Principales
0
2
4
8
km

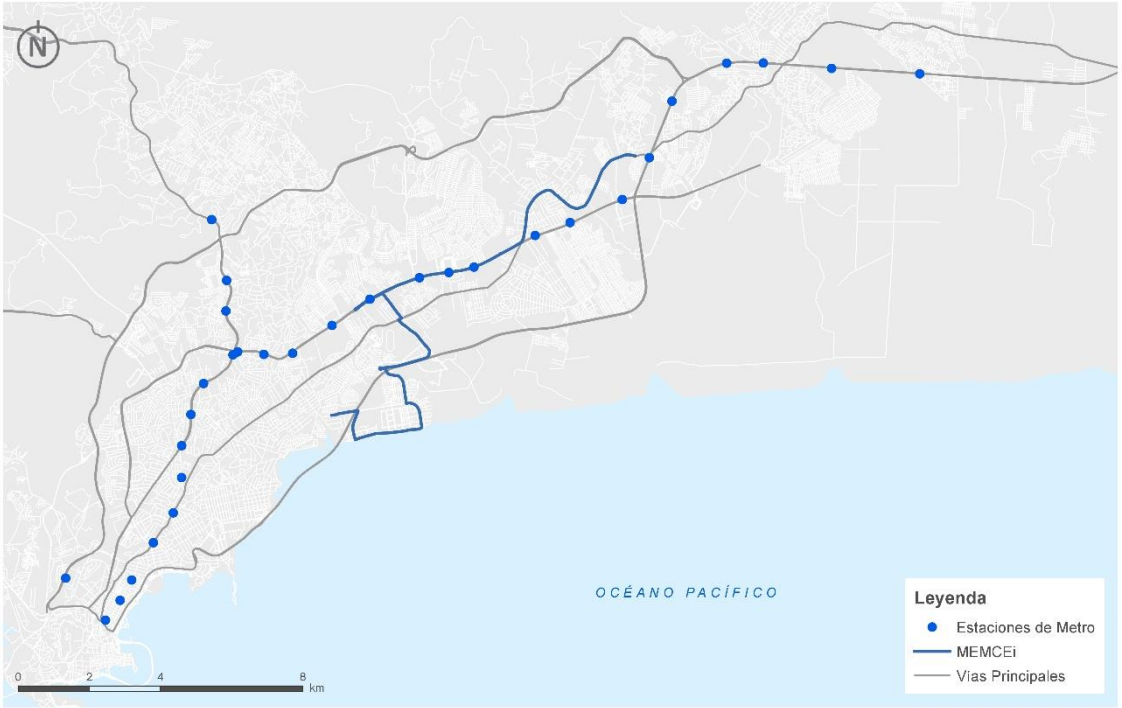

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
TOSALi
Vías Principales
0
2
4
8
km

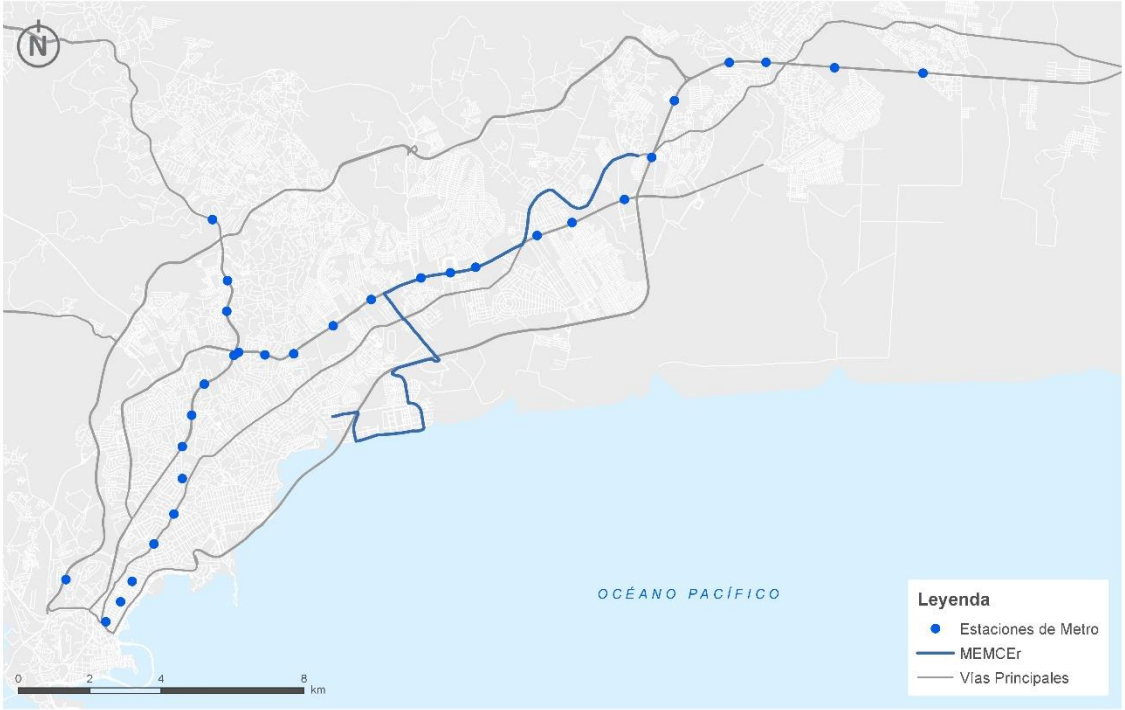

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
TOSALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

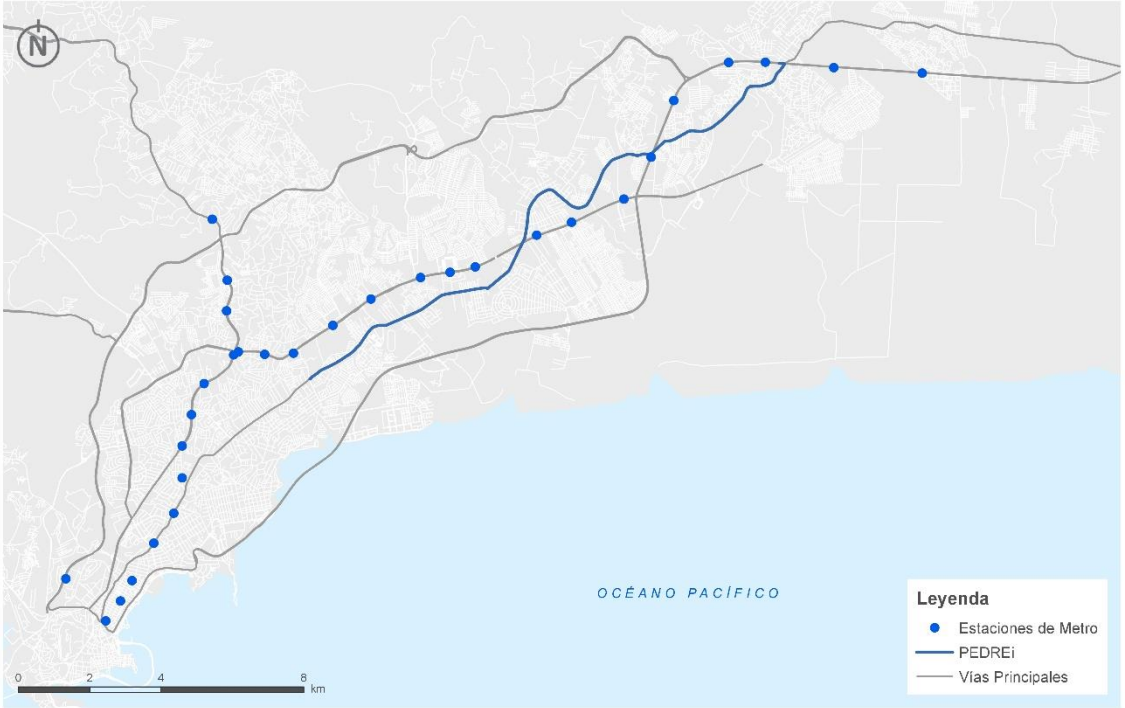

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
BCSMAi
Vías Principales
0
2
4
8
km

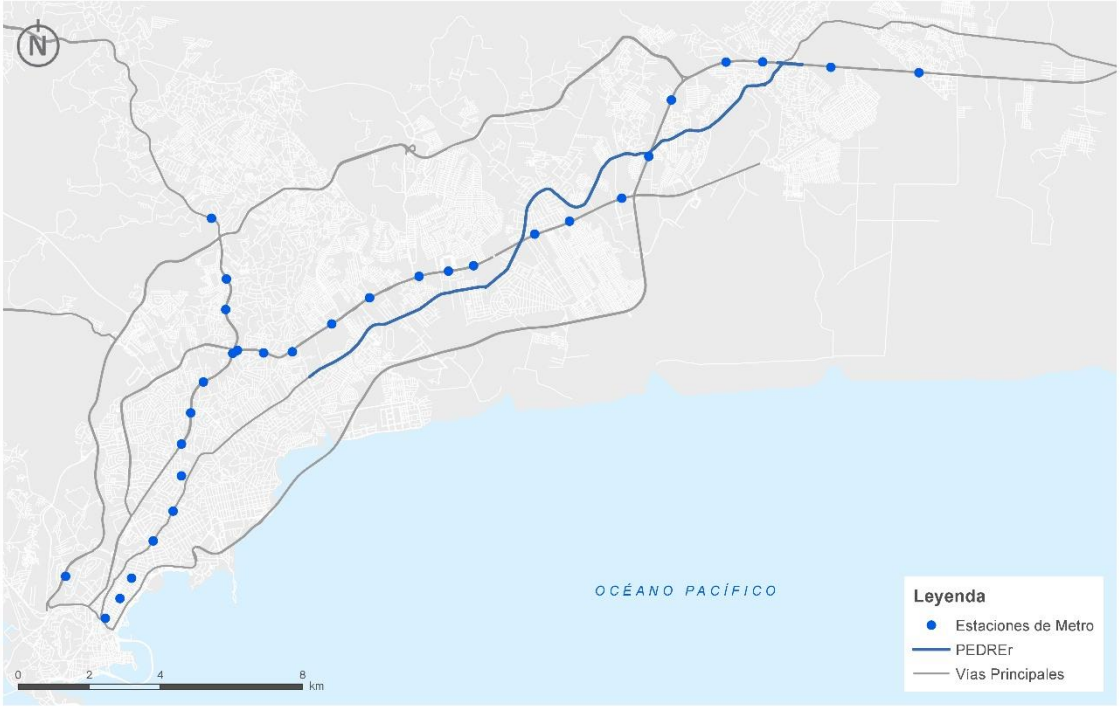

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
BCSMAr
Vías Principales
0
2
4
8
km

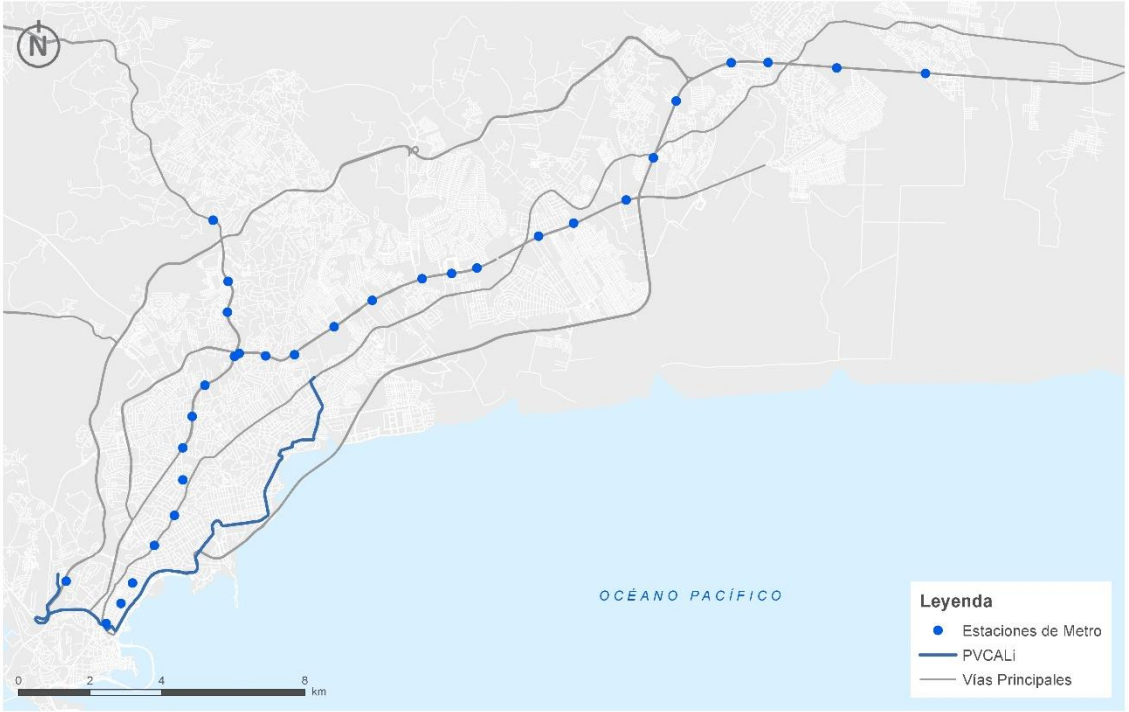
Transversal

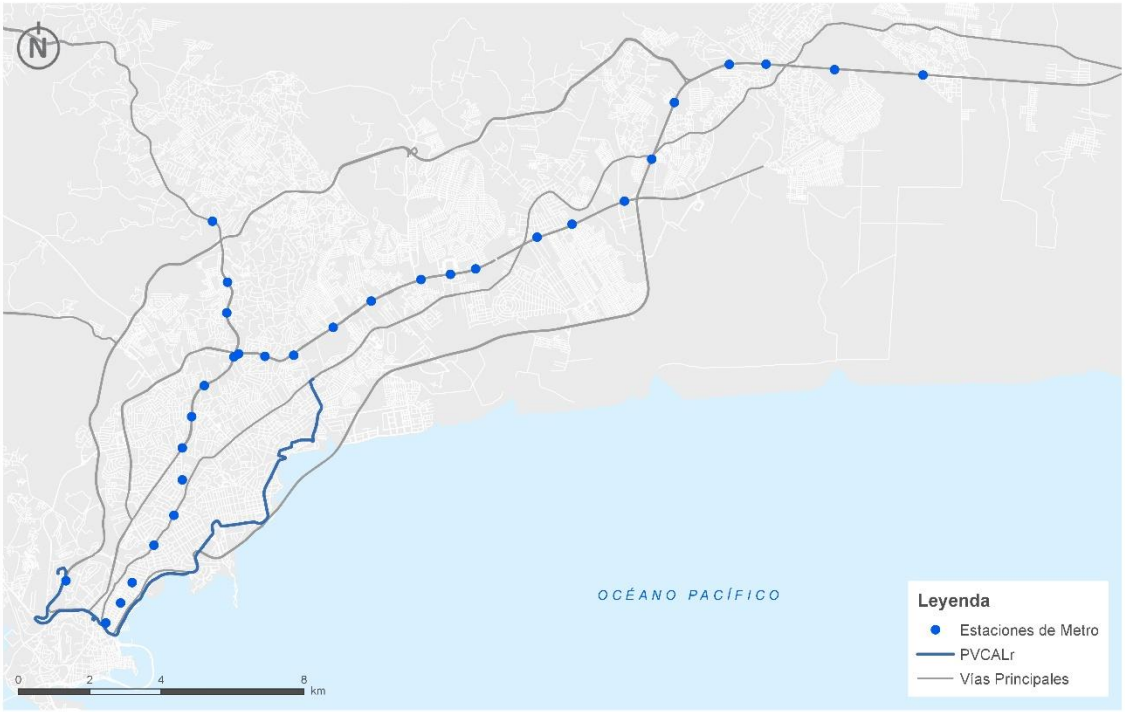




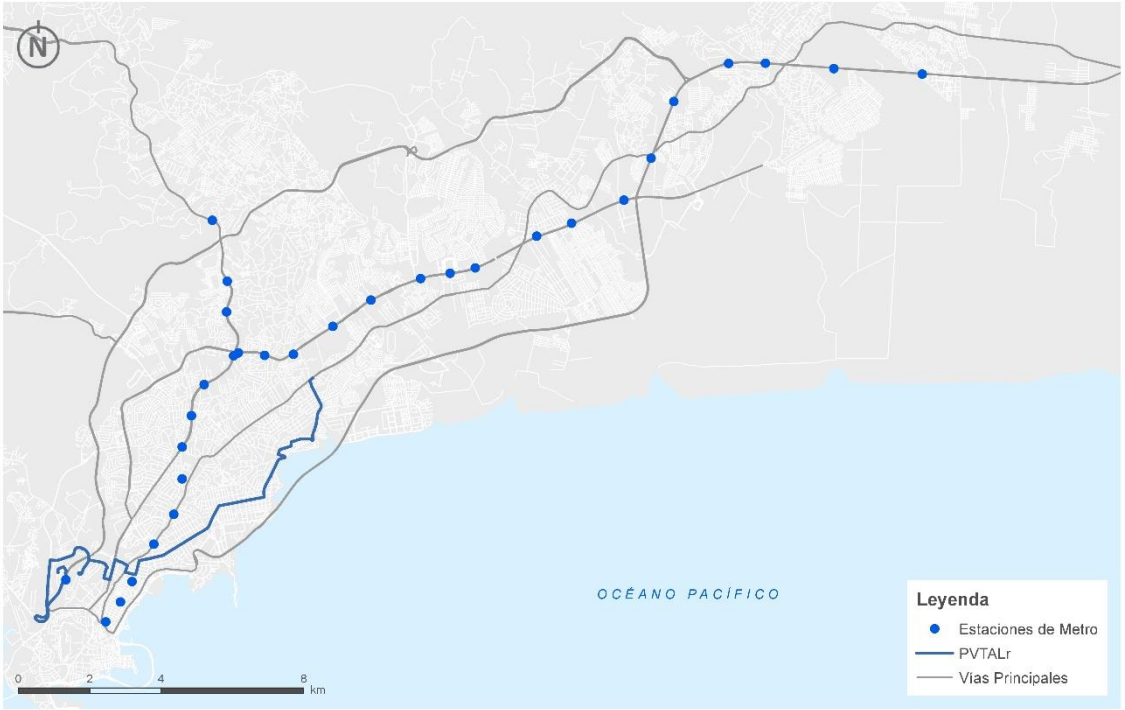

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PEDREi
Vías Principales
0
2
4
8
km

