

CONTENIDO GENERAL DEL INFORME FINAL

CAPÍTULO 1	INTRODUCCIÓN
CAPÍTULO 2	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO
CAPÍTULO 3	DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD URBANA
CAPÍTULO 4	PROSPECTIVA DE LA MOVILIDAD URBANA
CAPÍTULO 5	FORMULACIÓN DEL PIMUS Y SUS PROGRAMA
CAPÍTULO 6	ANEXOS

CONTENIDO

4. PROSPECTIVA DE LA MOVILIDAD URBANA	4-7
4.1 ESTRATEGIAS.....	4-7
4.1.1 <i>Enfoque Evitar – Cambiar - Mejorar.....</i>	<i>4-7</i>
4.1.2 <i>Estrategias para la conformación del sistema integrado de transporte público.....</i>	<i>4-10</i>
4.1.3 <i>Estrategias para la administración de la demanda del transporte particular.....</i>	<i>4-14</i>
4.1.4 <i>Estrategias para la inversión en infraestructura de movilidad urbana.....</i>	<i>4-42</i>
4.2 ESCENARIOS DE EVALUACIÓN.....	4-46
4.2.1 <i>Formulación de escenarios.....</i>	<i>4-46</i>
4.2.2 <i>Pre-evaluación (screening) de los proyectos y acciones.....</i>	<i>4-47</i>
4.2.3 <i>Conformación de los escenarios de modelación.....</i>	<i>4-50</i>
4.3 EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y RESULTADOS DE LA MODELACIÓN	4-70
4.3.1 <i>Comportamiento de los hogares y el empleo.....</i>	<i>4-71</i>
4.3.2 <i>Comportamiento de la demanda.....</i>	<i>4-87</i>
4.3.3 <i>Comportamiento de los indicadores durante los horizontes de modelación.</i>	<i>4-94</i>
4.3.4 <i>Interpretación de los escenarios de transporte</i>	<i>4-104</i>
4.3.5 <i>Evaluación de proyectos de infraestructura vial</i>	<i>4-104</i>
4.3.6 <i>Evaluación proyectos de transporte público.....</i>	<i>4-113</i>
4.3.7 <i>Evaluación de los proyectos de administración de la demanda</i>	<i>4-117</i>

FIGURAS

Figura 4-1 Conceptos de operación	4-11
Figura 4-2 Estructura de operación en red	4-12
Figura 4-3 Esquema conceptual del sistema.....	4-14
Figura 4-4 Ejemplos de señalización informativa de zonas de estacionamiento pago.....	4-18
Figura 4-5 Ejemplos de equipos para cobro del estacionamiento	4-19
Figura 4-6 Vehículos inmovilizados - Sistema ecoParq en Ciudad de México.....	4-21
Figura 4-7 Ejemplos de intervenciones para obtener “calles completas”	4-29
Figura 4-8 Redistribución del espacio vial para una calle funcional.....	4-30
Figura 4-9 Redistribución del espacio vial en una calle multimodal	4-30
Figura 4-10 Ejemplo de regeneración urbana en una calle para el desarrollo	4-31
Figura 4-11 Ejemplos de deflexiones verticales con plataformas de aceras.....	4-33
Figura 4-12 Ejemplos de “chicanas” para creación de curvas en una calle	4-33
Figura 4-13 Ejemplos de extensiones de aceras en las esquinas de intersecciones en Ciudad de México	4-34
Figura 4-14 Ejemplos de tratamiento de accesos en esquinas.....	4-35
Figura 4-15 Creación de espacio público con extensión de acera en esquina	4-35
Figura 4-16 Diseño conceptual de mini-rotonda.....	4-36
Figura 4-17 Clasificación de la cadena de viajes según su función.....	4-43
Figura 4-18 Proyectos viales en proyecto 1	4-59
Figura 4-19 Proyectos viales en escenario 2.....	4-62
Figura 4-20 Proyectos viales en escenario 3.....	4-69
Figura 4-21. Tasas interanuales de crecimiento de hogares por macrozona para E1, E2, y E3.....	4-75
Figura 4-22. Totales de hogares por macrozona para E1, E2, y E3	4-79
Figura 4-23. Tasas interanuales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3	4-82
Figura 4-24. Totales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3	4-85
Tabla 4-31 Figura 4-25. Totales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3	4-86
Figura 4-26 Demanda de pasajeros movilizados en el periodo de modelación 6 am a 8 am - E0, E1, E2 y E3.....	4-88
Figura 4-27 Tiempo de viaje en E1, E2 y E3 durante el periodo de máxima demanda 6 am a 8 am.....	4-91
Figura 4-28. Densidad poblacional promedio proyectada para E1, E2, y E3.....	4-96
Figura 4-29. Asimetría en la distribución del empleo proyectada para E1, E2, y E3.....	4-97

Figura 4-30 Cobertura de transporte público.....	4-99
Figura 4-31 Comportamiento de la velocidad de circulación para E1, E2 y E3.....	4-100
Figura 4-32 Beneficio/Costo entre escenarios.....	4-101
Figura 4-33 Consumo de combustible por escenario y horizonte de modelación	4-102
Figura 4-34 Niveles de servicio en vías nuevas y a ampliar en el AMP según el volumen más cargado y sentido (06:00-08:00 horas - año 2035)	4-112
Figura 4-35 Total de pasajeros en líneas de metro E0, E1, E2 y E3 durante el periodo de máxima demanda – 6 am a 8 am	4-113

TABLAS

Tabla 4-1 Estrategias EVITAR	4-8
Tabla 4-2 Estrategias CAMBIAR	4-9
Tabla 4-3 Estrategias MEJORAR.....	4-10
Tabla 4-4 Estrategias y acciones para la administración de la demanda	4-15
Tabla 4-5 Aplicación en el tiempo de las acciones para la administración de la demanda del transporte particular.....	4-40
Tabla 4-6 Factibilidad de las acciones para la administración de la demanda del transporte particular	4-41
Tabla 4-7 Clasificación funcional del sistema vial urbano.....	4-44
Tabla 4-8 Descripción de los escenarios.....	4-47
Tabla 4-9 Nomenclatura de proyectos	4-47
Tabla 4-10 Elementos considerados en la pre-evaluación (screening) de proyectos.	4-48
Tabla 4-11 Proyectos viales para transporte público.....	4-50
Tabla 4-12 Proyectos reestructuración transporte público.....	4-51
Tabla 4-13 Proyectos de gestión de demanda	4-51
Tabla 4-14 Proyectos de intersecciones escenario base.....	4-52
Tabla 4-15 Proyectos viales en escenario base	4-53
Tabla 4-16 Proyectos de intersecciones escenario 1	4-54
Tabla 4-17 Proyectos viales en escenario 1.....	4-55
Tabla 4-18 Proyectos de intersecciones en escenario 2	4-60
Tabla 4-19 Proyectos viales en escenario 2.....	4-61
Tabla 4-20 Proyectos de intersecciones en escenario 3	4-63
Tabla 4-21 Proyectos viales en escenario 3.....	4-65
Tabla 4-22 Tasas interanuales crecimiento de hogares por macrozona para E0	4-71
Tabla 4-23 Totales de hogares por macrozona para E0.....	4-71
Tabla 4-24 Totales de habitantes por macrozona para E0.....	4-72
Tabla 4-25 Tasas interanuales crecimiento de empleo por macrozona para E0	4-72
Tabla 4-26 Totales de empleo por macrozona para E0.....	4-72
Tabla 4-27 Tasas interanuales crecimiento de hogares por macrozona para E1, E2, y E3.....	4-76
Tabla 4-28 Totales de hogares por macrozona para E1, E2, y E3	4-80

Tabla 4-29 Totales de población por macrozona para E1, E2, y E3.....	4-81
Tabla 4-30 Tasas interanuales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3	4-83
Tabla 4-31 Figura 4-25. Totales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3	4-86
Tabla 4-32 Pasajeros movilizados y partición moda.....	4-87
Tabla 4-33 Tiempo de viaje en periodo de modelación (6am a 8am) por escenario y año	4-89
Tabla 4-34 KVR por año y escenario de macrozonas representativas de la movilidad en el AMP (06:00-08:00 am)	4-92
Tabla 4-35 KVR por escenario de macrozonas representativas de la movilidad en el AMP (06:00-08:00 am)	4-93
Tabla 4-36 Proyectos de vialidades nuevas que aportan conectividad al AMP	4-94
Tabla 4-37 Densidad poblacional promedio por escenario y año	4-96
Tabla 4-38 Asimetría en la distribución del empleo por escenario y año de evaluación	4-97
Tabla 4-39. Consumo de combustible por escenario y horizonte	4-102
Tabla 4-40 Cantidad de carriles por sentido en vías nuevas por construir en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)	4-106
Tabla 4-41 Cantidad de carriles por sentido en vías mejoradas por ampliar en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)	4-107
Tabla 4-42 Niveles de servicio en vías nuevas por construir en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)	4-108
Tabla 4-43 Niveles de servicio en vías mejoradas por ampliar en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)	4-110
Tabla 4-44 Demanda por cuenca en transporte público colectivo en el periodo de modelación 6 am a 8 am	4-115
Tabla 4-45 Demanda por tipo de ruta en el periodo de modelación 6 am a 8 am.....	4-116
Tabla 4-46 Selección de acciones a implementar para administrar la demanda del transporte particular en el AMP.....	4-117

4. PROSPECTIVA DE LA MOVILIDAD URBANA

Una vez concluido el diagnóstico de movilidad urbana para el AMP, con base en el cual se ha identificado la dinámica del transporte público, particular y no motorizado dentro del área de estudio y con esto los aspectos positivos y aquellos a mejorar en todo los ámbitos relacionados con la movilidad, se da inicio a un proceso de planeación de aquellas acciones que permitan mejorar ostensiblemente la forma cómo se movilizan los habitantes.

Este proceso implica la definición de estrategias, escenarios de crecimiento, indicadores de desempeño y el desarrollo de los modelos que permitan evaluar, validar y preparar los programas que se plantearán para alcanzar en los diferentes horizontes de tiempo una movilidad sustentable en el AMP.

La metodología para el diseño y evaluación de las estrategias permite evaluar desde el punto de vista de desarrollo territorial y de transporte diversos escenarios del tipo “que pasaría si...” y apunta a la selección de la mejor alternativa para una política de inversión en transporte.

En particular para la Fase 1 se analizan por medio del modelo integrado los proyectos que integrarán el programa de conformación del sistema integrado de transporte público de pasajeros del AMP y el programa de inversión en infraestructura de movilidad urbana; las acciones y/o proyectos que conforman el programa de administración de la demanda de transporte particular son analizadas sin el uso del modelo y para este caso el grupo consultor plantea un análisis que integra la visión de experto que es detallado más adelante.

4.1 ESTRATEGIAS

4.1.1 ENFOQUE EVITAR – CAMBIAR - MEJORAR

Las estrategias se han priorizado siguiendo una estrategia supra yacente que se ha llamado Evitar – Cambiar – Mejorar. Bajo este lineamiento general se busca dar una secuencia lógica de implementación y evitar en el futuro lidiar con problemas que pueden prevenirse si hoy se toman las medidas adecuadas.

En primer lugar se buscará minimizar la cantidad de viajes motorizados, o disminuya su longitud facilitando una estructura urbana del AMP que motive la actividad no residencial (comercial, laboral, educativa, etc.) cerca de donde se localice la residencia de sus habitantes. Siguiendo los lineamientos de la teoría de los lugares centrales las actividades más frecuentes (e.g trabajo, compras, salud) deberían estar presentes en todos los nodos del AMP, mientras que aquellas que se requieren con menor frecuencia (e.g servicios gubernamentales), se localicen en centros de mayor orden, pero menos frecuentes.

En segunda instancia las estrategias buscarán que todos los viajes que deban hacer uso de un modo de transporte motorizado, puedan y prefieran el transporte público para realizar la movilización. Se buscará dar conectividad a todos los habitantes del AMP por medio del

sistema de transporte público. Este además de ofrecer la posibilidad de cualquier viaje dentro del AMP, debería ser la forma más atractiva para hacerlo, por medio de la provisión de un servicio de alta calidad (frecuencia, comodidad, confiabilidad, etc.), así como internalizando y haciendo visibles los costos para el sistema de transporte privado.

Finalmente, las estrategias estarán orientadas a buscar que todos los viajes motorizados que aún a pesar de todas las medidas implementadas deban realizarse, lo hagan de la forma más eficiente posible, y con el menor impacto sobre el sistema de transporte mismo y sobre la ciudad.

La secuencia de estrategias anteriormente descritas es el marco general en que se enmarcan las estrategias propuestas por el PIMUS. Las estrategias planteadas desde cada enfoque son las mostradas en la Tabla 3-1 a Tabla 3-3.

Tabla 4-1 Estrategias EVITAR

Estrategias Evitar
<p>Estrategia 1: <i>Generar cruces en puntos estratégicos que servirán como nodos alternativos para comercio y servicios, por medio de una red vial y de transporte público (que no necesariamente deben ser la mismas, o que pueden ser priorizadas para transporte público), que permitan conectar transversalmente la ciudad, en especial al este del Vía Brasil y hasta el extremo este del Corredor Norte.</i></p> <p><i>Como parte de esta estrategia se plantearon y discutieron las conexiones perpendiculares.</i></p>
<p>Estrategia 2: <i>Impulsar el desarrollo de DOTs en nodos o corredores donde las características de conectividad, centralidad y accesibilidad resulten adecuadas. Impulsar el desarrollo de la Chorrera en forma de DOT.</i></p> <p><i>Esta estrategia llevó a identificar las mejores localizaciones para la promoción de DOT considerando las nuevas oportunidades brindadas por el sistema de movilidad propuesto.</i></p>
<p>Estrategia 3: <i>Eliminar la traza lineal en el oeste por medio de una red sub-paralela a la alineación actual de la autopista y la Vía Panamericana. Esta debería iniciar en algún punto entre Arraiján y La Chorrera y dirigirse al sur del Puente de las Américas pasando por Veracruz y bordeando el sur y el oeste de Panamá Pacífico, mientras al Norte debería dirigirse directamente al Puente Centenario. Las conexiones deben estudiarse para no ofrecer accesibilidad a lugares no aptos para la actividad urbana, y su construcción no debe darse antes de lograr un aumento considerable en las densidades y actividad no residencial de los centros radiales del lado oeste.</i></p> <p><i>Esta propuesta llevó a identificar y discutir el mejor momento para introducir los proyectos de La Costanera y la Carretera a Rio Congo en el oeste del AMP.</i></p>
<p>Estrategia 4: <i>Crear una red de transporte estratégica que cree "puntos de encuentro", para impulsar el desarrollo de usos no residenciales al oeste del canal. Esto debería aliviar la presión del mercado sobre las macrozonas 5, 6 y 7, e impulsará el aumento de las densidades alrededor de nodos alternativos.</i></p> <p><i>A partir de la discusión de esta estrategia se establecieron los principales nodos de conexión del transporte público en la zona oeste, los cuales concuerdan también con algunas de las posibles ubicaciones para DOT a ese lado del canal.</i></p>
<p>Estrategia 5: <i>Impulso a la creación de nodos en el Oeste por medio de un sistema de transporte público que debe ser competitivo (accesibilidad, costo, y tiempo) con respecto al transporte privado</i></p>

Estrategias Evitar

tanto en su componente local como de media distancia.

En conexión con la estrategia 4, esta apunta a ofrecer las condiciones de accesibilidad óptimas para impulsar el éxito de DOT en la zona oeste, articulados inicialmente por el sistema de buses del SIT, y catalizado por la construcción de la línea 3 del metro.

Estrategia 6: *Limitar (si no bloquear), la provisión de accesibilidad más al este de Felipillo o Pacora. No ofrecer un incremento de la capacidad total de los sistemas público y privado: conforme se ofrezca transporte público en conexión con las últimas estaciones de la línea 2, se debe aumentar la impedancia para el transporte privado.*

Bajo esta estrategia se limitó la oferta de accesibilidad a los territorios del este del AMP, con la única excepción de la Línea 2 de Metro que ya se encuentra en sus etapas iniciales del proceso de construcción, y la mejora de algunas de las vías en los territorios ya urbanizados. Estas mejoras coinciden en ofrecer mejores calidades del espacio público pero no mayor conectividad ni accesibilidad.

Estrategia 7: *Limitar (si no bloquear), la provisión de accesibilidad más al norte de Gonzalillo. No ofrecer un incremento de la capacidad total de los sistemas público y privado: conforme se ofrezca transporte público en conexión con las últimas estaciones de la línea 1, se debe aumentar la impedancia para el transporte privado.*

Bajo esta estrategia se limitó principalmente la oferta de transporte privado al norte de Gonzalillo, así como conectividad adicional entre la Vía Centenario, la Autopista Panamá-Colon, y la Transistmica. El transporte público se diseñó para suplir una notoria falencia del mismo en el sector norte.

Estrategia 8: *Localizar las estaciones de cabecera cerca de sitios de atracción y generación importantes.*

Estrategia 9: *Incentivar la generación de empleo y educación de calidad en Chorrera y Arraiján para genera una centralidad importante a nivel AMP el oeste.*

Estrategia 10: *Desarrollar un programa de movilidad empresarial que permita reducir el efecto de los viajes con motivo trabajo en las horas de mayor demanda.*

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Tabla 4-2 Estrategias CAMBIAR

Estrategias Cambiar

Estrategia 11 *Mejorar la infraestructura para el tránsito no motorizado e incentivar la caminata y otros modos no motorizados como medio de transporte*

Estrategia 12 *Reducir el uso del vehículo privado mediante diversas acciones que incentiven el uso eficiente de este modo de transporte*

Estrategia 13 *Diseñar un programa de educación ciudadana de acuerdo con el segmento social, por edad, género o grupo de interés, por medio de los canales adecuados a cada segmento.*

Estrategia 14 *Generar carriles de circulación preferencial para el sistema de buses y operaciones sistemas de control de flota, en los corredores de mayor congestión vehicular.*

Estrategia 15 *Diseñar el sistema integrado de transporte público que integre los distintos modos de*

Estrategias Cambiar

movilidad del AMP, que garantice la estabilidad de todos los modos de acuerdo con las necesidades del viaje de los usuarios en AMP. Este plan debe incorporar las condiciones existentes, los proyectos futuros planeados de la ciudad y los nuevos proyectos, en concordancia con el desarrollo actual y proyectado de la ciudad.

Estrategia 16 Fortalecer técnicamente a las autoridades de control y a los entes gestores del transporte público.

Estrategia 17 Establecer políticas públicas de reducción del uso del vehículo particular para garantizar mejores condiciones de circulación y reducir las externalidades negativas asociadas a su uso.

Estrategia 18 Crear, recuperar y mantener las vías, los espacios recreacionales y las áreas verdes urbanas en diferentes zonas del AMP y a distintas escalas como elementos articuladores del espacio público, a fin de generar lazos de convivencia, sentido de pertenencia y ambiente de seguridad para los habitantes y visitantes del AMP.

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Tabla 4-3 Estrategias MEJORAR

Estrategias Mejorar

Estrategia 19 Definir un sistema de jerarquización con sus características inherentes y establecer la jerarquización de la red vial del AMP según la actividad predominante, el tipo de movimientos y las características de conectividad de cada tipo de vialidad.

Estrategia 20 Garantizar una circulación cómoda, eficiente, accesible y segura a las personas que transitan en la vía pública, que priorice a los peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, mediante el desarrollo de una red de "calles completas" en vías principales y tránsito calmado y ordenamiento en vías locales, con mantenimiento y señalización adecuadas y el desarrollo de obras que mejoren la infraestructura deficitaria.

Estrategia 21 Garantizar una circulación cómoda, eficiente, accesible y segura a las personas que transitan en la vía pública, que priorice a los peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, mediante el desarrollo de obras que permitan absorber crecimientos.

Estrategia 22 Desarrollar vías transversales en la zona centro para conectar los corredores longitudinales.

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

4.1.2 ESTRATEGIAS PARA LA CONFORMACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO

El sistema de transporte público es uno de los principales ejes rectores de la visión estratégica, en el contexto de la realidad urbana, el transporte está fuertemente condicionado por el modelo de ciudad y sus usos del suelo, influenciado tanto por el urbanismo histórico como por los cambios ocurridos en la sociedad.

En la medida que los centros urbanos crecen, las relaciones sociales son más complejas, las necesidades de servicios y de movilidad de la población exigen más recursos para atender las demandas más numerosas y más diversificadas.

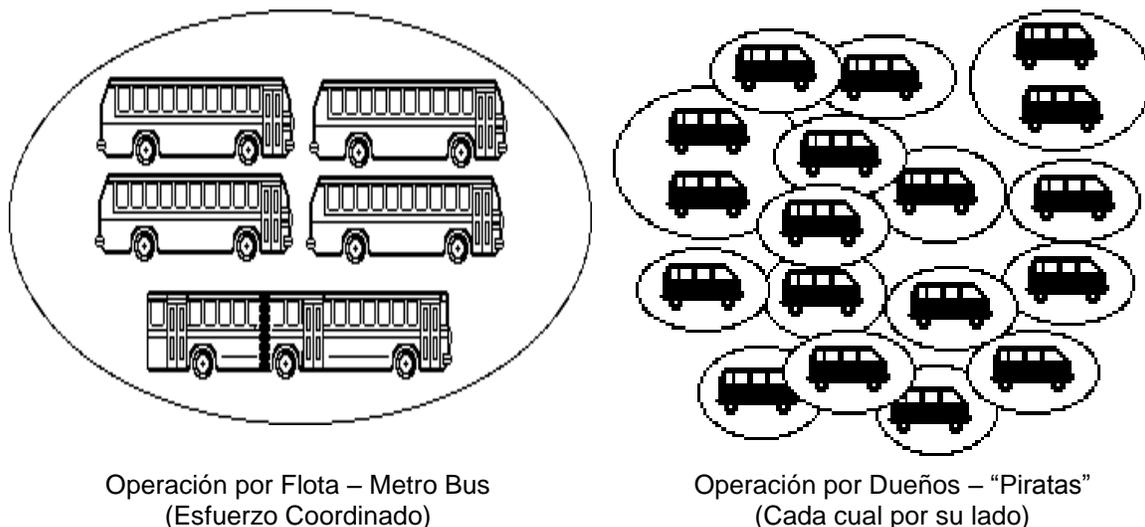
Los problemas de movilidad y accesibilidad de las ciudades pasan por la inexistencia de un “sistema” de transporte que tenga implícito los conceptos de una red integrada y que opere consecuentemente bajo el criterio de optimización de los recursos existentes. Así, se identifican dos conceptos de operación del transporte urbano: Operación por Dueños y Operación por Flota.

La Operación por Dueños normalmente significa que alguien invierte en uno o más vehículos, donde el interés es el resultado del vehículo en particular y no el del grupo, en estos sistemas el servicio no es coordinado y muchos socios manejan sus propios vehículos para mantenerse de esta manera activos en su propio negocio; también hay quien renta su(s) vehículo(s) diariamente a otros conductores. A diferencia de muchos países con sistemas similares, estos dueños prefieren que se les pague con un porcentaje del dinero recaudado en el día, en lugar de una tarifa diaria de renta.

La “Operación por Flota” se puede describir como la manera “clásica” de operar el transporte público, en muchas ciudades, una empresa opera en un área de la ciudad o un grupo de rutas con una flota coordinada de autobuses. La operación no es el resultado de un autobús en particular, sino de la flota total combinada de la empresa.

En la Figura 3-2 se ilustran estos dos conceptos de operación.

Figura 4-1 Conceptos de operación

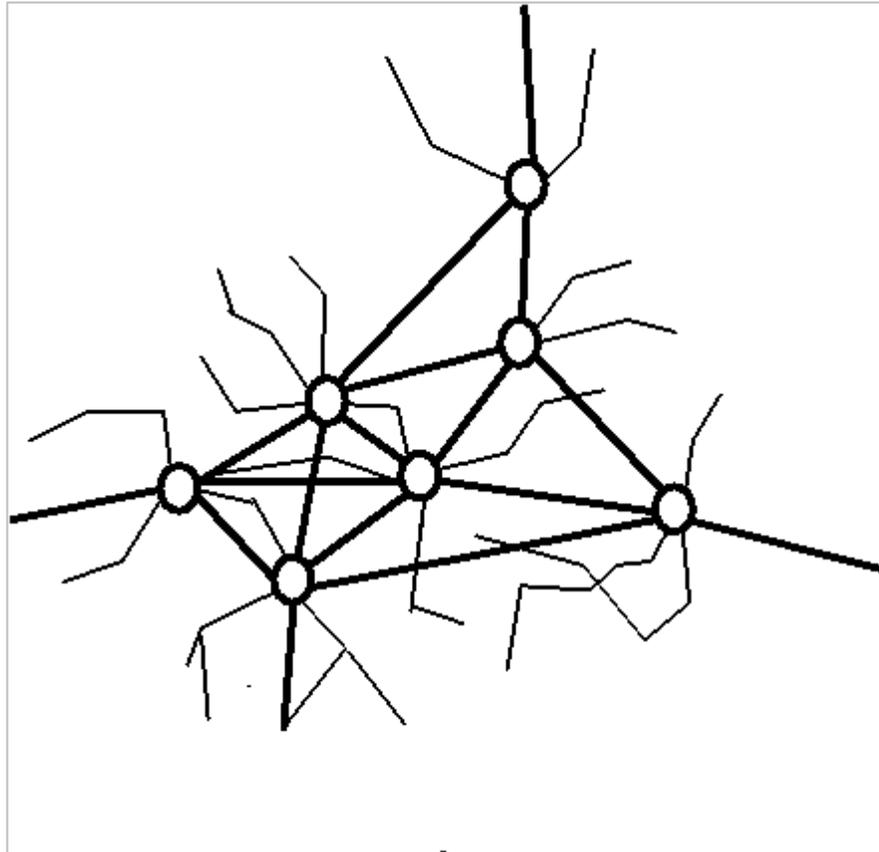


Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

De esta forma, la conformación del sistema integrado de transporte requiere que se realice la optimización de los recorridos de las rutas, la racionalización del uso de las vías de circulación y la integración de los operadores, de tal manera que se obtenga el máximo

rendimiento económico, espacial y operacional. Esto implica plantear un sistema que funciones en red. Véase Figura 3-3.

Figura 4-2 Estructura de operación en red



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

El transporte público se debe adaptar a las características de cada sector de la ciudad y ser factible de constantes adaptaciones a la propia dinámica urbana, tanto en cantidad como en relación con la tecnología de los vehículos utilizados, debiendo funcionar como un sistema coordinado, atendiendo cada uno a sus funciones específicas, buscando la racionalización operacional y la reducción de los costos de transporte, es decir, operar como un sistema integrado flexible.

Se identifican por tanto las siguientes condiciones para la conformación del sistema integrado de transporte:

- Operar como un sistema coordinado, bajo la estructura de operación en red
- Racionalización operacional
- Reducción de costos de transporte
- Flexibilidad del sistema
- Integración tarifaria y operacional entre distintos operadores

Con el fin de satisfacer lo anterior, el programa de conformación del sistema de transporte público se desarrollara sobre las siguientes líneas de acción.

- Identificación de sectores de demanda y reestructuración de rutas en cuencas de operación.
- Proveer infraestructura para el transporte público (Terminales, estaciones de cabecera, carriles preferenciales, estaciones de integración, patios, talleres y centro de control).
- Adecuación de la tipología vehicular de acuerdo con las necesidades de la demanda de pasajeros.
- Integración tarifaria

El planteamiento hecho para el Área Metropolitana de Panamá, parte del hecho de reconocer el avance que ha hecho el AMP, en particular para los distritos de Panamá y San Miguelito, hacia un sistema tronco alimentado; donde la implementación de los sistemas de Metro y Metro Bus ha conllevado el recorte de rutas y puesta en operación de servicios que de forma parcial se integran para mejorar el servicio y cobertura del sistema.¹

De esta forma, se plantea la reestructuración del sistema actual de rutas hacia un sistema tronco-alimentado flexible, adecuado a la estructura urbana, que servirá los seis grandes sectores en los cuales se ha dividido la ciudad de manera adicional al Centro, donde cada sector representa una cuenca de alimentación con características propias en cuanto a su geografía y demanda.

En el área de estudio han sido identificadas las siguientes cuencas:

Sector Oeste

- Cuenca de alimentación La Chorrera – Capira
- Cuenca de alimentación Arraiján – Vista Alegre

Sector Norte

- Cuenca de alimentación La Cabima – Chilibre
- Cuenca de alimentación Los Andes - San Isidro

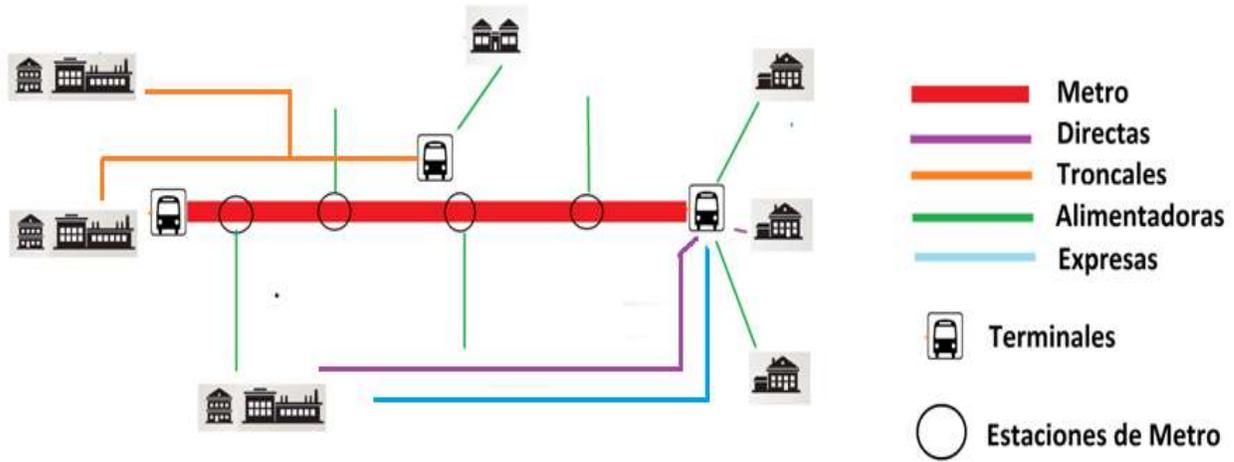
Sector Este

- Cuenca de alimentación La Doña – Nuevo Tocumen
- Cuenca de alimentación Los Pueblos – Pedregal

En la Figura 3-4 se presenta el esquema conceptual del sistema, que será replicado en la operación de cada uno de los sectores previamente identificados.