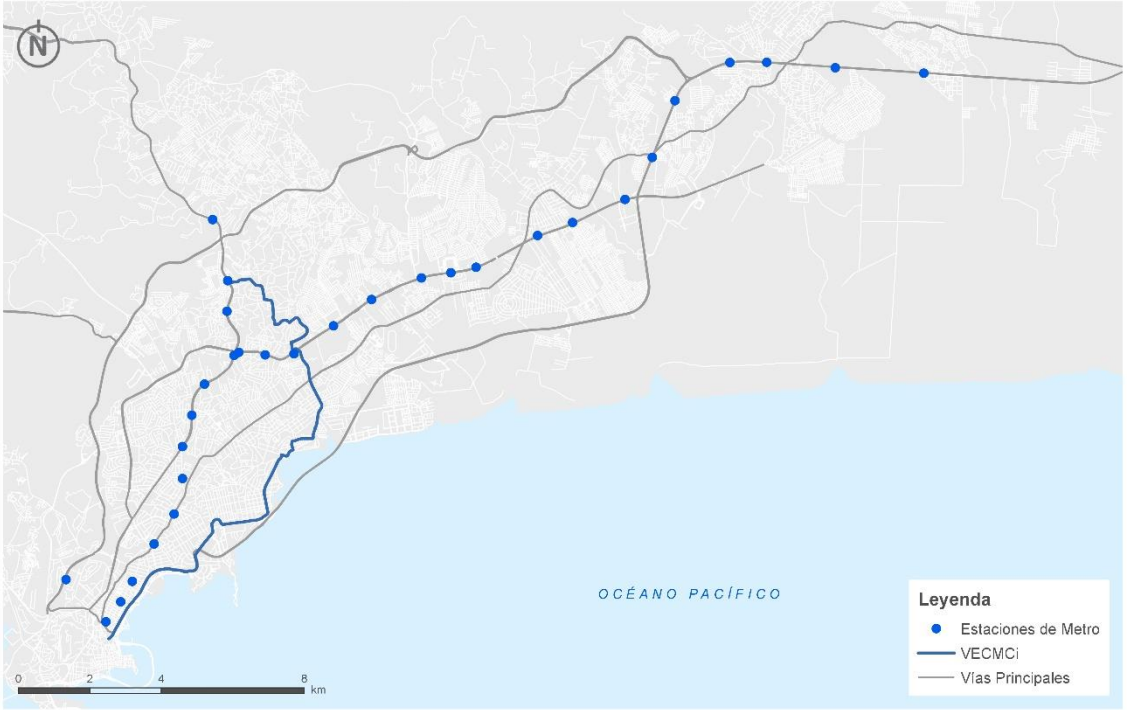

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PEDREr
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PVCALi
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PVCALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

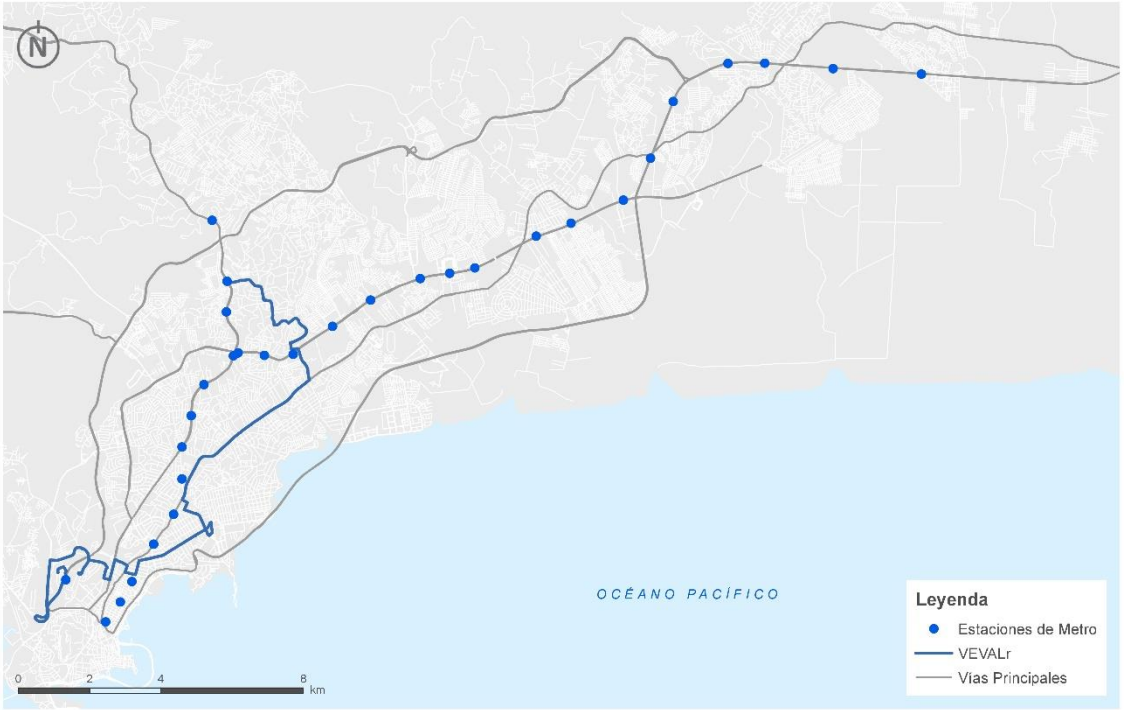
N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PVTALi
Vías Principales
0
2
4
8
km

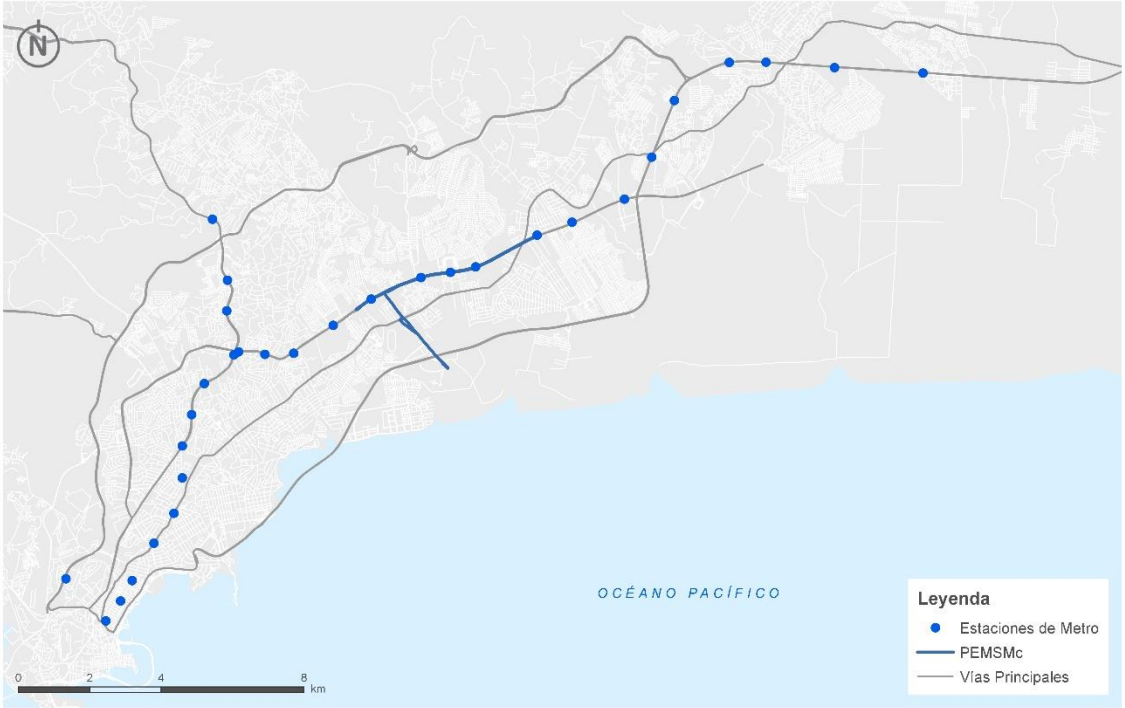

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PVTALr
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
VECMCi
Vías Principales
0
2
4
8
km

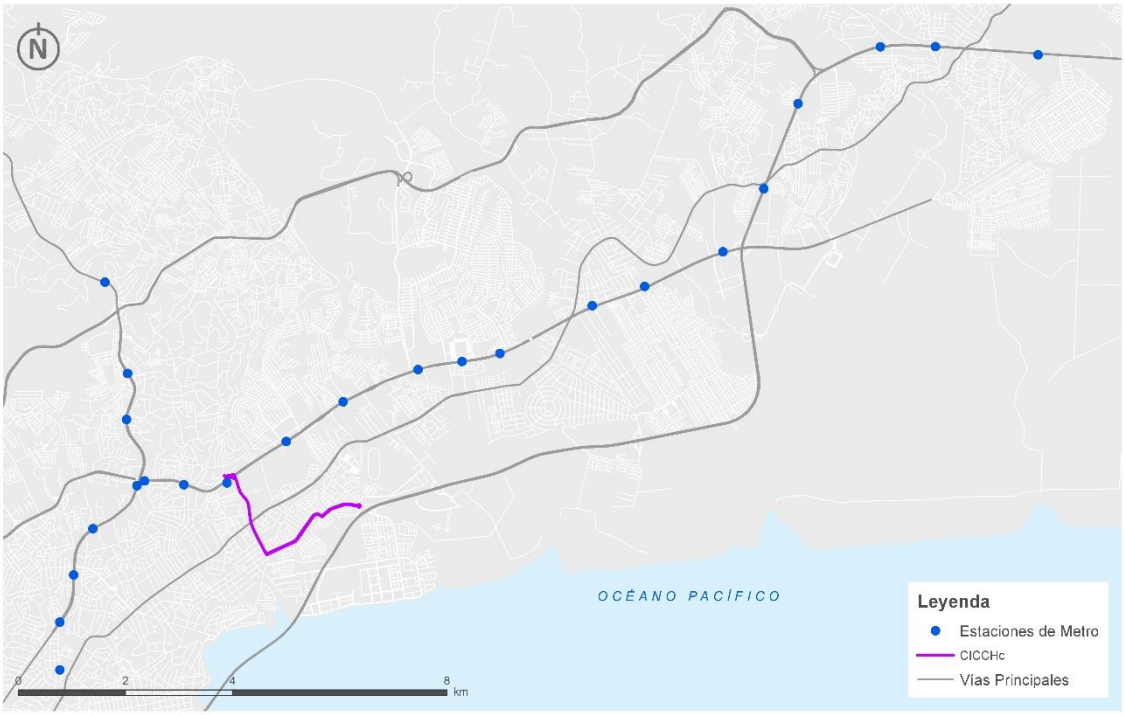
N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
VECMCr
Vías Principales
0
2
4
8
km

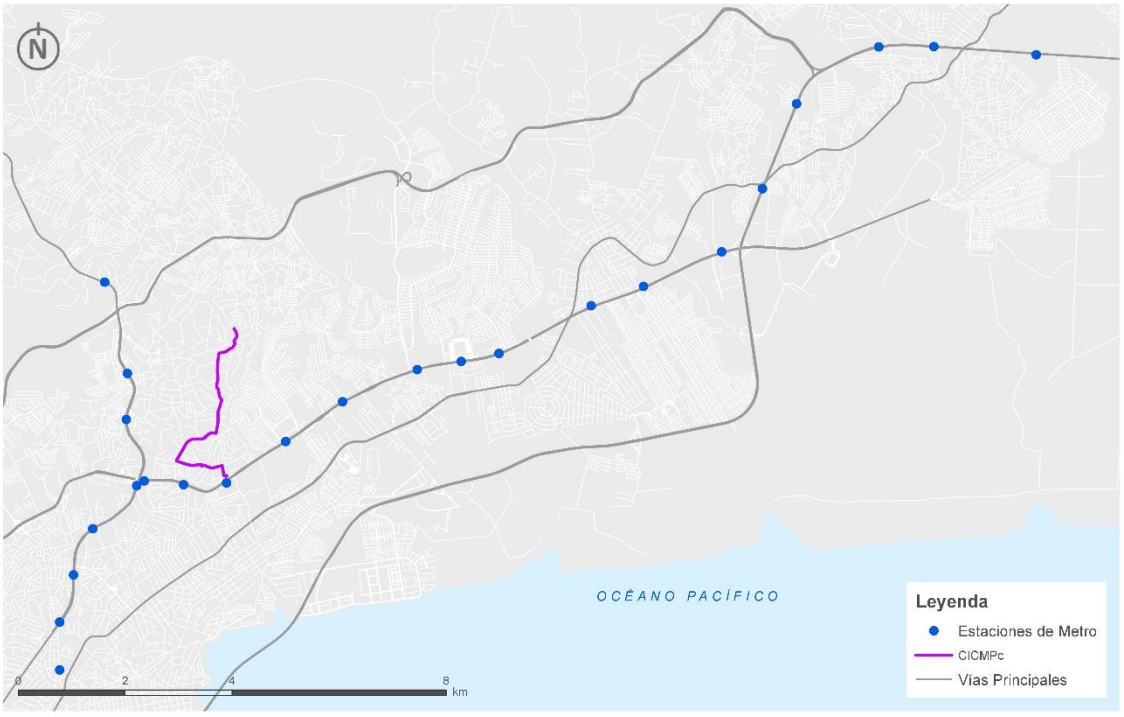
N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
VEVALi
Vías Principales
0
2
4
8
km

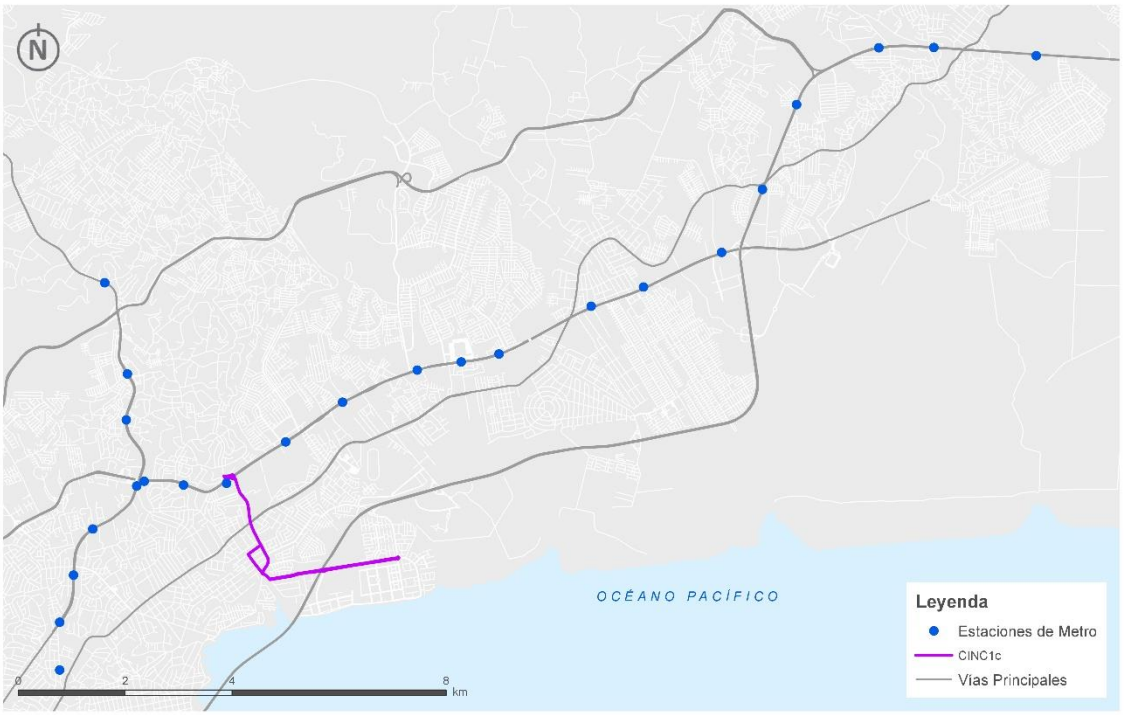

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
VEVALr
Vías Principales
0
2
4
8
km

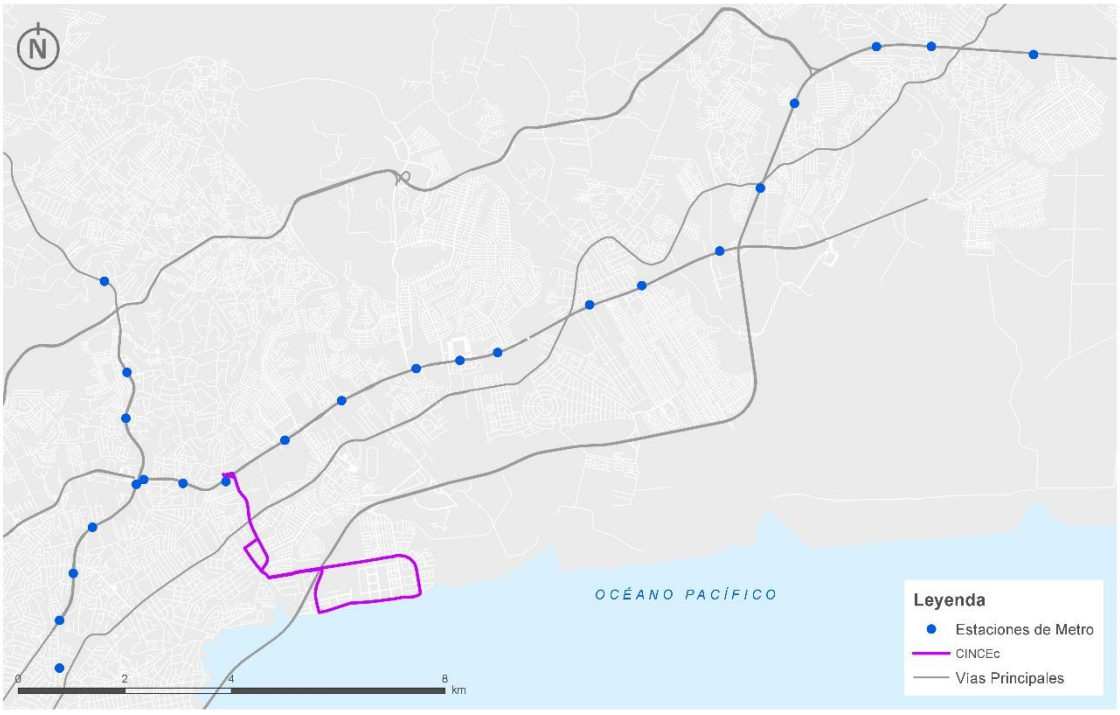

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PEMSMc
Vías Principales
0
2
4
8
km

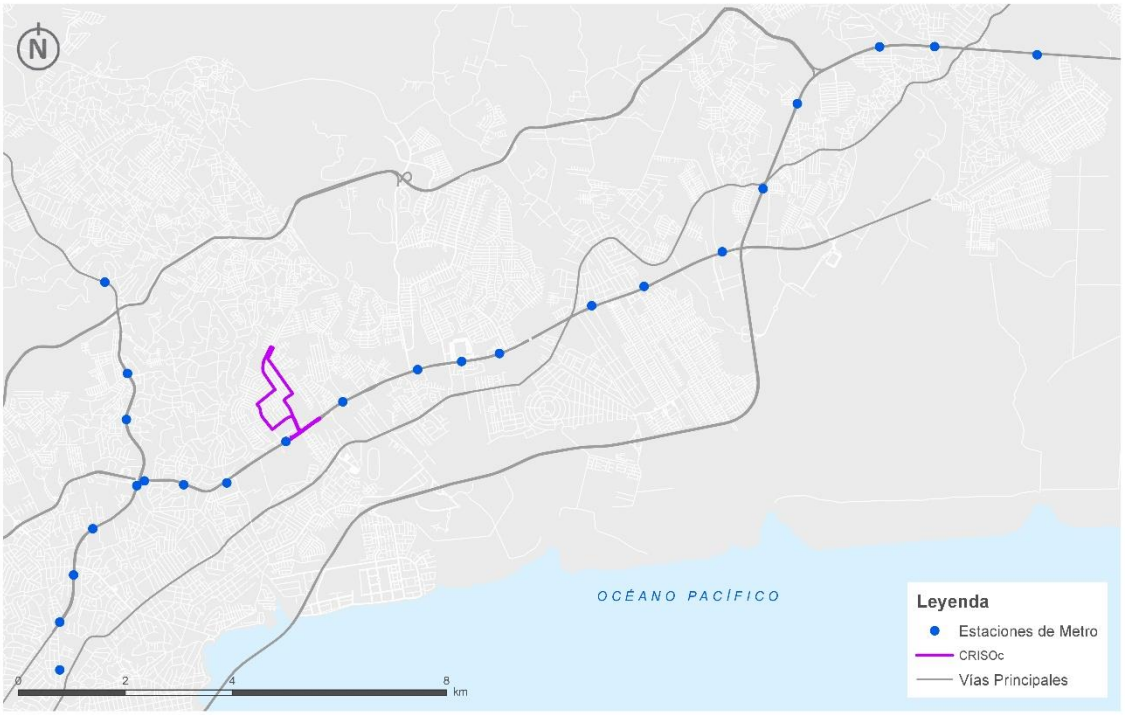
Alimentadoras

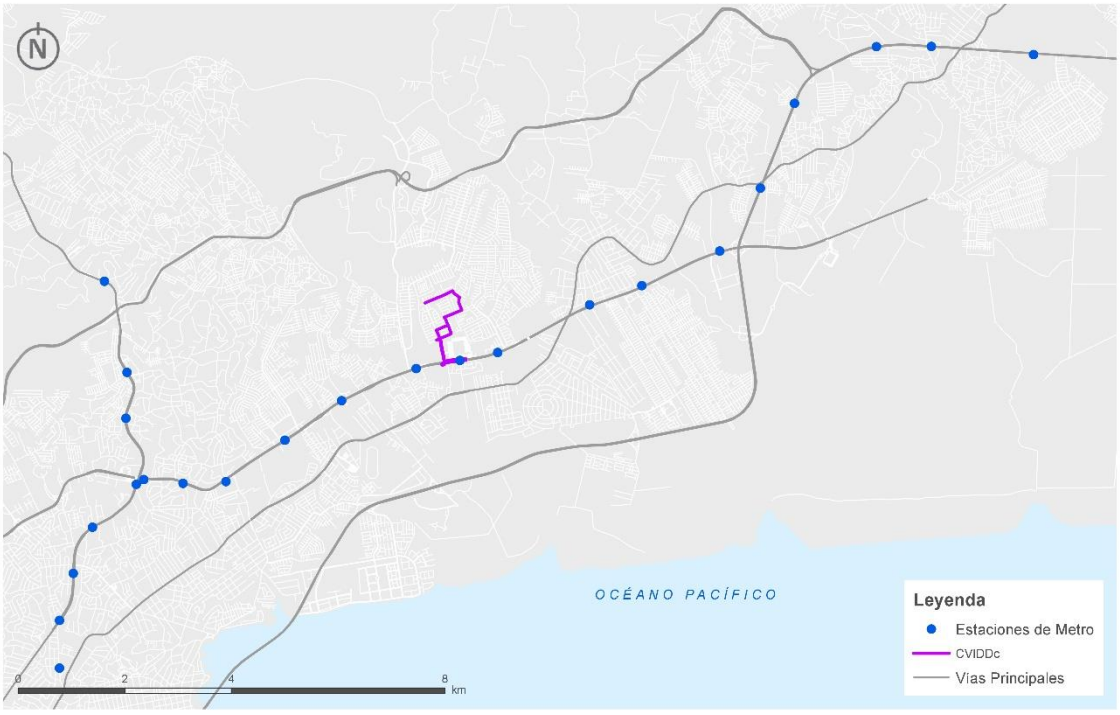




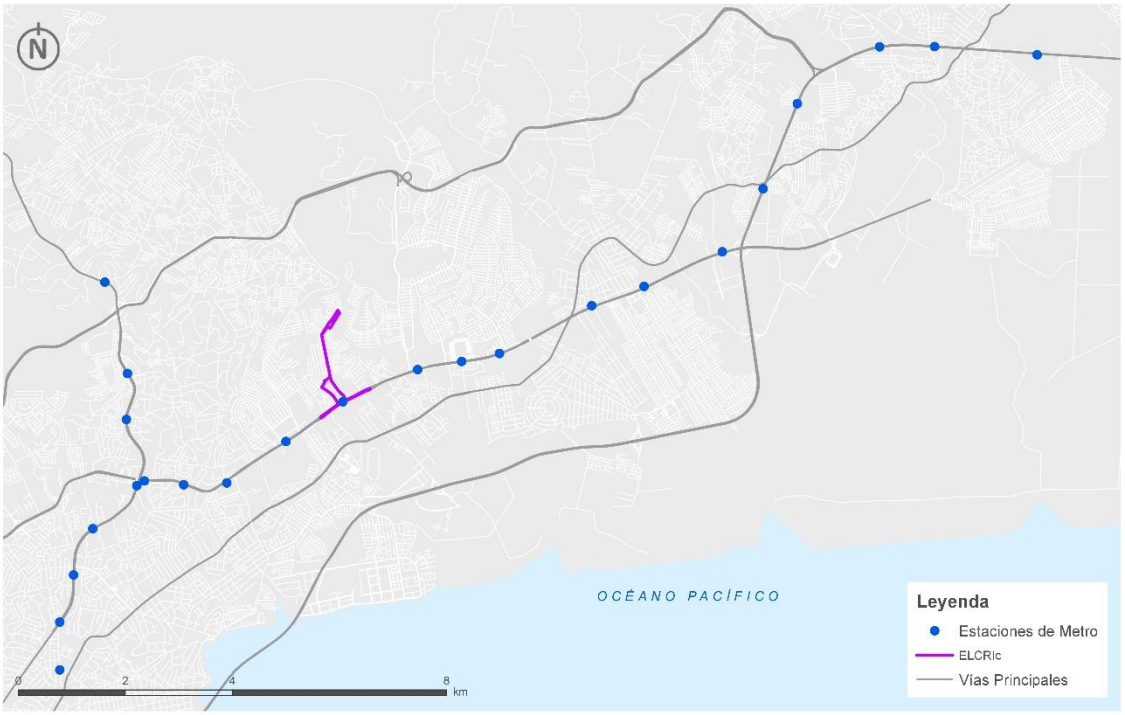

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CINC1c
Vías Principales
0
2
4
8
km

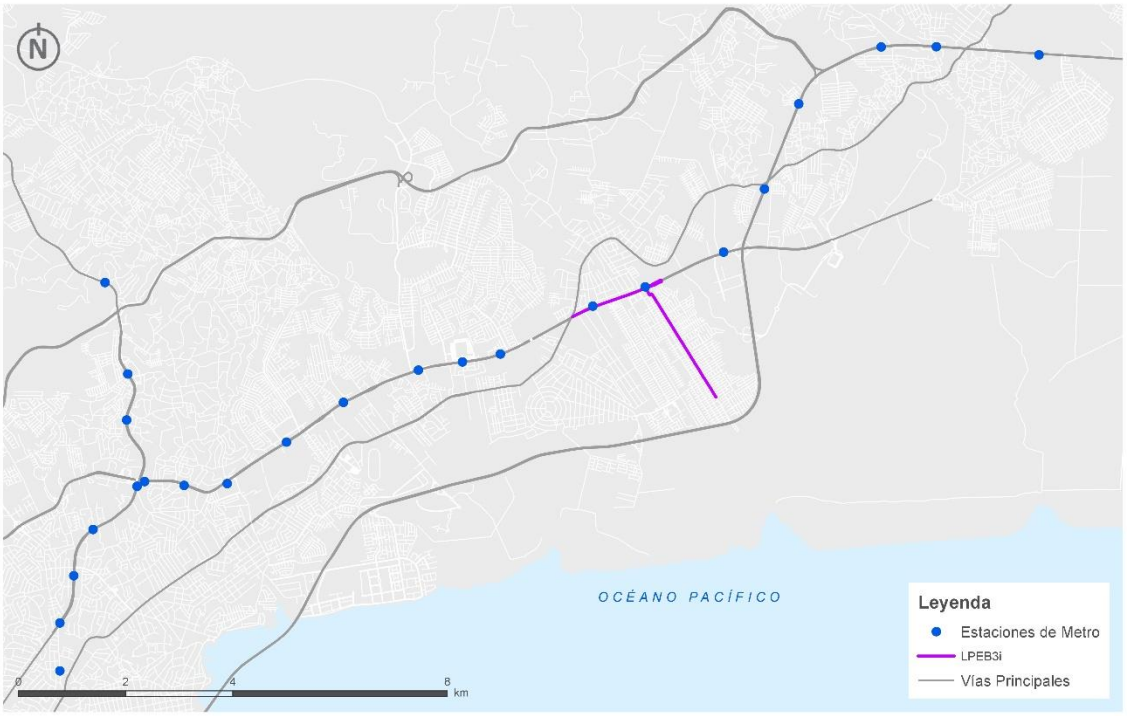

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CINCEc
Vías Principales
0
2
4
8
km

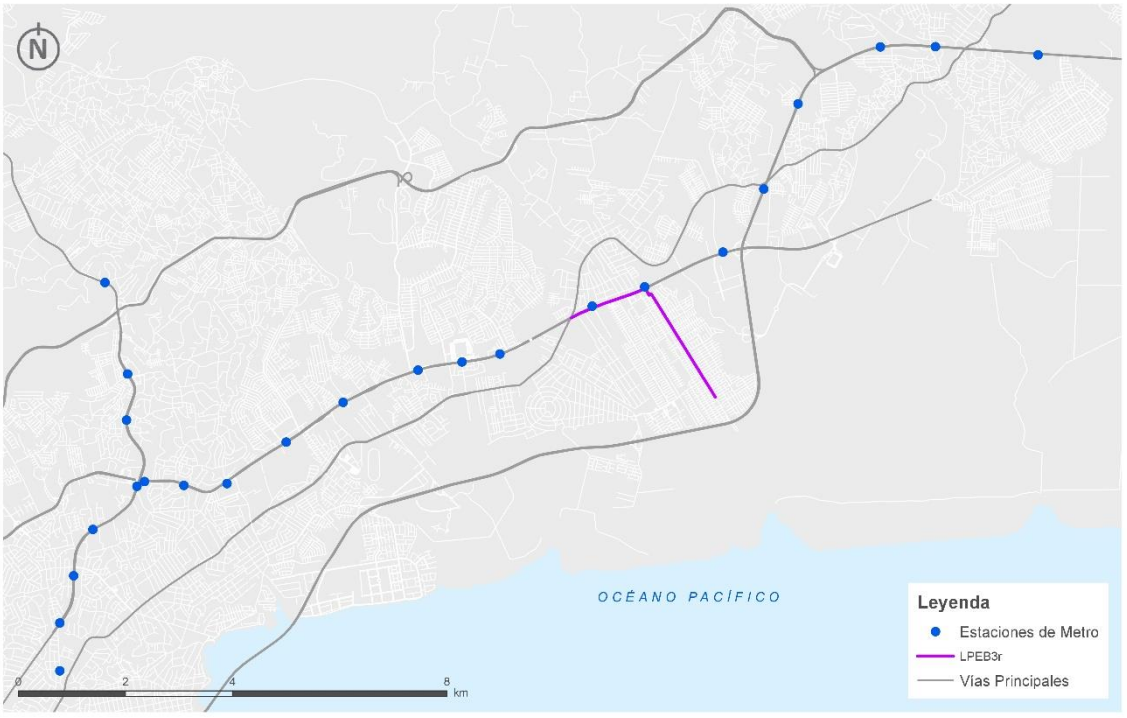

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CRISOc
Vías Principales
0
2
4
8
km

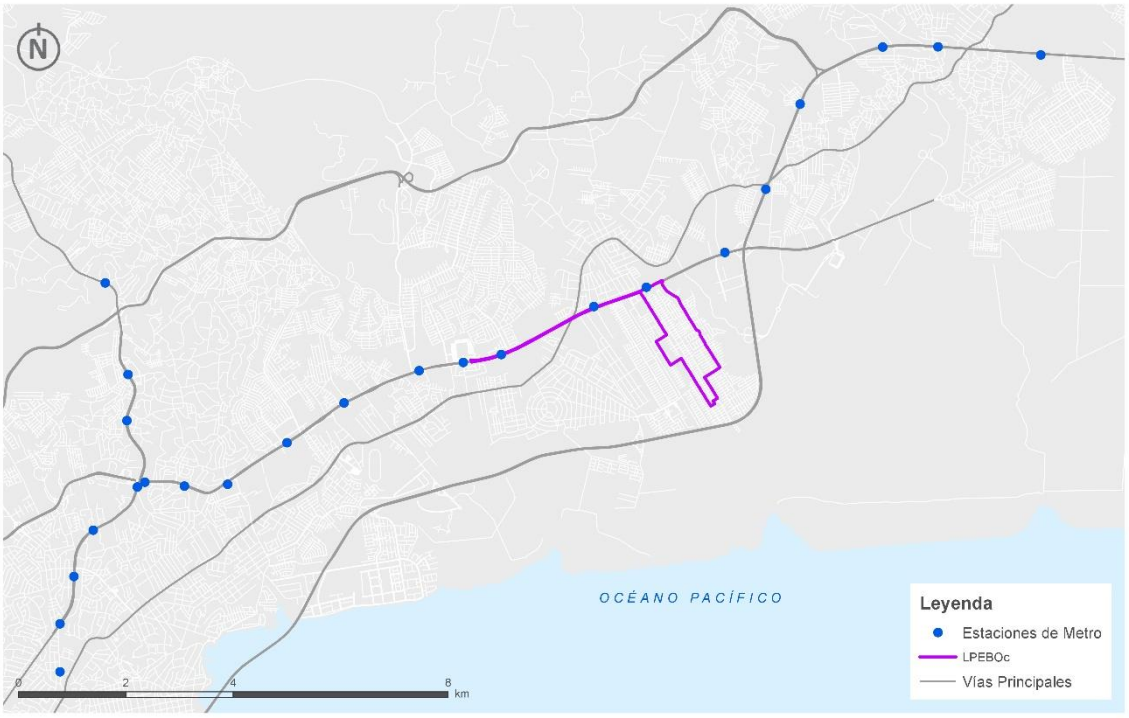

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CVIDDc
Vías Principales
0
2
4
8
km

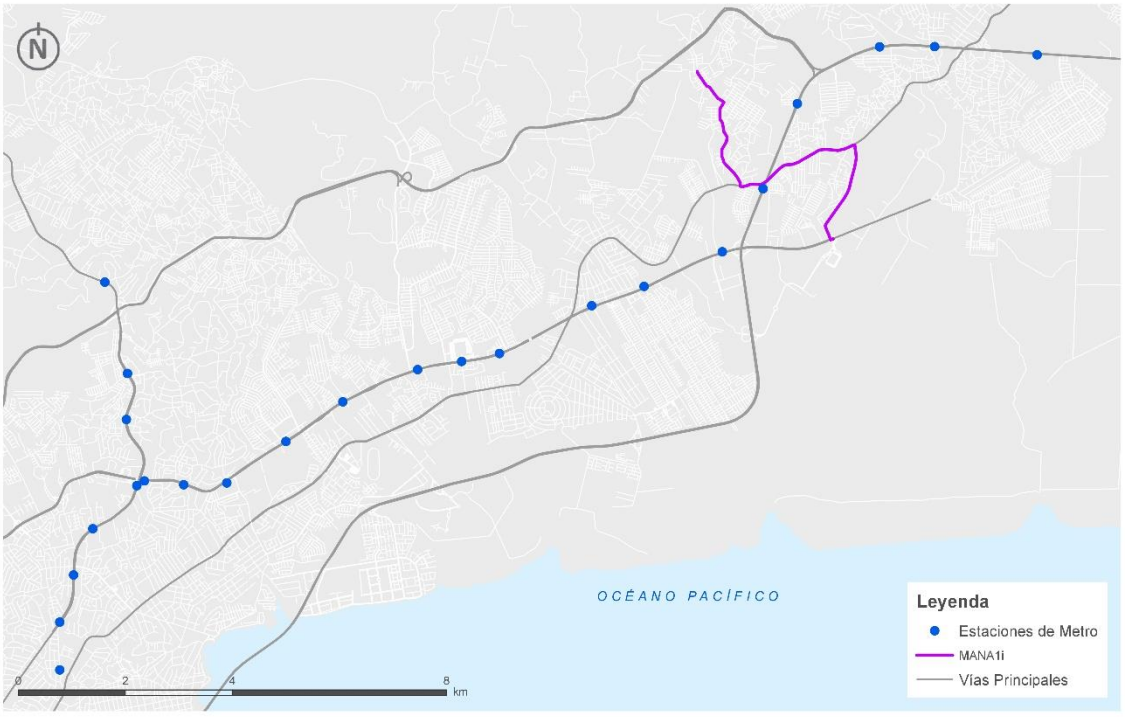
N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
DOE24c
Vías Principales
0
2
4
8
km