¹ En el diagnóstico de transporte público se explica cómo en los sectores Norte, Centro y Este del AMP se ha migrado de un sistema enteramente tradicional, con una flota antigua y servicios de punto a punto, a un esquema de tronco alimentado con el Metro Bus y Metro, aunque se evidencia la necesidad de hacer más eficiente esta operación con tipología de vehículos acordes a las demandas y condiciones de la ruta y eliminación de la superposición de rutas en los corredores principales.

Figura 4-3 Esquema conceptual del sistema



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

De esta forma, se plantea como visión estratégica para el Área Metropolitana de la Ciudad de Panamá, que el SIT deberá funcionar mediante ocho tipos de servicios integrados, en los cuales se utilice la misma tarjeta de pago, cada tipo de servicio se detalla en el siguiente numeral:

- Líneas del Metro
- Rutas troncales
- Rutas directas
- Rutas circulares
- Rutas expresas
- Rutas alimentadoras cortas y largas
- Rutas convencionales

4.1.3 ESTRATEGIAS PARA LA ADMINISTRACION DE LA DEMANDA DEL TRANSPORTE PARTICULAR

La motorización y el excesivo uso de automóvil resultan de una combinación de diversos factores, entre los que están: el aumento en los niveles de ingreso per cápita (PIB), viajes más largos vinculados con la expansión urbana, deficiencias en los sistemas de transporte público, la carencia de políticas de estacionamiento que eviten el acceso de los vehículos a zonas congestionadas y el desarrollo de infraestructura destinada al vehículo particular.

Tradicionalmente para reducir la congestión vial se desarrollan obras de infraestructura vial que comprenden la ampliación de calles y avenidas, construcción de pasos a desnivel y nuevas vías, que requieren la asignación de fondos que pudieran ser utilizados en otros sectores como transporte público, educación o salud. Los beneficios de estas obras son limitados ya que aunque inicialmente alivian el problema a incrementar la capacidad vial, en el mediano y largo plazo propician un mayor uso del transporte particular.

Este tipo de acciones terminan agravando el problema porque lo que produce mayor congestión no es el número de vehículos sino la cantidad de viajes y su longitud.

Ante este panorama, el término Administración de la Demanda del Transporte Particular (en adelante “administración de la demanda”) se refiere al conjunto de estrategias que busca administrar la demanda de los viajes y el uso de modos de transporte existentes, en vez de desarrollar más capacidad vial, como solución a los problemas de congestión y sus externalidades.

La administración de la demanda constituye una valiosa oportunidad para lograr un uso más eficiente de la infraestructura y los servicios de transporte, y de esta forma contrarrestar las tendencias actuales en el corto y mediano plazo.

El objetivo principal de la administración de la demanda es incentivar a los individuos para:

- Evitar y racionalizar el uso del automóvil particular
- Hacer viajes fuera de la hora pico
- Evitar zonas congestionadas
- Preferir modos de transporte público
- Encontrar modos alternativos de lograr el objetivo de los viajes (por ejemplo caminando, en bicicleta o trabajo a distancia vía internet)

La administración de la demanda comprende “empujar” viajes fuera del transporte particular, aplicar acciones que racionalicen el uso del vehículo particular y por otro lado, “jalar” la demanda hacia los modos de transporte más sostenibles mejorando la oferta.

La siguiente tabla presenta una síntesis de las estrategias que pueden implementarse para reducir el uso del automóvil y generar alternativas eficientes de transporte, indicando si la gestión es sobre la demanda o la oferta, y presentando las acciones más relevantes que serán desarrolladas en este documento para cada estrategia.

Tabla 4-4 Estrategias y acciones para la administración de la demanda

Estrategia	Acciones	Enfoque de la acción
<i>Gestión de la demanda: empujar viajes fuera del transporte particular</i>		
Estacionamiento	• Creación de zonas de estacionamiento pago	• Reducir
	• Modificación de normas de estacionamiento	• Reducir
	• Creación de estacionamiento en estaciones de transporte masivo	• Reducir, cambiar
Circulación vehicular	• Cobro por el uso de las vías	• Evitar
	• Restricción a la circulación de automóviles	• Evitar
	• Carriles de alta ocupación	• Mejorar
	• Modificación de la política de combustibles	• Evitar
	• Seguro por kilómetro recorrido	• Evitar
Posesión vehicular	• Modificación al cobro de la propiedad vehicular	• Reducir
Uso eficiente del	• Organización de rutas de transporte de empleados en automóvil	• Mejorar

Estrategia	Acciones	Enfoque de la acción
automóvil	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de automóviles compartidos 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar
Reducción de viajes	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo a distancia 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar
	<ul style="list-style-type: none"> Horarios de trabajo alternativos 	
<i>Gestión de la oferta: jalar viajes a modos más eficientes</i>		
Alternativas al uso del automóvil	<ul style="list-style-type: none"> Promoción de la movilidad no motorizada 	<ul style="list-style-type: none"> Cambiar
	<ul style="list-style-type: none"> Preferencia al transporte público dentro de un sistema integrado 	
Planeación urbana	<ul style="list-style-type: none"> Promoción de desarrollos orientados al transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar
	<ul style="list-style-type: none"> Hipotecas de Localización Eficiente 	

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Estas estrategias se basan en tres principios fundamentales:

- La movilidad es un medio para facilitar el acceso de las personas a sus actividades y los bienes y servicios que necesitan, y no un fin en sí mismo.
- Los modos más eficientes, como caminar, andar en bicicleta, utilizar el transporte público, compartir el automóvil o el trabajo a distancia, deben tener prioridad espacial y de financiamiento.
- Los usuarios de transporte motorizado deben compensar los costos que imponen a otros y al ambiente, ayudando a reducir las externalidades.

Además la administración de la demanda permite complementar y/o ampliar el alcance de otras estrategias de transporte urbano sustentable, tales como la mejora de transporte público, el transporte no motorizado, el desarrollo integral del uso del suelo y el transporte, la gestión del transporte de carga, entre otros.

4.1.3.1 Estrategias para empujar la demanda fuera del transporte particular

Dentro de este tipo de estrategias se encuentran medidas económicas de restricción al usuario del transporte particular. Uno de los mayores desafíos es la percepción de que los cobros pueden impactar de forma negativa a la población con menores ingresos, que usualmente son los que viven lejos de su trabajo con servicios deficientes de transporte público, mientras que los de mayores ingresos en general son menos sensibles al pago, con lo que el nivel de reducción de la congestión es menor al deseado para un nivel de cobro aceptable. Una barrera más consiste en la falta de información y sensibilización acerca de las consecuencias del uso indiscriminado del transporte particular y sus externalidades en términos de los costos personales y sociales de la congestión, la contaminación del aire, el ruido, accidentes, etc.

Por este motivo, es recomendable que los fondos recaudados por cobros con estas medidas se utilicen para desarrollar proyectos para mejorar el transporte público y espacio urbano, así como otras medidas de transporte sostenible; debe evitarse utilizarse los fondos para la construcción de infraestructura vial.

Sin embargo, la implementación de medidas económicas de restricción requiere plazos largos, involucrando riesgos de costos políticos, con esfuerzos de comunicación para

construir consensos que permitan superar la natural restricción de los propietarios del automóvil que perciben el libre uso de las calles y automóviles como un derecho.

Otros enfoques para empujar viajes del transporte particular es fomentar comunidades colaborativas que permitan un uso más eficiente del automóvil y empresas responsables que flexibilicen las jornadas laborales para reducir viajes de sus empleados en transporte particular.

Todos los esquemas que se han descrito arriba están relacionados con políticas directamente relacionadas con acciones gubernamentales. No obstante, la gestión de la demanda también se puede aplicar a escala empresarial, donde la industria comprende la problemática y actúa frente a ello porque encuentra beneficios directos o indirectos por la implementación de un esquema de este tipo.

Existen varios ejemplos de esquemas empresariales en el mundo, con programas donde la meta es reducir efectivamente el momento y forma en que viajan los empleados y mejorar la eficiencia del uso del espacio de estacionamientos. Además, en algunos casos (como en Francia, Alemania y el Reino Unido), existen incentivos de nivel gubernamental que fomentan este tipo de esquemas para las empresas que quieran tomar parte en ellos.

Gestión del estacionamiento

De acuerdo con la experiencia internacional, la gestión integral del estacionamiento es la herramienta más viable para implementar a corto plazo la administración de la demanda del transporte particular, mediante la cual se racionaliza el uso de las calles y la circulación de automóviles particulares en zonas urbanas.

Desde la perspectiva de control de la demanda, cada espacio de estacionamiento existente hace más atractivo conducir un automóvil, ya hay que tener presente que todo viaje en transporte particular comienza y termina en un espacio de estacionamiento (sea en vía pública o dentro de un lote). Es por esto que cualquier zona que tenga una amplia oferta de estacionamientos gratuitos o de bajo costo incentivará que los usuarios de la zona realicen sus viajes en este modo.

De forma tradicional se han implementado políticas erróneas para incrementar el número de estacionamientos fuera de vía (reduciendo el costo o habilitando más oferta) sin resultados positivos sobre la congestión porque los usuarios no disminuyen el uso del auto dentro de las zonas urbanas.

A continuación se presentan los principios que forman parte de una política integral de administración de los estacionamientos.

Creación de zonas de estacionamiento pago

Una acción para controlar la cantidad de automóviles que ingresan y permanecen en una zona determinada es internalizar el costo de estacionarlo por quienes hacen uso de ese espacio, asignando un costo de acuerdo a la demanda. Con esto se logra que el usuario del transporte particular tome una decisión más consciente al usar este modo para llegar a su destino, con lo que pueden reducirse los viajes en automóvil, particularmente por motivo domicilio-trabajo.

La percepción ciudadana es que la oferta de estacionamiento es insuficiente, al no encontrar espacios disponibles ya que se encuentran ocupados durante muchas horas del día. Sin

embargo, la capacidad de estacionamiento depende la cantidad de veces que cada espacio se encuentra disponible para ser utilizado, y no solamente de la cantidad de espacios ofertados.

El método que prevalece a nivel internacional para gestionar el estacionamiento en la calle es la creación de zonas en donde por medio de tiquetes expedidos por parquímetros se cobra una tarifa, contratando operadores privados que implementen tecnología para la regulación.

Figura 4-4 Ejemplos de señalización informativa de zonas de estacionamiento pago



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

Modernización de la gestión del estacionamiento pago

Para hacer más funcional la gestión del estacionamiento es necesario modernizar los parquímetros, reemplazando los equipos que individualmente regulan el espacio y que opera el Municipio de Panamá por equipos que usen la tecnología para la recolección de los ingresos, ofreciendo múltiples formas de pago y/o que gestionen múltiples espacios.

Figura 4-5 Ejemplos de equipos para cobro del estacionamiento

Sistema SFPark en San Francisco, California	Sistema ecoPark en Ciudad de México, México	
		

Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

En otras ciudades como Bogotá y Sao Paulo utilizaron tecnología de pago por medio de celulares buscando simplificar el pago de la tarifa de manera digital, aunque su aplicación fracasó al fallar la supervisión del estacionamiento.

Las mejoras en los servicio de cobro del estacionamiento como la posibilidad de poder pagar con tarjeta de crédito y pagos por teléfono facilitan la experiencia de pago del usuario.

Principios de tarificación

Para establecer una zona de estacionamiento pago es necesario que no exista dentro o cerca espacios gratuitos de estacionamiento (en vía o fuera de vía), que la tarifa promueva una mayor rotación de la existente y que el valor del estacionamiento fuera de vía no puede ser menor que el que está en vía.

Pueden definirse dos niveles de tarificación según el nivel de rotación que sea necesaria en zonas que sean concéntricas, en donde una de las zonas puede tener una tarifa menor a la otra si determina que requiere menor rotación. También pueden establecerse tarifas diferenciadas según el tiempo de permanencia en el espacio de estacionamiento, donde la primera hora tendrá un costo menor al de las siguientes.

Ciudades como San Francisco en los Estados Unidos, Rosario en Argentina y Ciudad de México, han definido metas del 85% en ocupación y 15% en disponibilidad como base para sus cobros de estacionamiento en vía.

Aunque actualmente la tarifa del estacionamiento privado fuera de vía es establecido por el operador privado, es necesario regularla para que su valor mínimo no sea menor al del estacionamiento pago en las zonas donde operen ambos.

Se tendrán que realizar estudios específicos en conjunto con el Municipio de Panamá para determinar el tamaño exacto de las zonas de estacionamiento pago y los niveles de tarificación requeridas.

Fiscalización y sanciones

Para que una política de gestión de los estacionamientos sea exitosa es necesario contar con mecanismos permanentes de fiscalización para sancionar a los vehículos estacionados de forma irregular tanto en calles donde esté prohibido como en las aceras, y también sancionar a los que no han cumplido con el pago del estacionamiento en las vías. Debido a que el monto de la multa puede resultar insuficiente para disuadir estas conductas, se requiere revisar el monto de la sanción y complementar la aplicación de la infracción con la remoción con grúa o con la colocación de dispositivos que inmovilicen el vehículo.

Para dar formalidad al sistema de estacionamiento pago, generalmente se otorga una concesión a un operador privado; sin embargo, esto no exime la necesidad de implementar una constante supervisión de la rendición de los recaudos y de las tasas de ocupación de los estacionamientos para evitar fraudes y malversación de ingresos.

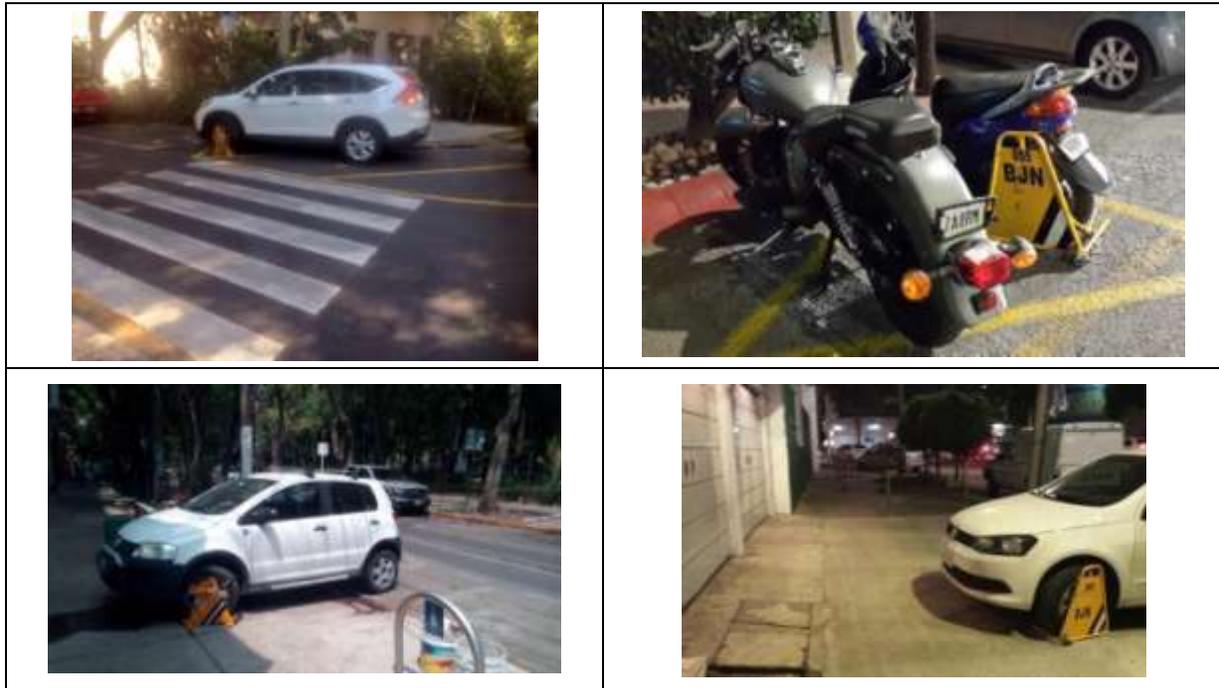
Experiencias internacionales

En Ciudad de México el programa de ordenamiento del estacionamiento en vía pública ecoParq regula con parquímetros de múltiples espacios un aproximado de 17,000 estacionamientos en vía, lo que ha permitido reducir a 3 minutos el tiempo promedio de búsqueda de un espacio disponible que anteriormente era de 20 minutos. Las autoridades de la Ciudad de México han otorgado concesiones a operadores privados para que realicen la gestión de los estacionamientos, definiendo que el 30% de los ingresos recaudados se reinvierten en proyectos para mejorar el espacio público y la movilidad no motorizada en las zonas donde operan.

En la práctica un policía de tránsito acompaña a un empleado de ecoParq, circulando en promedio 6 cuadras; los vehículos que no realizaron el pago por el espacio de estacionamiento o lo tienen vencido, son inmovilizados colocándoles un dispositivo en la llanta, el cual es retirado cuando el conductor realiza el pago de la multa. Además, se inmovilizan a los vehículos que no estén estacionados en los espacios asignados en la vía, incluyendo los accesos vehiculares de edificios al ocupar el espacio peatonal², como se muestran en las siguientes vistas fotográficas.

²Reglamento de Tránsito del Distrito Federal: "Se prohíbe estacionar cualquier vehículo sobre las aceras, rampas, isletas, andadores, retornos, isletas u otras vías y espacios reservados a peatones y ciclistas, para ellos es suficiente con que cualquier parte del vehículo se encuentre sobre estos espacios.

Figura 4-6 Vehículos inmovilizados - Sistema ecoParq en Ciudad de México



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

El conductor dispone de 2 horas para pagar la multa o el vehículo es llevado en grúa a un centro de detención especial.

Modificación de las normas de estacionamiento

Las normas vigentes de diseño permiten desarrollar estacionamiento privado en el área que queda entre la línea de construcción y la de servidumbre, que dificulta la implementación de la política de gestión de estacionamientos, además dificultando la circulación peatonal de forma continua.

Para aprovechar de mejor forma el espacio disponible en las vías es necesario transformar paulatinamente el estacionamiento perpendicular para que sea estacionamiento paralelo a la acera, que además de ofrecer mayor seguridad a los peatones, permite la expansión de las zonas de estacionamiento pago y la instalación de parquímetros.

La creación de nuevos espacios de estacionamiento público fuera de vía por iniciativas privadas debe analizarse previamente con estudios de capacidad y rotación en la zona de estacionamiento pago donde se promuevan su desarrollo, para verificar si tendrá impacto en la política de gestión de estacionamientos.

La oferta de estacionamiento en construcciones nuevas se regula a través de la normatividad y reglamentación vigente que según el tipo de uso y del área construida determina el número mínimo de estacionamientos, en donde el costo de la construcción de los mismos se traspa a los inquilinos. Estas normas ejercen una forma de subsidio al transporte particular, ya que actúan como un impuesto al constructor, el cual se transfiere en mayores

precios al comprador o en un subsidio a los estacionamientos necesarios para el uso del automóvil en casos de edificios de oficinas.

Es importante mencionar que los requerimientos mínimos de estacionamiento muchas veces no coordinan con el modelo de movilidad urbana, lo cual puede generar congestión ya que ciertas vialidades no tienen la capacidad para atender de forma adecuada el nuevo incremento en flujo vehicular generado por estos requerimientos. Adicionalmente, éstos tienden a fomentar la expansión de las ciudades, pues los desarrolladores buscarán construir donde los requerimientos les sean más favorables, para obtener mayores ganancias, lo que a su vez impulsa mayores distancias recorridas en automóvil, desincentivando el uso de otros modos de transporte y degradando la vida urbana.

Todo lo anterior señala que las normas vigentes que regulan la cantidad de estacionamientos requieren ser revisadas y actualizadas de acuerdo con las mejores prácticas internacionales, para de esta forma reducir o evitar viajes en transporte particular. Estos cambios deben implementarse con prioridad en las zonas en los corredores de transporte público masivo y sus cercanías.

Durante la década de los setentas, Boston, Portland y Nueva York en Estados Unidos eliminaron sus requerimientos mínimos de estacionamiento y establecieron un límite o máximo de lugares destinados a estacionarse dentro del área céntrica de la ciudad. De manera alternativa, ciudades como Montgomery County y Maryland, han introducido distritos especiales de tránsito donde se disminuyó el espacio requerido para estacionamiento en un 20% cerca de las estaciones del metro.

Se puede alentar a los desarrolladores a dejar de incluir el estacionamiento como parte integral del diseño en nuevos proyectos de construcción.

Creación de estacionamiento en estaciones de transporte masivo

Se deben desarrollar estacionamientos de disuasión (tipo “Park & Ride”) relacionados con el transporte público masivo, para de esta forma reducir la cantidad de los vehículos que ingresan al centro de la ciudad. La creación y operación de estos estacionamientos deben ser responsabilidad de la gestión privada.

Algunas ciudades europeas como Ámsterdam, han construido estacionamientos al final de las líneas de transporte público para disuadir a los conductores de entrar al congestionado centro de la ciudad. El costo de usar estos sitios incluye un pasaje de transporte, comercializado como un incentivo gratuito a aquellos conductores que utilicen el estacionamiento. El propósito de estas instalaciones puede ser distorsionado ya que pueden ser utilizadas por los residentes que viven en los alrededores para satisfacer las necesidades de estacionamiento de largo plazo.

Cobro por uso de las vías

Esta política busca valorizar el uso las vías y áreas más congestionadas, aplicando una forma de peaje urbano para poder circular en zonas congestionadas durante horas determinadas, lo que busca inducir cambios en el comportamiento de los usuarios que permitan mejorar el flujo de tránsito.

Para fiscalizar la tarificación vial se requiere una inversión importante en elementos tecnológicos que estén asociados a bases de datos de registros vehiculares, a fin de poder

identificar las placas de los vehículos de transporte particular que pagan por entrar a zonas o vías congestionadas durante horas de mayor congestión. El usuario tiene un dispositivo en su vehículo que se comunica con cada punto de entrada, el cual debita el peaje de la cuenta precargada del usuario.

La ciudad de Singapur opera un sistema de cobro por congestión desde 1975, el cual comenzó como un sistema totalmente manual hasta ser totalmente automatizado en los años 90. En la zona del centro urbano de negocios se definieron vías de entrada, en donde en cada uno se cobra por entrar, con tarifas que varían de \$1.0 a 4.0 dólares según la hora del día y los niveles de demanda de la vía en las semanas anteriores, ya que a mayor demanda, el peaje es más alto.

Estocolmo en Suecia opera un sistema similar desde 2007, en donde la tarifa de peaje varía según el horario y vía de entrada, costando \$2.6 dólares la entrada durante las horas pico, pero que se reduce a \$1.3 a 2.0 dólares en otros periodos del día.

Uno de los casos más conocido es el sistema de cobro por congestión de Londres en Inglaterra, que mantiene una tarifa fija de \$12.4 dólares para entrar al centro de la ciudad desde cualquier lugar de entrada y hora durante la operación del sistema (6am- 8pm).

Restricción a la circulación del automóvil

Este esquema regulatorio restringe la circulación del automóvil según los dígitos de las placas (matrículas), medida que se aplica de diversas formas en Bogotá en Colombia, México DF en México, Sao Paulo en Brasil, Santiago en Chile, entre otras ciudades.

Los primeros esquemas que fueron implementados restringían el uso del vehículo durante todo el día y una vez a la semana, sacando de circulación los automóviles con placas que terminaran en 1-2, 3-4 y así sucesivamente según días de la semana. Otra variante, es restringir las placas de 4 dígitos por día (1 al 4, y así sucesivamente), lo cual genera una restricción de dos días a la semana para todos los vehículos. En algunas ciudades se implementa la restricción únicamente durante los periodos de “horas pico”, permitiendo que los vehículos con la restricción puedan circular antes o después de la hora establecida pico con lo que se logra redistribuir la demanda.

Esta medida tiene como efecto inmediato reducir la congestión, pero la experiencia demuestra que tiene efectos limitados en el tiempo, ya que a mediano plazo produce efectos indeseables, como que los usuarios adquirieran un segundo automóvil para así poderlo usar en el día que les toca la restricción (es decir mayor tasa de motorización), que los usuarios ignoren la restricción si la fiscalización es muy débil o la multa por la infracción no es lo suficientemente alta, entre otros.

Para evitar que la restricción de placas sea estática, algunas ciudades como Bogotá cambian el número de combinaciones de las placas con restricciones cada tres o seis meses. Otra opción para mejorar esta medida es combinar la restricción por placas con una tarifación vial, para que el usuario con restricción tenga la opción de pagar por usar las vías en los días que su placa está restringida.

Dada la complejidad del esquema de restricción a la circulación vehicular es recomendable invertir en elementos tecnológicos que permitan una detección eficiente de los que incumplen esta medida, para apoyar los esfuerzos de control y aplicación de sanciones que será responsabilidad de los inspectores de las autoridades respectivas.

Carriles de alta ocupación

Son tramos viales que cuentan con carriles de alta ocupación para vehículos, donde se restringe la circulación a cierto tipo de vehículos que transporten a un número mínimo de pasajeros, como autobuses, taxis o vehículos privados. La restricción puede ser permanente o temporal para los periodos de mayor congestión periodos.

La práctica internacional indica que tener un límite mínimo de dos personas a bordo del vehículo podría no tener un efecto en el nivel de congestión, por lo que debe considerarse un número mayor de ocupantes.

La fiscalización del cumplimiento de la ocupación mínima de los vehículos que circulan en un carril de alta ocupación tiene que ser eficiente, siendo recomendable incluir elementos tecnológicos para multar el incumplimiento de la medida.

Modificación de la política de combustibles

Reflejar las externalidades del uso del transporte particular en los precios de los combustibles, lo que tiene efectos directos e inmediatos al reducir las distancias viajadas, los tamaños de los motores y en general el uso indiscriminado del automóvil.

Esta modificación puede implementarse en dos etapas: primero con la reducción de subsidios y la segunda incorporando cargos adicionales como impuestos, tasas sobrepuestos, entre otros. De esta manera, se comienzan a liberar recursos para otros temas (educación, salud) al eliminar subsidios, y se continúa generando recursos nuevos a través del incremento de los precios del combustible que pueden invertirse en el desarrollo de transporte sostenible.

Es importante indicar que este tipo de política implica procesos más largos de implementación, y se enfrenta a mayores obstáculos por el rechazo generalizado que produce en la ciudadanía.

En la década de los 90 se estableció en la Ciudad de México un fideicomiso ambiental que tuvo como fuente de recursos un sobretasa a la gasolina, con lo que se financiaron proyectos ambientales prioritarios. En cambio, en Colombia los fondos obtenidos con la sobretasa a la gasolina se han usado para desarrollar sistemas de transporte sostenible.

Seguro por kilómetro recorrido

El seguro por kilómetro es aquel en que la prima del seguro vehicular está calculada con base en la distancia recorrida por el automóvil durante el plazo de la póliza.

El seguro por kilómetro se calcula por la distancia recorrida, en donde los conductores que manejan más tienen una mayor probabilidad de involucrarse en un accidente, el cual puede imponer costos a terceros. Por lo tanto, los conductores que recorren mayor distancia pagarán una prima más elevada.

Esta medida es un incentivo para reducir el uso del coche, pues la experiencia internacional indica que la aplicación del cálculo del monto del seguro por kilometraje disminuye los kilómetros recorridos hasta en un 10%.

Modificación al cobro de la propiedad vehicular

Se trata de crear nuevos impuestos relacionados directamente sobre el uso y la posesión de vehículos del transporte particular, que pueden aplicarse con dos enfoques:

- Modificar los impuestos por la compra de un automóvil para generar un valor que se calcula como un porcentaje del valor del vehículo, para así evidenciar los costos reales del uso del automóvil particular desde su compra.
- Incremento en el impuesto anual por la propiedad del vehículo recurrente que se establece por la posesión de un vehículo automotor, en función de un parámetro ambiental, como la eficiencia energética medida o el tamaño y cilindraje del motor.

Estos cobros se utilizan generalmente para equilibrar los costos reales del uso del automóvil particular desde su compra, y buscan también limitar la cantidad de vehículos que entran a las ciudades cada año.

En Singapur se ha implementado una política de este tipo, donde la compra de un automóvil tiene varias tasas e impuestos adicionales al “valor abierto del mercado”, que van desde un mayor arancel hasta un impuesto de porcentaje sobre el valor del vehículo, e incluyen también una subasta para obtener el cupo para comprar un automóvil. En Shanghái en China se ha aplicado una medida similar, pero en este caso se cobra por medio de subasta la matrícula (placa, licencia, registro) del vehículo a partir de una cantidad máxima de matrículas fijada por las autoridades.