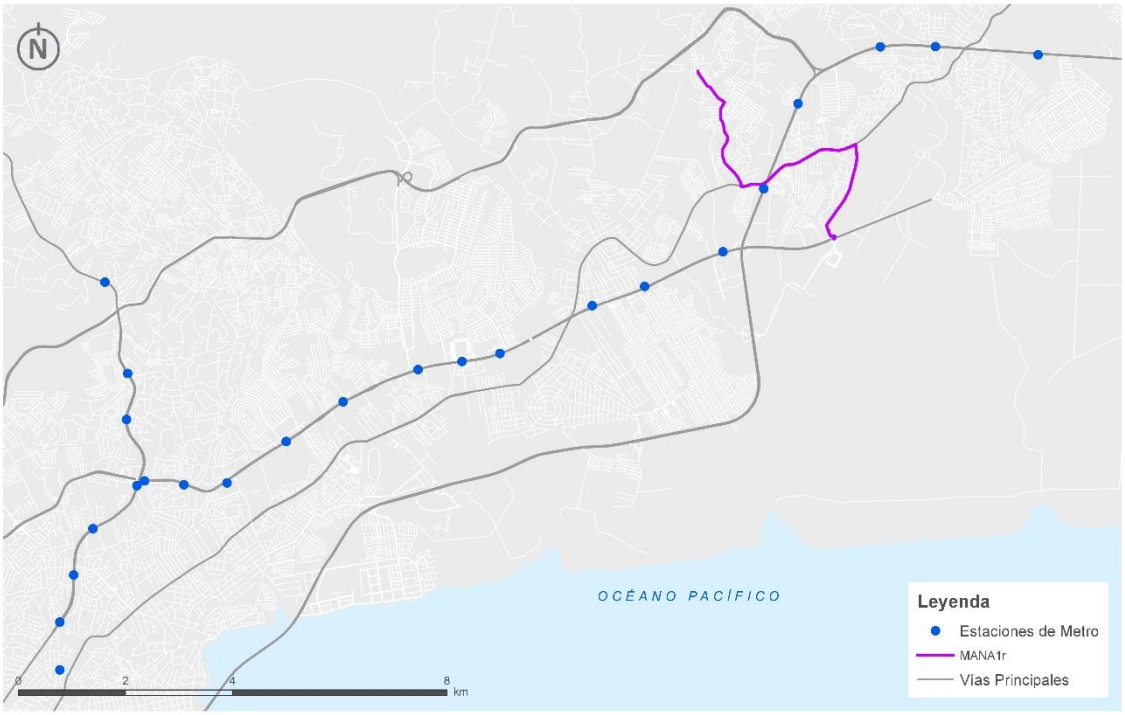

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
ELCRIc
Vías Principales
0
2
4
8
km

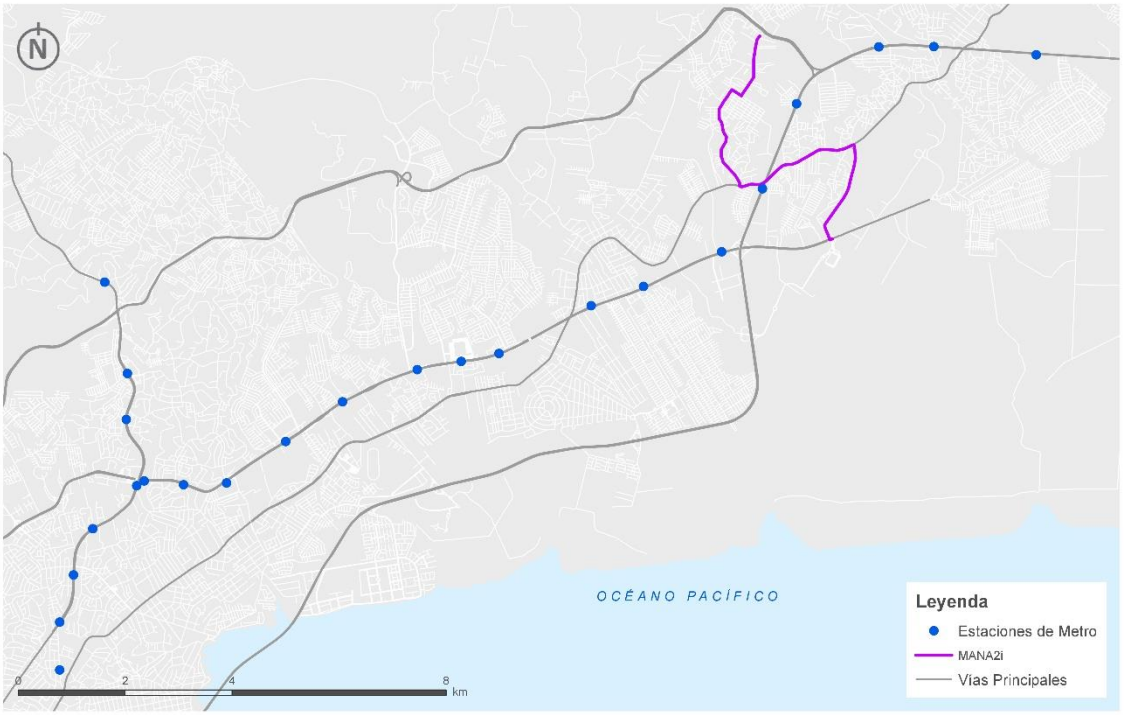

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
LPEB3i
Vías Principales
0
2
4
8
km

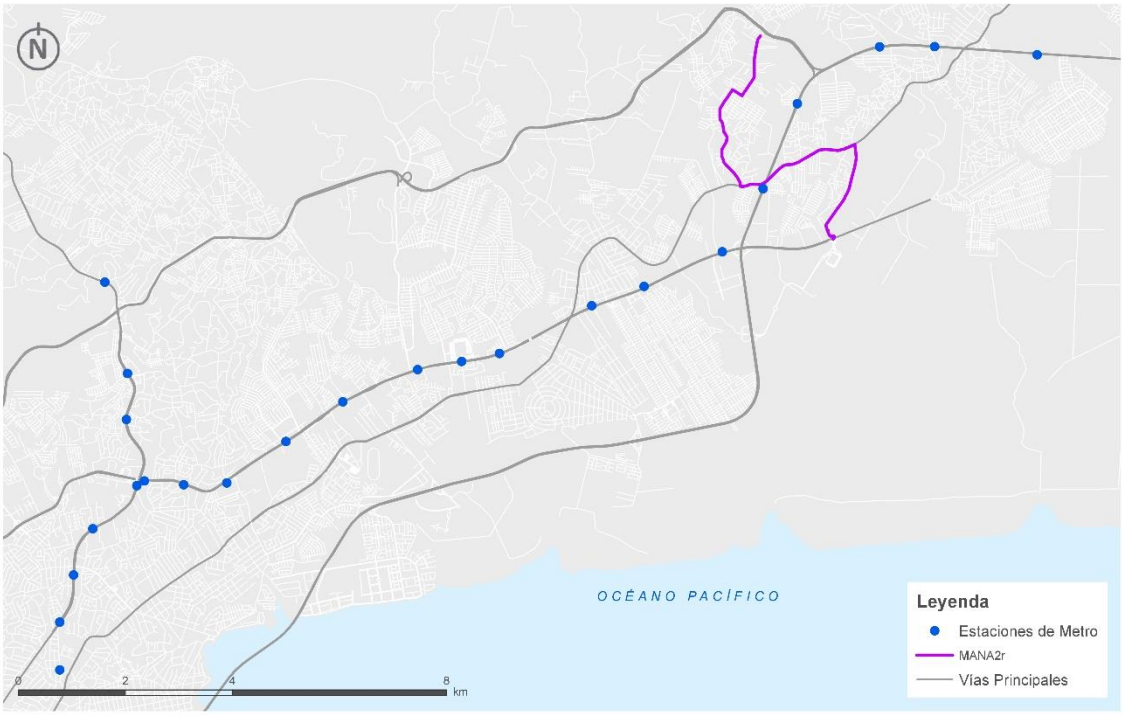

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
LPEB3r
Vías Principales
0
2
4
8
km

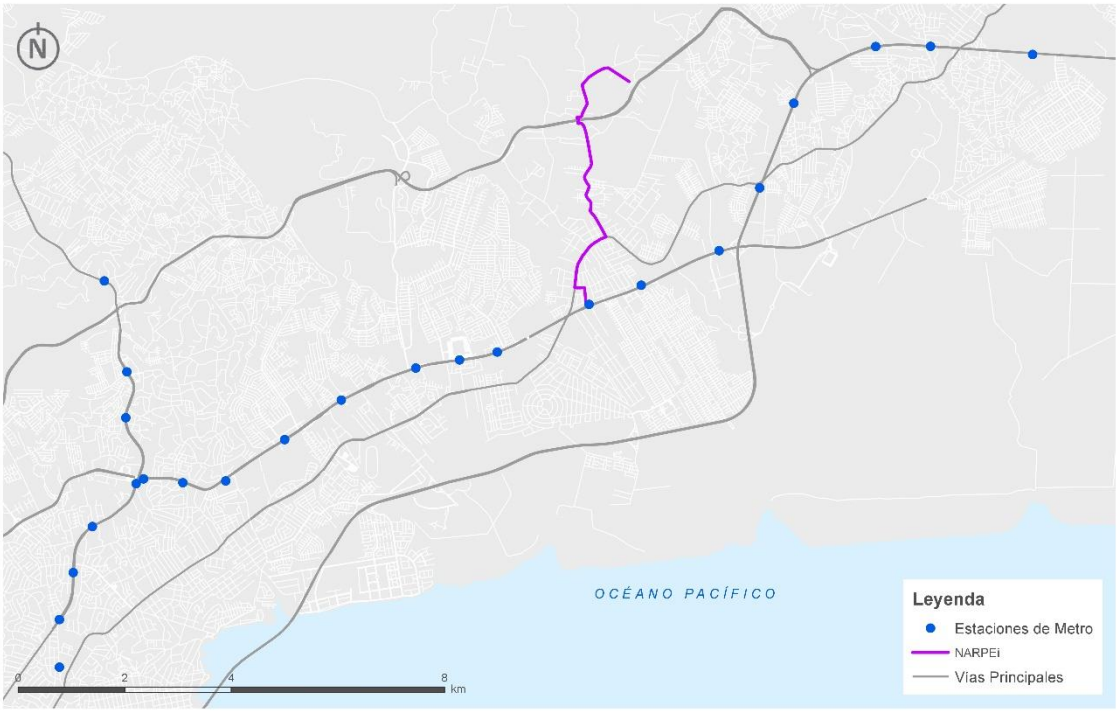

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
LPEBOc
Vías Principales
0
2
4
8
km

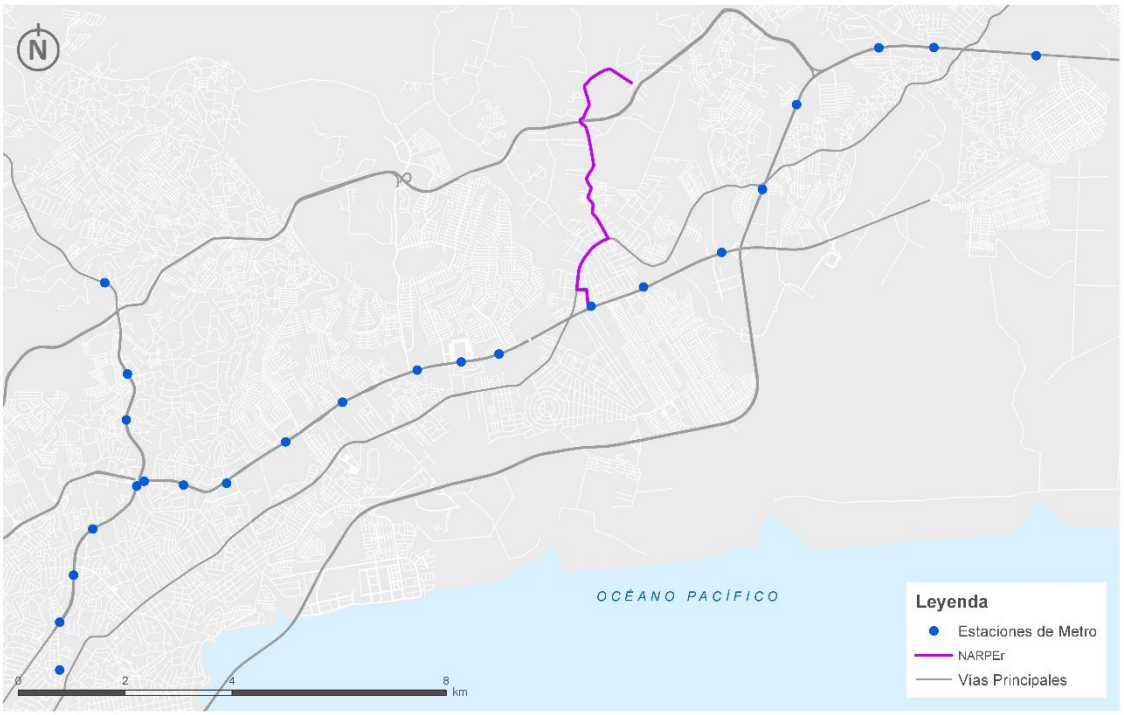

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
MANA1i
Vías Principales
0
2
4
8
km

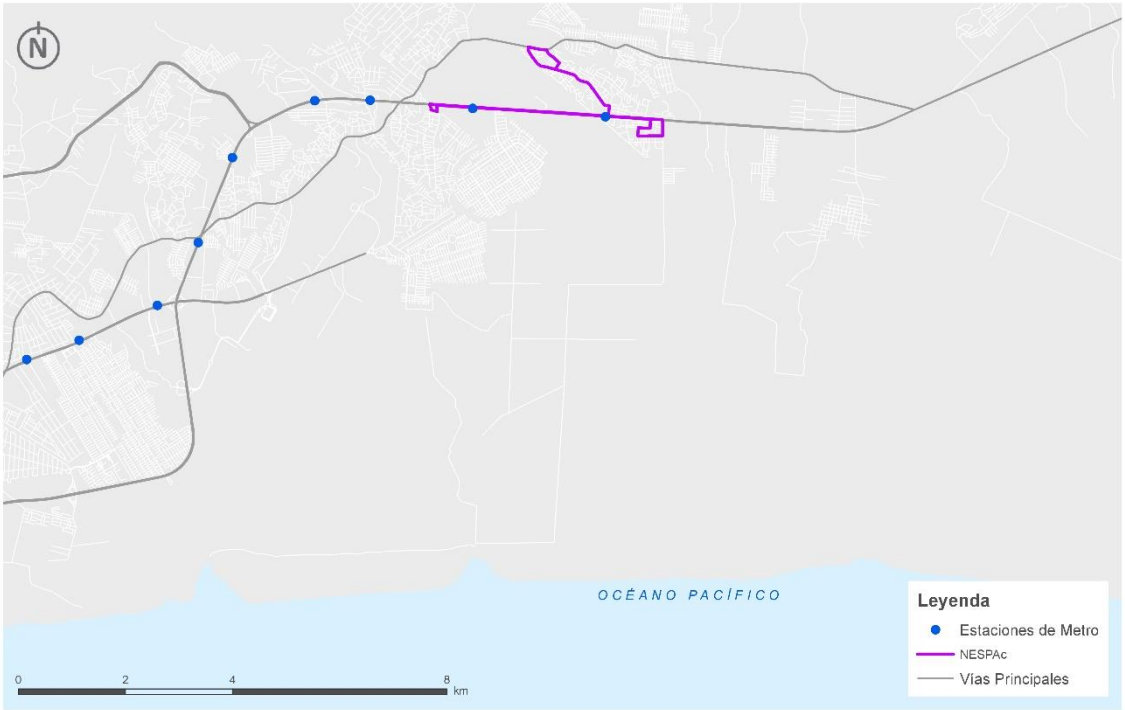

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
MANA1r
Vías Principales
0
2
4
8
km

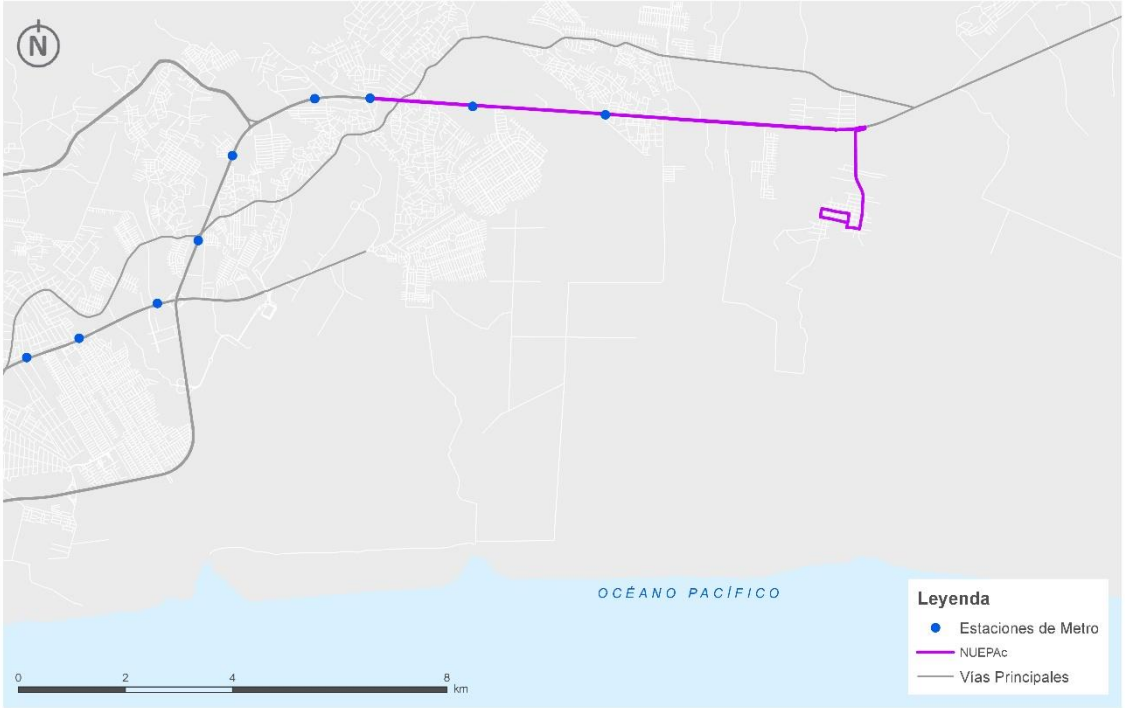

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
MANA2i
Vías Principales
0
2
4
8
km

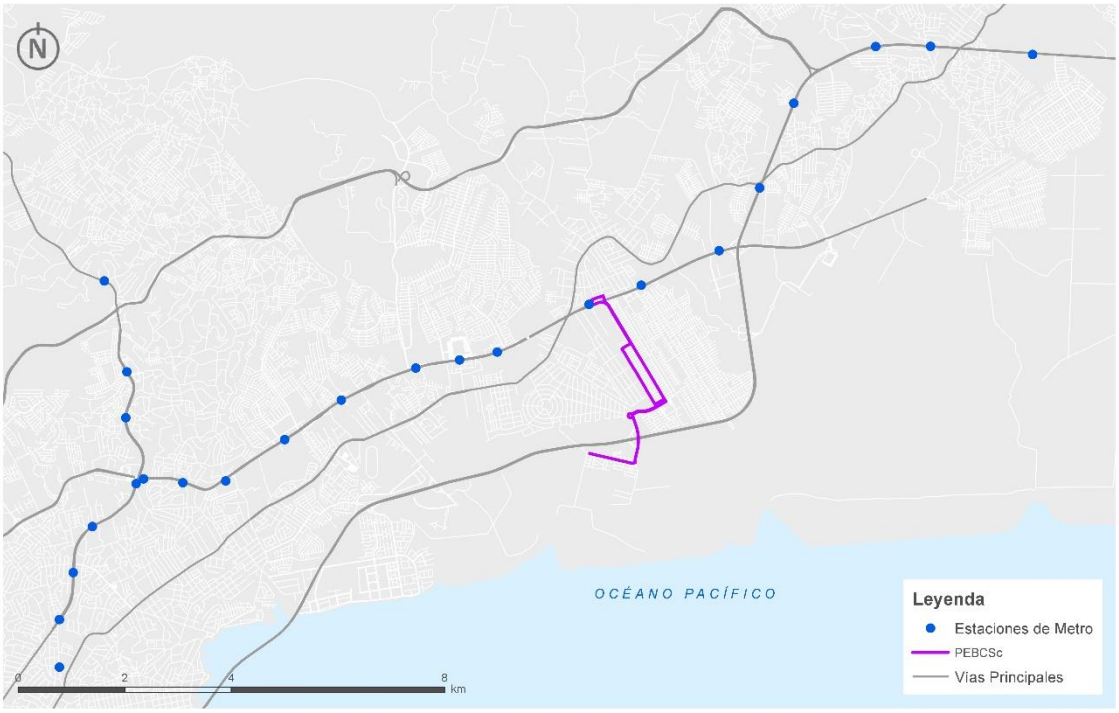

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
MANA2r
Vías Principales
0
2
4
8
km

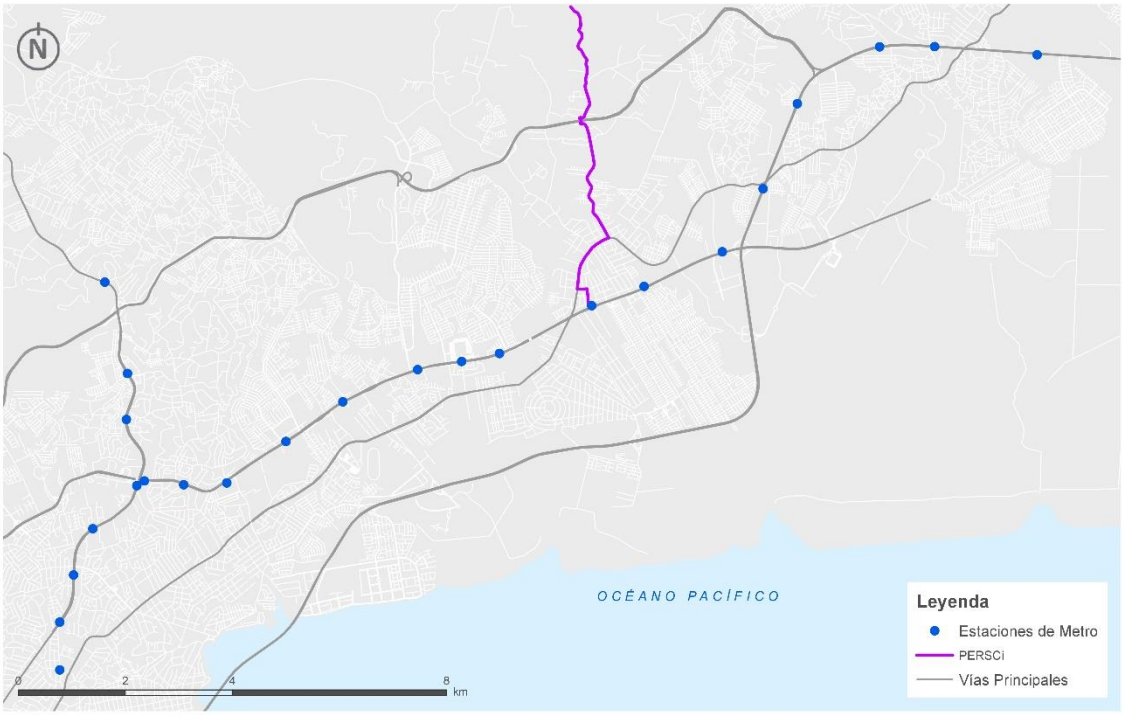

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NARPEi
Vías Principales
0
2
4
8
km

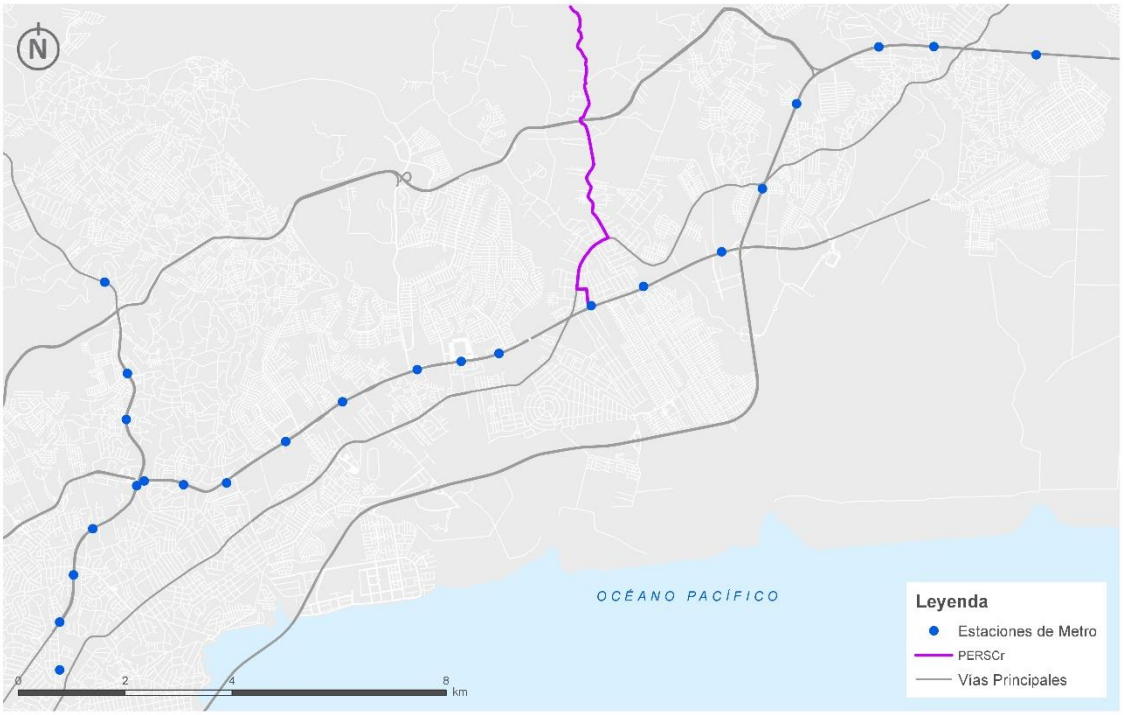

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NARPEr
Vías Principales
0
2
4
8
km

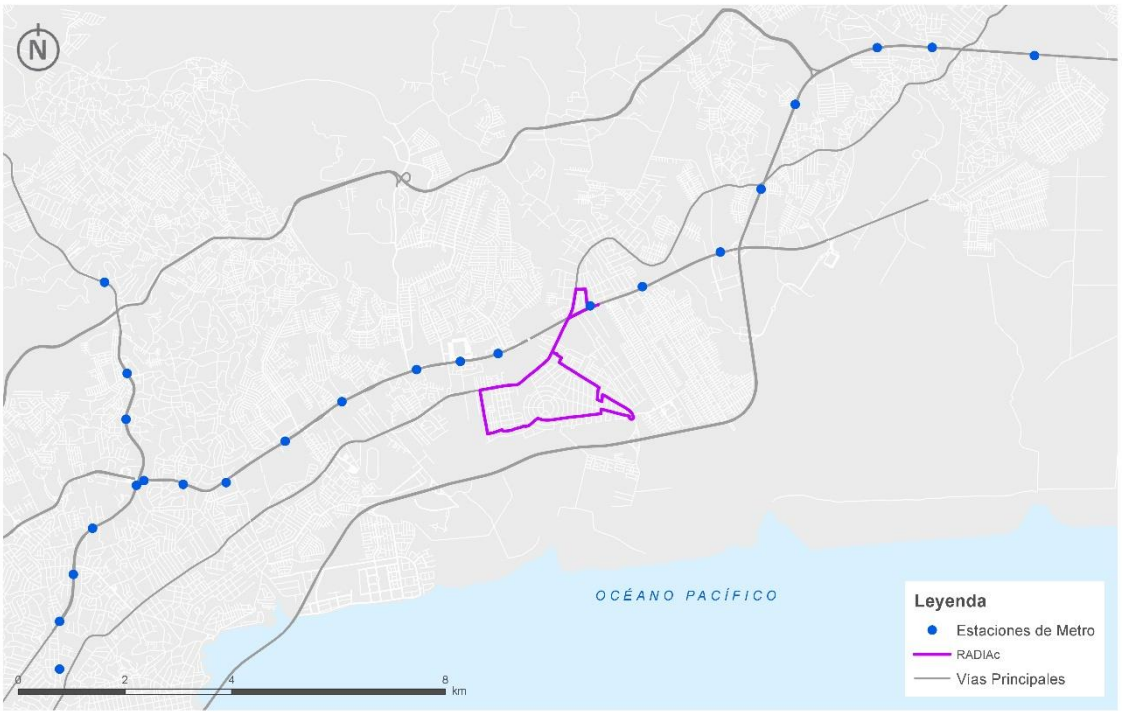

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NESPAc
Vías Principales
0
2
4
8
km

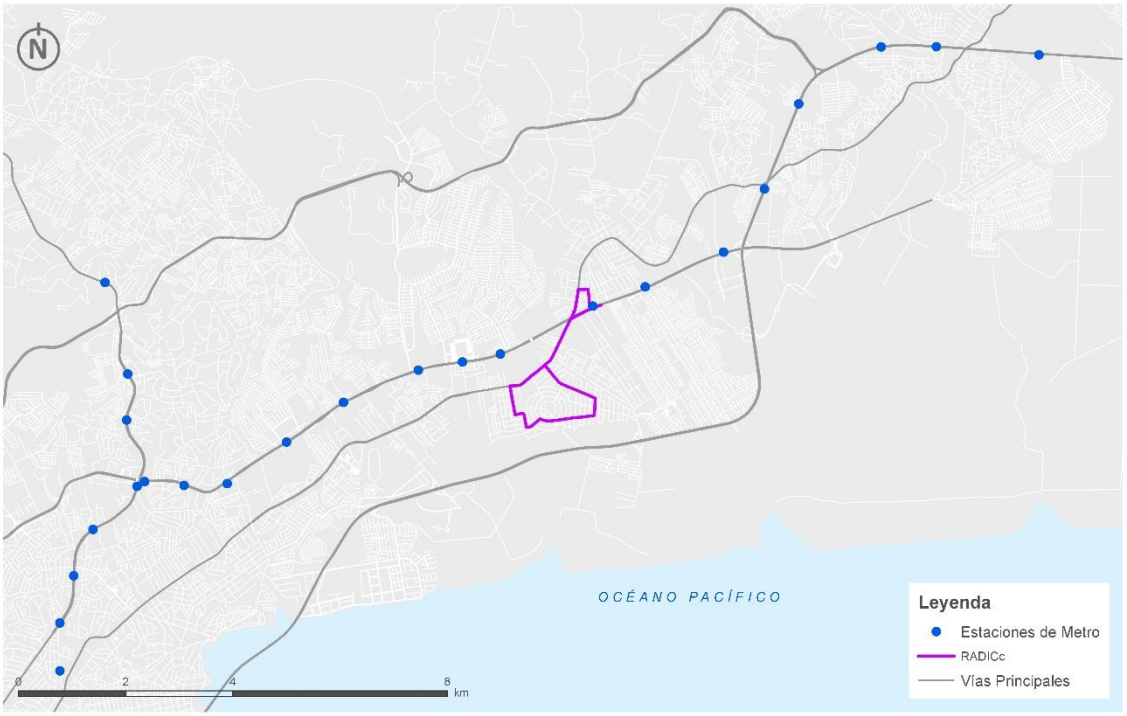

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
NUEPAc
Vías Principales
0
2
4
8
km

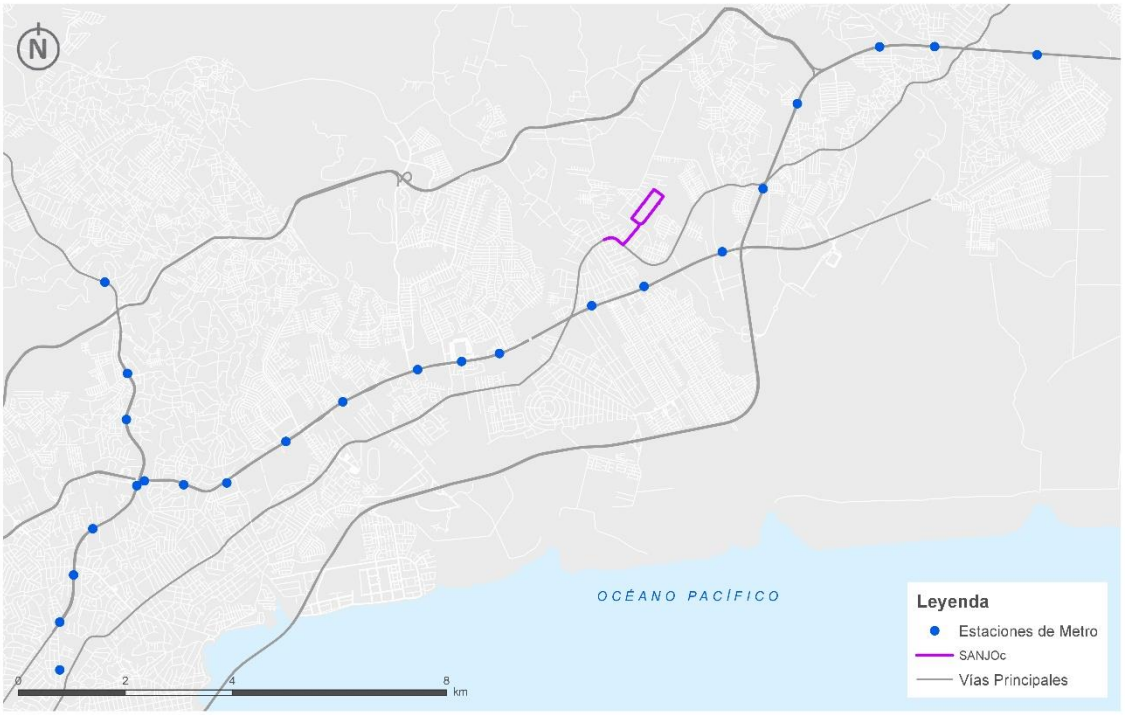

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PEBCSc
Vías Principales
0
2
4
8
km

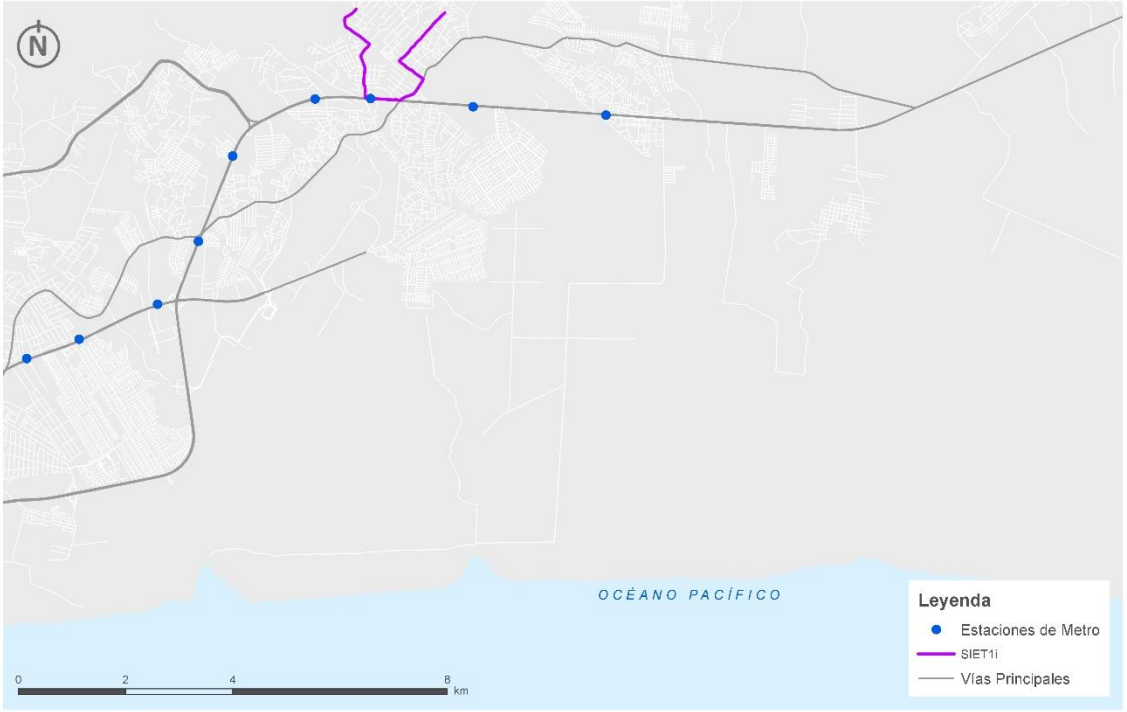

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PERSCi
Vías Principales
0
2
4
8
km