Aunque esta medida tiene efectos sobre la propiedad de los automóviles y la flota vehicular existente, tiene sus desventajas ya que restringir la propiedad no toma en cuenta la cantidad de kilómetros que se recorren en el vehículo al año por lo que puede promover un mayor uso del vehículo, pues mientras más kilómetros se recorran será menor el costo por kilómetro recorrido, y así el propietario verá mejor justificada su inversión.

Organización de rutas de transporte de empleados en automóvil

Desarrollo de esquemas formales y seguros dentro de una misma empresa para que los empleados intercambien información de sus viajes en automóvil para facilitar compartir el vehículo con algún compañero de trabajo.

El uso compartido del automóvil es viable de impulsar en zonas con alta concentración de empleo a nivel privado lugares, con limitadas opciones de transporte público, existan dificultades para encontrar un lugar de estacionamiento y que una proporción importante de empleados viajen largos trayectos en transporte particular en rutas coincidentes.

Para esto es importante realizar encuestas entre los empleados para conocer sus lugares de residencia, horarios de trabajo (en caso que tengan más de un turno), disposición a compartir el viaje y preferencias (género, ser conductor o pasajero, entre otros). Con estos resultados se elabora un diagnóstico y se define la medida que mejor aplique a la organización.

La información de los viajes de los empleados puede darse a conocer de forma sencilla en una pizarra colocado en un lugar a la vista del personal, creando bases de datos y hojas de cálculo distribuidas internamente por internet, o usando programas gratuitos en línea.

Uno de estos programas es Aventones (www.aventones.com), con operación en México, Chile y Perú, que opera como una red privada que promueve y facilita la cultura de compartir

el automóvil con un sistema en línea donde personas que pertenecen a una misma empresa se comunican y organizan entre sí para encontrar rutas, horarios y espacios disponibles, aprovechando mejor los recursos.

En Bogotá, Colombia se han promovido los Planes Empresariales de Movilidad Sostenible (PEMS), con 35 empresas vinculadas a esta iniciativa, de las cuales 9 ya se encuentra implementando acciones de automóviles compartidos. Uno de estos miembros es la Universidad de Los Andes, que desarrollo su propio portal en internet para compartir automóviles (<https://viaje.uniandes.edu.co/Portalviaje/portal/viaje>).

Aunque estas acciones pueden ser impulsadas por empresas privadas, no excluye que instituciones educativas o instituciones de gobierno puedan aplicar el mismo esquema.

Sistema de automóviles compartidos

Servicio de alquiler de automóviles que se ofrece a una red privada de usuarios para ser usados en viajes de un trayecto o por algunas horas al día, maximizando el uso y la vida del vehículo al ser usado por varias personas, quienes se ahorran gastos relacionados con la propiedad de un automóvil. Los vehículos se mantienen estacionados en lugares seguros y estratégicos, cerca de zonas residenciales, edificios públicos, oficinas y centro comerciales, de donde el usuario lo retira utilizando una tarjeta electrónica inteligente, pagando una tarifa base por tipo de vehículo y tiempo alquilado más un costo por kilómetro recorrido. Ejemplos de este tipo de sistema son www.zipcar.com, www.car2go.com, y www.carrot.com; éste último opera en la Ciudad de México. En general, estos sistemas incluyen dentro del precio de renta la gasolina, estacionamiento, seguro y mantenimiento del vehículo.

Otra modalidad de viajes compartidos se encuentra en programas gratuitos en línea que aplican la colaboración comunitaria, donde los usuarios publican rutas o encuentran rutas publicadas por otros que coincidan con su propio viaje. Un ejemplo es www.blablacar.com, con una red privada de perfiles de usuarios reales que promueven viajes compartidos en automóvil, que conectan conductores con pasajeros que viajan a un mismo destino, compartiendo gastos.

Trabajo a distancia

Oportunidad que ofrece una empresa para que algunos de sus empleados reemplacen su presencia en la oficina y continúen laborando en casa apoyados en herramientas de telecomunicación y medios electrónicos (teléfono, correo electrónico, mensajería instantánea, videoconferencias, etc.), lo que reduce la necesidad de viajes domicilio-trabajo.

Un factor determinante en el trabajo a distancia es la calidad de las telecomunicaciones, pues éstas son necesarias para poder trabajar apropiadamente.

Una desventaja del trabajo a distancia es que pueden promover usos de suelo más dispersos porque los empleados eligen vivir más lejos, ya que no necesitan trasladarse regularmente al trabajo.

Horarios de trabajo alternativo

Modificación de las horas de entrada y salida del trabajo para desfazarlos de las horas pico de tráfico vehicular y en el transporte público, permitiendo viajes domicilio-trabajo más eficiente al requerir menos tiempo.

Este esquema laboral puede aplicarse cuando los empleados tienen flexibilidad en su periodo de trabajo, sin afectar su desempeño y el de la empresa. Existen varias opciones para establecer un horario alternativo:

- Horario flexible, donde los empleados cuentan con la flexibilidad para decidir su hora de llegada, pero continúan cumpliendo con un número de horas de trabajo cada día.
- Semana corta, donde los empleados trabajan menos días a la semana, pero durante más horas cada día.
- Horarios escalonados, donde los empleados tienen jornadas de trabajo que empiezan y terminan a diferentes horas.

Trabajar en horarios distintos (flex-time) es una forma en que se pueden reducir los viajes totales al trabajo y desplazar su horario, lo cual también hace más eficiente el uso de espacio de oficinas y de estacionamientos, además de reducir el tiempo total de viajes al trabajo por parte de los empleados.

4.1.3.2 Estrategias para jalar la demanda hacia modos de transporte más sostenibles

Otro enfoque de la administración de la demanda es implementar estrategias para “jalar” hacia modos distintos al transporte particular, que propicien que las personas usen los modos de transporte más eficientes y sostenibles como son transporte público, caminar, montar en bicicleta, por medio de la mejora de sus condiciones de viaje (con mejor infraestructura, operación, vehículos, etc.).

Implementación de “calles completas”

Es importante reconocer que las vías además de cumplir una función indispensable para la movilidad y conectividad, son espacios públicos de convivencia donde todos los usuarios se encuentran y representan un activo que genera valor a las edificaciones que sirven.

Respetando la jerarquía de movilidad, donde los peatones y ciclistas tiene prioridad en la utilización del espacio vial y constituyen los usuarios más vulnerables, las vías urbanas deben ser seguras, funcionales, accesibles y cómodas para todos los usuarios, ya sea que se movilicen a pie, en bicicleta, en transporte público o en automóvil.

Actualmente la mayoría de las vialidades del AMP no promueven realizar viajes a pie, en bicicleta o en transporte público, pues su infraestructura fue creada para mejorar la velocidad y reducir las demoras del transporte particular, haciendo inconveniente, no atractivo o hasta peligroso caminar, andar en bicicleta y tomar transporte público.

Por esto es necesario reconfigurar las vialidades principales aplicando el concepto de “calle completa”, que replantea su función para que primeramente movilice personas y luego vehículos, generando mayor equidad en el uso del espacio urbano e incorporando criterios de seguridad vial, diseño universal y eficiencia para cada tipo de persona usuaria de la vía.

La meta de esta acción es atraer y retener a los usuarios de modos eficientes (caminar, bicicleta y transporte público tomando en cuenta que sus usuarios son también peatones), por lo que el diseño de las calles debe hacer estos viajes más convenientes, atractivos y seguros para que el usuario no necesite depender únicamente del transporte particular.

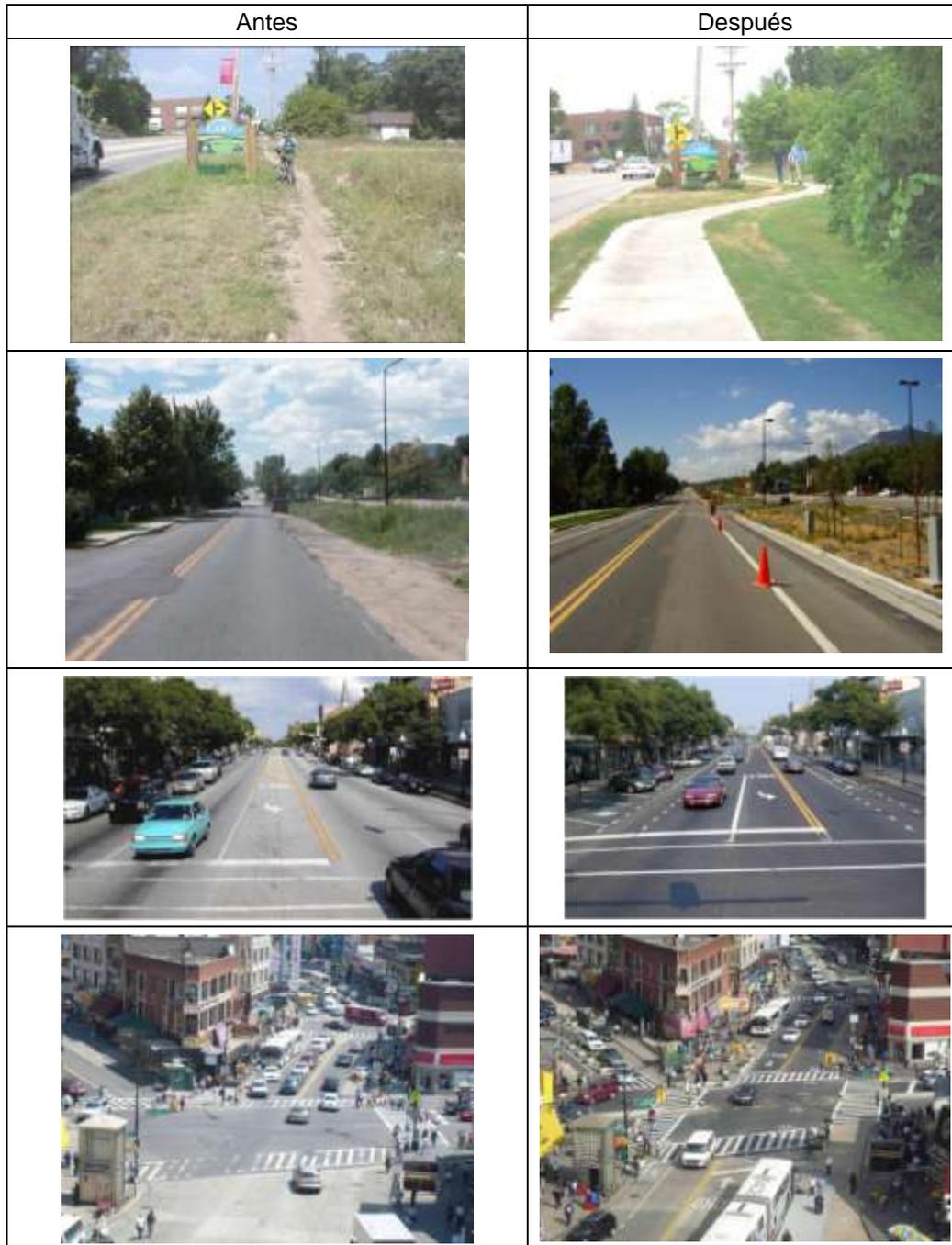
Es importante indicar que no existe un diseño específico para las “calles completas”, ya que el diseño debe adaptarse al contexto particular de la vía. Sin embargo, se debe planear y

diseñar las vías urbanas para que en la medida de lo posible se proporcione el espacio necesario para que cada usuario pueda circular de manera cómoda, accesible y segura.

La visión de una “calle completa” es tener vías urbanas con:

- Mejor imagen del mobiliario urbano, buena iluminación nocturna y vegetación arbórea que proporcione sombra.
- Aceras construidas con pavimento uniforme, espacio suficiente y rampas en todas las esquinas que ofrezcan continuidad y espacio suficiente para moverse con carriolas y sillas de ruedas (criterios de diseño de accesibilidad universal).
- Espacios segregados para que los ciclistas puedan circular con comodidad y seguridad.
- Cruces accesibles y seguros en intersecciones viales y entornos de transporte público.
- Carriles para la circulación prioritaria del transporte público con paradas bien establecidas.
- Carriles con pavimento en buenas condiciones para el transporte particular

Figura 4-7 Ejemplos de intervenciones para obtener “calles completas”



Fuente. www.smartgrowthamerica.org/complete-street

El nivel de intervención para completar las calles será diferente, ya que dependerá de la forma y vocación de cada vialidad:

Calles funcionales, en las que se debe garantizar la movilidad de todas las personas usuarias de la vía, con criterios de diseño universal y seguridad vial; se debe aprovechar la construcción de ciclo-vías y el mantenimiento vial para integrar estos criterios y añadir señalamiento.

Figura 4-8 Redistribución del espacio vial para una calle funcional



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

Calles multimodales, consideradas para incorporar sistemas de transporte público colectivo y criterios para la movilidad peatonal y ciclista, a través de proyectos de prioridad para el transporte público.

Figura 4-9 Redistribución del espacio vial en una calle multimodal



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Calles para el desarrollo, aquellas que por su ubicación estratégica pueden estructurar y consolidar la ciudad, por lo que requieren de intervención de imagen y cambios en la norma urbana para detonar el entorno mediante proyectos de regeneración urbana, calles de prioridad peatonal y corredores de desarrollo urbano.

Un ejemplo de las intervenciones efectuadas en una calle para el desarrollo, se encuentra en el corredor comercial de la Ave. Presidente Mazaryk en Ciudad de México, donde se recuperaron espacios para el peatón que eran utilizados para el estacionamiento vehicular.

Figura 4-10 Ejemplo de regeneración urbana en una calle para el desarrollo



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

Calles con tránsito calmado

Para las vialidades locales se establecerán proyectos de tránsito calmado y esquemas de prioridad peatonal para regresar la función y carácter vecinal a estas calles, a fin que garanticen la movilidad segura de peatones y ciclistas.

Se reconfigurará la apariencia de las calles dentro de una zona de tránsito calmado mediante la aplicación de medidas calmantes que produzcan una red vial por la cual los vehículos circulan en forma segura, a una velocidad apropiada para el entorno y para los usuarios más vulnerables. El objetivo es que la calle transmita al conductor la velocidad adecuada, que generalmente se define entre 20 y 30 km/h como máximo.

La importancia de reducir la velocidad es que disminuye el riesgo de accidentes de tránsito, pues los vehículos circulan lo suficientemente lento para poder reaccionar ante los demás usuarios de la vía. Estudios indican que la probabilidad de que un peatón muera en un accidente es del 5% con una velocidad de 30 km/h; en cambio si la velocidad es de 50 km/h, la probabilidad de muerte del peatón aumenta al 45% y alcanza el 85% si la velocidad del vehículo es de 65 km/h.

Para esto se colocan elementos de deflexión vertical u horizontal, y/o de infraestructura que incida en la percepción del conductor, que incrementen la seguridad de los peatones al reducir la velocidad de circulación en la calle. Son elementos con bajo costo de inversión y, por lo general, no requieren realizar grandes cambios al trazado de la intersección o calle donde sean instalados.

También ayudan a desmotivar el tránsito de paso para que las calles locales no se conviertan en arterias complementarias.

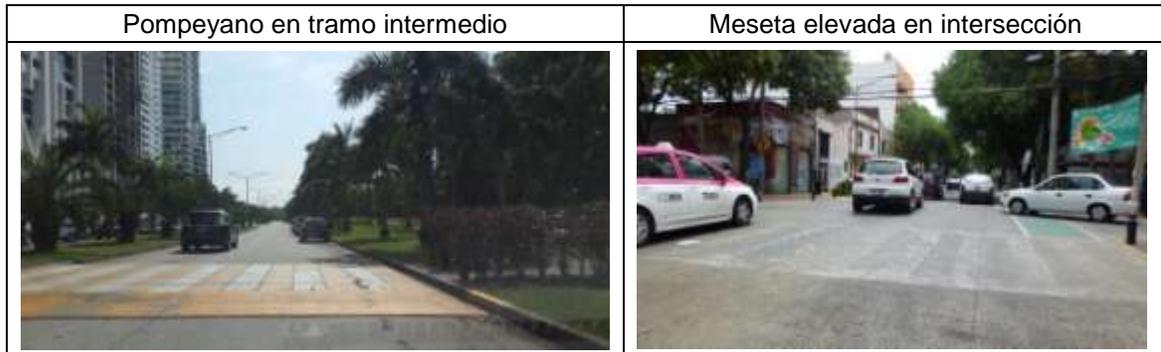
Deflexiones verticales

El elemento que tradicionalmente se coloca en calles locales es el resalto, conocido en Panamá como “policía muerto”, que aunque debe ser construido con aprobación de la ATTT y atendiendo las dimensiones indicadas, es común encontrarlos de materiales y dimensiones que no cumplen con las disposiciones de las ATTT.

Una modificación de este reductor de velocidad es el resalto plano que eleva el cruce peatonal sobre la calle dando continuidad al nivel existente de la acera. Esta plataforma, que también es denominado “pompeyano” se recomienda que tenga un ancho mínimo de 2.40 metros con señalización de paso de cebrá o cambio de textura, y rampa de ascenso y descenso con pendiente máxima de 9%.

Las plataformas de aceras pueden aplicarse tanto en los accesos a la intersección como en la intersección completa, así como en tramos intermedios de la calle con un volumen importante de peatones. A continuación se presentan ejemplos de este tipo de elementos.

Figura 4-11 Ejemplos de deflexiones verticales con plataformas de aceras



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

Es importante que los elementos de deflexión vertical cuenten con señalización horizontal y vertical para advertir de su presencia a los conductores, en particular en la noche.

Deflexiones horizontales

Se conoce como “chicanas” a las extensiones de la acera u otros elementos como jardineras o macetas que se colocan a los lados de las calles para modificar el alineamiento de una calle para crear curvas con pequeños radios. Además de la reducción del ancho de los carriles, los vehículos no pueden mantener el trazo recto lo que dificulta su aceleración.

Figura 4-12 Ejemplos de “chicanas” para creación de curvas en una calle



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

Extender la acera hacia las esquinas de una intersección permite reducir el ancho de los carriles de circulación, acortar la distancia que tiene que cruzar los peatones y hacer más lenta la maniobra vehicular de giro derecho; además permite delimitar la zona de estacionamiento en vía.

En las próximas vistas fotográficas se presentan ejemplos de distintas intervenciones en las esquinas de intersecciones para extender las aceras, que pueden realizarse de forma

sencilla con señalización horizontal hasta la construcción de infraestructura con materiales diversos que en algunos casos incorporan vegetación.

Figura 4-13 Ejemplos de extensiones de aceras en las esquinas de intersecciones en Ciudad de México

<p>Demarcación con pintura</p> 	<p>Demarcación con pintura y bolardos plásticos</p> 
<p>Construcción de jardineras</p> 	<p>Aceras con concreto estampado y coloreado</p> 
<p>Aceras tipo plaza con bolardos metálicos</p> 	<p>Aceras con bolardos de piedra</p> 

Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

Se aprecia que la extensión de aceras ayuda a organizar el estacionamiento en vía. Otro ejemplo donde la extensión de la acera permite también organizar los movimientos

vehiculares en una intersección, mejorando la seguridad de todos los usuarios, es la intervención en los accesos vehiculares de una estación de combustible, en donde se construyen áreas peatonales protegidas con elementos físicos para evitar la circulación vehicular, como puede verse a continuación.

Figura 4-14 Ejemplos de tratamiento de accesos en esquinas



Fuente. Registro fotográfico. Grupo consulto, 2015

En algunos casos es posible aprovechar la extensión de la acera en la esquina de una intersección para crear espacios de convivencia que además generan orden en las intersecciones; esta iniciativa es conocida como “parques de bolsillo”, que en siguiente figura se muestra un ejemplo.

Figura 4-15 Creación de espacio público con extensión de acera en esquina

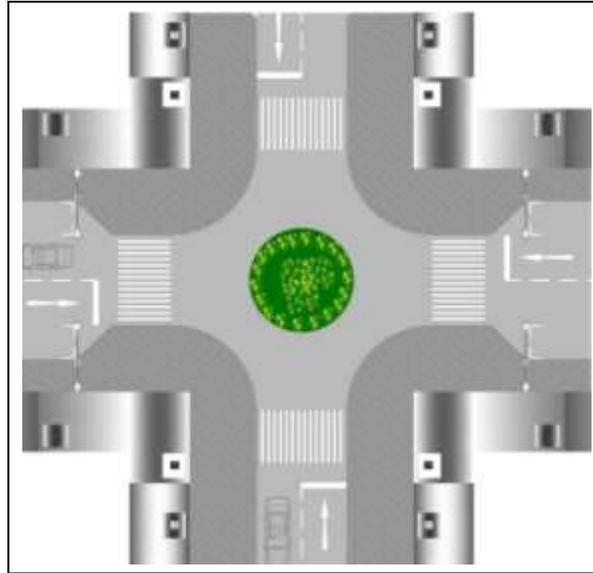


Fuente. NACTO Urban Street DesignGuide

Las mini-rotondas funcionan igual que las rotondas tradicionales, pero tiene una diferencia física al tener un diámetro no mayor a los 4 metros. Su instalación permite una velocidad segura en la circulación vehicular ya que los automóviles deben incorporarse al flujo que rodea la rotonda; además al eliminar los giros directos a la izquierda se incrementa la seguridad vial de los usuarios. La eficiencia operacional de una mini-rotonda dependerá de la habilidad de los conductores para entrar a ésta en forma segura en las brechas del tráfico

que viene por su izquierda, y que cedan el paso a aquéllos que ya están en ella para que no se bloquee.

Figura 4-16 Diseño conceptual de mini-rotonda



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Los restrictores de ancho en un acceso son elementos cuya función es impedir el paso de vehículos pesados (sean de carga o pasajeros) por calles en zonas de tránsito calmado. Además tienen un efecto reductor de velocidad. En este sentido, los restrictores de ancho tienen la ventaja de que al ser restricciones físicas, resultan más efectivas que las señales verticales de prohibición, para controlar el uso de las vías en forma indiscriminada por los vehículos pesados.

Los elementos de deflexión horizontal pueden demarcarse solamente con pintura, vialitas o boyas, o construirse de forma física; el tipo de intervención dependerá de la necesidad de hacerlo “atravesable” para que vehículos de emergencia puedan pasar a través cuando los radios de giro sean insuficientes

Es importante que las calles donde se instalen estos elementos cuenten con alumbrado público que permita a los conductores visualizarlos. Además la ubicación de las extensiones de la acera o islas peatonales, no deben interferir con accesos vehiculares ni elementos de servicios tales como: drenajes, cámaras de inspección, espiras, etc.

Las chicanas, mini-rotondas y extensiones de aceras en tramos intermedios pueden ser usada como una medida calmante de velocidad en vías largas y rectas.

Cambio en la percepción del conductor

Para hacer percibir al conductor que debe reducir su velocidad al ser diferentes las características del sector por donde circula, se introducen cambios en los colores de la superficie del pavimento o cambios de textura, como el adoquín o concreto estampado. Hay que considerar que las texturas en el pavimento disminuyen la velocidad de circulación porque provocan que el vehículo vibre, pero dificultan el tránsito de bicicletas, carreolas y

sillas de ruedas, por lo que debe darse otro tratamiento en la senda por donde circulan. Estos cambios en la superficie del pavimento pueden complementar los elementos de deflexión vertical.

Otro elemento son las demarcaciones alertadoras, que son una serie de líneas demarcadas transversalmente en toda la calzada o parcialmente por sentido de circulación, que se colocan para generar en el conductor la percepción de ir a una velocidad mayor que la real, lo cual induce a reducirla.

La introducción de vegetación contribuye a la pacificación del tránsito, además de que tiene el potencial de proporcionar protección contra el sol, puede utilizarse como pantalla sonora de aislamiento del tránsito motorizado.

Creación de normas de diseño urbano

Tradicionalmente el diseño vial urbano se ha enfocado principalmente en movilizar el transporte particular, donde las normativas vigentes priorizan la uniformidad y velocidad de las calles por encima de la comodidad y seguridad de los peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, quienes compiten por el espacio residual. Además los proyectos de mantenimiento solamente comprenden la superficie del pavimento, omitiendo en la mayoría de las veces las aceras y demás áreas peatonales.

Además las normas de diseño vial asumen que los conductores circularán a la velocidad de diseño de la vía, y que las regulaciones de velocidad a través de la señalización serán eficientes. La forma más eficiente de garantizar una movilidad con seguridad, es que los diseños viales urbanos generen las condiciones para que en todos los traslados se proteja la vida e integridad de todos los usuarios, independientemente del modo en el que se desplacen.

Por esto es necesario preparar normas y lineamientos técnicos que garanticen que el diseño de la infraestructura vial urbana contemple los criterios de “calle completa”, seguridad vial y accesibilidad para promover viajes a pie, en bicicleta y en transporte público.

Un manual para el diseño de vías urbanas debe presentar los criterios para el diseño geométrico de corredores viales e intersecciones, con las consideraciones para el tratamiento de flujos no motorizados, y tendrá aplicación en proyectos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura vial urbana, que deberán estar enfocados en la jerarquía de movilidad.

Acupuntura urbana

La acupuntura o cirugía urbana son intervenciones que se caracterizan por ser proyectos acotados, de bajo costo y de rápida implementación, en puntos críticos de intersecciones o sitios que no son usados por la circulación que permiten mejorar las condiciones de seguridad de los usuarios, cambiando la imagen y renovando los espacios públicos.

Las acciones de acupuntura urbana deben aplicarse en sitios que tengan el potencial de incentivar el uso de modos eficientes de transporte, promoviendo cambios significativos en la movilidad de la zona. Sin embargo, por su escala pequeña y bajo costo, es posible realizar varios proyectos de forma rápida agilizando la renovación urbana.

La agrupación de estas acciones en un mismo barrio o zona de la ciudad crea una red de espacios que mejora la accesibilidad a estos espacios y la movilidad e imagen urbana de la zona. Además, la formación de sistemas de espacios renovados promueve una mayor transformación de la zona en su totalidad.

La acupuntura urbana suele enfocarse en la transformación de espacios públicos, como estaciones de transporte público, parques, plazas, márgenes de cuerpos de agua. También al aplicar la cirugía en intersecciones para obtener cruces seguros se incentiva la movilidad no motorizada y en transporte público.

Prioridad para el transporte público

El desarrollo de un Sistema Integrado de Transporte (SIT) incentiva una movilidad más eficiente y sostenible de las personas a través de acciones de circulación preferencial del transporte público que mejoren sus condiciones y tiempos de viaje.

Esto puede obtenerse creando carriles exclusivos o preferenciales para la circulación del transporte público en tramos viales ubicados en áreas urbanas congestionadas con altas demandas de transporte. Esta segregación del resto del tránsito da prioridad de paso al transporte público al reorganizar el espacio de la vía.

Se distinguen tres tipos básicos de carriles de circulación preferente:

- Carriles exclusivos para el transporte público son una sección de la vía confinada y reservada donde se prohíbe la circulación de los automóviles, como en un carril en contraflujo al sentido de circulación vial.
- Carriles de circulación preferente para el transporte público y que pueden ser compartidos por los automóviles únicamente para realizar ingresos y maniobras de giro derecho.
- Carriles de alta ocupación para vehículos, destinados a autobuses y automóviles que transporten un mínimo de pasajeros, como fue indicado en el numeral 3.3.1.4.

En estos carriles puede permitirse la circulación de vehículos de emergencia, como ambulancias, camiones de bomberos y patrullas.

Como complemento, se puede utilizar la tecnología de un sistema centralizado de semáforos para otorgar prioridad de paso del transporte público en intersecciones semaforizadas de vialidades con carriles preferentes.

Desarrollos Orientados al Transporte

El nivel de efectividad que pueda obtenerse con el programa de administración de la demanda está relacionado con las políticas de desarrollo urbano del AMP, ya que en la forma como se conciba el desarrollo de una zona, si es compacta o dispersa tendrá una incidencia a largo plazo sobre la probabilidad de hacer que los viajes en auto particular sean reemplazados por otros modos o si asume que habrá viajes largos o cortos.

El desarrollo orientado al transporte (DOT) es un modelo urbano que busca construir desarrollos de alta densidad residenciales y comerciales en usos de suelo mixto y que están diseñados para maximizar la accesibilidad física alrededor de una estación de autobús, BRT o metro, o adyacentes a corredores de transporte público con preferencia. Esto ayuda a

reducir la necesidad y duración de viajes en automóvil, al poder satisfacer las necesidades de viajes fuera del DOT en transporte público y dentro con modos no motorizados.

La experiencia internacional indica que cuando se tiene una política de ciudad compacta y se planea para tener viajes cortos, aumentan las probabilidades de que una política de administración de la demanda sea efectiva.

Hipotecas de localización eficiente

Las Hipotecas de Localización Eficiente (HLE) funcionan como un incentivo para que los residentes escojan hogares más cercanos al centro de la ciudad o de estaciones de transporte público y, por tanto, promueven la re-densificación de las ciudades. Este incentivo es otorgado por el gobierno y considera la localización de los hogares en el cálculo del crédito, pues reconocen los ahorros potenciales que implica la localización, lo que beneficia principalmente a los hogares de menor ingreso al reducir sus gastos de transporte.

Las HLE se otorgan a los proyectos que califiquen como desarrollos inmobiliarios con una variedad de usos de suelo y servicios a una distancia caminable, y que estén localizados cerca de estaciones de transporte público, que son amigables con peatones y ciclistas, y permiten que los hogares sean menos dependientes del automóvil.