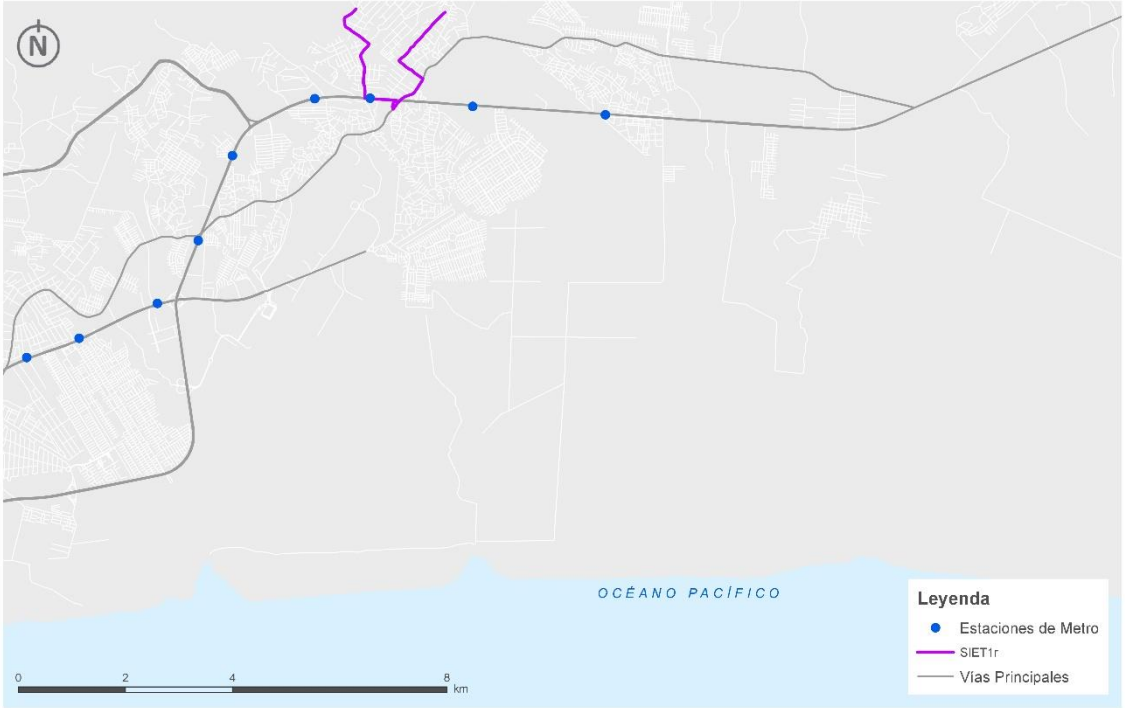

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
PERSCr
Vías Principales
0
2
4
8
km

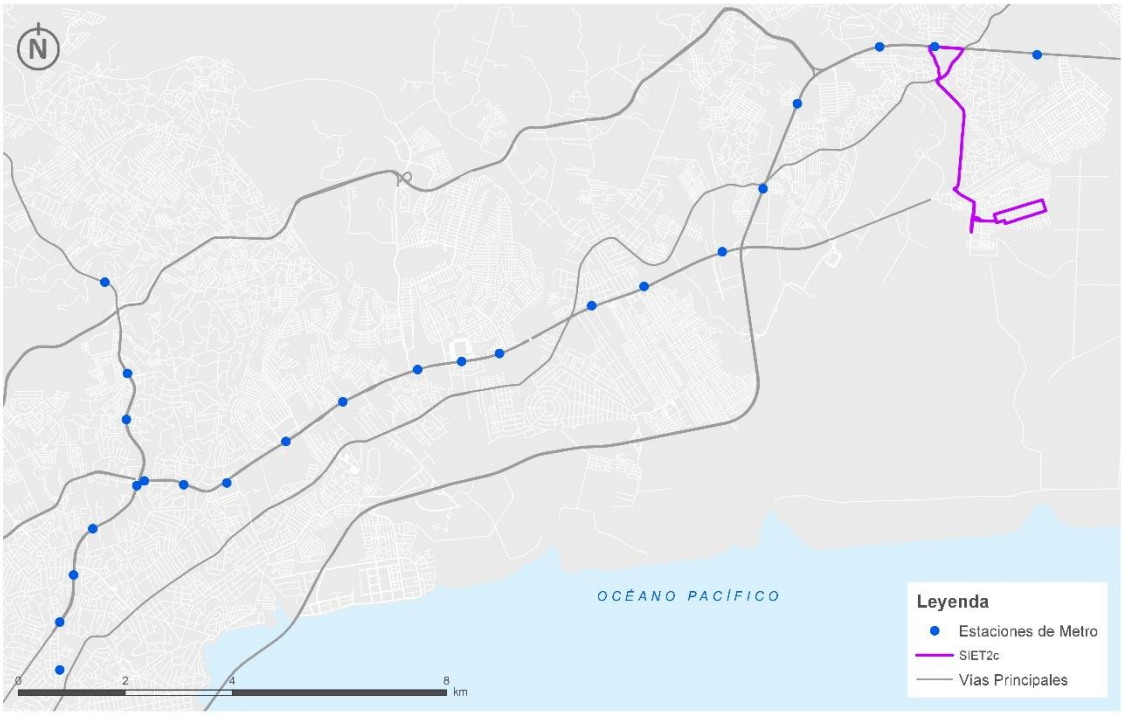

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
RADIAc
Vías Principales
0
2
4
8
km

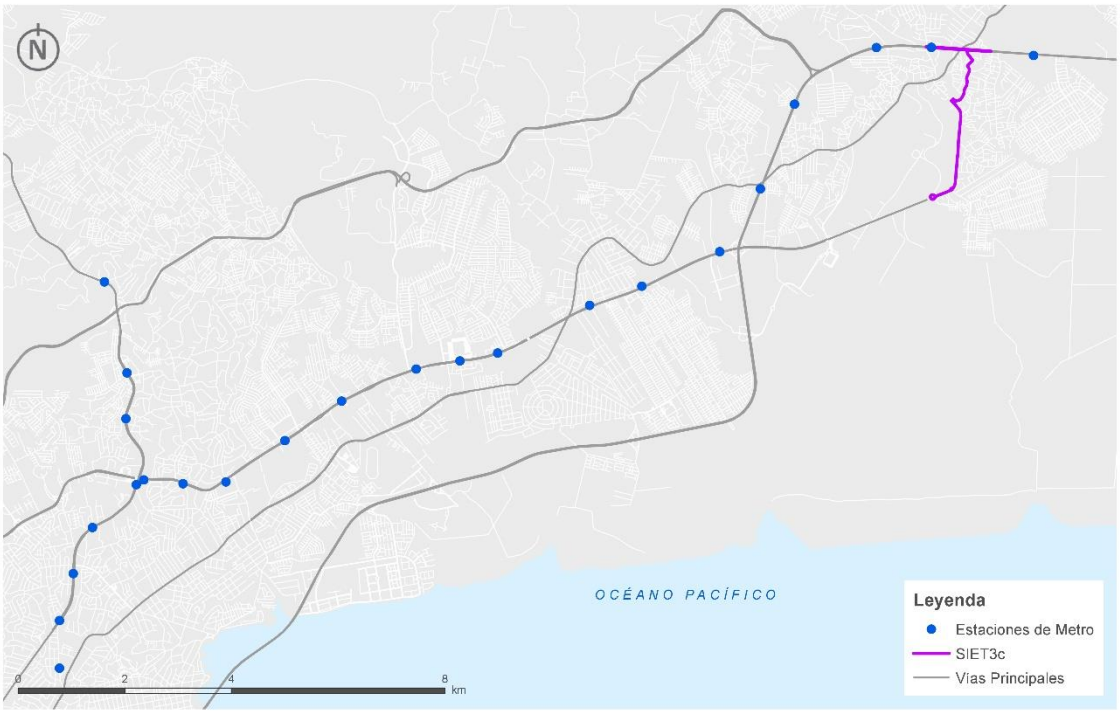

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
RADICc
Vías Principales
0
2
4
8
km

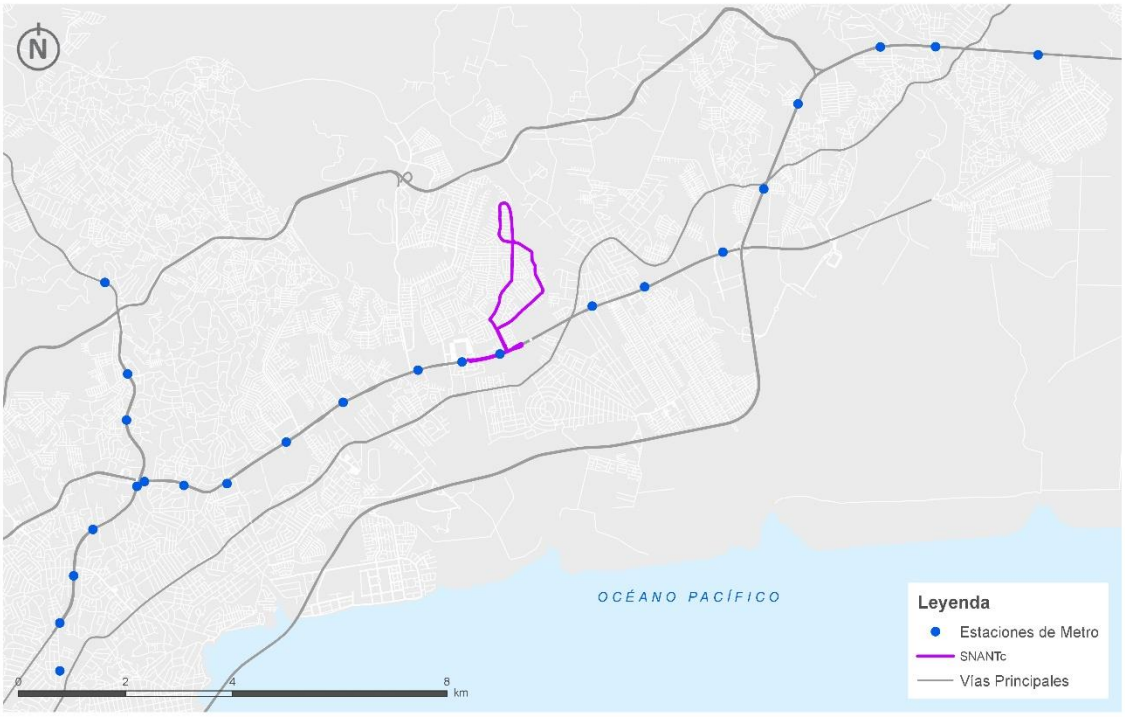

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
SANJOc
Vías Principales
0
2
4
8
km

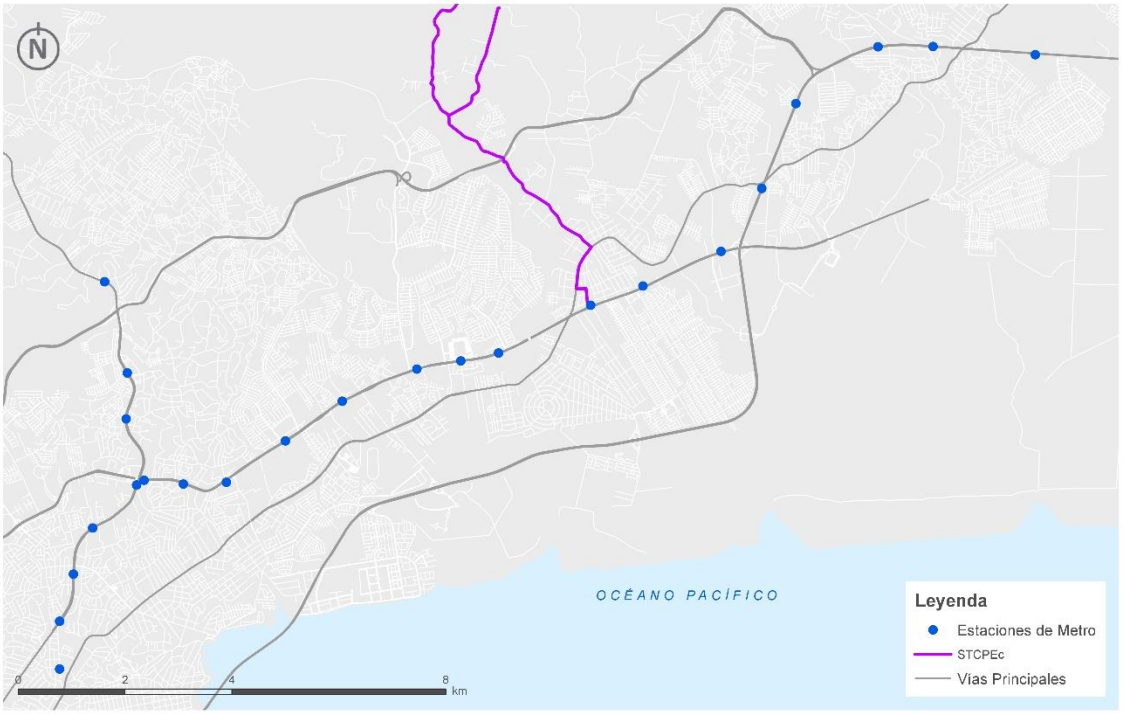

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
SIET1i
Vías Principales
0
2
4
8
km

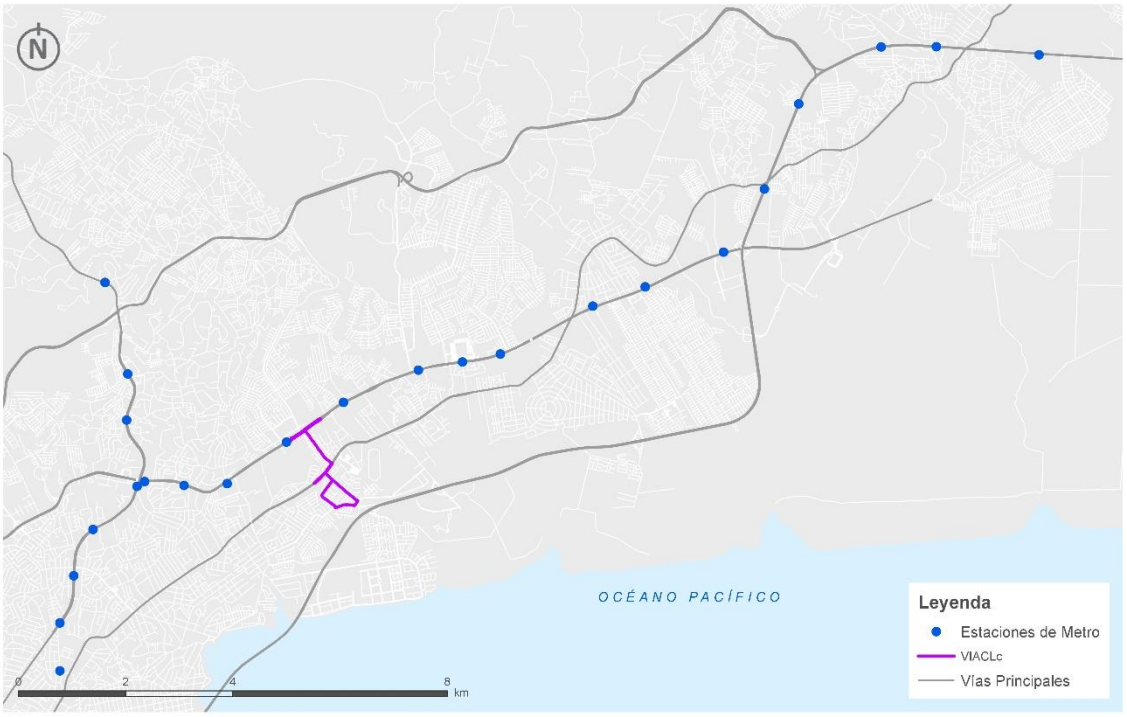

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
SIET1r
Vías Principales
0
2
4
8
km

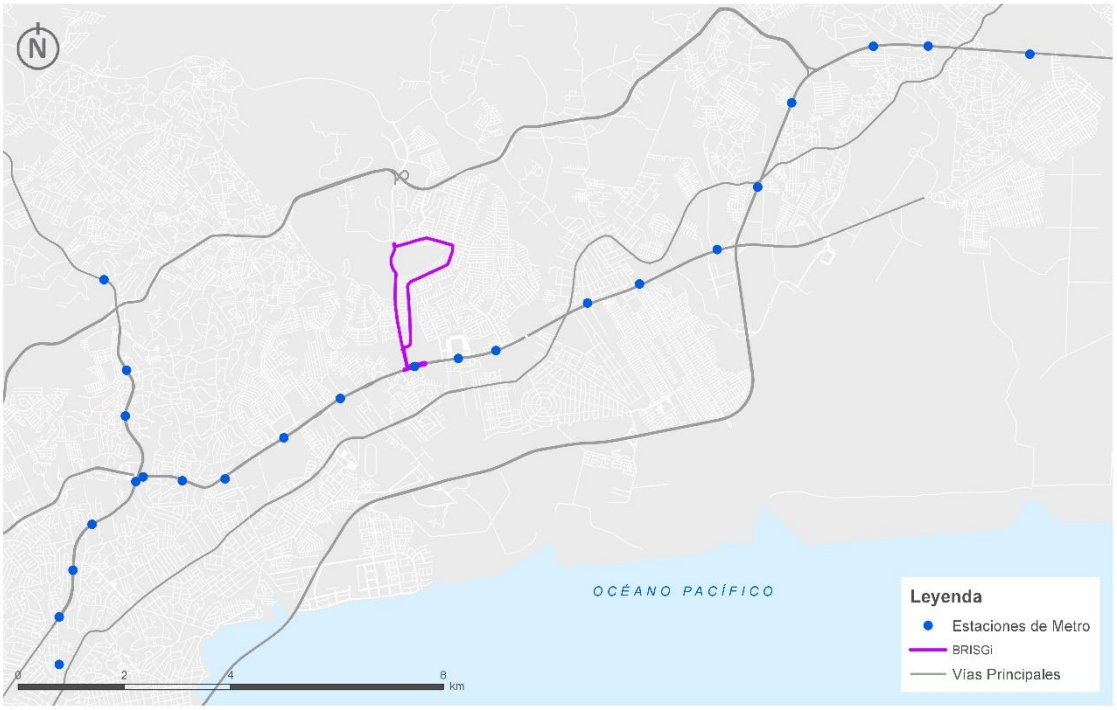

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
SIET2c
Vías Principales
0
2
4
8
km