4.1.3.3 *Aplicación de las estrategias en el tiempo*

La administración de la demanda comprende un conjunto de acciones que pueden ser implementadas en el corto plazo y que generan efectos tanto a corto como a mediano y largo plazo en la movilidad urbana, particularmente en la reducción de la congestión y los efectos consecuentes (menores emisiones, mejores condiciones de viaje, mayor eficiencia del sistema vial, mejor calidad de vida). Sin embargo, las prácticas de evaluación convencionales tienden a ignorar otros beneficios que produce la administración de la demanda, como:

- Ahorros en costos para la construcción de instalaciones de estacionamientos y carreteras por disminución y/o diferimiento de las inversiones en expansión de la capacidad.
- Mejor calidad de vida por un uso del suelo más adecuado que cumpla los objetivos estratégicos de los desarrollos orientados al transporte.
- Ahorro de costos a los usuarios por una mayor eficiencia del sistema vial urbano.

Como se ha mostrado, existen diferentes opciones para administrar la demanda del transporte particular, pero se debe tener en cuenta que su aplicación debe ser de forma integral, es decir que incluyan proporcionar una mejor oferta de transporte público y la implementación coordinada de las acciones de administración de acuerdo al contexto del AMP. Aplicar únicamente una acción no generará solución para la congestión y otros problemas de movilidad.

Así como las acciones de administración de la demanda varían en sus beneficios y costos, también varían en su viabilidad política en donde las medidas restrictivas con instrumentos económicos implican mucha voluntad política para poder aplicarlas, acompañado del apoyo social que puede obtenerse al crear consensos en la comunidad y contar con las condiciones de movilidad necesarias.

Es por esto que debe establecer un programa que progresivamente pueda implementar las acciones de administración de la demanda del transporte particular a medida que se vaya consolidando el Sistema Integrado de Transporte (SIT) en el AMP, descrito en el numeral 1.5 de este documento.

En el periodo de implementación de la Etapa 1 del SIT que va del 2016 al 2020, en la medida que se va consolidando el transporte público se aplican progresivamente acciones con instrumentos de planeación y regulación para:

- Jalar viajes hacia modos eficientes de transporte con alternativas al uso del automóvil (proyectos de calles completas, tránsito calmado y acupuntura urbana), y planeación urbana (Desarrollos Orientados al Transporte apoyados con hipotecas de localización eficiente).
- Reducir viajes en transporte particular con la gestión del estacionamiento (expansión de las zonas de estacionamiento pago según consolidación del SIT y creación de estacionamientos de disuasión en estaciones de transporte masivo).

En el siguiente periodo, 2021 al 2025, se adicionan acciones que utilizan instrumentos económicos para el cobro por el uso de las vías y de regulación en carriles de alta ocupación vehicular.

Una vez el SIT se encuentre consolidado, inicia un tercer periodo de tiempo en donde se mantienen aplicando las medidas de los periodos anteriores y se adicionan las restantes medidas de restricción de la demanda enfocadas en evitar y reducir los viajes en transporte particular mediante instrumentos económicos.

La siguiente tabla expresa la implementación de acciones en el tiempo.

Tabla 4-5 Aplicación en el tiempo de las acciones para la administración de la demanda del transporte particular

Periodo	Años 2016-2020	Años 2021-2025	Año 2026 en adelante
Descripción	Adopción de la política de calles completas + Consolidación SIT - Etapa 1	Consolidación SIT - Etapa 2	SIT consolidado
Acciones a aplicar	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la movilidad no motorizada • Prioridad para el transporte público del Sistema Integrado de Transporte • Promoción de los Desarrollos Orientados al Transporte • Gestión del estacionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la movilidad no motorizada • Prioridad para el transporte público del Sistema Integrado de Transporte • Promoción de los Desarrollos Orientados al Transporte • Gestión del estacionamiento • Cobro por uso de las vías • Carriles de alta ocupación vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la movilidad no motorizada • Prioridad para el transporte público del Sistema Integrado de Transporte • Promoción de los Desarrollos Orientados al Transporte • Gestión del estacionamiento • Cobro por uso de las vías • Carriles de alta ocupación vehicular • Estrategias restrictivas a la circulación y posesión vehicular

Fuente. Propuesta del grupo consultor, 2015

Es importante resaltar que durante el periodo de consolidación del SIT se realizan inversiones en infraestructura que incrementen de forma limitada la capacidad para el transporte motorizado, que también benefician al transporte público. También en todos los periodos de tiempo, es deseable como complemento involucrar al sector privado para que impulse acciones que incentiven el uso eficiente del automóvil y la reducción de viajes laborables.

Por otro lado, existen condicionantes que harán posible que los proyectos puedan realizarse en los periodos previstos, los cuales son riesgos que deben considerarse en el programa de administración de la demanda del transporte particular, y de los cuales se han identificado los siguientes:

- Que el Gobierno Nacional no adopte las políticas del PIMUS
- Que no se conforme la Gerencia Metropolitana de Transporte de la ATTT
- Que no se consolide completamente el SIT en el plazo recomendado
- Que no se implemente correctamente el proceso de participación ciudadana

Además es posible valorar la factibilidad social de las acciones de administración de la demanda, considerando el nivel de aceptación que tendrá en la comunidad dentro del proceso de participación ciudadana que será desarrollado como parte del PIMUS. La siguiente tabla muestra la valoración en términos de alta, media y baja aceptación de cada una de las acciones, que se relaciona con un menor a mayor costo político.

Tabla 4-6 Factibilidad de las acciones para la administración de la demanda del transporte particular

Acciones	Factibilidad social
Promoción de la movilidad no motorizada	Alta
Prioridad para el transporte público del Sistema Integrado de Transporte	Alta
Promoción de los Desarrollos Orientados al Transporte	Alta
Gestión del estacionamiento	Media
Cobro por uso de las vías	Media
Carriles de alta ocupación vehicular	Media
Estrategias restrictivas a la circulación y posesión vehicular	Baja

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

La creación de zonas de estacionamiento pago, la puesta en operación del Sistema Integrado de Transporte Público y la promoción de Desarrollos Orientados al Transporte (DOT) son acciones que pueden evaluarse con el modelo de transporte, por lo que sus impactos serán presentados en los resultados de los escenarios de evaluación.

El programa de administración de la demanda del transporte particular considerará impulsar las acciones con la más alta factibilidad social durante el proceso de implementación del SIT. Una vez se garanticen condiciones adecuadas de movilidad en transporte público para los usuarios del AMP, se podrán ir aplicando medidas más restrictivas asociadas a un mayor costo político.

4.1.4 ESTRATEGIAS PARA LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE MOVILIDAD URBANA

Además de generar estrategias para la priorización de los modos eficientes de transporte (caminar, montar bicicleta y usar transporte público) dentro del sistema de movilidad, así como los sistemas que desestimulan la utilización del vehículo particular, se requiere formular proyectos que mejoren las condiciones de movilidad, conectividad y accesibilidad del transporte público y particular en el AMP.

Las inversiones en proyectos de recuperación, mantenimiento, adecuación y construcción de infraestructura vial y de transporte urbano deberán responder a los criterios de “calles completas” presentados en el numeral 3.3.2.1, permitiendo incrementar de forma limitada la capacidad vial en algunos casos y ofreciendo nueva oferta de conectividad en otros.

La actuación de las entidades gubernamentales competentes para intervenir, diseñar, construir, mantener y reparar la infraestructura vial y transporte terrestre debe concebirse sobre la base una jerarquización vial que incluya criterios de usos del suelo, de diseño geométrico y de normas de tránsito.

Una de las situaciones más relevantes que afectan negativamente la calidad de la movilidad urbana es asignar usos de suelos inapropiados no consistentes con la asignación de áreas de actividad y tratamientos, al priorizar la jerarquización vial tradicional que no distingue entre sistemas regionales y urbanos.

Un sistema regional comprende la red de carreteras nacionales, regionales y rurales, mientras que el sistema urbano se distingue por ubicarse espacialmente en una zona metropolitana. Es por esto importante que las vías del sistema vial urbano se encuentren jerarquizadas de acuerdo a su función dentro de la zona donde dan servicio.

La clasificación funcional de las vías se define como un proceso de la planificación territorial, cuyo objetivo principal es señalar la vocación de las vías existentes y proyectadas para determinar principalmente los tipos de movimientos de personas y bienes que se permiten sobre las vías, por ejemplo, tráfico de paso interurbano, de conectante de centros urbanos y suburbanos distantes, de transporte público, de acceso local, etc.

Por otro lado, los criterios y lineamientos del diseño geométrico urbano se definen en concordancia con el sistema de clasificación funcional del sistema vial. Es importante conocer los tipos de jerarquías funcionales que intervienen en un proyecto de infraestructura, pues cada uno determinará condiciones particulares vinculadas al tipo y niveles de tránsito, la velocidad de operación y el vehículo de diseño, el manejo de los accesos, los tratamientos peatonales, la presencia de estacionamiento en vía, entre otros.

Sin embargo, los lineamientos que se den en función de la clasificación funcional de las vías son una base de partida para estructurar el diseño y ofrecer una metodología de desarrollo, ya que debe tener que las características del uso de suelo ofrecen variaciones que a su vez otorgan condiciones particulares a cada proyecto que deben ser evaluadas según corresponda en cada caso.

La jerarquización vial según funcionalidad toma como base los conceptos del documento “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011, comúnmente identificado como “Green Book” y publicado por la American Association of State Highway and Transportation

Official (AASHTO por sus siglas en inglés), que reconocen la existencia de seis estados que están presentes en la mayoría de los viajes, como se muestra a continuación.

Figura 4-17 Clasificación de la cadena de viajes según su función



Fuente. Grupo consultor, 2015, con base al "Green Book 2011" de AASHTO

Adaptando los criterios establecidos en el "Plan de Ordenamiento Territorial 2013 (POT 2013)" de la ciudad de Bogotá en Colombia, se puede establecer que una jerarquización del sistema vial urbano debe estar conformada según su funcionalidad por las siguientes clasificaciones:

Tabla 4-7 Clasificación funcional del sistema vial urbano

Clasificación	Descripción	Observaciones particulares
Red vial de integración regional	<p>Función: Accesibilidad metropolitana y regional</p> <p>Tipo de viaje: de larga distancia</p> <p>A nivel funcional conectan directamente el sistema vial urbano con el sistema vial regional (vías rurales, regionales y nacionales) que intercepta el límite urbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corredores viales con volúmenes de carga y de pasajeros más altos, y los recorridos de viajes más extensos. • Idealmente deben estar configurados de forma que eviten el paso por el centro de las zonas urbanas. • Dentro de zonas urbanas, este tipo de vías deben presentar soluciones a desnivel en las intersecciones con mayores volúmenes de tránsito.
Vías rápidas urbanas	<p>Función: Movilidad</p> <p>Tipo de viaje: de larga distancia</p> <p>A nivel funcional permiten desplazamientos dentro del área urbana de manera directa entre las zonas residenciales y las centralidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corredores viales con peaje urbano. • Cuentan con un control total de accesos e intersecciones exclusivamente a desnivel en zonas seleccionadas. • También son conocidas como expresas.
Red vial arterial principal	<p>Función: Movilidad</p> <p>Tipo de viaje: de larga distancia</p> <p>A nivel funcional unen de forma más directa los principales centros de actividad urbanas.</p> <p>Esta red soporta el sistema de transporte metropolitano en su componente masivo y urbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corredores viales con volúmenes de tránsito altos y recorridos de larga distancia, dentro de la escala urbana.
Red vial arterial complementaria	<p>Función: Movilidad y conectividad</p> <p>Tipo de viaje: de media distancia</p> <p>A nivel funcional articulan operacionalmente la red arterial principal, aunque cuenta con una vocación de movilidad relativamente menor que las arterias principales y sirve centros de actividad con demandas menores.</p> <p>Es la red alimentadora de la red principal, colecta y distribuye los flujos desde los centros de atracción o centros de vivienda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corredores viales que facilitan la movilidad de mediana y larga distancia, como elemento articulador a escala urbana. • Aunque no ingresa a los barrios, permite en su mayor parte la conectividad al presentar controles de accesos parciales. • También son conocidas como secundarias.

Clasificación	Descripción	Observaciones particulares
Red vial arterial intermedia	<p>Función: Conectividad y permeabilidad</p> <p>Tipo de viaje: de paso y local</p> <p>A nivel funcional enlazan y dan continuidad a la red que conforman las vías arteriales principales y complementarias, y sirven como alternativas de circulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tramos viales que son alimentadas por vías locales y se encargan de distribuir los flujos hasta las arterias principales o complementarias. • Aportan permeabilidad a la red urbana mediante la distribución de los viajes a escala zonal. • También son conocidas como colectoras. • De este tipo de vialidad existen dos subtipos <ul style="list-style-type: none"> • Subtipo 1, con función de conectividad y permeabilidad. • Subtipo 2, con función únicamente de permeabilidad
Red local	<p>Función: Accesibilidad directa</p> <p>Tipo de viaje: local</p> <p>A nivel funcional conectan el inicio del viaje con los destinos finales (vivienda, edificios y espacios públicos entre otros).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tramos viales que permiten la accesibilidad directa al punto final del viaje. • En estas vías, es aceptable el estacionamiento en vía, excepto donde se prohíbe por seguridad vial o tránsito

Fuente. Adaptación del POT Bogotá 2013.

Para la definición del programa de inversión, se clasifican las acciones a realizarse en cuatro grandes grupos, a saber:

- Mejoramiento o ampliación de vialidades
- Construcción de nuevas vialidades
- Acondicionamiento de vialidades para la implementación de corredores prioritarios de transporte público
- Acciones puntuales en intersecciones

4.2 Escenarios de evaluación

Los escenarios de modelación fueron acordados por medio de un trabajo conjunto con el cliente. Estos representan diferentes condiciones extremas de la política de inversión en transporte, especialmente desde los puntos de vista de cobertura y modo de transporte.

Para su construcción se realizó una pre-evaluación de los proyectos, considerando los potenciales efectos sobre los sistemas urbanos y de transporte, estos proyectos fueron después priorizados y asociados con cada escenario de acuerdo con su orientación general.

A continuación se describe de manera conceptual cada escenario para luego mostrar el proceso de pre-evaluación de los proyectos y en seguida la asignación de estos proyectos en cada escenario.

4.2.1 FORMULACIÓN DE ESCENARIOS

Para la evaluación de los programas se han definido tres escenarios adicionales al escenario tendencial. A continuación se describe de forma conceptual cada uno de estos:

Escenario base o tendencial, contienen una línea base de proyectos que se ha identificado como en curso y que son comunes en todos los escenarios. Estos proyectos son aquellos que están en proceso de licitación o construcción, han sido anunciados por el gobierno actual (que al momento del estudio cuenta con 5 años para ejecutar los proyectos), o que se encuentran muy avanzados en su procesos de planeación y que a juicio de las entidades participantes del proyecto pueden ser un hecho en el corto plazo.

El **Escenario 1 (E1)**, es un escenario en que se ha previsto invertir al interior de la ciudad con aquellos proyectos que solucionen los problemas de estructura vial en la zona consolidada y se realiza una inversión vial moderada por fuera de las mismas. Se invierte en transporte público de acuerdo con el plan de implementación del SIT que involucra los aportes de este estudio y los planes maestros vigentes.

En términos de política de transporte el E1 restringe la expansión urbana al limitar la accesibilidad a la periferia, y solo lo hace por medio del sistema de transporte público, mientras que la inversión en infraestructura vial busca optimizar la utilización de las áreas ya consolidadas. Es un escenario progresista en la medida que re-direcciona de forma importante recursos al sistema de transporte público que tradicionalmente no ha sido el principal receptor de recursos para la movilidad, en la misma medida que limita la expansión urbana, lo cual no ha sido tampoco uno de los estandartes de la política urbana en el AMP.

El **Escenario 2 (E2)**, es un escenario que considera una inversión mínima en vialidades, en la cual se priorizan las inversiones para transporte público según el plan del SIT. Solo se implementan en vialidades transversales cuando el sistema lo requiera, y se hace exclusivamente con capacidad para transporte público.

El E2 representa un cambio radical en la política de inversión en el AMP al restringir el flujo de recursos a proyectos de tipo vial, y los re-direcciona en su totalidad al SIT. Es un escenario que podría llamarse “ideal” desde el punto de vista de política de transporte, pero que podría resultar irreal para el caso panameño. Desde un punto de vista urbano el escenario podría ser inadecuado considerando las numerosas falencias en conectividad transversal de las zonas existentes, a menos de que el SIT logre cubrir esas deficiencias.

El **Escenario 3 (E3)**, es un escenario donde se invierte extensivamente en la red vial implementando todos los proyectos identificados en este rubro. En términos del sistema de transporte se implementan solo los proyectos de la línea base.

Como política de transporte el E3 podría describirse mejor como un escenario de inversión tradicional o conservadora, tal vez ignorando un poco los esfuerzos de los últimos años por revertir la tendencia a invertir exclusivamente en transporte privado. Puede representar una condición donde se recaiga en viejas prácticas para la planeación del transporte en el área metropolitana.

En la Tabla 4-1 se presenta de forma resumida la descripción de cada uno de los escenarios.

Tabla 4-8 Descripción de los escenarios

Escenario	Descripción
Escenario Base Tendencial	<ul style="list-style-type: none"> Corresponde a los proyectos viales en curso y el sistema de transporte con su implementación mínima: líneas 1 y 2, y MetroBus actual
Escenario 1 Inversión combinada	<ul style="list-style-type: none"> Se invierte al interior de la ciudad con aquellos proyectos que solucionen los problemas de estructura vial en la zona consolidada. No se invierte en vialidad hacia la periferia. Se invierte en transporte público de acuerdo SITP
Escenario 2 Priorizar inversión en transporte público	<ul style="list-style-type: none"> Se invierte exclusivamente en transporte público según el plan del SITP Solo se implementan en vialidades transversales cuando el sistema lo requiera exclusivamente con capacidad para transporte público
Escenario 3 Priorizar inversión en red vial	<ul style="list-style-type: none"> Implementación mínima de transporte público: líneas 1 y 2, y MetroBus actual Se invierte en todos los proyectos viales identificados

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

4.2.2 PRE-EVALUACIÓN (SCREENING) DE LOS PROYECTOS Y ACCIONES

La discusión de las estrategias entre el grupo de expertos tuvo como resultado la conformación de una cartera de proyectos en la que se recopilaban las nuevas propuestas así como iniciativas en curso o que en algún momento han sido consideradas por entidades estatales o propuestas por el sector privado.

La identificación de los proyectos sigue la siguiente nomenclatura.

Tabla 4-9 Nomenclatura de proyectos

Nomenclatura	Tipo de Proyecto
CR	Cruce o intersección vial
UVM	Vía a mejorar
UVN	Vía nueva

Nomenclatura	Tipo de Proyecto
GD	Gestión de la demanda
TPM	Proyecto de transporte masivo (Metro)
TPU	Proyecto de transporte público en buses

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

El listado completo de proyectos que se consideraron se presenta dentro del capítulo de anexos de este documento.

Para consolidar los escenarios de modelación los componentes de la cartera de proyectos debieron ser avalados preliminarmente para verificar su compatibilidad con las políticas públicas que definen cada uno de los escenarios. En la evaluación se consideraron 8 elementos agrupados en 4 temas:

Tabla 4-10 Elementos considerados en la pre-evaluación (screening) de proyectos.

Costos	Costo de Construcción
	Costo de Mantenimiento
Factibilidad	Restricciones Ambientales
	Factibilidad Legal
Urbano	Estructura Regional
	Accesibilidad y Equidad
Movilidad	Congestión
	Trafico Inducido

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Los 8 elementos fueron evaluados en una escala de 1 a 5 y ponderados para obtener una calificación final. Altas calificaciones revelaban alta prioridad para su implementación, lo cual llevaba a su implementación prioritaria en los horizontes de tiempo. Así mismo las calificaciones individuales llevaban a su selección para los escenarios.

Las evaluaciones se hicieron agregando proyectos por zona atendida, diferenciando entre Oeste del Canal, Centro (macrozonas 5, 6 y 7), Norte, y Este. Esto con el fin de hacer comparables diferentes tipos de solución para cada una de estas grandes áreas. En caso de proyectos de pequeña envergadura se comparó a nivel de macrozona.

A continuación se detallan los elementos que fueron evaluados y los criterios utilizados, así como el resultado de la pre-evaluación.

Costo de Construcción: Es el costo comparativo entre las alternativas de movilidad y facilidad para la adquisición de fondos. Por medio de un cero se indicó una condición

prohibitiva, y con una escala de 1 a 5 se calificó lo ventajoso o no del proyecto (1=poco asequible - 5=Muy asequible).

Costo de Mantenimiento: Es el costo comparativo entre las alternativas del mismo tema y facilidad para la adquisición de fondos. Por medio de un cero se indicó una condición prohibitiva, y con una escala de 1 a 5 se calificó lo ventajoso o no del proyecto (1=poco asequible - 5=Muy asequible).

Restricciones Ambientales: Se evaluó si su construcción se encuentra dentro de zonas protegidas o no, o si se requiere de permisos especiales para construcción. También se consideró si había algún avance en el proceso de adquisición de los permisos requeridos. Por medio de un cero se indicó la afectación de zonas protegidas, y con una escala de 1 a 5 se calificó las potenciales afectaciones ambientales del proyecto (1=Muchas afectaciones y numerosos permisos requeridos - 5= pocas afectaciones y pocos permisos requeridos).

Factibilidad Legal: Se evaluó si hay normatividad sobre el tipo de proyecto, o si se requiere emitir algún reglamento o ley para su regulación. Se evaluó también si se requiere la adquisición de un derecho de vía adicional. Se calificó con cero cuando existan restricciones legales para la implementación del proyecto, y con una escala de 1 a 5 las potenciales restricciones (1=Baja factibilidad, 5=Alta factibilidad)

Estructura Regional: Se evaluó la contribución a la estructura urbana o regional a partir de la problemática identificada en el diagnóstico. La estructura regional es clave para minimizar el impacto en el medio ambiente permitiendo la minimización de los viajes motorizados (cantidad y longitud), así como el uso del suelo.

Se valoró con un cero la perpetuación de la estructura regional, y con una escala de 1 a 5 la contribución a la misma. (1= poca contribución, 5=alta contribución).

Accesibilidad y Equidad: Se evaluó el impulso a la accesibilidad a oportunidades y actividades de forma equitativa, o en beneficio de los menos favorecidos. El transporte es una de las herramientas más importantes para lograr la igualdad de oportunidades para los habitantes de las ciudades, sin distinción de su situación socioeconómica. Una ciudad con oportunidades de acceso horizontales desarrolla ciclos económicos positivos para todos los habitantes.

Con un cero se valoró la disminución de la accesibilidad o aumento de las diferencias de accesibilidad a oportunidades y actividades, y con una escala de 1 a 5 la contribución a la accesibilidad (1= poca contribución, 5=alta contribución).

Congestión: Se evaluó el efecto en la congestión, teniendo en cuenta el potencial de un posible cambio modal, es decir el reemplazo de un viaje en vehículo privado, por el mismo viaje en el mismo corredor en transporte público. La congestión es un subproducto del desarrollo económico, pero no es un indicador ni condición para el mismo. La congestión genera costos externos que en su mayor parte son absorbidos por quienes no hacen parte del mercado de transporte.

Se calificó con cero un efecto crítico negativo en la congestión, y con una escala de 1 a 5 su afectación a la movilidad (1=importantes efectos negativos, 5=importantes efectos positivos).

Trafico Inducido: Se calificaron los proyectos según su potencial para inducir tráfico, entendido como el aumento de distancias de viaje, el aumento en la cantidad de viajes (tasa de movilidad), el aumento de veh.km, etc. El crecimiento de la ciudad no necesariamente

debe significar el aumento del tráfico. Las actividades y oportunidades ofrecidas por el entorno urbano pueden ser accesibles sin necesidad de un aumento de la demanda de transporte, si se desarrolla una estructura que permita su minimización.

Se calificó en una escala de 1 a 5 su potencial para generar este efecto (1=Alto potencial para desarrollar tráfico inducido, 5=Baja posibilidad de desarrollar tráfico inducido).

4.2.3 CONFORMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE MODELACIÓN

El resultado del screening fue el determinar los proyectos que conforman cada uno de los escenarios de modelación, en concreto:

- La inclusión o no de un proyecto en un escenario específico,
- El año de entrada según planes de desarrollo o la recomendación de los expertos, o
- Las condicionantes de entrada por otros proyectos o por demanda (según demanda, según vialidades, según propuesta de SIT).

En este numeral se presenta para cada escenario los proyectos que los conforman.

En primer lugar, retomando las definición de los escenarios, son el E1 y E2 aquellos donde se prevén proyectos destinados al transporte público, tales como carriles con prioridad al transporte público, reestructuración de rutas e implementación de las líneas 1, 2 y 3 de Metro.

En la Tabla 4-4 y Tabla 4-5 se presentan los proyectos para transporte público con el año de implementación considerado.

Tabla 4-11 Proyectos viales para transporte público

Id	Proyecto	Tipo infraestructura	Año
VM31	Carril exclusivo Av. Central (Calle 42 y Plaza 5 de Mayo)	Completar calle y preferencia al transporte público	2017
VM32	Carril preferencial Av. Balboa (Multicentro – 3 de Noviembre)	Completar calle y preferencia al transporte público	2017
VM33	Carril preferencial Av. Justo Arosemena (5 de Mayo-Calle 42)	Completar calle y preferencia al transporte público	2017
VM29A	Carril preferencial Tumba Muerto (San Miguelito-Cervecería)	Completar calle y preferencia al transporte público	2020
VM30B	Carril preferencial vía España (Arosemena a Vía Porras)	Completar calle y preferencia al transporte público	2020
VM42A	Carril preferencial Translstmica (San Miguelito al Centro)	Completar calle y preferencia al transporte público	2020
VM43	Carril reversible alta ocupación (Los Mártires-Omar Torrijos)	Preferencia al transporte público	2025
VM30A	Carril preferencial vía España (Vía Porras-Centenario)	Completar calle y preferencia al transporte público	2025
VM42B	Carril preferencial Translstmica (Domingo Díaz a Los Andes)	Completar calle y preferencia al transporte público	2025
VM29B	Carril preferencial Domingo Díaz (San Miguelito-Parador)	Completar calle y preferencia al transporte público	2030
VM30C	Carril preferencial vía España (Centenario a Parador)	Completar calle y preferencia al transporte público	2030

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Tabla 4-12 Proyectos reestructuración transporte público

Proyecto	Etapas
Rutas asociadas a estación de cabecera la Chorrera	2017
Rutas asociadas a estación de cabecera la Cabima	2017
Rutas asociadas a Terminal Andes y San Isidro	2017
Rutas circulares	2017
Rutas asociadas a la cuenca Este	2020
Línea 2 de Metro	2020
Rutas asociadas a Terminal Arraiján	2025
Línea 3 de Metro	2030

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

De otra parte, se plantean una serie de proyectos asociados a la gestión de la demanda del transporte, que están principalmente asociados a la implementación de proyectos orientados al transporte. Este tipo de proyectos no son evaluados dentro del modelo integrado sino que son objeto de un análisis de sus impacto social y político que se detalla en el numeral 5.7

Los proyectos para la gestión de la demanda se presentan en la Tabla 4-14.

Tabla 4-13 Proyectos de gestión de demanda

Id	Nombre	Descripción
GD-01	DOT La Chorrera	Asociado a zona centro de la ciudad
GD-02	DOT Ciudad del Futuro	Asociado a la estación L3 metro, integra facilidades "park&ride"
GD-03	DOT Arraijan Centro	Asociado a las 2 estaciones Arraiján 1 y 2 de L3 metro, y terminal SIT Oeste; integra facilidades "park&ride"
GD-04	DOT 5 de Mayo	Asociado a estación 5 de Mayo del L1 Metro, zona paga en Marañón
GD-05	DOT Exposición	Integra actuación urbanística en la zona prevista por MUPA
GD-06	DOT Parque Industrial Locería	Asociado al corredor preferencial para transporte público en la Tumba Muerto, y a futuro a extensión de L2 hasta Cinta Costera
GD-07	DOT Multicentro	Asociado al corredor prioritario de transporte público en Av. Balboa y a terminal de cabecera de ruta al oeste; integra actuación urbanística en el margen del río Matasnillo
GD-08	DOT Córdoba	Asociado a estación del mismo nombre del L1 Metro, próximo a corredor preferencial para transporte público en Vía España
GD-09	DOT Parque Industrial Los Angeles	Asociado al corredor preferencial para transporte público en la Tumba Muerto y Translstmica, y a futuro a extensión de L2 hasta Cinta Costera
GD-10	DOT Cárcel de Mujeres	Asociado a las 2 estaciones Paraíso y Cincuentenario de L2 metro, transforma cárcel y hospital en parque
GD-11	DOT Río Abajo	Integra actuación urbanística en la zona prevista por MUPA
GD-12	DOT San Miguelito	Aplicación del PPOT del polígono de la L1 Metro
GD-13	DOT Aeropuerto	Integra Ciudad Aeroportuaria previsto por Tocumen, S.A., e ISTSE del MEDUCA, promueve usos mixtos con facilidades logísticas asociadas al transporte aéreo de carga
GD-14	DOT Nuevo Tocumen	Asociado a la estación Nuevo Tocumen del L2 metro, integra facilidades "park&ride"
GD-15	La Chorrera	Considera completar calles y zona DOT

Id	Nombre	Descripción
GD-16	Arraijan Centro	Considera completar calles y zona DOT
GD-17	Casco Viejo	Incluye estacionamientos fuera de vía existentes
GD-18	5 de Mayo	Incluye estacionamiento soterrado del Mercado de Buhonería, con expansión a los estacionamientos en Cinta Costera
GD-19	La Exposición	Incluye estacionamiento soterrado del Parque Francisco A. Paredes, con expansión a los estacionamientos en Cinta Costera
GD-20	Bella Vista	Incluye expansión a los estacionamientos en Cinta Costera
GD-21	Calle Uruguay	Considera completar calles en zona de Calle Uruguay y expansión a los estacionamientos en Cinta Costera
GD-22	Área Bancaria-Marbella	Incluye expansión a los estacionamientos en Cinta Costera
GD-23	Obarrio-Marbella	Incluye estacionamientos en Multicentro
GD-24	El Cangrejo norte	Considera completar calle en Vía Argentina
GD-25	El Cangrejo sur	Considera completar calle en Vía Argentina
GD-26	El Carmen-Vista Hermosa	Considera completar calles y zona DOT
GD-27	San Miguelito	En nueva traza vial en zona DOT

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Proyectos en el escenario base

Para el escenario base los proyectos se implementan en el corto plazo (año 2020), en referencia a transporte público solo se contempla la implementación de la línea 2 del metro en su fase 1. En la Tabla 4-6 se presentan los proyectos de intersecciones para el escenario base.