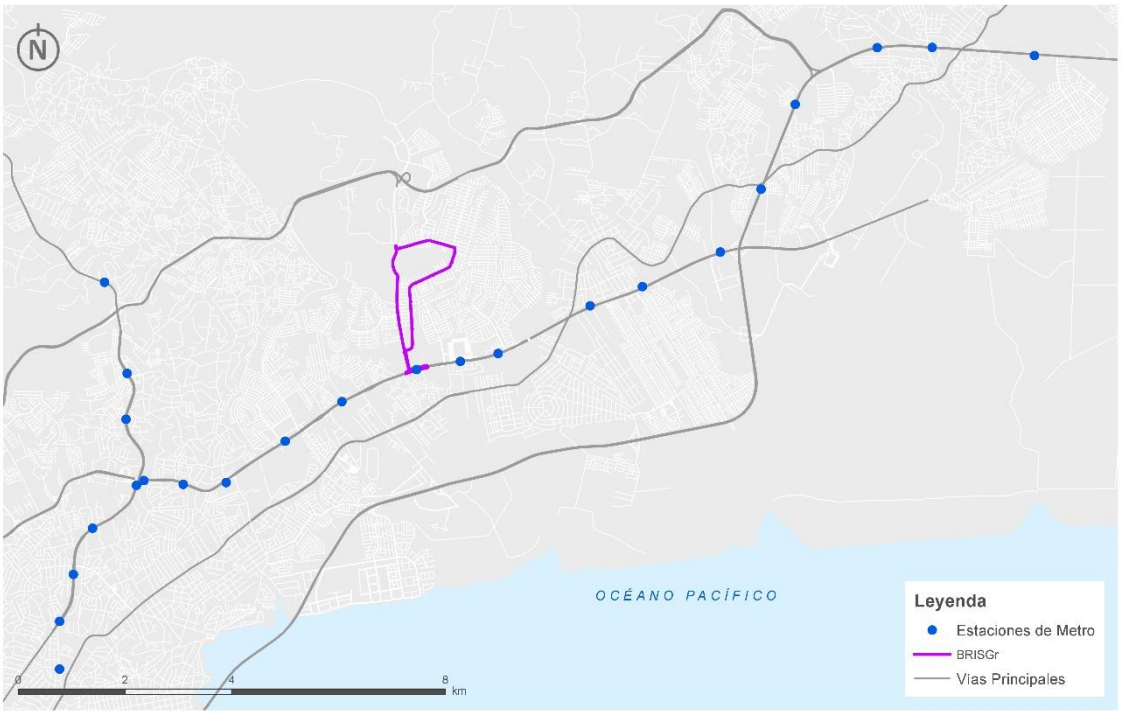

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
SIET3c
Vías Principales
0
2
4
8
km

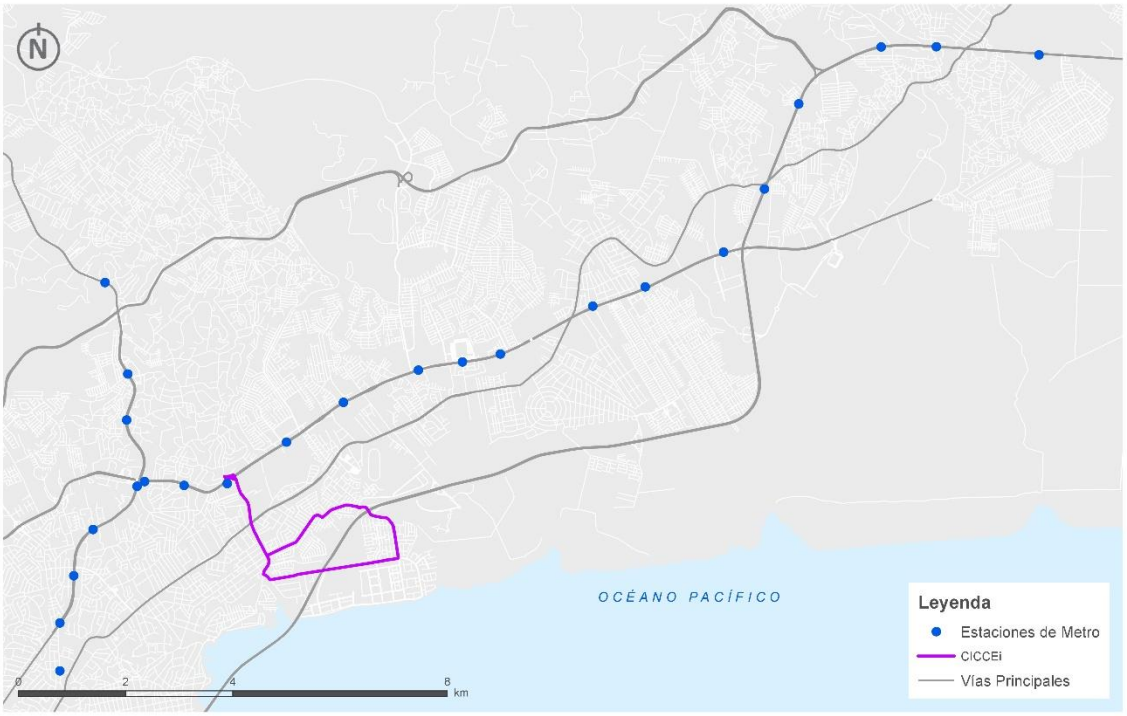

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
SNANTc
Vías Principales
0
2
4
8
km

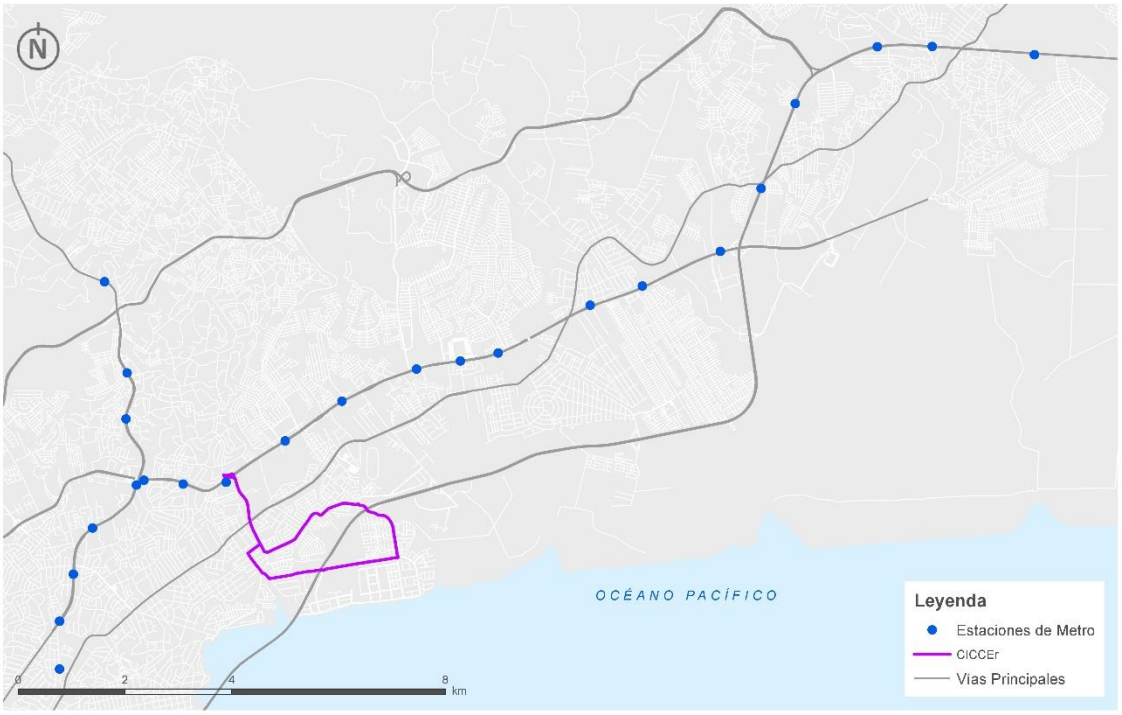

N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
STCPEc
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
VIACLc
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
BRISGi
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
BRISGr
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CICCEi
Vías Principales
0
2
4
8
km


N
OCÉANO PACÍFICO
Leyenda
Estaciones de Metro
CICCEr
Vías Principales
0
2
4
8
km

C Diseño operacional resultante para la reestructuración de Metro Bus en El este de la Ciudad de Panamá

C.1 A continuación se incluye la información asociada con las rutas, frecuencias y tipología vehicular del servicio propuesto para el sistema Metro Bus en el este de la Ciudad de Panamá.

Rutas del diseño operacional

C.2 En el siguiente listado se describen las rutas que forman parte del diseño operacional propuesto para el Metro Bus en el este de la Ciudad de Panamá.

Tabla 7.1: Descripción de rutas de la reestructuración

Tipologia	Código de la ruta	Inicio de operación	Descripción Completa
Alimentadora	CICCEc	2025	Cincuentenario - Cincuentenario - Costa del Este
Troncal	NUVALr	2020	Nuevo Tocumen - Via Espana - Albrook
Troncal	NUVALi	2020	Nuevo Tocumen - Via Espana - Albrook
Troncal	NUMALr	2020	Nuevo Tocumen - Domingo Diaz- Ricardo J. Alfaro - Albrook
Troncal	NUMALi	2020	Nuevo Tocumen - Domingo Diaz- Ricardo J. Alfaro - Albrook
Troncal	NUKALr	2020	Nuevo Tocumen - Domingo Diaz- Transistmica - Albrook
Troncal	NUKALi	2020	Parque Pacora - Ave. Domingo Diaz_Panamericana - Estacion Torrijos Carter-I
Transversal	VEVALr	2020	Veranillo - Via Espana - Albrook
Transversal	VEVALi	2020	Veranillo - Corredor Sur - 5 de Mayo
Transversal	VECMCr	2020	Veranillo - Corredor Sur - 5 de Mayo
Transversal	VECMCi	2020	Veranillo - Corredor Sur - 5 de Mayo
Transversal	PVTALr	2020	El Balboa - Cincuentenario_Via Porras - Albrook
Transversal	PVTALi	2020	El Balboa - Cincuentenario_Via Porras - Albrook
Transversal	PVCALr	2020	El Balboa - Cincuentenario_Via Israel - Albrook
Transversal	PVCALi	2020	El Balboa - Cincuentenario_Via Israel - Albrook
Transversal	MEMCEr	2020	Pedregal - Costa del Este
Transversal	MEMCEi	2020	Pedregal - Costa del Este
Expresa	TOSALr	2020	Tocumen - Corredor Sur Expresa - Albrook
Expresa	DOSCOr	2020	Costa del Este - Corredor Sur Expresa - Tocumen
Expresa	DOSCOi	2020	Costa del Este - Corredor Sur Expresa - Tocumen

Tipologia	Código de la ruta	Inicio de operación	Descripción Completa
Expresa	CONALr	2020	Concepcion - Corredor Sur Expresa - Albrook
Expresa	CONALi	2020	Concepcion - Corredor Sur Expresa - Albrook
Expresa	BCSMAr	2020	Don Bosco - Corredor Sur Expresa - Maranon
Expresa	BCSMAi	2020	Don Bosco - Corredor Sur Expresa - Maranon
Corredor	NUSMAr	2020	Nuevo Tocumen - Corredor Sur - Albrook
Corredor	NUSMAi	2020	Nuevo Tocumen - Corredor Sur - Albrook
Corredor	DONSIr	2020	Nuevo Tocumen - Corredor Norte - San Isidro
Corredor	DONSIi	2020	Nuevo Tocumen - Corredor Norte - San Isidro
Alimentadora	VIACLc	2020	Villa Lucre - Avenida A - Campo Limbergh
Alimentadora	SNANTc	2020	San Antonio - Interna - San Antonio
Alimentadora	SIET1r	2020	24 de diciembre - interna - Monterrico
Alimentadora	SIET1i	2020	24 de diciembre - interna - Monterrico
Alimentadora	SANJOc	2020	San Joaquin - interna - Pedregal
Alimentadora	RADICc	2025	Pedregal - Via Espana - Ciudad Radial
Alimentadora	RADIAc	2020	Pedregal - Via Espana - Ciudad Radial
Transversal	PEMSMc	2020	Pedregal - Domingo Diaz - Santa MarÃa
Alimentadora	PEBCSc	2020	Pedregal - interna - Costa Sur
Alimentadora	NUEPAc	2020	24 de diciembre - Interna - Pacora
Alimentadora	NESPAc	2020	24 de diciembre - Interna - Pacora
Alimentadora	MANA2r	2020	Las Mananitas - Calle Aeropuerto - Aeropuerto
Alimentadora	MANA2i	2020	Las Mananitas - Calle Aeropuerto - Aeropuerto
Alimentadora	MANA1r	2020	Las Mananitas - Calle Aeropuerto - Aeropuerto
Alimentadora	MANA1i	2020	Las Mananitas - Calle Aeropuerto - Aeropuerto
Alimentadora	LPEB3r	2020	Cerro Viento - Domingo Diaz - Don Bosco
Alimentadora	LPEB3i	2020	Cerro Viento - Domingo Diaz - Don Bosco
Alimentadora	ELCRIc	2020	El Crisol - interna - El Crisol
Alimentadora	DOE24c	2020	24 de diciembre - Interna - 24 de diciembre
Alimentadora	CRISOc	2020	Villa Lucre - Interna - Villa Lucre
Alimentadora	CICCHc	2020	Cincuentenario - Cincuentenario - Chanis
Alimentadora	CICCEr	2020	Cincuentenario - Cincuentenario - Costa del Este; Chanis
Alimentadora	CICCEi	2020	Cincuentenario - Cincuentenario - Costa del Este; Chanis
Corredor	CESMAr	2020	Costa del Este - Corredor Sur - Maranon
Corredor	CESMAi	2020	Costa del Este - Corredor Sur - Maranon
Alimentadora	BRISGr	2020	El Golf - Interna - Brisas del Golf
Alimentadora	BRISGi	2020	El Golf - Interna - Brisas del Golf
Alimentadora	LPEBOc	2020	Los Pueblos - Domingo Diaz - Don Bosco
Alimentadora	CVIDDc	2020	Cerro Viento - Interna - Cerro viento
Alimentadora	CINCEc	2020	Cincuentenario - Costa del Este
Alimentadora	NARPEi	2020	Naranjalito - Calle Rana de Oro - Pedregal
Alimentadora	NARPEr	2020	Naranjalito - Calle Rana de Oro - Pedregal
Transversal	PEDREi	2020	24 de Diciembre - Jose Agustin Arango - Pedregal
Transversal	PEDREr	2020	24 de Diciembre - Jose Agustin Arango - Pedregal
Corredor	PENMAi	2020	Pedregal - Brisas del Golf_Corredor sur - Maranon
Corredor	PENMAr	2020	Pedregal - Brisas del Golf_Corredor sur - Maranon
Alimentadora	PERSCi	2020	Pedregal - Santa Cruz
Alimentadora	PERSCr	2020	Pedregal - Santa Cruz
Alimentadora	SIET2c	2020	24 de diciembre - interna sector 4 - La Siesta de Tocumen
Alimentadora	STCPEc	2020	SantaCruz - Calle Villalobos - Pedregal

Tipologia	Código de la ruta	Inicio de operación	Descripción Completa
Expresa	TOSALi	2020	Tocumen - Corredor Sur Expresa - Albrook
Alimentadora	CICMPc	2020	Veranillo - Calle circunvalacion - Cincuentenario
Alimentadora	SIET3c	2025	24 de diciembre - interna sector 4 - La Siesta de Tocumen

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

Diseño operacional para 2020 - 2030

En la siguiente tabla se presenta el diseño operacional propuesto para las rutas en el año 2020, 2025 y 2030.

Tabla 7.2: Diseño operacional de rutas de Metro Bus propuestas para el área Este

Código de la ruta	2020			2025			2030		
	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos
BCSMAi	49.5	15	7	49.5	15	7	49.5	15	7
BCSMAr	49.5	15	4	49.5	15	4	49.5	15	4
BRISGi	60.3	4	4	60.3	3.5	4	60.3	3	5
BRISGr	60.3	8	2	60.3	7	2	60.3	6	3
CESMAi	49.5	15	4	49.5	15	4	49.5	15	4
CESMAr	49.5	8.5	4	49.5	8.5	4	49.5	7.5	5
CICCEc	n/a	n/a	n/a	60.3	3	16	60.3	3	16
CICCEi	60.3	3	17	60.3	3	17	60.3	3	17
CICCEr	60.3	3	17	60.3	3	17	60.3	3	17
CICCHc	60.3	3	14	60.3	3	14	60.3	3	14
CICMPc	60.3	4.5	8	60.3	4	9	60.3	3	11
CINCEc	60.3	3	20	60.3	3	20	60.3	3	20
CONALi	49.5	15	6	49.5	15	6	49.5	15	6
CONALr	49.5	15	3	49.5	15	3	49.5	15	3
CRISOc	60.3	8	4	60.3	7	5	60.3	6.5	5
CVIDDc	60.3	15	2	60.3	15	2	60.3	15	2
DOE24c	31.5	15	2	31.5	13.5	2	31.5	12.5	2
DONSIi	49.5	15	5	49.5	15	5	49.5	15	5
DONSIr	49.5	15	3	49.5	15	3	49.5	15	3
DOSCOi	49.5	15	6	49.5	15	6	49.5	15	6
DOSCOr	49.5	15	3	49.5	15	3	49.5	15	3
ELCRIc	31.5	7	5	31.5	6	5	31.5	5	6
LPEB3i	60.3	3	9	60.3	3	9	60.3	3	9
LPEB3r	60.3	15	2	60.3	15	2	60.3	15	2
LPEBOc	60.3	3	17	60.3	3	17	60.3	3	17
MANA1i	60.3	15	2	60.3	15	2	60.3	15	2
MANA1r	60.3	15	2	60.3	15	2	60.3	15	2
MANA2i	60.3	15	3	60.3	15	3	60.3	15	3
MANA2r	60.3	15	3	60.3	15	3	60.3	15	3

Código de la ruta	2020			2025			2030		
	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos
MEMCEi	60.3	10	12	60.3	9.5	12	60.3	9.5	12
MEMCEr	60.3	6	11	60.3	5.5	12	60.3	5.5	12
NARPEi	31.5	4.5	6	31.5	3	9	31.5	3	9
NARPEr	31.5	15	2	31.5	15	2	31.5	15	2
NESPAc	60.3	4.5	13	60.3	4	15	60.3	4	15
NUEPAc	60.3	3	31	60.3	3	31	60.3	3	31
NUKALi	60.3	4.5	36	60.3	3.5	46	60.3	3	53
NUKALr	60.3	7	14	60.3	5.5	18	60.3	4.5	22
NUMALi	60.3	12	14	60.3	11	15	60.3	10	17
NUMALr	60.3	7.5	14	60.3	7	15	60.3	6	17
NUSMAi	49.5	15	8	49.5	15	8	49.5	15	8
NUSMAr	49.5	15	4	49.5	15	4	49.5	15	4
NUVALi	60.3	3.5	50	60.3	3.5	50	60.3	3	59
NUVALr	60.3	3	43	60.3	3	43	60.3	3	43
PEBCSc	60.3	15	3	60.3	15	3	60.3	15	3
PEDREi	60.3	4	28	60.3	3	37	60.3	3	37
PEDREr	60.3	15	5	60.3	15	5	60.3	15	5
PEMSMc	60.3	10	10	60.3	10	10	60.3	10	10
PENMAi	31.5	15	6	31.5	15	6	31.5	15	6
PENMAr	31.5	15	6	31.5	15	6	31.5	15	6
PERSCi	31.5	3	10	31.5	3	10	31.5	3	10
PERSCr	31.5	15	2	31.5	15	2	31.5	15	2
PVCALi	60.3	4	18	60.3	3	24	60.3	3	24
PVCALr	60.3	15	5	60.3	15	5	60.3	15	5
PVTALi	60.3	4	20	60.3	3	27	60.3	3	27
PVTALr	60.3	13	6	60.3	13	6	60.3	12	7
RADIAc	60.3	3	15	60.3	4.5	10	60.3	4	12
RADICc	n/a	n/a	n/a	31.5	3	12	31.5	3	12
SANJOc	60.3	15	1	60.3	15	1	60.3	15	1
SIET1i	31.5	5	4	31.5	3.5	6	31.5	3.5	6
SIET1r	31.5	13.5	2	31.5	14.5	2	31.5	14	2

Código de la ruta	2020			2025			2030		
	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos	Capacidad Bus	Intervalo	Vehículos requeridos
SIET2c	60.3	3	17	60.3	15	4	60.3	15	4
SIET3c	n/a	n/a	n/a	60.3	3	10	60.3	3	10
SNANTc	60.3	15	3	60.3	15	3	60.3	15	3
STCPEc	60.3	4	15	60.3	3.5	17	60.3	3	20
TOSALi	49.5	15	9	49.5	15	9	49.5	15	9
TOSALr	49.5	6.5	11	49.5	5	14	49.5	4.5	15
VECMCi	60.3	4	23	60.3	4	23	60.3	3	30
VECMCr	60.3	13	6	60.3	8	9	60.3	6.5	11
VEVALi	60.3	4	26	60.3	3	35	60.3	3	35
VEVALr	60.3	3.5	27	60.3	3	31	60.3	3	31
VIACLc	31.5	15	2	31.5	15	2	31.5	15	2

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017, 2017

D Indicadores de desempeño de la oferta y demanda

D.1 A continuación, se presenta la información asociada para cada uno de los resultados de los indicadores de desempeño para los años de proyección de la propuesta definitiva de reestructuración del servicio Metro Bus en el este de la Ciudad de Panamá.

Factores de expansión

D.2 Se emplean factores de expansión estimados empleando información provista por TMPSA y MPSA para el desarrollo del proyecto y resultados de la toma de información primaria de este estudio. En las siguientes tablas se muestran los factores de expansión empleados.

Tabla D.1: Factores de expansión a día hábil para Metro Bus y Metro

Modo	Validaciones en campo		Ascensos en el modelo para Hora 6:00-7:00	Factor de expansión a día a emplear
	Hora 6:00-7:00	Día		
Metro Bus Troncal	41,247	502,394	39,621	12.68
Metro Bus Corredor	3,030	29,264	3,040	9.62
Metro	26,187	248,111	25,385	9.77

Fuente: Tabla 3.6, Informe de Calibración, Steer Davies Gleave, 2017

Tabla D.2: Factores de expansión modelados a día para servicios con y sin certificados de operación de la ATTT

Punto de toma de campo	Periodo del día	Factor de expansión modelados hora pico a día		
		Sentido 1	Sentido 2	Ambos
Vías troncales				
Ave. Domingo Díaz frente a Metro Mall	5:00 - 20:00	12.39	18.6	14.34
Cinta Costera sobre la Ave. Ecuador y entre Calle 29E y 28E sobre la Ave. Balboa	5:00 - 21:00	7.7	15.32	9.06
Troncal promedio	5:00 - 20:00	9.95	17.48	**11.83**
Corredores				
Corredor Norte antes el cruce con Vía Centenario	5:00 - 20:00	4.15	5.3	4.27
Corredor Sur en Llano Bonito	5:00 - 22:00	14.12	20.88	**16.27**

Fuente: Tabla 3.7, Informe de Calibración, Steer Davies Gleave, 2017

Tabla D.3: Distribución de abordajes por modo, por grupo de pago, 6:00 – 7:00, 2017

Grupo	Servicio		
	Metro	Metro Bus Troncal	Metro Bus Corredor
Tarifa Plena	97.50%	85.59%	95.18%
Tarifa Estudiante	1.06%	2.45%	0.00%
Tarifa Especial (Jubilados, pensionados, tercera edad y personas con discapacidad)	1.44%	no aplica	no aplica
Transbordos pagados	0.00%	0.00%	4.82%
Viajes no pagos	0.00%	11.96%	0.00%

Fuente: Tabla 3.8, Informe de Calibración, Steer Davies Gleave, 2017

Indicadores de desempeño: Características de operación y desempeño de cada ruta de la reestructuración

D.3 Los indicadores de desempeño asociados a la oferta de transporte público (frecuencias, intervalos, demanda, capacidad, IPK, IVK, relación volumen capacidad, etc. se anexan como parte de la entrega el archivo en .xlsx.

Indicadores de desempeño: demanda de transporte públco

D.4 En esta sección se incluyen los indicadores de desempeño para los tres años de proyección resultantes del modelo de transporte en EMME desarrollado en este proyecto. Este modelo se formula para la hora pico de la mañana, siendo esta entre 6:00 y 7:00.

D.5 Los resultados se desagregan por sistema: Metro, Metro Bus y Otros (Distintos a Metro Bus).

Tabla D.4: Indicadores de la propuesta definitiva de reestructuración, año 2020, 2025 y 2030

Indicador	Sistema/Operador	Periodo	Unidad	Valor, 2020	Valor, 2025	Valor, 2030
Total de pasajeros movilizados	Metro	Hora Pico	PAX/hora pico	55,807	67,376	72,371
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro	Hora Pico	PAX/hora pico	54,412	65,692	70,562
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro	Hora Pico	PAX/hora pico	592	714	767
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro	Hora Pico	PAX/hora pico	804	970	1,042
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Metro	Día	PAX/día	545,453	658,528	707,348
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro	Día	PAX/día	531,817	642,065	689,665
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro	Día	PAX/día	5,782	6,980	7,498
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro	Día	PAX/día	7,855	9,483	10,186
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	71,049	81,399	89,155
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	64,205	73,710	80,796
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	1,304	1,477	1,612
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	376	450	501
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	5,019	5,601	6,073
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	145	161	173
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus	Día	PAX/día	815,893	931,127	1,018,364
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus	Día	PAX/día	737,137	842,735	922,319
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus	Día	PAX/día	9,559	10,888	11,902
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus	Día	PAX/día	3,672	4,398	4,900
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus	Día	PAX/día	63,494	70,850	76,822
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus	Día	PAX/día	2,030	2,256	2,421
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	3,005	3,339	3,583
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	2,860	3,178	3,410
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0

Indicador	Sistema/Operador	Periodo	Unidad	Valor, 2020	Valor, 2025	Valor, 2030
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	145	161	173
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	28,926	32,141	34,490
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	26,887	29,876	32,059
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	9	10	11
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	2,030	2,256	2,421
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	41,951	46,811	50,757
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	35,905	40,064	43,441
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	1,027	1,146	1,243
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	5,019	5,601	6,073
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	531,936	593,560	643,595
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	461,594	515,070	558,488
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	6,847	7,641	8,285
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	63,494	70,850	76,822
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	26,093	31,249	34,815
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	25,441	30,468	33,945
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	277	331	369
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	376	450	501
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	255,031	305,425	340,279

Indicador	Sistema/Operador	Periodo	Unidad	Valor, 2020	Valor, 2025	Valor, 2030
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	248,655	297,790	331,772
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	2,703	3,238	3,607
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	3,672	4,398	4,900
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - Transbordos pagados	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Otros	Hora Pico	PAX/hora pico	27,780	31,512	34,131
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Otros	Hora Pico	PAX/hora pico	27,780	31,512	34,131
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Otros	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Otros	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Otros	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Otros	Día	PAX/día	328,666	372,819	403,805
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Otros	Día	PAX/día	328,666	372,819	403,805
Total de pasajeros movilizados - tarifa estudiante	Otros	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - tarifa Especial	Otros	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos	Otros	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados	Otros corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	12,924	14,395	15,595
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Otros corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	12,924	14,395	15,595
Total de pasajeros movilizados	Otros corredor	Día	PAX/día	210,295	234,222	253,746
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Otros corredor	Día	PAX/día	210,295	234,222	253,746
Total de pasajeros movilizados	Otros troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	14,856	17,117	18,536
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Otros troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	14,856	17,117	18,536
Total de pasajeros movilizados	Otros troncal	Día	PAX/día	175,757	202,513	219,303
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena	Otros troncal	Día	PAX/día	175,757	202,513	219,303
% trafico	Metro	Dia	PAX/modo/día	38.00%	39.70%	39.50%
% trafico	Metro Bus	Dia	PAX/modo/día	56.90%	56.20%	56.90%
% trafico	Metro Bus Corredor	Dia	PAX/modo/día	2.00%	1.90%	1.90%
% trafico	Metro Bus Troncal	Dia	PAX/modo/día	37.10%	35.80%	36.00%
% trafico	Otros	Dia	PAX/modo/día	22.90%	22.50%	22.60%

Indicador	Sistema/Operador	Periodo	Unidad	Valor, 2020	Valor, 2025	Valor, 2030
Total viajes sistema	N/A	Dia	PAX/día	1,434,981	1,657,049	1,789,239
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	5,599	5,599	5,599
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	4,961	4,961	4,961
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	99	99	99
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	468	468	468
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus	Día	PAX/día	65,873	65,873	65,873
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus	Día	PAX/día	58,013	58,013	58,013
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus	Día	PAX/día	1,244	1,244	1,244
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus	Día	PAX/día	5,928	5,928	5,928
Total de pasajeros movilizados ida - regreso	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	4,143	4,143	4,143
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	3,691	3,691	3,691
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	69	69	69
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus	Hora Pico	PAX/hora pico	324	324	324
Total de pasajeros movilizados - regreso	Metro Bus	Día	PAX/día	48,198	48,198	48,198
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus	Día	PAX/día	42,649	42,649	42,649
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus	Día	PAX/día	872	872	872
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus	Día	PAX/día	4,108	4,108	4,108
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	299	299	299
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	292	292	292
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	3	3	3
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	2,922	2,922	2,922
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	2,849	2,849	2,849
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	31	31	31
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados ida - regreso	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	299	299	299
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	291	291	291
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	3	3	3

Indicador	Sistema/Operador	Periodo	Unidad	Valor, 2020	Valor, 2025	Valor, 2030
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus Alimentador	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - regreso	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	2,921	2,921	2,921
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	2,848	2,848	2,848
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	31	31	31
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus Alimentador	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	1,393	1,393	1,393
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	1,325	1,325	1,325
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	13,405	13,405	13,405
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	12,759	12,759	12,759
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - regreso	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	1,137	1,137	1,137
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	1,082	1,082	1,082
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus Corredor	Hora Pico	PAX/hora pico	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - regreso	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	10,941	10,941	10,941
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	10,414	10,414	10,414
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus Corredor	Día	PAX/día	0	0	0
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	3,907	3,907	3,907
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	3,344	3,344	3,344
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	96	96	96
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	468	468	468
Total de pasajeros movilizados - ida	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	49,546	49,546	49,546
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - ida	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	42,405	42,405	42,405
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - ida	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	1,213	1,213	1,213

Indicador	Sistema/Operador	Periodo	Unidad	Valor, 2020	Valor, 2025	Valor, 2030
Total de pasajeros movilizados - no pagos - ida	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	5,928	5,928	5,928
Total de pasajeros movilizados - regreso	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	2,708	2,708	2,708
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	2,318	2,318	2,318
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	66	66	66
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus Troncal	Hora Pico	PAX/hora pico	324	324	324
Total de pasajeros movilizados - regreso	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	34,336	34,336	34,336
Total de pasajeros movilizados - tarifa plena - regreso	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	29,387	29,387	29,387
Total de pasajeros movilizados - tarifa reducida - regreso	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	841	841	841
Total de pasajeros movilizados - no pagos - regreso	Metro Bus Troncal	Día	PAX/día	4,108	4,108	4,108

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

E Listado de rutas que a modificar en las fases de implantación

Rutas por fase

E.1 En este anexo se presentan los listados de rutas de Metro Bus a eliminar y a incorporar por cada fase descrita en el capítulo 7.

Tabla 7.3: Rutas que entran y salen en cada escenario, por Fase

Fase 1: Hasta Nuevo Tocumen		Fase 2: Hasta Pedregal		Fase 3: Hasta San Miguelito	
Entran	Salen	Entran	Salen	Entran	Salen
CESMAi	BLVDOI	LPEB3i	BCKALi	BRISGi	BCVEi
CESMAr	BLVDOr	LPEB3r	BCKALr	BRISGr	CPVALi
CONALi	CASMAi	LPEBOc	BCKCSi	CICCEi	CPVALr
CONALr	CASMAr	MANA1i	BCVALi	CICCEr	EAKLPi
DOE24c	COSMAi	MANA1r	BCVALr	CICCHc	LPEBc
DONSIi	COSMAr	MANA2i	BLVMPi	CINCEc	PVCMCi
DONSIr	DIKALi	MANA2r	BLVMPr	CVIDDc	PVCMCr
DOSCOi	DIVALi	MEMCEi	BLVTOi	Crisoc	SPVALi
DOSCOr	DOKALi	MEMCEr	BLVTOr	ELCRIc	SPVALr
NESPAc	DOKALr	NARPEi	CPEJ2r	NUEPAc	VEVECi
NUEPAc	DOKCSi	NARPEr	GEMMPc	NUKALi	PVCALi
NUKALr	DOKMAr	PEBCSc	GEMTOc	NUMALi	PVCALr
NUMALr	DOMALi	PEDREi	LPEMPc	SNANTc	PVTALi
NUSMAi	DOMALr	PEDREr	LPETOc	STCPEc	PVTALr
NUSMAr	DOMCSi	PEMSMc	MPMALi	VECMCr	VECMCi
NUVALi	DOMMAr	PERSCi	MPMALr	VIACLc	VEVALi
NUVALr	DONSic	PERSCr	MPMCSi	VILUCc	VEVALr
PENMAi	DOSALi	RADIAc	MPMMAi	PVCALi	
PENMAr	DOSALr	SANJOc	MPMMAr	PVCALr	
SIET1r	DOSMAi	SIET1i	MPVALi	PVTALi	
SIET2c	DOVALi	BCSMAi	MPVALr	PVTALr	
TOSALi	DOVALr	BCSMAr	MPVECi	VECMCi	
TOSALr	DOVECi		MPVMAr	VEVALi	
	DOVMAr		PEKALi	VEVALr	
	FESMAi		PEKALr		
	FEVALi		PEKCSi		
	FEVALr		PEKMAi		

Fase 1: Hasta Nuevo Tocumen		Fase 2: Hasta Pedregal		Fase 3: Hasta San Miguelito	
Entran	Salen	Entran	Salen	Entran	Salen
	FEVMAi		PEKMAr		
	FEVMAr		PEMALi		
	GEMDOc		PEMALr		
	LPEDOc		PEMCSi		
	LPSMAi		PEMMAr		
	LPSMAr		PEVALi		
	MASALi		PEVALr		
	MASALr		PEVECi		
	PASALi		PEVMAi		
	PASALr		PEVMAr		
	PESMAi		PGVALi		
	PESMAr		SJEROc		
	PQSALi		SJKALi		
	SANMAi		SJVALi		
	SANMAr		TOKALi		
	TOSMAi		TOKALr		
	TOSMAr		TOKCSi		
	RX56Vi		TOKMAr		
	RX56Vv		TOMALi		
	RX74i		TOMALr		
	RX74v		TOMCSi		
	TOSALi		TOMMAr		
	TOSALr		TOVALi		
			TOVALr		
			TOVECi		
			TOVMAi		
			TOVMAr		
			BCSMAi		
			BCSMAr		

Fuente: Steer Davies Gleave, 2017

HOJA DE CONTROL

Preparado por	Preparado para
Steer Davies Gleave Calle 58 Obarrio Edificio Office One, Oficina 1505 Ciudad de Panamá, Panamá +507 263 7215 panamainfo@sdgworld.net	Metro de Panamá, S.A. Patios y Talleres, Ave. Ascanio Villalaz, Ciudad de Panamá

Nº Proyecto/propuesta SDG	Referencia cliente/nº proyecto
23065301	MPSA-011-2017

Autor	Revisor/autorizador
SDG	GCL, MIL

Otros colaboradores	Distribución	
ECH, CRC, AEH, CLL, LJB, LGL, AZO, GEG, JCR, GGC, LCL, JOS, RFN, MNG, NCN	*Cliente*: 2	*SDG*: 1

Versión	Fecha
1	2/11/2017
2	17/11/2017
3	29/11/2017

Nuestras oficinas

Bogotá, Colombia
+57 1 322 1470
colombiainfo@sdgworld.net

Boloña, Italia
+39 051 656 9381
italyinfo@sdgworld.net

Boston, EE.UU.
+1 (617) 391 2300
usainfo@sdgworld.net

Ciudad de México, México
+52 (55) 5615 0041
mexicoinfo@sdgworld.net

Leeds, Inglaterra
+44 113 389 6400
UKInfo@sdgworld.net

Londres, Inglaterra
+44 20 7910 5000
UKInfo@sdgworld.net

Los Ángeles, EE.UU.
+1 (213) 337 6790
usainfo@sdgworld.net

Madrid, España
+34 91 541 8696
spaininfo@sdgworld.net

Manchester, Inglaterra
+44 161 261 9140
UKInfo@sdgworld.net

Nueva Delhi, India
+91 124 441 8650
Indiainfo@sdgworld.net

Nueva York, EE.UU.
+1 (617) 391 2300
usainfo@sdgworld.net

Roma, Italia
+39 06 4201 6169
italyinfo@sdgworld.net

San Juan, Puerto Rico
+1 (787) 721 2002
puertoricoinfo@sdgworld.net

Santiago, Chile
+56 2 2757 2600
chileinfo@sdgworld.net

São Paulo, Brasil
+55 (11) 3151 3630
brasilinfo@sdgworld.net

Toronto, Canadá
+1 (647) 260 4860
canadainfo@sdgworld.net

Vancouver, Canadá
+1 (604) 629 2610
canadainfo@sdgworld.net

Washington DC, EE.UU.
+1 (703) 788-6500
usainfo@sdgworld.net