Tabla 4-14 Proyectos de intersecciones escenario base

Código	Acciones Individuales	Tipo intervención
CR-10	Conexión Carretera Panamericana x Vía a Panamá Pacífico	A desnivel
CR-15	Cruce Cincuentenario x Costa del Este	A desnivel
CR-16	Cruce Cincuentenario x Chanis	A desnivel
CR-20	Cruce Gaillard x Centenario	A desnivel
CR-21	Cruce Gaillard x Omar Torrijos	A nivel
CR-30	Modificación Conexión Corredor Sur Llano Bonito	A desnivel
CR-31	Conexión Corredor Norte x Villalobos	A desnivel
CR-32	Conexión Corredor Norte x Rana de Oro	A desnivel
CR-33	Conexión Carretera Panamericana x Corredor Norte	A desnivel

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Los proyectos viales hacia el transporte particular considerados en el escenario base son los mostrados en la Tabla 4-7, todos estos se plantean implementar en el corto plazo (año 2020).

Tabla 4-15 Proyectos viales en escenario base

Id	Nombre	Tipo intervención	Mejoramiento
VM-02	Ampliación Panamericana entre Arraiján y Puente las Américas	Incremento de capacidad	Ampliación a 4 carriles por sentido
VM-13	Mejoramiento Vía Argentina	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-21	Mejoramiento Omar Torrijos entre Cárdenas y camino a Patacón	Conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-23	Ampliación Carretera Pedregal - Gonzalillo, desde Villalobos	Incremento de capacidad vial y conectividad	Se mantiene lo licitado. 1 carril por sentido, con ampliación ya licitada pasa a 2 carriles por sentido, con drenaje abierto
VN-15	Conexión Brisas del Golf - Green Valley	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-16	Acceso Montemar	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-19	Extensión Corredor Norte entre Brisas del Golf y Carretera Panamericana	Vía nueva	Construida con dos carriles por sentido
VN-23	Conexión Corredor Sur y T2 Aeropuerto	Vía nueva	Construida por el Aeropuerto de Tocumen, dos carriles por sentido

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Proyectos en el escenario 1

Este escenario es el que se ha considerado para evaluar el programa de conformación de transporte público, razón por la cual se considera la evaluación en el año 2017. En la Tabla 4-8 se presentan los proyectos de intersecciones para el escenario 1.

Tabla 4-16 Proyectos de intersecciones escenario 1

Código	Acciones Individuales	Tipo intervención
2017		
CR-10	Conexión Carretera Panamericana x Vía a Panamá Pacifico	A desnivel
CR-15	Cruce Cincuentenario x Costa del Este	A desnivel
CR-16	Cruce Cincuentenario x Chanis	A desnivel
CR-20	Cruce Gaillard x Centenario	A desnivel
CR-21	Cruce Gaillard x Omar Torrijos	A nivel
CR-23	Acceso a Montemar	A nivel
CR-24	Conexión Corredor Norte en Green Valley	A nivel
CR-25	Conexión Corredor Norte en Brisas del Golf	A desnivel
CR-26	Conexión Villa Lucre	A desnivel
CR-27	Cruce Brisas del Golf	A desnivel
CR-29	Modificación Cruce Cerro Viento	A desnivel
CR-30	Modificación Conexión Corredor Sur Llano Bonito	A desnivel
CR-31	Conexión Corredor Norte x Villalobos	A desnivel
CR-32	Conexión Corredor Norte x Rana de Oro	A desnivel
CR-33	Conexión Carretera Panamericana x Corredor Norte	A desnivel
CR-35	Cruce San Miguelito	A desnivel
2020		
CR-11	Cruce Vía Brasil x Vía España	A desnivel
CR-12	Cruce 12 de Octubre x Vía España	A desnivel
CR-13	Cruce 12 de Octubre x Transísmica	A nivel
CR-14	Cruce 12 de Octubre x La Paz	A desnivel
CR-34	Conexión Carretera Panamericana x La Doña	A desnivel
2025		
CR-22	Cruce Albrook (El Frijol)	A desnivel
CR-36	Conexión Ciudad del Norte-Chivo Chivo	A desnivel
CR-37	Conexión Ciudad del Norte-Corredor Norte	A desnivel
CR-38	Cruce Tumba Muerto - Av. La Amistad (calle 74)	A desnivel
CR-39	Cruce Tumba Muerto - Miguel Brostella (calle 71)	A nivel

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

En la Tabla 4-9 se muestran los proyectos viales por año de ingreso de este escenario.

Tabla 4-17 Proyectos viales en escenario 1

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
2017			
VM-13	Mejoramiento Vía Argentina	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-19	Mejoramiento Cincuentenario entre Domingo Díaz y Vía España	Incremento de capacidad vial	Redistribución del ancho de la calzada con demarcación horizontal para mantener 2 carriles por sentido y generar bahías de giro izquierdo
VM-21	Mejoramiento Omar Torrijos entre Cárdenas y camino a Patacón	Conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-23	Ampliación Carretera Pedregal - Gonzalillo, desde Villalobos	Incremento de capacidad vial y conectividad	Se mantiene lo licitado. 1 carril por sentido, con ampliación ya licitada pasa a 2 carriles por sentido, con drenaje abierto
VM-24	Mejoramiento Villa Zaita - San Isidro	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-26	Mejoramiento Calle P - Moya	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-27	Mejoramiento Calle L - Circunvalación San Miguelito	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-28	Mejoramiento Circunvalación San Miguelito	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VN-14	Conexión Villa Lucre - El Crisol	Vía nueva	Un carril por sentido
VN-15	Conexión Brisas del Golf - Green Valley	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-16	Acceso Montemar	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-18	Conexión entre Cerro Viento y Santa María	Vía nueva	En construcción por el desarrollo privado, como vía pública de 2 carriles por sentido
VN-19	Extensión Corredor Norte entre Brisas del Golf y Carretera Panamericana	Vía nueva	Construida con dos carriles por sentido
VN-23	Conexión Corredor Sur y T2 Aeropuerto	Vía nueva	Construida por el Aeropuerto de Tocumen, dos carriles por sentido
VN-27	Conexión Gaillard - Centenario (alternativa a Ciudad	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central

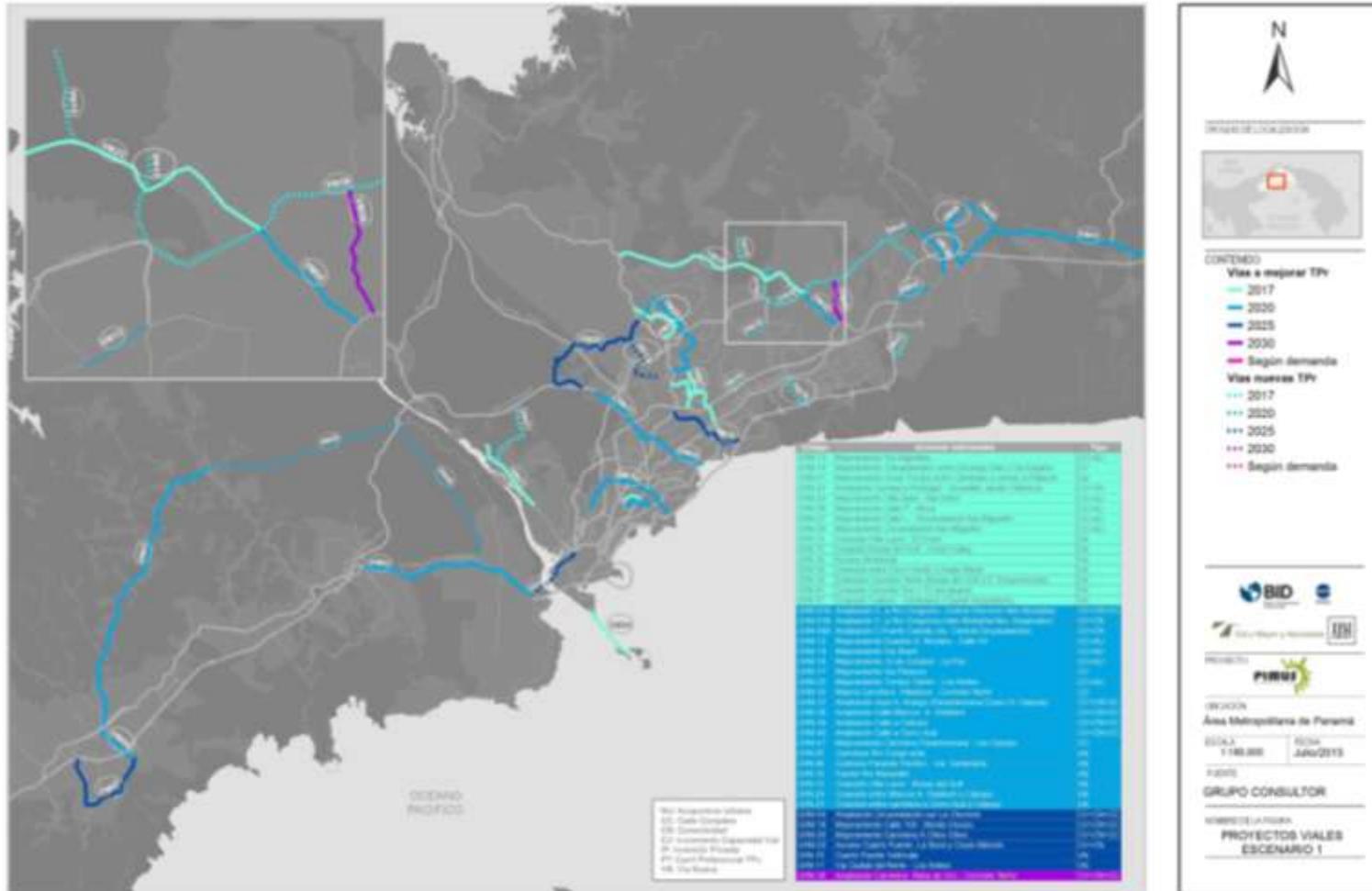
Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
	Hospitalaria)		
2020			
VM-01a	Ampliación de la carretera a Río Congo entre avenida Central de la Chorrera y la vía Hato Montaña	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre La Chorrera y Hato Montaña (6km)
VM-01b	Ampliación de la carretera a Río Congo entre la vía Hato Montaña y la carretera Nuevo Emperador	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre Hato Montaña y Río Congo (10 km)
VM-06a	Ampliación Carretera Puerto Caimito de avenida Central hasta Circunvalación	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre CPA y Circunvalación (2.5 km).
VM-12	Mejoramiento Eusebio A. Morales - Calle 54	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-14	Mejoramiento Vía Brasil	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-16	Mejoramiento 12 de Octubre - La Paz	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-17	Mejoramiento Vía Patacón	Incremento de capacidad vial	Construcción de túnel para paso inferior de flujos rectos
VM-25	Mejoramiento Torrijos Carter - Los Andes	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-35	Mejora Carretera Villalobos - Corredor Norte	Completar calle	Construcción de aceras
VM-37	Ampliación José Agustín Arango desde Panamericana hasta Cruce con Calle Cabuya	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-38	Ampliación Calle Marcos A. Gelabert	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar	Ampliación a 2 carriles por sentido.

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
		calle	
VM-39	Ampliación Calle a Cabuya	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-40	Ampliación Calle a Cerro Azul	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-41	Mejoramiento Carretera Panamericana - Las Garzas	Completar calle	Construcción de aceras y sendero ciclista fuera de la vía y rehabilitación de la vía
VN-05	Carretera Río Congo este	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-06	Conexión Panamá Pacífico - Vía Centenario	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-12	Puente Río Matasnillo	Vía nueva	Un carril por sentido
VN-13	Conexión Villa Lucre - Brisas del Golf	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-24	Conexión entre Marcos A. Gelabert y Cabuya	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-25	Conexión entre carretera a Cerro Azul y Cabuya	Vía nueva	Dos carriles por sentido
2025			
VM-04	Ampliación Circunvalación sur La Chorrera	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre La Chorrera y Hato Montaña
VM-18	Mejoramiento Calle 100 - Monte Oscuro	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-20	Mejoramiento Carretera A Chivo Chivo	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
VM-22	Acceso al Cuarto Puente, Mejoramiento La Boca y Cruce Albrook por Cuarto Puente	Incremento de capacidad vial y conectividad	Viaducto que comunique Cuarto Puente con Puentes del Corredor Norte y Terminal
VN-10	Cuarto Puente Vehicular	Vía nueva	Tres carriles por sentido
VN-11	Vía Ciudad del Norte - Los Andes	Vía nueva	Dos carriles por sentido
2030			
VM-36	Ampliación Carretera Rana de Oro - Corredor Norte	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Figura 4-18 Proyectos viales en proyecto 1



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Proyectos en el escenario 2

Para este escenario los proyectos se evalúan desde el año 2020. En la Tabla 4-10 se presentan los proyectos de intersecciones para el escenario 2.

Tabla 4-18 Proyectos de intersecciones en escenario 2

Código	Acciones Individuales	Tipo intervención
2020		
CR-10	Conexión Carretera Panamericana x Vía a Panamá Pacífico	A desnivel
CR-11	Cruce Vía Brasil x Vía España	A desnivel
CR-12	Cruce 12 de Octubre x Vía España	A desnivel
CR-13	Cruce 12 de Octubre x Transistmica	A nivel
CR-14	Cruce 12 de Octubre x La Paz	A desnivel
CR-15	Cruce Cincuentenario x Costa del Este	A desnivel
CR-16	Cruce Cincuentenario x Chanis	A desnivel
CR-20	Cruce Gaillard x Centenario	A desnivel
CR-21	Cruce Gaillard x Omar Torrijos	A nivel
CR-23	Acceso a Montemar	A nivel
CR-24	Conexión Corredor Norte en Green Valley	A nivel
CR-25	Conexión Corredor Norte en Brisas del Golf	A desnivel
CR-27	Cruce Brisas del Golf	A desnivel
CR-28	Modificación Cruce Zarate Calle 130	A desnivel
CR-30	Modificación Conexión Corredor Sur Llano Bonito	A desnivel
CR-31	Conexión Corredor Norte x Villalobos	A desnivel
CR-32	Conexión Corredor Norte x Rana de Oro	A desnivel
CR-33	Conexión Carretera Panamericana x Corredor Norte	A desnivel
CR-34	Conexión Carretera Panamericana x La Doña	A desnivel
2025		
CR-38	Cruce Tumba Muerto - Av. La Amistad (calle 74)	A desnivel
CR-39	Cruce Tumba Muerto - Miguel Brostella (calle 71)	A nivel

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

En la Tabla 4-11 se presenta la asignación de proyectos viales por año en este escenario.

Tabla 4-19 Proyectos viales en escenario 2

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
Año 2020			
VM-13	Mejoramiento Vía Argentina	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-21	Mejoramiento Omar Torrijos entre Cárdenas y camino a Patacón	Conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-23	Ampliación Carretera Pedregal - Gonzalillo, desde Villalobos	Incremento de capacidad vial y conectividad	Se mantiene lo licitado. 1 carril por sentido, con ampliación ya licitada pasa a 2 carriles por sentido, con drenaje abierto
VM-37	Ampliación José Agustín Arango desde Panamericana hasta Cruce con Calle Cabuya	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VN-15	Conexión Brisas del Golf - Green Valley	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-16	Acceso Montemar	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-19	Extensión Corredor Norte entre Brisas del Golf y Carretera Panamericana	Vía nueva	Construida con dos carriles por sentido
VN-23	Conexión Corredor Sur y T2 Aeropuerto	Vía nueva	Construida por el Aeropuerto de Tocumen, dos carriles por sentido
VN-27	Conexión Gaillard - Centenario (alternativa a Ciudad Hospitalaria)	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Figura 4-19 Proyectos viales en escenario 2



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Proyectos en el escenario 3

Para este escenario los proyectos se evalúan desde el año 2020. En la Tabla 4-12 se presentan los proyectos de intersecciones para el escenario 3.

Tabla 4-20 Proyectos de intersecciones en escenario 3

Código	Acciones Individuales	Tipo intervención
2020		
CR-10	Conexión Carretera Panamericana x Vía a Panamá Pacífico	A desnivel
CR-11	Cruce Vía Brasil x Vía España	A desnivel
CR-12	Cruce 12 de Octubre x Vía España	A desnivel
CR-13	Cruce 12 de Octubre x Transístmica	A nivel
CR-14	Cruce 12 de Octubre x La Paz	A desnivel
CR-15	Cruce Cincuentenario x Costa del Este	A desnivel
CR-16	Cruce Cincuentenario x Chanis	A desnivel
CR-20	Cruce Gaillard x Centenario	A desnivel
CR-21	Cruce Gaillard x Omar Torrijos	A nivel
CR-23	Acceso a Montemar	A nivel
CR-24	Conexión Corredor Norte en Green Valley	A nivel
CR-25	Conexión Corredor Norte en Brisas del Golf	A desnivel
CR-26	Conexión Villa Lucre	A desnivel
CR-27	Cruce Brisas del Golf	A desnivel
CR-29	Modificación Cruce Cerro Viento	A desnivel
CR-30	Modificación Conexión Corredor Sur Llano Bonito	A desnivel
CR-31	Conexión Corredor Norte x Villalobos	A desnivel
CR-32	Conexión Corredor Norte x Rana de Oro	A desnivel
CR-33	Conexión Carretera Panamericana x Corredor Norte	A desnivel
CR-35	Cruce San Miguelito	A desnivel
2025		
CR-01	Conexión Carretera Panamericana x Costanera Oeste	A desnivel
CR-02	Conexión Costanera Centro x Carretera Playa Leona	A desnivel
CR-03	Conexión Carretera al vertedero La Chorrera x Costanera Centro	A desnivel
CR-04	Conexión Carretera Puerto Caimito x Costanera	A desnivel
CR-05	Conexión Costanera Este x Carretera Vacamonte	A desnivel
CR-06	Conexión Carretera Panamericana x Carretera Río Congo Oeste	A desnivel
CR-07	Conexión Carretera Río Congo Oeste x Carretera Río Congo Centro	A desnivel
CR-09	Conexión Carretera Río Congo Este x Centenario x Vía a Panamá Pacífico	A desnivel
CR-22	Cruce Albrook (El Frijol)	A desnivel
CR-36	Conexión Ciudad del Norte-Chivo Chivo	A desnivel
CR-37	Conexión Ciudad del Norte-Corredor Norte	A desnivel

Código	Acciones Individuales	Tipo intervención
2030		
CR-08	Conexión Carretera Rio Congo x Carretera a Nuevo Emperador	A desnivel
CR-17	Cruce Transístmica - Libramiento Norte	A desnivel
CR-18	Cruce Libramiento Norte x Autopista	A desnivel
CR-19	Cruce Libramiento Norte x Centenario	A nivel

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

En la Tabla 4-13 se presentan los proyectos viales por año en este escenario.

Tabla 4-21 Proyectos viales en escenario 3

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
2020			
VM-01a	Ampliación de la carretera a Río Congo entre avenida Central de la Chorrera y la vía Hato Montaña	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre La Chorrera y Hato Montaña (6km)
VM-01b	Ampliación de la carretera a Río Congo entre la vía Hato Montaña y la carretera Nuevo Emperador	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre Hato Montaña y Río Congo (10 km)
VM-06a	Ampliación Carretera Puerto Caimito de avenida Central hasta Circunvalación	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre CPA y Circunvalación (2.5 km).
VM-06b	Ampliación Carretera Puerto Caimito, entre Circunvalación y Puerto Caimito	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre Circunvalación y Puerto Caimito.
VM-07	Carretera Hato Montaña	Conectividad, inversión privada	Incompleta, serán construidas por el desarrollo privado como vía pública de 2 carriles por sentido, con isleta central
VM-11	Ampliación Carretera a Vacamonte	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-12	Mejoramiento Eusebio A. Morales - Calle 54	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-13	Mejoramiento Vía Argentina	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-14	Mejoramiento Vía Brasil	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-16	Mejoramiento 12 de Octubre - La Paz	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-17	Mejoramiento Vía Patacón	Incremento de capacidad vial	Construcción de túnel para paso inferior de flujos rectos
VM-19	Mejoramiento Cincuentenario entre Domingo Díaz y Vía España	Incremento de capacidad vial	Redistribución del ancho de la calzada con demarcación horizontal para mantener 2 carriles por sentido y generar bahías de giro izquierdo
VM-21	Mejoramiento Omar Torrijos entre Cárdenas y camino a Patacón	Conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-23	Ampliación Carretera Pedregal - Gonzalillo, desde Villalobos	Incremento de capacidad vial y conectividad	Se mantiene lo licitado. 1 carril por sentido, con ampliación ya licitada pasa a 2 carriles por sentido, con drenaje abierto
VM-24	Mejoramiento Villa Zaita - San Isidro	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-25	Mejoramiento Torrijos Carter - Los Andes	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas

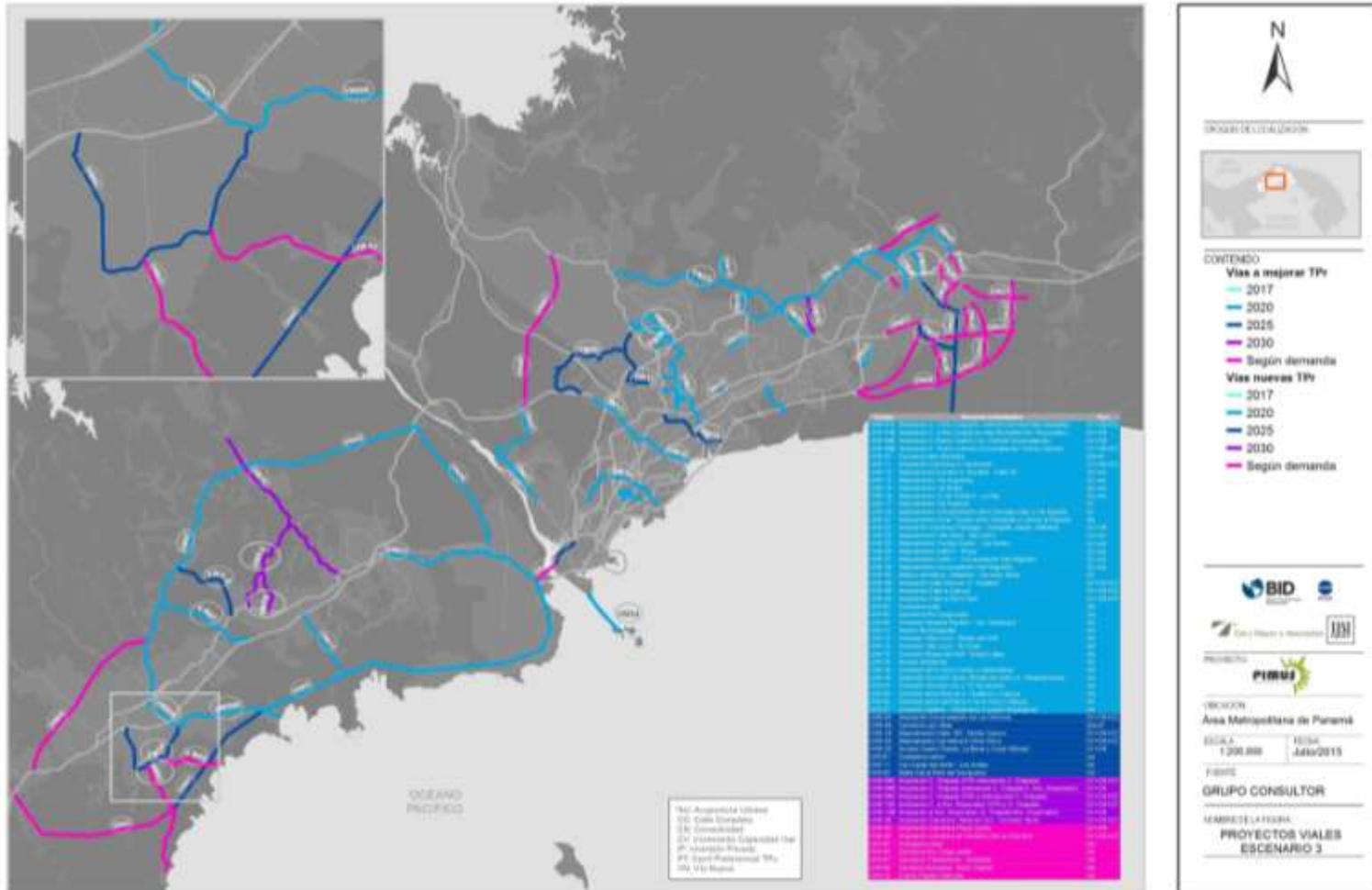
Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
VM-26	Mejoramiento Calle P - Moya	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-27	Mejoramiento Calle L - Circunvalación San Miguelito	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-28	Mejoramiento Circunvalación San Miguelito	Completar calle y acupuntura urbana	Acupuntura urbana en intersecciones conflictivas
VM-35	Mejora Carretera Villalobos - Corredor Norte	Completar calle	Construcción de aceras
VM-38	Ampliación Calle Marcos A. Gelabert	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-39	Ampliación Calle a Cabuya	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-40	Ampliación Calle a Cerro Azul	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VN-03	Costanera este	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-05	Carretera Río Congo este	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-06	Conexión Panamá Pacífico - Vía Centenario	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-12	Puente Río Matasnillo	Vía nueva	Un carril por sentido
VN-13	Conexión Villa Lucre - Brisas del Golf	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-14	Conexión Villa Lucre - El Crisol	Vía nueva	Un carril por sentido
VN-15	Conexión Brisas del Golf - Green Valley	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-16	Acceso Montemar	Vía nueva	Construidas con dos carriles por sentido
VN-18	Conexión entre Cerro Viento y Santa María	Vía nueva	En construcción por el desarrollo privado, como vía pública de 2 carriles por sentido
VN-19	Extensión Corredor Norte entre Brisas del Golf y Carretera Panamericana	Vía nueva	Construida con dos carriles por sentido
VN-23	Conexión Corredor Sur y T2 Aeropuerto	Vía nueva	Construida por el Aeropuerto de Tocumen, dos carriles por sentido
VN-24	Conexión entre Marcos A. Gelabert y Cabuya	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-25	Conexión entre carretera a Cerro Azul y Cabuya	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-27	Conexión Gaillard - Centenario (alternativa a Ciudad Hospitalaria)	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
2025			
VM-04	Ampliación Circunvalación sur La Chorrera	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido, entre La Chorrera y Hato Montaña

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
VM-08	Carretera Las Villas	Conectividad, inversión privada	Incompleta, serán construidas por el desarrollo privado como vía pública de 2 carriles por sentido, con isleta central
VM-18	Mejoramiento Calle 100 - Monte Oscuro	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-20	Mejoramiento Carretera A Chivo Chivo	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-22	Acceso al Cuarto Puente, Mejoramiento La Boca y Cruce Albrook por Cuarto Puente	Incremento de capacidad vial y conectividad	Viaducto que comunique Cuarto Puente con Puentes del Corredor Norte y Terminal
VN-01	Costanera centro	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-11	Vía Ciudad del Norte - Los Andes	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-22	Malla Vial al Este del Aeropuerto (Por definir, radial alrededor de las Mañanitas y el Aeropuerto)	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
2030			
VM-09a	Ampliación Carretera Chápala (San Bernardino) entre CPA e intercesión Carretera Chápala (Nueva Arraiján)	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-09b	Ampliación Carretera Chápala (San Bernardino) entre intercesión Carretera Chápala (Nueva Arraiján) y Carretera Nuevo Emperador	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-09c	Ampliación Carretera Chápala (Nueva Arraiján) entre CPA e intersección Carretera Chápala (San Bernardino)	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-10a	Ampliación Carretera a Nuevo Emperador entre CPA y Carretera Chápala	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-10b	Ampliación Carretera a Nuevo Emperador entre Carretera Chápala y Nuevo Emperador	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido
VM-36	Ampliación Carretera Rana de Oro - Corredor Norte	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
Por demanda			
VM-03	Ampliación Carretera Playa Leona	Incremento de capacidad vial y conectividad	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VM-05	Ampliación Carretera al Vertedero de La Chorrera	Incremento de capacidad vial, conectividad y completar calle	Ampliación a 2 carriles por sentido.
VN-02	Costanera oeste	Vía nueva	Dos carriles por sentido

Id	Nombre	Tipo infraestructura	Mejoramiento
VN-04	Carretera Río Congo oeste	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-07	Carretera TransIstmica - Autopista	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-08	Carretera Autopista - Nodo Clayton	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-10	Cuarto Puente Vehicular	Vía nueva	Tres carriles por sentido
VN-20	Conexión Corredor Sur a Panatrópolis	Vía nueva	Será construidas por el desarrollo privado como vía pública de 2 carriles por sentido, con isleta central
VN-21	Túnel entre Calle Aeropuerto y Panatrópolis	Vía nueva	Dos carriles por sentido
VN-28	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-29	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-30	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-31	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-32	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-33	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-34	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-36	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-37	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-38	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central
VN-39	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	Vía nueva	Dos carriles por sentido, con isleta central

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Figura 4-20 Proyectos viales en escenario 3



Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

4.3 Evaluación de proyectos y resultados de la modelación

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación de los proyectos, en primer lugar se exponen los resultados de la modelación que permiten evaluar los proyectos ligados a los programas de conformación del sistema integrado de transporte público y el programa de inversión de infraestructura para la movilidad urbana. Luego, se hace la evaluación de los proyectos y/o acciones de la administración de la demanda para los cuales no se aplica el uso del modelo integrado.

En lo referente a los resultados de modelación, anteriormente fueron descritos los indicadores que serían utilizados para medir el desempeño de los escenarios, estos permitirán describir los sistemas urbanos y de transporte en los mismos términos, haciéndolos comparables entre sí.

Los escenarios tienen una componente temporal que permite evaluar su desempeño por medio de los indicadores a lo largo del tiempo, lo cual agrega una dimensión adicional que ayuda a obtener una mejor percepción de las tendencias de los valores de los indicadores y de los escenarios en general.

En este sentido, se evalúa el comportamiento de cada uno de los escenarios en términos de sus componentes más básicos: los hogares y los empleos desde la perspectiva urbana, y la variación de la demanda y su partición modal desde el punto de vista del transporte, para luego analizar el comportamiento de los indicadores definidos en la sección 2.5.

Mediante el análisis de los escenarios se busca interpretar cuál de estos ofrece mejores condiciones para la movilidad urbana, o de forma alterna, que conjunto de proyectos aun que sean de diferentes escenarios permiten maximizar los beneficios.

Es de anotar que el escenario base esta predefinido desde el punto de vista urbano. Los valores de hogares y empleo se han calculado para cada horizonte de planeación de forma tendencial (de ahí su nombre). Los hogares han sido agregados siguiendo el crecimiento proporcional de cada zona con respecto a las demás, observando los totales preestablecidos para el AMP y comunes para todos los escenarios, así como la capacidad de cada zona.

Al ser un escenario predefinido desde el punto de vista urbano, sus parámetros de desarrollo distan diametralmente de la forma como lo hacen los otros escenarios, de forma tal que su comparación en estos temas no es procedente. El cálculo de los indicadores *Densidad poblacional promedio* y la *Asimetría en la distribución del empleo* se omite para el E0, mas sin embargo este es utilizado como punto de comparación para todos los demás temas de transporte y consumo energético.

De otra parte, se presenta también en este capítulo la evaluación de los proyectos de vialidad, transporte público y administración de la demanda que conforman tres de los programas que son desarrollados en esta Fase del proyecto, recordando que además se desarrollan el programa de reestructuración institucional y el programa de participación ciudadana que no se analizan dentro de la prospectiva.

4.3.1 COMPORTAMIENTO DE LOS HOGARES Y EL EMPLEO

En primer lugar se presenta el comportamiento del escenario base, el cual es de naturaleza fija y predefinida, y no puede ser comparable con los otros tres escenarios desde el punto de vista urbano. Las tablas siguientes muestran el comportamiento de hogares, población y empleo por macrozona. En el capítulo de anexos se presenta esta información a nivel de zona PIMUS.

Tabla 4-22 Tasas interanuales crecimiento de hogares por macrozona para E0

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
Capira	1.2%	1.2%	1.4%	1.2%	0.9%	0.8%
La Chorrera	1.7%	1.7%	2.1%	1.8%	1.4%	1.3%
Arraiján	4.0%	4.2%	5.1%	4.3%	3.4%	3.1%
Veracruz	1.9%	2.8%	3.4%	2.8%	2.1%	1.9%
Ancón	2.3%	2.4%	2.8%	2.3%	1.8%	1.6%
Centro	0.7%	0.7%	0.9%	0.7%	0.6%	0.5%
San Miguelito	1.3%	1.3%	1.6%	1.4%	1.1%	1.0%
Juan Díaz	1.0%	1.1%	1.3%	1.0%	0.8%	0.7%
Tocumen	2.6%	3.1%	3.9%	3.3%	2.6%	2.5%
Chilibre	2.9%	2.7%	3.3%	2.7%	2.1%	1.9%
Pacora	5.0%	4.7%	5.6%	4.7%	3.7%	3.3%
Chepo	1.7%	1.2%	1.4%	1.2%	0.9%	0.8%

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-23 Totales de hogares por macrozona para E0

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
Capira	15,164	15,705	16,385	17,374	18,179	18,941
La Chorrera	43,553	45,874	48,866	53,358	57,147	60,836
Arraiján	63,401	71,691	83,285	102,857	121,458	141,489
Veracruz	4,747	5,164	5,703	6,541	7,273	8,007
Ancón	5,409	5,089	6,314	7,080	7,737	8,387
Centro	99,574	101,748	104,456	108,360	111,506	114,467
San Miguelito	85,595	89,058	93,527	100,298	106,060	111,723
Juan Díaz	21,248	21,936	22,778	23,993	24,978	25,905
Tocumen	85,847	94,128	105,468	124,111	141,394	159,639
Chilibre	55,107	59,657	65,669	75,041	83,236	91,466
Pacora	19,339	22,166	26,139	32,891	39,351	46,340
Chepo	7,913	8,201	8,562	9,085	9,511	9,914

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-24 Totales de habitantes por macrozona para E0

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
Capira	53,074	54,968	57,348	60,809	63,627	66,294
La Chorrera	152,436	160,559	171,031	186,753	200,015	212,926
Arraiján	221,904	250,919	291,498	360,000	425,103	495,212
Veracruz	16,615	18,074	19,961	22,894	25,456	28,025
Ancón	18,932	20,332	22,099	24,780	27,080	29,355
Centro	348,509	356,118	365,596	379,260	390,271	400,635
San Miguelito	299,583	311,703	327,345	351,043	371,210	391,031
Juan Díaz	74,368	76,776	79,723	83,976	87,423	90,968
Tocumen	300,465	329,448	369,138	434,389	494,879	558,373
Chilibre	192,875	208,800	229,842	262,644	291,326	320,131
Pacora	67,687	77,581	91,487	115,119	137,729	162,190
Chepo	27,696	28,704	29,967	31,798	33,289	34,699

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-25 Tasas interanuales crecimiento de empleo por macrozona para E0

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
Capira	1.2%	5.6%	3.7%	3.4%	3.0%	2.6%
La Chorrera	1.7%	5.1%	3.3%	3.4%	3.2%	2.7%
Arraiján	4.0%	9.1%	7.1%	7.7%	6.6%	5.1%
Veracruz	1.9%	4.8%	2.6%	2.6%	2.4%	2.1%
Ancón	2.3%	3.5%	2.0%	2.0%	1.9%	1.7%
Centro	0.7%	5.5%	3.0%	2.8%	2.5%	2.3%
San Miguelito	1.3%	5.8%	3.5%	3.4%	3.1%	2.7%
Juan Díaz	1.0%	5.8%	3.2%	3.1%	2.7%	2.5%
Tocumen	2.6%	6.2%	4.3%	4.8%	4.4%	3.6%
Chilibre	2.9%	8.1%	5.6%	5.9%	5.1%	3.9%
Pacora	5.0%	10.5%	8.6%	10.0%	8.0%	5.9%
Chepo	1.7%	7.7%	4.5%	3.6%	3.0%	2.5%

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-26 Totales de empleo por macrozona para E0

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
Capira	5,473	6,448	7,186	8,495	9,866	11,200
La Chorrera	20,973	24,371	26,847	31,808	37,210	42,547
Arraiján	14,335	18,625	22,851	33,163	45,606	58,457
Veracruz	12,829	14,784	15,982	18,190	20,478	22,773
Ancón	64,615	71,573	75,989	83,899	91,969	100,258
Centro	478,172	561,171	612,950	704,651	797,203	892,992
San Miguelito	40,036	47,390	52,589	62,291	72,486	82,614

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
Juan Díaz	75,991	89,935	98,857	114,942	131,564	148,760
Tocumen	40,362	48,326	54,820	64,141	85,565	102,292
Chilibre	12,173	15,357	18,092	24,045	30,777	37,348
Pacora	2,915	3,931	5,032	8,086	11,862	15,806
Chepo	2,881	3,597	4,107	4,893	5,668	6,425

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Como premisa inicial del proyecto se considera que el sistema de transporte tiene un efecto sobre los patrones de localización de hogares y firmas. Los cambios en la accesibilidad facilitados por las diferentes configuraciones del sistema de transporte de cada uno de los tres escenarios se reflejan en la estructura urbana medida por medio de estos dos agentes.

A continuación se realizará un análisis general de la localización de hogares y empleos bajo las condiciones de los 3 escenarios E1, E2 y E3.

Un gráfico sobre un plano cartesiano con el año en la componente horizontal y el valor de la tasa de crecimiento interanual por macrozona permitirá observar el efecto de la infraestructura sobre la distribución de los agentes totales sobre el territorio del AMP, en especial de los nuevos agentes. Los gráficos de cada escenario se presentan en la misma página para facilitar su comparación.

De la misma forma, se presentan tres gráficos correspondientes a los totales de agentes localizados en cada macrozona, es decir el resultado de la aplicación de las tasas anteriores al total inicial. Estos gráficos proporcionan contexto a las tasas y permite verificar la magnitud de su impacto.

Se proporciona igualmente una redacción con la interpretación de los resultados, en lo posible tratando cada macrozona como un tema independiente.

En las figuras siguientes se muestran las tasas de crecimiento multianual para los hogares en los escenarios 1, 2, y 3.

Los escenarios 1 y 2 muestran una desaceleración del crecimiento en el Oeste del AMP en comparación con el E3. Esto es consistente con la política de transporte ya que en el E3 se proporciona mayor accesibilidad a territorios que se encuentran actualmente aislados, y que permanecen prácticamente igual en los otros dos escenarios. Este efecto, es notorio en la Macrozona Arraiján que ve su tasa disminuida a la mitad con un 2% en E1 y E2, mientras en el E3 solo se ve reducida en un punto, alcanzando 3% después de 2025.

El efecto de una accesibilidad reducida de E1 y E2 tiene también un efecto en las Macrozonas de La Chorrera y Capira, aunque menor en comparación con Arraiján. Mientras en el E3 La Chorrera casi alcanza la misma tasa de crecimiento de Arraiján en 2030, en los otros dos escenarios La Chorrera y Capira se mantienen apenas por encima del 2% después de 2020.

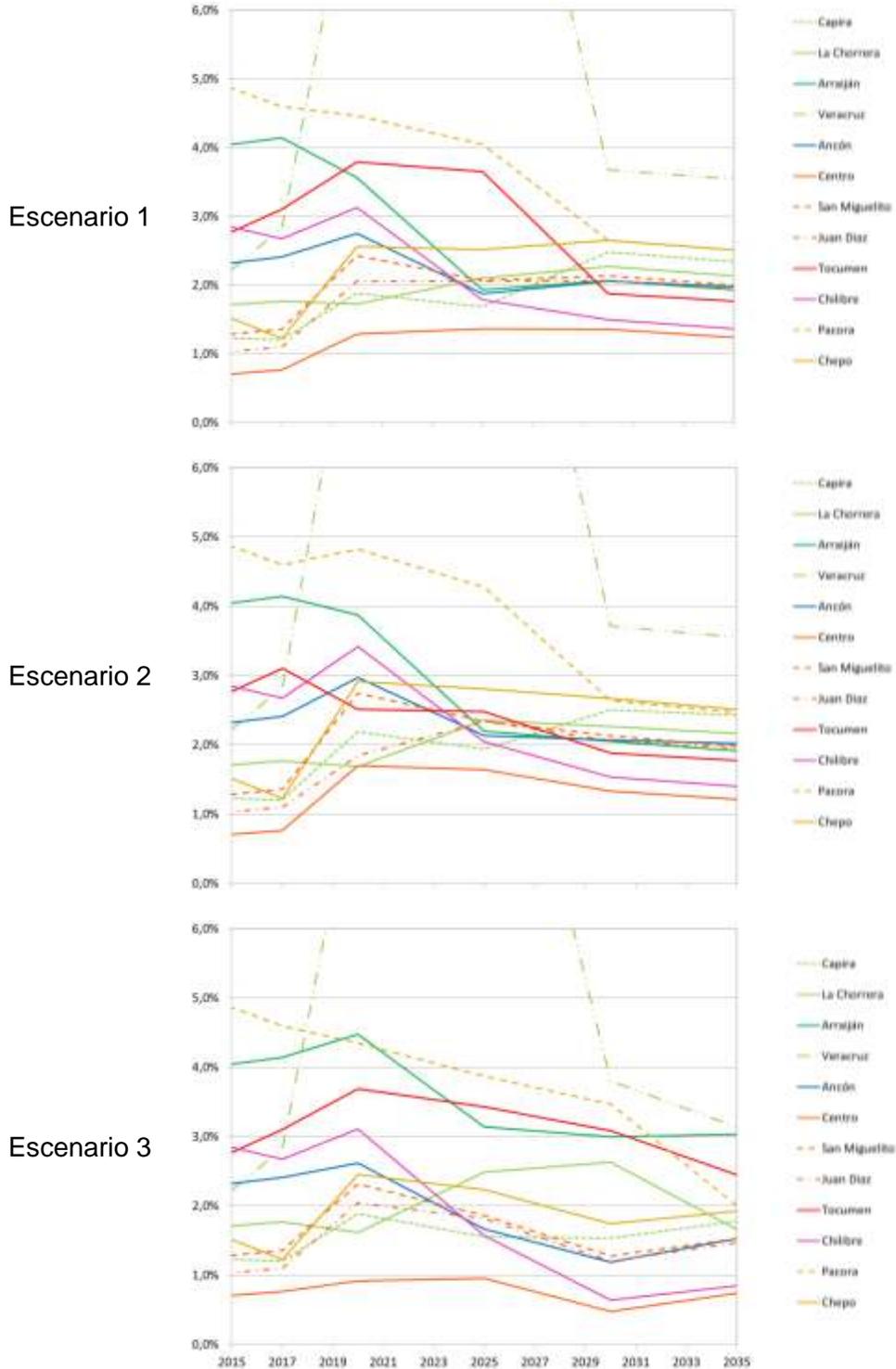
En el E3, Capira crece casi siempre a una tasa menor que la Chorrera, consecuente con el patrón de crecimiento lineal impulsado por la política de transporte de este escenario.

En los otros dos escenarios, a partir de 2020 Capira y La Chorrera obtienen tasas de crecimiento similares impulsadas por el SIT propuesto.

En el Oeste, la Macrozona Veracruz es un caso especial. Allí se encuentra anclado el proyecto de Panamá Pacífico, el cual tendría la capacidad de ofrecer hasta 20.000 hogares según el plan de desarrollo propuesto por el administrador. El modelo reacciona en los tres escenarios en 2020 y 2025, alcanzando inicialmente tasas de entre 8% y 10%, y posteriormente alcanzando entre 11% y 12% de crecimiento interanual. Hacia el final del periodo de estudio el crecimiento se estabiliza alrededor del 3% en los tres escenarios. De cualquier manera se revela que los 20.000 hogares propuestos no serían alcanzados. La macrozona pasaría de 4.700 hogares, hasta alrededor de 16.000 en los tres escenarios.

El efecto de una accesibilidad limitada hacia el oeste en el E1 y E2 se manifiesta en un aumento de las tasas en las Macrozonas más centrales (Centro, San Miguelito, y Juan Díaz). En los dos escenarios se observa un repunte de la Macrozona Centro, mientras solo el E2 revela un aumento importante en la tasa de crecimiento de San Miguelito.

Figura 4-21. Tasas interanuales de crecimiento de hogares por macrozona para E1, E2, y E3



Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-27 Tasas interanuales crecimiento de hogares por macrozona para E1, E2, y E3

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
E1						
Capira	1.2%	1.2%	1.9%	1.7%	2.5%	2.3%
La Chorrera	1.7%	1.8%	1.7%	2.1%	2.3%	2.1%
Arraiján	4.0%	4.1%	3.6%	1.9%	2.1%	1.9%
Veracruz	1.9%	2.8%	8.4%	11.5%	3.7%	3.5%
Ancón	2.3%	2.4%	2.7%	1.9%	2.1%	2.0%
Centro	0.7%	0.8%	1.3%	1.4%	1.4%	1.2%
San Miguelito	1.3%	1.4%	2.4%	2.1%	2.1%	2.0%
Juan Díaz	1.0%	1.1%	2.1%	2.1%	2.1%	1.9%
Tocumen	2.6%	3.1%	3.8%	3.7%	1.9%	1.8%
Chilibre	2.9%	2.7%	3.1%	1.8%	1.5%	1.4%
Pacora	5.0%	4.6%	4.5%	4.0%	2.6%	2.5%
Chepo	1.7%	1.2%	2.6%	2.5%	2.6%	2.5%
E2						
Capira	1.2%	1.2%	2.2%	1.9%	2.5%	2.4%
La Chorrera	1.7%	1.8%	1.7%	2.4%	2.3%	2.2%
Arraiján	4.0%	4.1%	3.9%	2.2%	2.0%	1.9%
Veracruz	1.9%	2.8%	8.8%	11.8%	3.7%	3.5%
Ancón	2.3%	2.4%	3.0%	2.1%	2.1%	2.0%
Centro	0.7%	0.8%	1.7%	1.6%	1.3%	1.2%
San Miguelito	1.3%	1.4%	2.7%	2.3%	2.1%	2.0%
Juan Díaz	1.0%	1.1%	1.8%	2.3%	2.1%	2.0%
Tocumen	2.6%	3.1%	2.5%	2.5%	1.9%	1.8%
Chilibre	2.9%	2.7%	3.4%	2.0%	1.5%	1.4%
Pacora	5.0%	4.6%	4.8%	4.3%	2.6%	2.5%
Chepo	1.7%	1.2%	2.9%	2.8%	2.7%	2.5%
E3						
Capira	1.2%	1.2%	1.9%	1.6%	1.5%	1.8%
La Chorrera	1.7%	1.8%	1.6%	2.5%	2.6%	1.7%
Arraiján	4.0%	4.1%	4.5%	3.1%	3.0%	3.0%
Veracruz	1.9%	2.8%	8.3%	11.2%	3.8%	3.1%
Ancón	2.3%	2.4%	2.6%	1.7%	1.2%	1.5%
Centro	0.7%	0.8%	0.9%	1.0%	0.5%	0.7%
San Miguelito	1.3%	1.4%	2.3%	1.9%	1.3%	1.5%
Juan Díaz	1.0%	1.1%	2.0%	1.8%	1.2%	1.5%
Tocumen	2.6%	3.1%	3.7%	3.4%	3.1%	2.4%
Chilibre	2.9%	2.7%	3.1%	1.6%	0.6%	0.8%
Pacora	5.0%	4.6%	4.3%	3.9%	3.5%	2.0%
Chepo	1.7%	1.2%	2.5%	2.2%	1.7%	1.9%

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Aunque en realidad en todos los escenarios se observa un aumento en las tasas de San Miguelito y Juan Diaz (debido a la disponibilidad de espacio e incremento de la accesibilidad), solamente en E1 y E2 este aumento es sostenido. En el E3 el aumento se presenta puntualmente en 2017, pero con una clara tendencia a la baja conforme se avanza en el tiempo.

La Macrozona Ancón presenta un comportamiento casi atado al comportamiento de la Macrozona Centro, aunque en términos de totales su participación es insignificante.

Tocumen se perfila como una de las macrozonas con el mayor crecimiento durante el periodo de estudio. En el E1 solo hasta 2025 se logra abatir hasta cerca de 2% después de alcanzar 3,8% y 3,7% en los periodos anteriores. Solo el escenario que limita la inversión por fuera de las áreas consolidadas (E2) logra mantener y progresivamente reducir sus tasas de crecimiento hasta 1,8% hacia 2035. En el E3 la tasa de crecimiento se mantiene como mínimo por encima de 2,5% alcanzando una población incluso superior a la Macrozona Centro.

Chilibre se ve ampliamente afectada por la disponibilidad de suelo en otras periferias. Esto se observa en el E3. En este escenario se presenta una caída de las tasas desde 2025 en adelante, en un fenómeno similar al de la Capira, en donde otras Macrozonas más cercanas son privilegiadas y absorben población, siguiendo un patrón de desarrollo de agregación (las macrozonas exteriores son habitadas conforme se va limitando el espacio disponible en las macrozonas más cercanas al centro).

La macrozona Chepo se encuentra vinculada al desarrollo general del lado Este del canal con tasas que rondan alrededor del 2,0% y 2,5%. En magnitud su participación sigue siendo baja en comparación con otras macrozonas.

En términos de totales de hogares la diferencia más notable entre el E1 y el E2, es la capacidad de este último para limitar la cantidad de hogares en Tocumen. El exceso de población en esta macrozona observado en E1 se localiza de forma más o menos proporcional en las demás macrozonas del E2.

En el E2 las Macrozonas de San Miguelito, Centro y Tocumen finalizan el periodo con un humero de hogares muy similar, entre 135.000 y 140.000 hogares. En la actualidad la Macrozona Centro es la que contiene el mayor número de hogares (cerca de 100.000), mientras las otras dos Macrozonas tienen cerca de 15.000 hogares menos.

La no contención de Tocumen en el E1 causa que esta macrozona alcance cerca de 150.000 hogares mientras Centro y San Miguelito quedan atrás con alrededor de 130.000 cada una.

La situación planteada por el E3 es más dramática. Las periferias de Arraiján y Tocumen duplican su población y al final del periodo de análisis ambas superan en número de hogares a las Macrozonas Centro y San Miguelito. Tocumen las sobrepasa alrededor de 2025 y Arraiján en 2030.

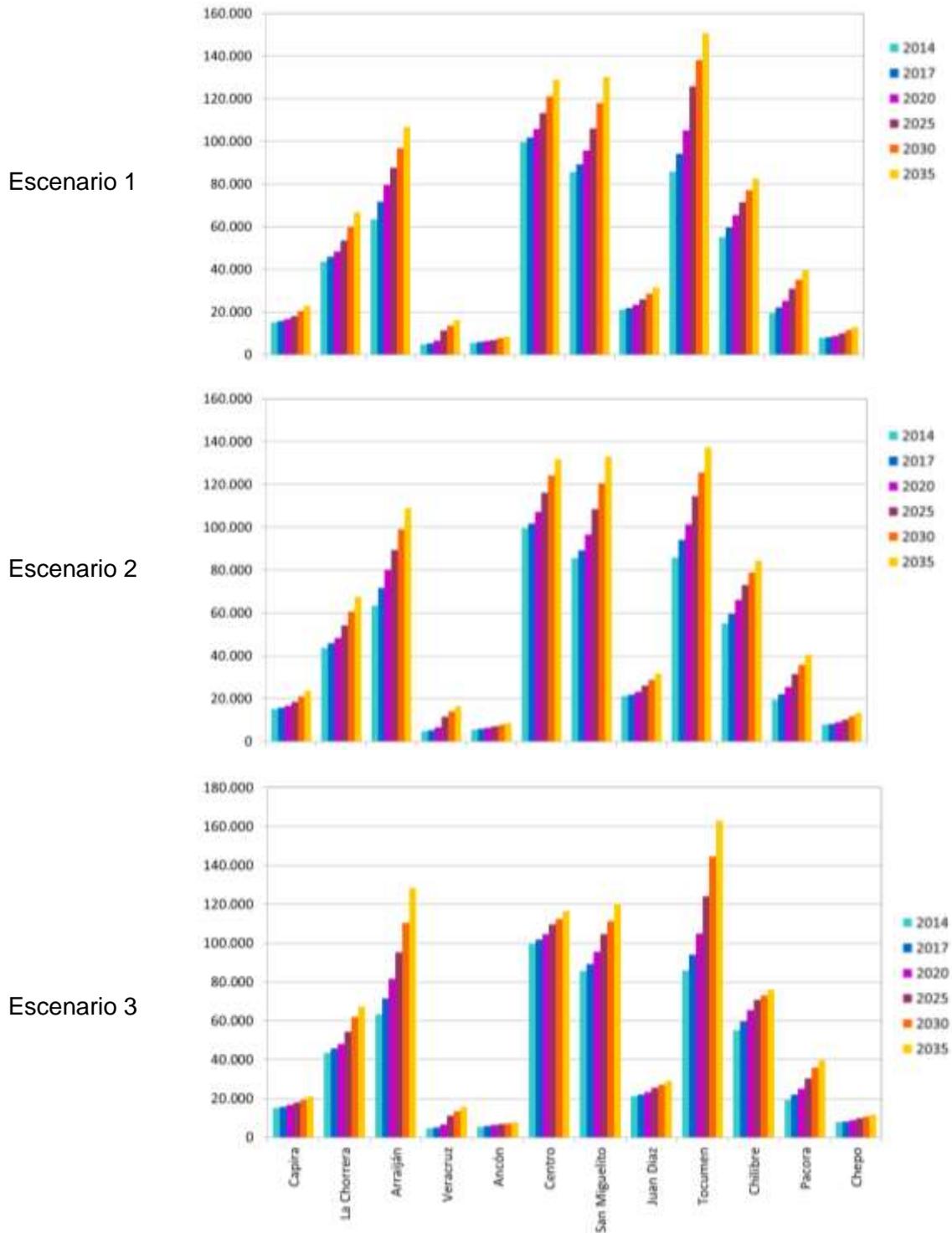
Como ya se anotaba en el análisis de las tasas, las periferias crecen de forma diferente en los escenarios. Las periferias más cercanas como Tocumen y Arraiján son más estables en E1 y E2, mientras que las más alejadas tienen un crecimiento no muy distante. Por este motivo en estos dos escenarios los nuevos hogares se distribuyen más homogéneamente dentro del AMP que en el caso del E3. En éste último los hogares se

aglomeran en las periferias más cercanas conforme se van consolidando las zonas más centrales.

Es necesario sin embargo anotar que mayor cantidad de hogares en la periferia no significa mayores densidades. En el AMP las periferias cuentan con suficiente área disponibles para sostener el mismo patrón de baja densidad que exhiben actualmente.

Las figuras siguientes muestran el comportamiento de la población en totales por macrozona para los escenarios 1, 2 y 3.

Figura 4-22. Totales de hogares por macrozona para E1, E2, y E3



Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-28 Totales de hogares por macrozona para E1, E2, y E3

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
E1						
Capira	15,164	15,719	16,622	18,07	20,423	22,930
La Chorrera	43,533	45,902	48,316	53,612	59,981	66,659
Arraiján	63,401	71,615	79,544	87,534	96,951	106,668
Veracruz	4,747	5,162	6,569	11,314	13,552	16,129
Ancón	5,409	5,810	6,302	6,916	7,658	8,445
Centro	99,574	101,874	105,865	113,282	12,190	128,864
San Miguelito	85,595	89,130	95,785	106,114	117,925	130,192
Juan Díaz	21,248	21,958	23,341	25,841	28,615	31,507
Tocumen	85,847	94,080	105,181	125,843	138,091	150,474
Chilibre	55,107	59,649	65,427	71,491	77,009	82,415
Pacora	19,339	22,131	25,227	30,759	35,051	39,676
Chepo	7,913	8,208	8,854	10,026	11,426	12,935
E2						
Capira	15,164	15,719	16,773	18,461	20,892	23,558
La Chorrera	43,553	45,902	48,262	54,218	60,643	67,489
Arraiján	63,401	71,615	80,256	89,464	99,015	108,862
Veracruz	4,747	5,162	6,640	11,580	13,894	16,541
Ancón	5,409	5,810	6,343	7,049	7,809	8,631
Centro	99,574	101,874	107,144	116,237	124,193	131,925
San Miguelito	85,595	89,130	96,664	108,525	120,605	133,005
Juan Díaz	21,248	21,958	23,193	26,034	28,826	31,756
Tocumen	85,847	94,080	101,342	114,528	125,689	137,242
Chilibre	55,107	59,649	65,979	73,011	78,790	84,470
Pacora	19,339	22,131	25,488	31,425	35,790	40,424
Chepo	7,913	8,208	8,946	10,274	11,721	13,269
E3						
Capira	15,164	15,719	16,624	17,955	19,372	21,155
La Chorrera	43,553	45,902	48,160	54,441	61,981	67,308
Arraiján	63,401	71,615	81,663	95,314	110,484	128,275
Veracruz	4,747	5,162	6,564	11,176	13,469	15,716
Ancón	5,409	5,810	6,278	6,818	7,232	7,801
Centro	99,574	101,874	104,692	109,799	112,420	116,632
San Miguelito	85,595	89,130	95,468	104,676	111,521	120,307
Juan Díaz	21,248	21,958	23,334	25,529	27,094	29,149
Tocumen	85,847	94,080	104,885	124,164	144,536	163,093
Chilibre	55,107	59,649	65,388	70,685	72,962	76,106
Pacora	19,339	22,131	25,145	30,399	36,049	39,797
Chepo	7,913	8,208	8,827	9,857	10,745	11,821
Total	506,897	541,238	587,028	660,813	727,865	797,160

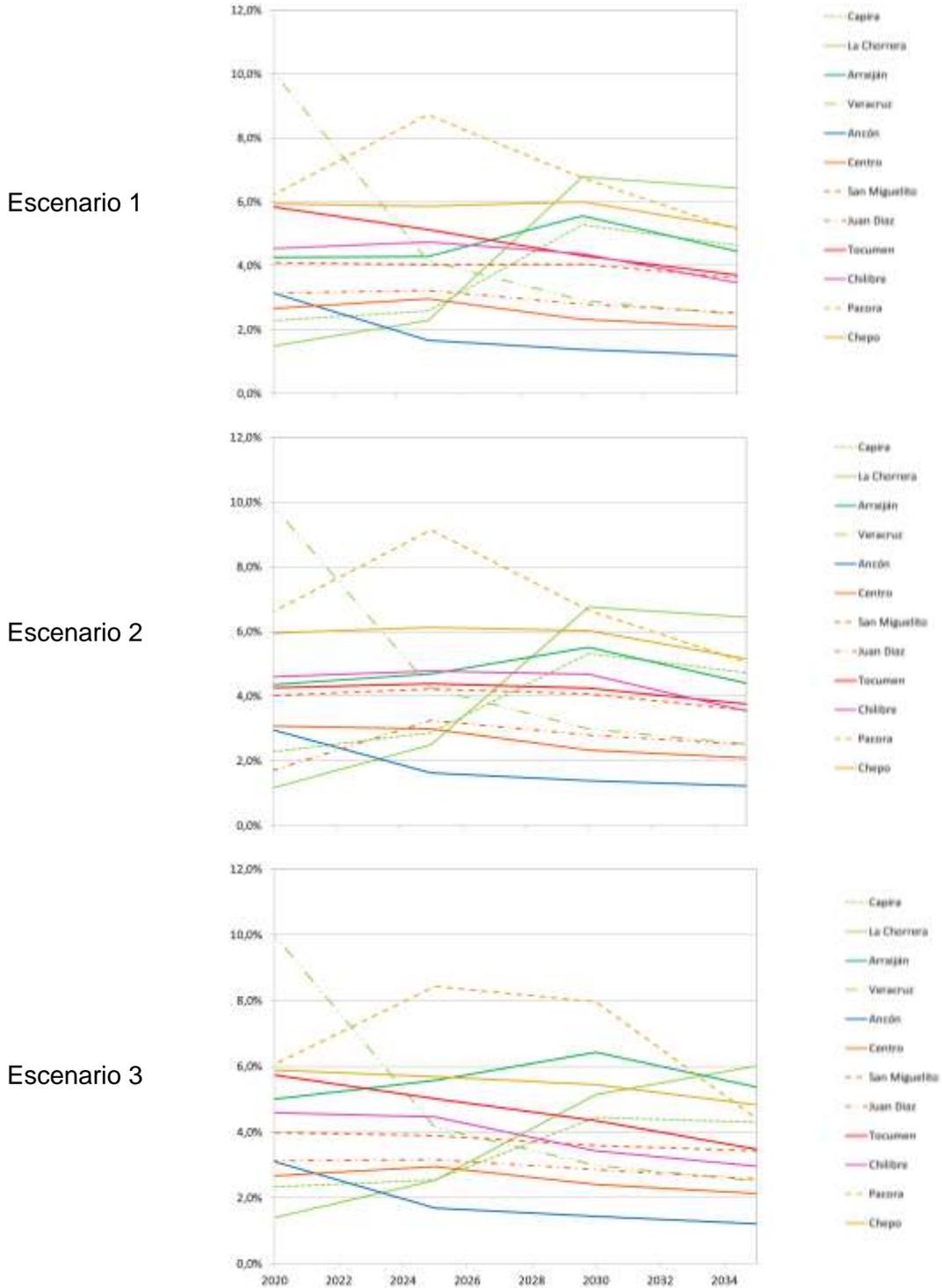
Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-29 Totales de población por macrozona para E1, E2, y E3

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
E1						
Capira	53,074	55,017	58,177	63,245	71,481	80,255
La Chorrera	152,436	160,657	169,106	187,642	209,934	233,307
Arraiján	221,904	250,653	278,404	306,369	339,329	373,338
Veracruz	16,615	18,067	22,992	39,599	47,432	56,452
Ancón	18,932	20,335	22,057	24,206	26,803	29,558
Centro	348,509	356,559	370,528	396,487	424,165	451,024
San Miguelito	299,583	311,955	335,248	371,399	412,738	455,672
Juan Díaz	74,368	76,853	81,694	90,444	100,153	110,275
Tocumen	300,465	239,280	368,134	440,451	483,319	527,615
Chilibre	192,875	208,772	228,995	250,219	269,532	288,453
Pacora	67,687	77,459	88,295	107,657	122,679	138,866
Chepo	27,696	28,728	30,989	35,091	39,991	45,273
E2						
Capira	53,074	55,017	58,706	64,614	73,122	82,453
La Chorrera	152,436	160,657	168,917	189,763	212,251	236,212
Arraiján	221,904	250,653	280,896	313,124	346,553	381,017
Veracruz	16,615	18,067	23,240	40,530	48,629	57,894
Ancón	18,932	20,335	22,201	24,672	27,332	30,209
Centro	348,509	356,559	375	406,830	434,676	461,738
San Miguelito	299,583	311,955	338,324	379,838	422,118	465,518
Juan Díaz	74,368	76,853	81,176	91,119	100,891	111,146
Tocumen	300,465	329,280	354,697	400,848	439,912	480,347
Chilibre	192,875	208,772	230,927	255,539	275,765	295,645
Pacora	67,687	77,459	89,208	109,988	125,265	141,484
Chepo	27,696	28,728	31,311	35,959	41,024	46,442
E3						
Capira	53,074	55,017	58,184	62,843	67,802	74,043
La Chorrera	152,436	160,657	168,560	190,544	216,934	235,578
Arraiján	221,904	250,653	285,821	333,599	386,694	448,963
Veracruz	16,615	18,067	22,974	39,116	47,142	55,006
Ancón	18,932	10,335	21,973	23,863	25,312	27,304
Centro	348,509	356,559	366,422	384,297	393,470	408,212
San Miguelito	299,583	311,955	334,138	366,366	390,324	421,075
Juan Díaz	74,368	76,853	81,669	89,352	94,829	102,022
Tocumen	300,465	329,280	367,098	434,574	505,876	570,826
Chilibre	192,875	208,772	228,858	247,398	255,367	266,371
Pacora	67,687	77,459	88,008	106,397	126,172	139,290
Chepo	27,696	28,728	30,895	34,500	37,608	41,374
Total	1,774,140	1,894,333	2,054,846	2,312,846	2,547,528	2,790,060

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Figura 4-23. Tasas interanuales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3



Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-30 Tasas interanuales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
E1						
Capira	1.2%	5.6%	2.3%	2.6%	5.3%	4.6%
La Chorrera	1.7%	5.1%	1.5%	2.3%	6.8%	6.4%
Arraiján	4.0%	9.0%	4.3%	4.3%	5.6%	4.5%
Veracruz	1.9%	4.8%	10.1%	4.2%	2.9%	2.5%
Ancón	2.3%	3.5%	3.1%	1.7%	1.4%	1.2%
Centro	0.7%	5.5%	2.7%	3.0%	2.3%	2.1%
San Miguelito	1.3%	5.8%	4.1%	4.0%	4.0%	3.6%
Juan Díaz	1.0%	5.8%	3.1%	3.2%	2.8%	2.5%
Tocumen	2.6%	6.2%	5.8%	5.1%	4.3%	3.7%
Chilibre	2.9%	8.0%	4.5%	4.7%	4.4%	3.5%
Pacora	5.0%	10.3%	6.2%	8.7%	6.7%	5.1%
Chepo	1.7%	7.7%	5.9%	5.9%	6.0%	5.2%
E2						
Capira	1.2%	5.6%	2.3%	2.9%	5.3%	4.7%
La Chorrera	1.7%	5.1%	1.2%	2.5%	6.8%	6.4%
Arraiján	4.0%	9.0%	4.4%	4.7%	5.5%	4.4%
Veracruz	1.9%	4.8%	9.9%	4.2%	3.0%	2.5%
Ancón	2.3%	3.5%	3.0%	1.6%	1.4%	1.2%
Centro	0.7%	5.5%	3.1%	3.0%	2.3%	2.1%
San Miguelito	1.3%	5.8%	4.0%	4.2%	4.1%	3.6%
Juan Díaz	1.0%	5.8%	1.7%	3.3%	2.8%	2.5%
Tocumen	2.6%	6.2%	4.3%	4.4%	4.2%	3.8%
Chilibre	2.9%	8.0%	4.6%	4.8%	4.7%	3.5%
Pacora	5.0%	10.3%	6.6%	9.1%	6.7%	5.0%
Chepo	1.7%	7.7%	6.0%	6.1%	6.0%	5.2%
E3						
Capira	1.2%	5.6%	2.3%	2.6%	4.5%	4.3%
La Chorrera	1.7%	5.1%	1.4%	2.5%	5.1%	6.0%
Arraiján	4.0%	9.0%	5.0%	5.6%	6.4%	5.4%
Veracruz	1.9%	4.8%	10.0%	4.2%	3.0%	2.5%
Ancón	2.3%	3.5%	3.1%	1.7%	1.4%	1.2%
Centro	0.7%	5.5%	2.7%	3.0%	2.4%	2.1%
San Miguelito	1.3%	5.8%	4.0%	3.9%	3.6%	3.4%
Juan Díaz	1.0%	5.8%	3.1%	3.2%	2.9%	2.6%
Tocumen	2.6%	6.2%	5.7%	5.0%	4.4%	3.5%
Chilibre	2.9%	8.0%	4.6%	4.5%	3.4%	3.0%
Pacora	5.0%	10.3%	6.1%	8.4%	8.0%	4.4%
Chepo	1.7%	7.7%	5.9%	5.7%	5.4%	4.8%

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

En las figuras de la página anterior se muestran las tasas de crecimiento multianual para el empleo en los escenarios 1, 2, y 3.

La reacción del empleo ante las diferentes configuraciones del sistema de transporte es relativamente baja. Entre el E1 y el E2 las diferencias son mínimas. Solo el E3 plantea algunos cambios notorios en las tasas de crecimiento del empleo.

Las macrozonas del lado oeste del canal presentan un aumento progresivo de las tasas de crecimiento del empleo iniciando alrededor de 2% y finalizando en 2035 entre 5 y 7% en todos los escenarios.

Un caso especial es el de la Macrozona Veracruz donde se ubica Panamá Pacífico. Esta macrozona presenta en todos los escenarios un crecimiento constante de entre 4% y 5,5%. En el E3 esta macrozona alcanza una tasa de 6,5%.

En el E1 y el E2 las Macrozonas más centrales (Centro, San Miguelito y Juan Díaz) mantienen un crecimiento casi constante a lo largo del periodo de estudio. De esta forma la macrozona centro es capaz de absorber casi la totalidad del empleo, aun cuando su tasa de crecimiento no es notoriamente alta (entre 2% y 3%).

La macrozona Ancón presenta la tasa de crecimiento de empleo más baja de todo el AMP, iniciando en 3% y decreciendo progresivamente hasta un poco más de 1% en 2035.

Las macrozonas de Chilibre y Tocumen tienen tasas relativamente altas en 2017 (entre 4% y 6%) y muestran una leve tendencia a la baja durante el periodo de estudio. El E2 (donde se limita el desarrollo a las áreas consolidadas) mantiene las tasas más estables para la macrozona, mientras que en el E1 y el E3 estas descienden hasta valores de entre 3% y 4%.

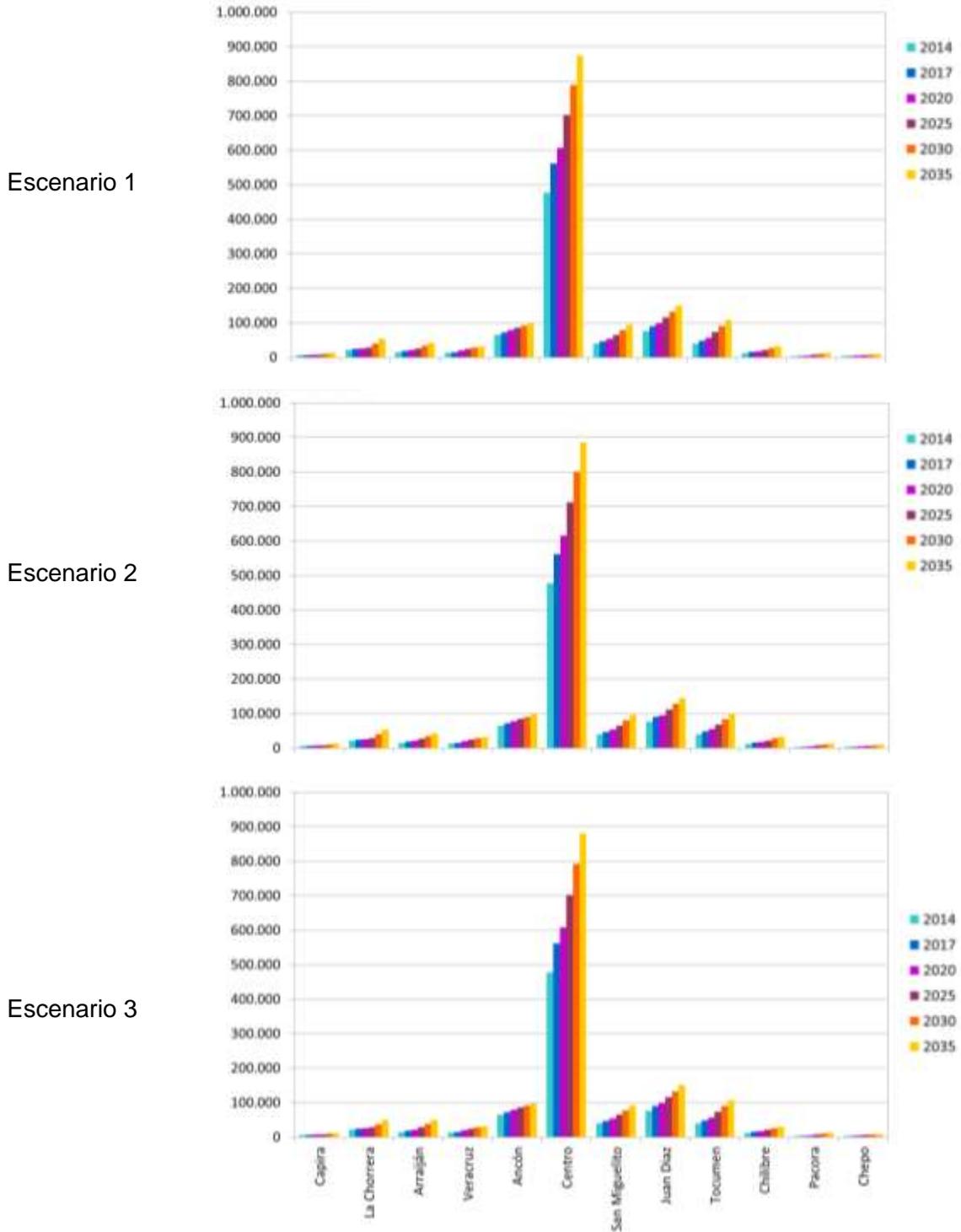
Pacora muestra tasas comparativamente altas, siempre por encima del 5%, y alcanzando en algunos periodos valores entre el 8% y 9%. En el E3 se observa particularmente un periodo sostenido del 8% de crecimiento interanual, impulsado por las inversiones carreteras realizadas hasta 2025.

A pesar de las altas tasas que se presentan en el lado oeste y en la periferia del este, la densidad del empleo en la Macrozona Centro es tan grande que comparativamente los crecimientos del empleo por fuera de esta macrozona resultan insignificantes.

Se prevé en todos los escenarios un aumento de casi 400.000 empleos en la Macrozona Centro, y 350.000 nuevos empleos distribuidos entre las demás Macrozonas. Sin considerar la Macrozona Central, resultan notables en magnitud los crecimientos en las macrozonas de San Miguelito, Juan Díaz y Tocumen, que juntos albergan cerca de 200.000 nuevos empleos a 2035.

Las figuras siguientes muestran el comportamiento del empleo en totales por macrozona para los escenarios 1, 2 y 3.

Figura 4-24. Totales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3



Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

Tabla 4-31 Figura 4-25. Totales de empleo por macrozona para E1, E2, y E3

Macrozona	2014	2017	2020	2025	2030	2035
E1						
Capira	5,473	6,450	6,903	7,845	10,148	12,736
La Chorrera	20,973	24,370	25,481	28,527	39,616	54,096
Arraiján	14,335	18,575	21,056	25,972	34,039	42,324
Veracruz	12,829	14,782	19,704	24,167	27,905	31,534
Ancón	64,615	71,662	78,637	85,428	91,465	97,057
Centro	478,172	561,199	607,191	702,750	788,495	874,402
San Miguelito	40,036	47,398	53,480	65,192	79,491	94,949
Juan Díaz	75,991	89,940	98,682	115,725	132,898	150,573
Tocumen	40,362	48,283	57,250	73,516	90,789	108,908
Chilibre	12,173	15,338	17,526	22,100	27,374	32,464
Pacora	2,915	3,911	4,688	7,121	9,871	12,669
Chepo	2,881	3,598	4,278	5,690	7,618	9,814
E2						
Capira	5,473	6,450	6,904	7,957	10,311	12,991
La Chorrera	20,973	24,370	25,240	28,559	39,616	54,146
Arraiján	14,335	18,575	21,117	26,561	37,732	43,085
Veracruz	12,829	14,782	19,601	24,131	27,956	31,665
Ancón	64,615	71,662	78,200	84,808	90,860	96,582
Centro	478,172	561,199	614,700	712,150	799,255	886,477
San Miguelito	40,036	47,398	53,346	65,617	80,136	95,506
Juan Díaz	75,991	89,940	94,645	111,114	127,571	144,458
Tocumen	40,362	48,283	54,733	67,862	83,552	100,472
Chilibre	12,173	15,338	17,556	22,179	27,870	33,167
Pacora	2,915	3,911	4,740	7,339	10,131	12,957
Chepo	2,881	3,598	4,280	5,763	7,721	9,928
E3						
Capira	5,473	6,450	6,914	7,844	9,753	12,042
La Chorrera	20,973	24,370	25,415	28,814	37,026	49,594
Arraiján	14,335	18,575	21,507	28,201	38,512	50,040
Veracruz	12,829	14,782	19,667	24,109	27,939	31,637
Ancón	64,615	71,662	78,545	85,438	91,801	97,541
Centro	478,172	561,199	607,387	702,442	791,305	879,604
San Miguelito	40,036	47,398	53,297	64,527	76,999	91,132
Juan Díaz	75,991	89,940	98,652	115,266	132,779	150,814
Tocumen	40,362	48,283	57,083	72,906	90,204	107,070
Chilibre	12,173	15,338	17,549	21,839	25,853	29,930
Pacora	2,915	3,911	4,667	6,996	10,265	12,737
Chepo	2,881	3,598	4,271	5,633	7,345	9,296
Total	770,756	905,507	994,956	1,164,016	1,339,781	1,521,439

Fuente. Pronósticos del grupo consultor 2015

4.3.2 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

Como premisa inicial del proyecto se considera que el sistema de transporte tiene un efecto sobre el comportamiento de la demanda de viajes en los diferentes modos de transporte. En esta medida es importante considerar los efectos que son producidos por los cambios del comportamiento urbano y las modificaciones en la oferta de transporte tanto público como privado.

4.3.2.1 Variación de la demanda y partición modal

A continuación se realizará un análisis general del comportamiento de la demanda en el área metropolitana de Panamá y su partición modal para los escenarios E1, E2 y E3. En el capítulo de anexo se presenta el pronóstico de la matriz de viajes en los modos de transporte público, transporte privado y taxi.

En la Figura 4-31 se presentan los resultados totales de pasajeros movilizados en el periodo de modelación y su partición modal en cada escenario y año de evaluación.

Tabla 4-32 Pasajeros movilizados y partición moda

	Modo	2020	2025	2030	2035
ESCENARIO BASE	Privado	42%	42%	42%	42%
	Público	58%	58%	58%	58%
	Demanda	359,295	391,900	414,395	430,188
ESCENARIO 1	Privado	40%	38%	38%	37%
	Público	60%	62%	62%	63%
	Demanda	361,577	401,646	436,050	464,910
ESCENARIO 2	Privado	40%	37%	37%	36%
	Público	60%	63%	63%	64%
	Demanda	362,213	402,958	439,826	469,169
ESCENARIO 3	Privado	42%	42%	42%	43%
	Público	58%	58%	58%	57%
	Demanda	361,174	400,429	430,109	452,678

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

En Figura 5-6 se presenta para cada uno de los escenarios la variación de la demanda de pasajeros en cada uno de los años de análisis, además se presenta la partición modal en cada caso, de esta forma se permite observar en paralelo el efecto de cada escenario en la demanda de transporte.

Se evidencia que en términos de la demanda total, la variación entre escenarios es reducida, manteniendo un orden de magnitud similar que en el último año analizado no supera un 4% de variación respecto al promedio.

Las variación más importante se encuentra con la partición modal, siendo el E1 y E2 los escenarios donde se obtiene una mayor participación de viajes en transporte público, alcanzando luego del año 2020 una relación 60/40 a favor del transporte público que al año 2035 puede llegar hasta el 64/36 en el mejor de los casos. Cabe recordar que son

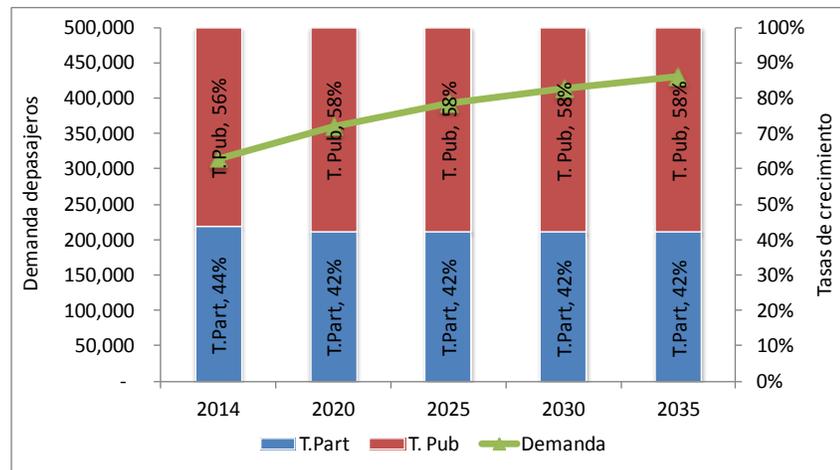
estos dos escenarios en los que se ofrece una mayor inversión en transporte público con la implementación del SITP que integra los sistemas de buses y metro.

El E3 es un escenario donde se mantiene casi sin cambios la partición modal actual, siendo esta cercana a una relación 57/43 a favor del transporte público. Es este escenario donde la inversión en vialidad se hace de forma más extensiva con inversiones limitadas en transporte público. Es de anotar que el comportamiento de este escenario en términos de partición modal es similar al escenario base, pese a tener una inversión fuerte en vialidad.

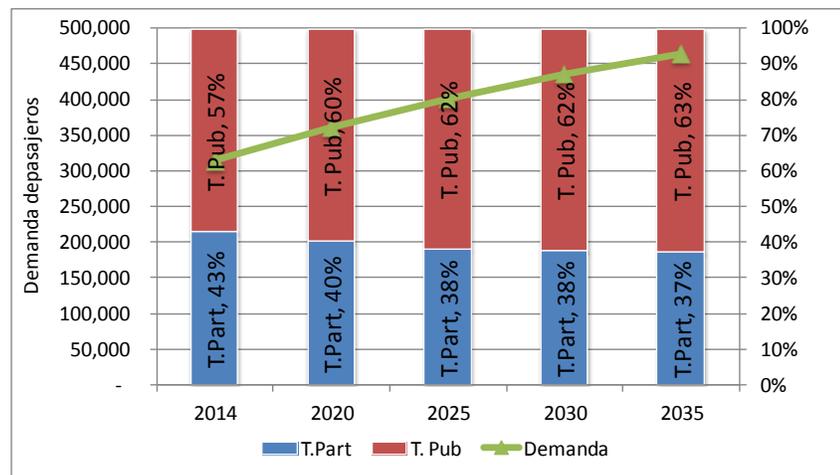
De esta forma, para conseguir una variación perceptible en la partición modal, es necesario realizar las inversiones que prevé el sistema integrado de transporte, con la reestructuración del sistema de rutas actuales y con la integración alrededor del sistema metro en cada una de las líneas de metro.

Figura 4-26 Demanda de pasajeros movilizados en el periodo de modelación 6 am a 8 am - E0, E1, E2 y E3

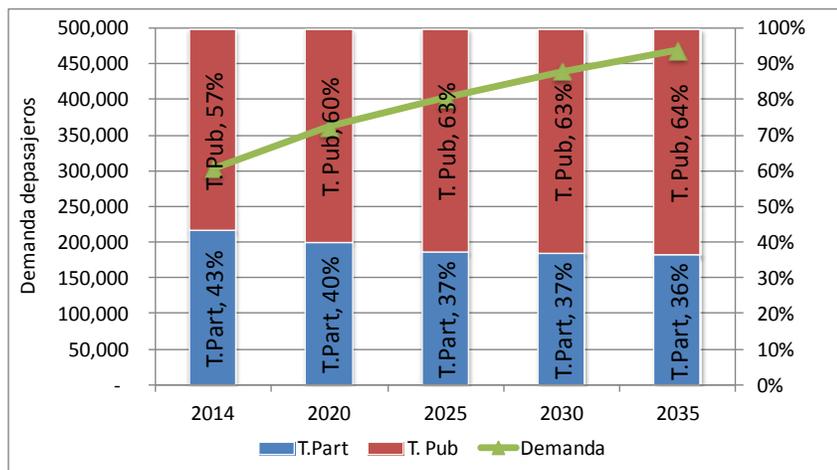
Escenario base



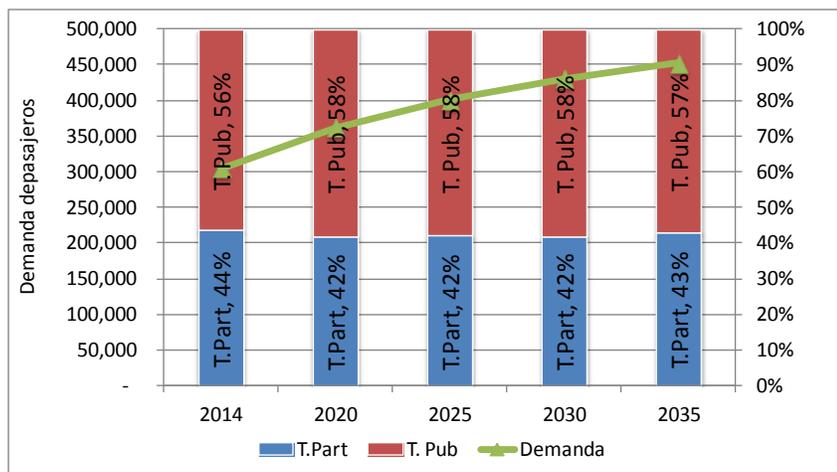
Escenario 01



Escenario 02



Escenario 03



Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

4.3.2.2 Variación del tiempo de viaje

En la Tabla 4-33 se presentan los resultados para el tiempo de viaje medido en el periodo de modelación en cada escenario y año de evaluación.

Tabla 4-33 Tiempo de viaje en periodo de modelación (6am a 8am) por escenario y año

	Modo	2020	2025	2030	2035
ESCENARIO BASE	AU	70.1	76.7	80.0	83.2
	TP	80.5	84.1	86.3	87.7
	Total	75.7	80.7	83.4	85.7
ESCENARIO 1	AU	52.8	50.4	53.2	55.1
	TP	73.0	65.9	66.6	67.5
	Total	64.1	59.6	61.3	62.6

	Modo	2020	2025	2030	2035
ESCENARIO 2	AU	61.6	55.0	57.5	59.5
	TP	75.9	66.9	67.6	68.8
	Total	69.7	62.3	63.8	65.3
ESCENARIO 3	AU	52.6	49.7	56.5	60.3
	TP	70.9	78.4	80.8	82.2
	Total	62.5	65.2	68.9	71.6

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

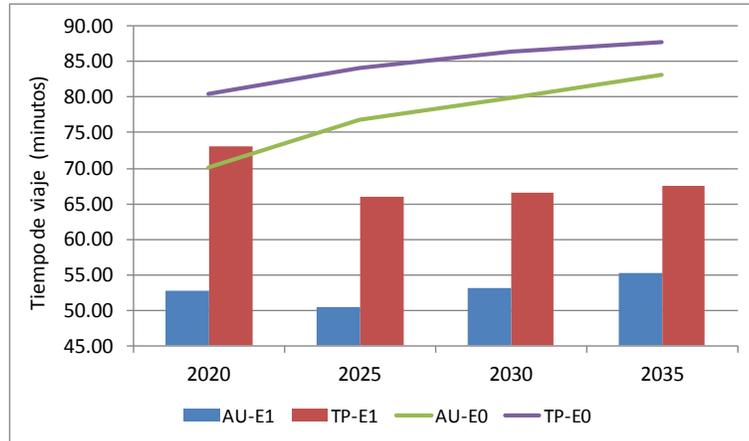
En la Figura 5-7 se presenta en forma de barra la variación del tiempo de viaje en transporte público (TP) y en transporte privado (AU) para cada horizonte del tiempo y en cada escenario, comparando en cada caso contra el tiempo de viaje de cada modo de transporte en el caso del escenario base, el cual se muestra en formato de línea.

Es notorio que los tres escenarios presentan una reducción del tiempo de viajes respecto la línea base, disminución que es de mayor magnitud frente al E1. En la comparación entre los escenarios alternos a la base, se encuentra que son el E1 y E2 los que tiene una mayor reducción del tiempo de viaje en transporte público.

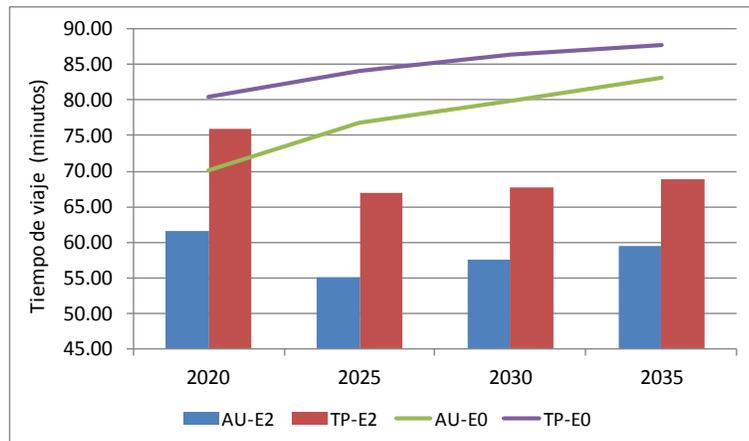
Asimismo, en transporte privado es el E1 el escenario que en el mediano y largo plazo presenta un menor tiempo de viaje, esto a pesar de ser el E3 el escenario con mayor inversión en vialidad. Tal situación permite concluir que el aumento de capacidad vial sin inversión en transporte público del E3 no ofrece la mejora en movilidad que sí permite la inversión dual que se propone con el E1.

Figura 4-27 Tiempo de viaje en E1, E2 y E3 durante el periodo de máxima demanda 6 am a 8 am

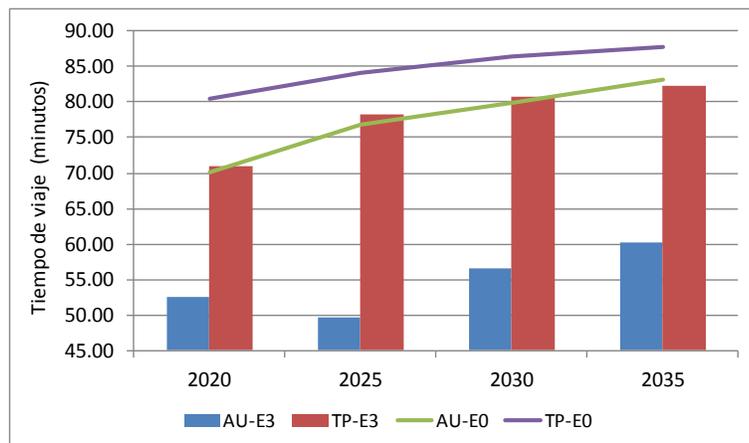
Escenario 1



Escenario 2



Escenario 3



Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

4.3.2.3 Niveles de movilidad por macrozonas del AMP

Seleccionando aquellas macrozonas que tienen representatividad del sector oeste, centro y este del AMP, se pueden comparar los KVR que resultaron de los 3 escenarios para cada año de modelación, como se muestra en la próxima tabla.

Tabla 4-34 KVR por año y escenario de macrozonas representativas de la movilidad en el AMP (06:00-08:00 am)

Escenario	KVR por macrozona			
	Año 2020	Año 2025	Año 2030	Año 2035
<i>Arraiján</i>				
E1	157,612	158,617	167,545	174,380
E2	155,762	139,830	149,521	157,178
E3	162,742	227,521	254,142	257,112
<i>Centro</i>				
E1	620,094	631,284	666,982	699,636
E2	624,866	625,596	668,135	700,722
E3	632,050	667,538	706,224	727,999
<i>San Miguelito</i>				
E1	241,910	263,050	283,567	301,298
E2	256,875	278,737	301,851	318,425
E3	250,155	255,147	273,742	286,084
<i>Tocumen</i>				
E1	328,444	377,777	400,351	414,175
E2	319,907	358,220	381,491	396,524
E3	342,186	266,134	287,830	299,637

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

Los proyectos de infraestructura restringidas al transporte público en el E2 producen una disminución en los KVR en la macrozona Arraiján, al compararlos con los otros 2 escenarios. Sin embargo en las macrozonas Centro y San Miguelito no se percibe este efecto, evidenciando la necesidad de mejorar la conectividad transversal al interior de estas macrozonas.

Los resultados del escenario E3 que promueve la inversión tradicional para incrementar la capacidad vial indican aumentos del KVR en las macrozonas Arraiján y Centro. En cambio en las macrozonas San Miguelito y Tocumen se aprecia cómo claramente la inversión extensiva en infraestructura reduce los KVR del E3, ofreciendo alternativas de conectividad al completar la malla vial en zonas consolidadas y por consolidar que ahorran tiempos de viajes.

El escenario E1 ofrece una situación más balanceada al considerar inversiones para el transporte público y para mejorar las condiciones de conectividad de las zonas consolidadas del sector centro del AMP, que de forma integral permiten articular circuitos de movilidad y optimizar el desarrollo de áreas ya consolidadas.

Por este motivo, las inversiones en infraestructura para la movilidad urbana en el AMP deben atender los proyectos del E1, que como se aprecia en la siguiente tabla presentan el KVR total menor al agrupar las cuatro macrozonas representativas.

Tabla 4-35 KVR por escenario de macrozonas representativas de la movilidad en el AMP (06:00-08:00 am)

Escenario	KVR total de macrozonas representativas
E1	6,670,659
E2	6,707,014
E3	6,785,537

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

4.3.2.4 Niveles de conectividad en el AMP

Haciendo un análisis cualitativo de las condiciones de conectividad que ofrece la red arterial urbana que se desarrolla con el escenario E1, se encuentran carencias en alternativas de conexión en el sector este que está próximo al Aeropuerto Internacional de Tocumen.

Además se han identificado tres proyectos que tienen el potencial de apoyar la conformación de un corredor logístico de carga entre los recintos portuarios de la Provincia de Colón, Panamá Pacífico y Centroamérica, que completarían la conectividad del corredor Centenario-Carretera Río Congo.

Por este motivo se recomienda incluir el desarrollo de 17 proyectos de infraestructura de nuevas vías, los cuales se plantean sean construidos en el año 2030, horizonte en el cual comienzan a tener relevancia dentro del modelo; estos proyectos se muestran a continuación.

Tabla 4-36 Proyectos de vialidades nuevas que aportan conectividad al AMP

Código	Nombre del proyecto	Longitud (km)
VN04	Carretera Río Congo oeste	10.5
VN07	Carretera Transísmica - Autopista	5.5
VN08	Carretera Autopista - Nodo Clayton	4.5
VN22	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	9.0
VN28	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1.8
VN29	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1.4
VN30	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1.8
VN31	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	4.1
VN32	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	3.1
VN33	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	4.8
VN34	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	3.8
VN35	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1.7
VN36	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	2.8
VN37	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	5.6
VN38	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	0.8
VN39	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	5.7
VN40	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	0.4
Total		67.3

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

Existen otros proyectos como la extensión del puente sobre el Río Matasnillo y la conexión entre Villa Lucre y El Crisol que pueden aportar conectividad en zonas consolidadas del AMP. La factibilidad de construir el tramo faltante del puente sobre el río Matasnillo debe evaluarse como parte del proyecto de mejora del cruce Vía Brasil y Vía España, mientras que la conexión entre Villa Lucre y El Crisol debe someterse a consulta de ambas comunidades para determinar su aceptación.

4.3.3 COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES DURANTE LOS HORIZONTES DE MODELACIÓN.

En esta sección se presentan los indicadores para cada escenario mostrando su comportamiento a través del tiempo.

4.3.3.1 *Densidad poblacional promedio*

Se pronostica un aumento de la densidad promedio del AMP en todos los escenarios. En el E0 la densidad es significativamente más baja que en los demás escenarios, debido al crecimiento de la población que se asigna a Arraiján y otras zonas que se desarrollan en patrones de baja densidad.

El E2 muestra una mayor efectividad en el aumento de la densidad promedio, gracias a la limitación de la inversión a las zonas ya consolidadas. Hacia el año 2035 el E1 logra exactamente el mismo efecto del E2.

Se esperan valores de densidad promedio alrededor de 67 habitantes por hectárea una ganancia de 5 unidades con respecto a la situación actual.

Naturalmente la política de inversión del E3 mantiene la densidad poblacional promedio por debajo de lo que pueden lograr las otras políticas representadas por los otros dos escenarios. El incremento de accesibilidad a territorios hoy en día inaccesibles, la perpetuidad del patrón de desarrollo por aglomeración alrededor del núcleo consolidado, y por ende el desestimulo para el desarrollo poli céntrico son las explicaciones para este comportamiento.

Aunque las diferencias son pequeñas, el comportamiento de los indicadores ayuda a visualizar la contribución neta del sistema de transporte para lograr una región más compacta.

El cálculo de la densidad poblacional promedio considera una densidad constante en las zonas individuales. Es decir que los cambios en la densidad promedio del AMP vienen dados por la localización de agentes en zonas con mayores o menores densidades actualmente, teniendo estas mayores o menor peso en el cálculo de la densidad promedio³. De esta forma se aísla el efecto que las regulaciones de urbanización puedan tener sobre la densidad efectiva del AMP.

La política de desarrollo urbano, así como las normas constructivas juegan un rol muy importante en la densidad promedio de una región metropolitana. La implementación de políticas de transporte como las implementadas en los escenarios 1 y 2, junto con políticas de desarrollo urbano consecuentes puede ayudar a aumentar la densidad en el AMP.

En la Tabla 5-14 se muestran los valores de densidad poblacional en cada escenario y año de modelación, los cuales se grafican en la Figura 5-8.

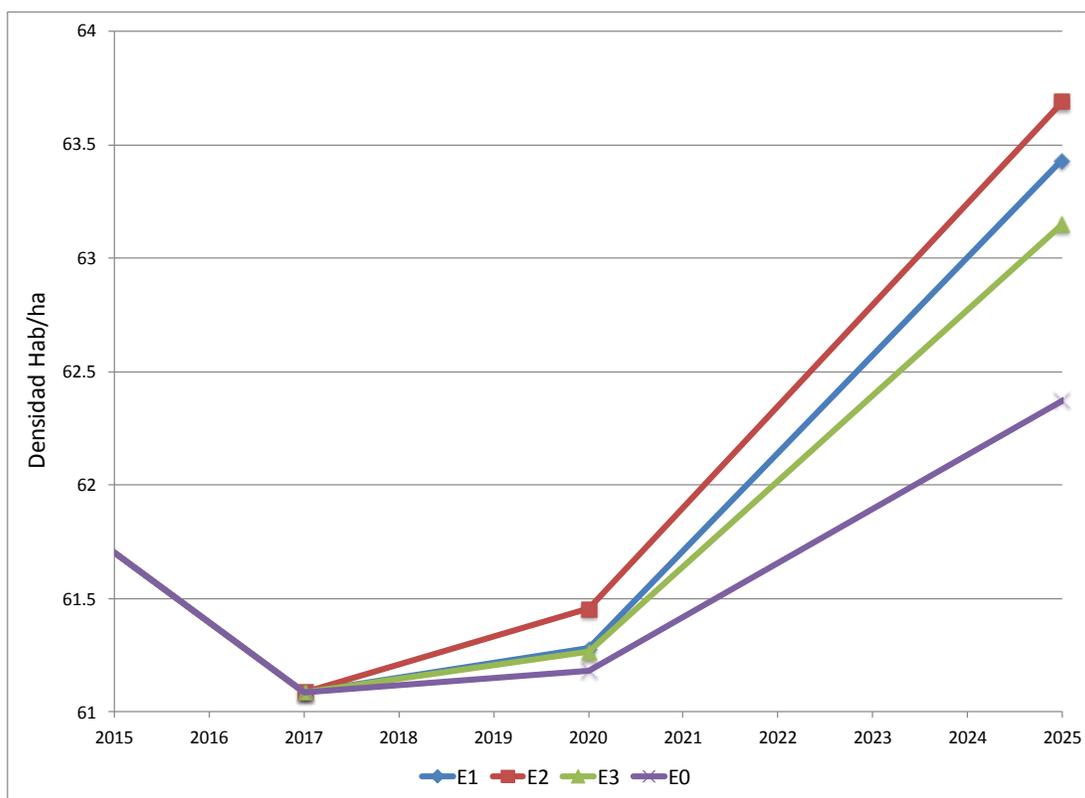
³ Dentro del alcance del estudio no se han estudiado las regulaciones a nivel zonal que determinan la tipología de inmuebles construidos y la utilización del espacio disponible, que juegan un rol importante en la densidad urbana. El establecimiento de políticas como densidades mínimas en áreas de baja densidad como Arraiján pueden impulsar las densidades promedio del AMP por encima de los valores aquí presentados.

Tabla 4-37 Densidad poblacional promedio por escenario y año

AÑO	E0	E1	E2	E3
2014	62.0	62.0	62.0	62.0
2017	61.1	61.1	61.1	61.1
2020	61.2	61.3	61.5	61.3
2025	62.4	63.4	63.7	63.1
2030	63.4	65.2	65.4	64.8
2035	65.1	67.2	67.3	66.9

Fuente. Resultados prospectiva. Grupo Consultor, 2015

Figura 4-28. Densidad poblacional promedio proyectada para E1, E2, y E3.



Fuente. Resultados prospectiva. Grupo Consultor, 2015

4.3.3.2 Asimetría en la distribución del empleo

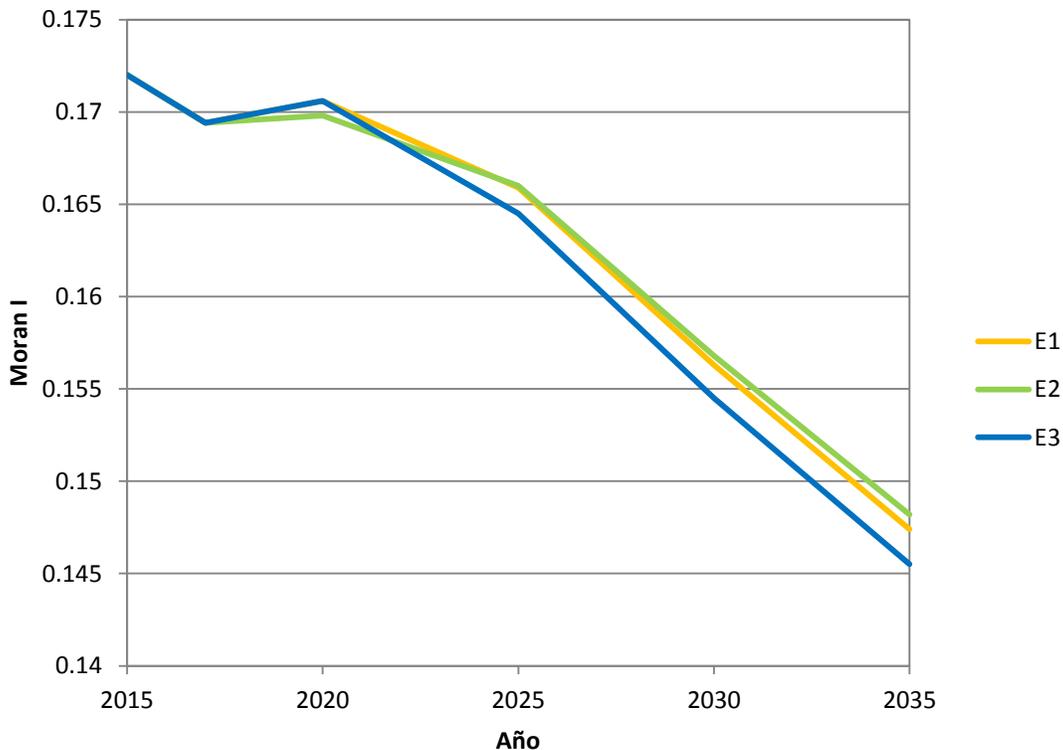
Los resultado del indicador se presentan en la Tabla 4-38 para cada escenario y año de evaluación, los cuales se visualizan de forma grafica en la Figura 4-29.

Tabla 4-38 Asimetría en la distribución del empleo por escenario y año de evaluación

AÑO	E1	E2	E3
2014	0.173	0.173	0.173
2017	0.169	0.169	0.169
2020	0.171	0.170	0.171
2025	0.166	0.166	0.165
2030	0.156	0.157	0.155
2035	0.147	0.148	0.146

Fuente. Resultados prospectiva. Grupo Consultor, 2015

Figura 4-29. Asimetría en la distribución del empleo proyectada para E1, E2, y E3.



Fuente. Resultados prospectiva. Grupo Consultor, 2015

En general se pronostica una leve disminución de la concentración del empleo. Como ya se observó al inicio del capítulo, la Macrozona Centro absorbería la mayor parte del empleo. Sin embargo no necesariamente quiere decir que lo hará en las zonas tradicionales. Además el crecimiento en San Miguelito, Juan Díaz, y Tocumen contribuyen de forma general a reducir la concentración del empleo.

Se estima una reducción del indicador en los tres escenarios estudiados, pasando de 0,172 a valores entre 0,15 y 0,145.

Por medio de la mayor efectividad del E3 para disminuir el valor del indicador en comparación con los otros dos escenarios se revela la importancia del sistema vial para la localización del empleo en el AMP.

A pesar de que la participación del sector servicios es mayoritaria en la economía del AMP, su importante relación con los temas logísticos (y por ende con el movimiento de carga) causa una dependencia del sistema carretero.

Los sectores primarios y secundarios son tradicionalmente dependientes del sistema carretero para sus actividades. El sector terciario normalmente moviliza personas hacia los centros de trabajo, y los servicios producidos no son por definición bienes que requieran ser transportados. Sin embargo en el caso del AMP, la actividad logística, requiere condiciones de accesibilidad vial diferentes a las de otros servicios en el estricto sentido de la palabra.

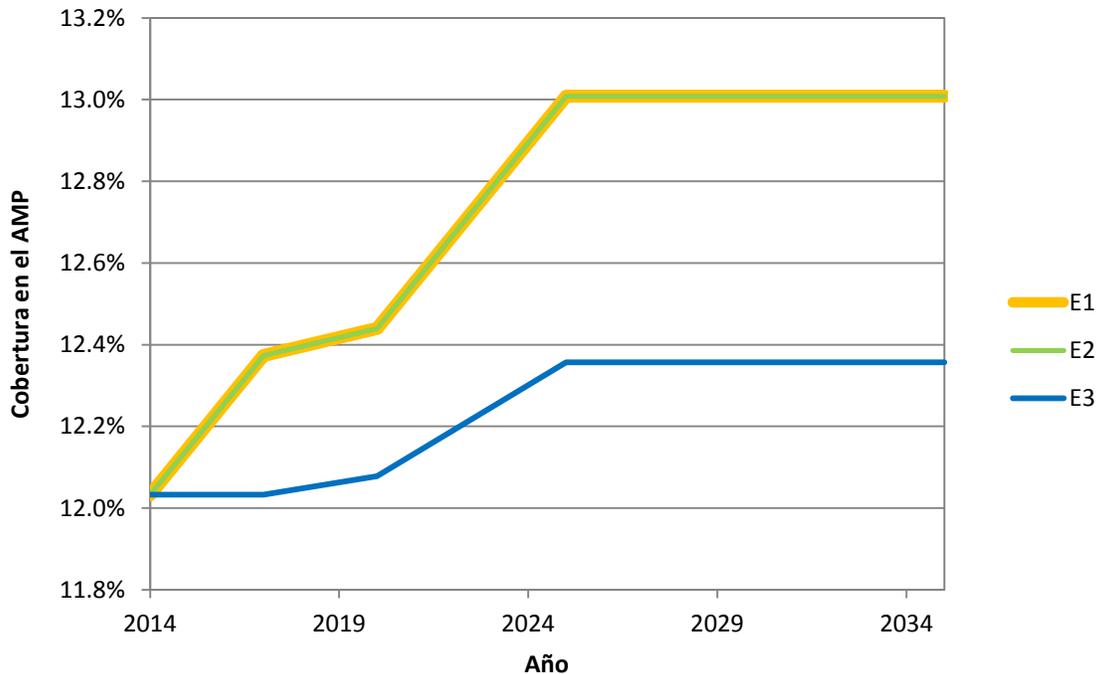
Por esta razón la política de inversión extendida en el sistema vial representada en el E3 presenta una ventaja sobre los otros dos escenarios modelados.

4.3.3.3 Cobertura del sistema de transporte público

Para la estimación del área de influencia del sistema de transporte público se considera el porcentaje de área atendida del AMP, como indicador de cobertura del sistema. En la Figura 4-11, se presenta el comportamiento de cobertura para cada escenario en los diferentes años.

Tanto el escenario uno y dos presentan los mismos valores de cobertura dado que se considera en ambos casos la reestructuración del sistema de transporte público, en ambos escenarios se llega a un aumento de casi un uno por ciento de cobertura al realizar la reestructuración e integración del sistema de transporte público con las líneas de metro.

Figura 4-30 Cobertura de transporte público



Fuente. Elaboración propia. Grupo Consultor, 2015

En el escenario tres, que en términos de inversión en transporte público es igual al E0, se evidencia un crecimiento en la cobertura principalmente con la entrada en operación de la línea de metro dos en el año 2020 y en el año 2025 con la entrada en operación de la línea de metro tres, llegando a un incremento cercano a 0.4%. Esto indica que la reestructuración del sistema de transporte público, sin considerar la implementación de las líneas de metro, genera un aumento 0.6% mayor al 0.4% generado como resultado de la implementación de las líneas de metro.

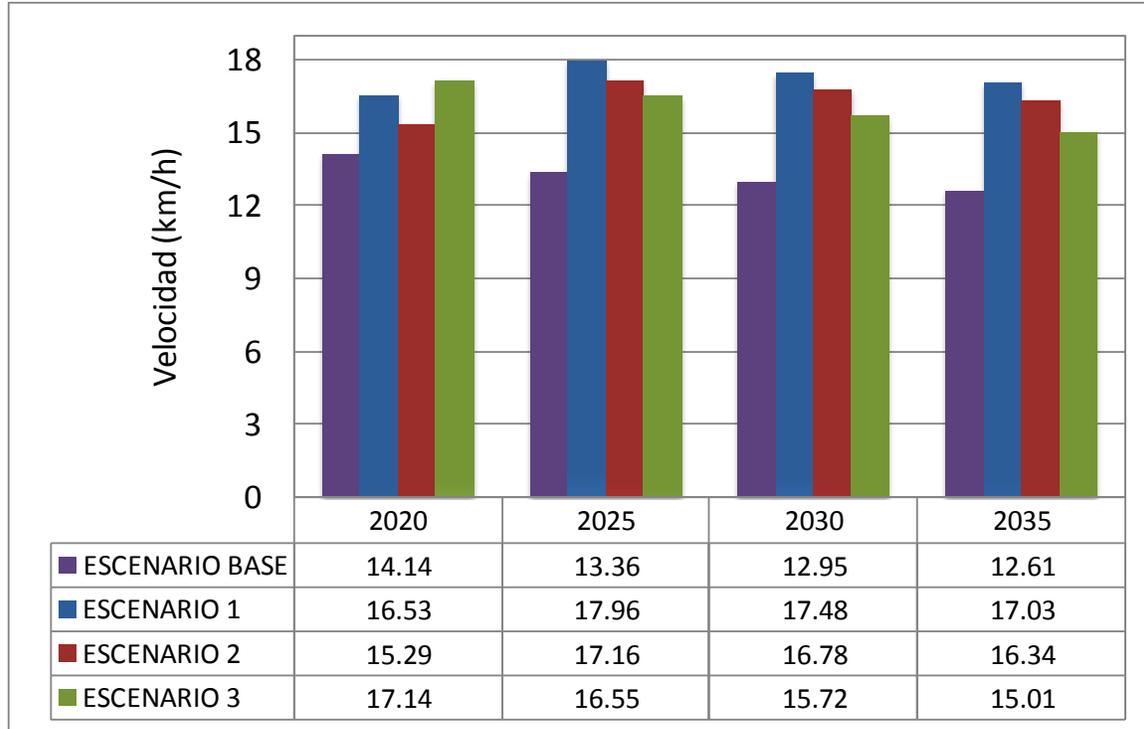
4.3.3.4 Velocidad de circulación

Al evaluar la velocidad de los tres escenarios alternos al base, se encuentra que todos estos frecen un incremento de esta variable a lo largo del tiempo, esto visualiza que bajo de la condición de no hacer nada, el AMP mantendrá una reducción paulatina en la velocidad de la red que afecta directamente los modos de transporte público y privado.

De igual forma, se observa un mayor incremento de la velocidad para el E1, como consecuencia de una inversión combinada en transporte público y en vialidad, lo cual ofrece efectos combinados en mejoramiento de la capacidad para los viajeros que se mantienen en transporte privado y un sistema de transporte más eficaz para los viajeros de transporte público.

El incremento de velocidad en el año 2020 del E3, es resultado de la inversión en nueva infraestructura, pero a mediano y largo plazo se evidencia que esta velocidad nuevamente decrecen como consecuencia del aumento en la demanda y a falta de un sistema de transporte público estructurado que ofrezca alternativas a los usuarios del AMP.

Figura 4-31 Comportamiento de la velocidad de circulación para E1, E2 y E3



Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

El escenario 2 muestra un comportamiento intermedio entre el E1 y E3, que está influenciado por la mejora de velocidad en transporte público, sin embargo, no alcanza los indicadores que se obtienen en el E1 por la carencia en inversiones que mejoren la conectividad de la red vial.

Así, desde esta perspectiva, se muestra el E1 como el escenario con un mejor comportamiento.

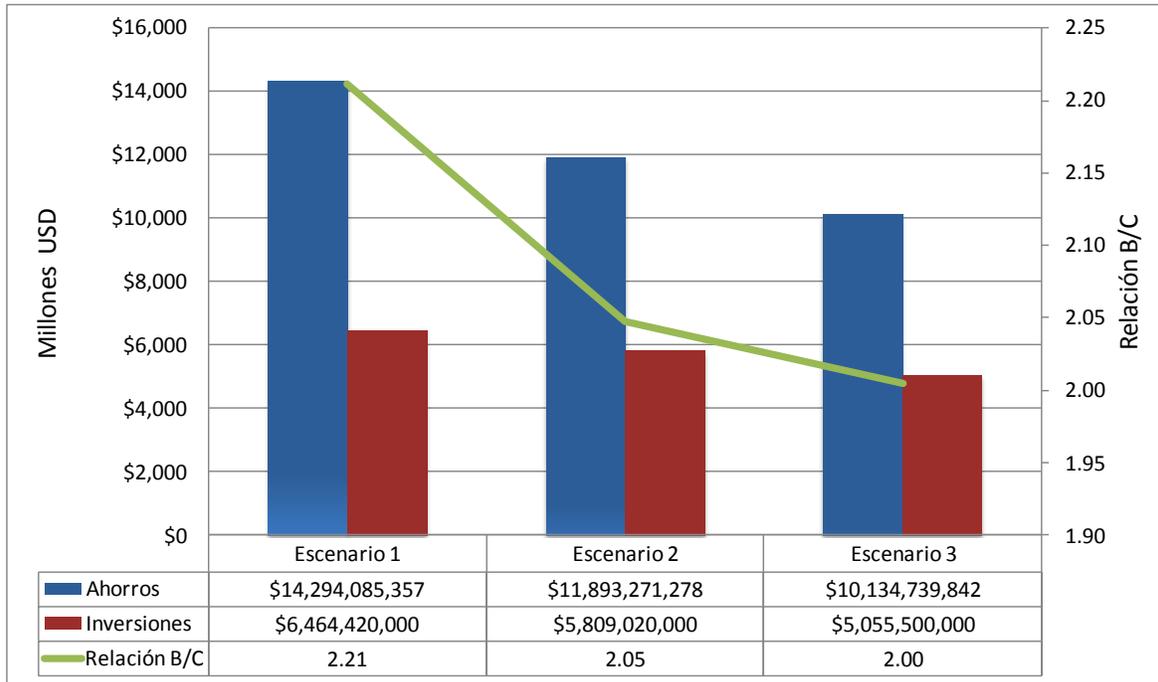
4.3.3.5 Relación beneficio/costo

En la Figura 5-12 se presentan de forma comparativa los valores de ahorro por tiempo de viaje, inversiones y la respectiva relación B/C en cada uno de los escenarios.

Del lado de los ahorros, es relevante que el E1 y E2 ofrecen mayores beneficios que el E3, de tal forma la inversión en transporte público en estos dos escenarios permite una reducción de los tiempos de viaje respecto del escenario base, que no se alcanza con las inversiones dirigidas al transporte privado que plantea el E3.

Entre el E1 y E2 es el primero el que arroja mejores resultados, derivado esto de la inversión combinada entre transporte público y transporte privado.

Figura 4-32 Beneficio/Costo entre escenarios



Fuente. Elaboración propia. Grupo Consultor, 2015

Respecto a las inversiones que plantea cada escenarios, estas varían entre USD \$6,464 millones del E1 a USD \$5,055 millones del E3, es de anotar que se tienen montos similares en los tres escenarios que comparten inversiones comunes como son la línea 2 para los tres escenarios, la línea 3 e infraestructura para transporte público colectivo en el E1 y E2. Las inversiones para el E3 son menores que los dos escenarios alternos dado que este no considera la línea 3 que es un monto cercano a los USD \$2,500 millones que se registra al año 2025, pero en contraposición hace inversiones en vialidad que no se encuentran en E1 o E2. El E1 por su concepto de inversión dual tiene las mayores inversiones.

Ahora, derivado de las variables antes analizadas, se encuentra que la relación B/C tiene su valor más alto para el E1, mientras que el E1 y E2 con conceptos opuestos en la inversión tienen una relación similar, con una leve incremento del E2. De esta forma, es el E1 con un conjunto de inversiones combinadas en transporte público y privados, el que produce mejores beneficios desde la óptica de la evaluación económica.

4.3.3.6 Consumo energético

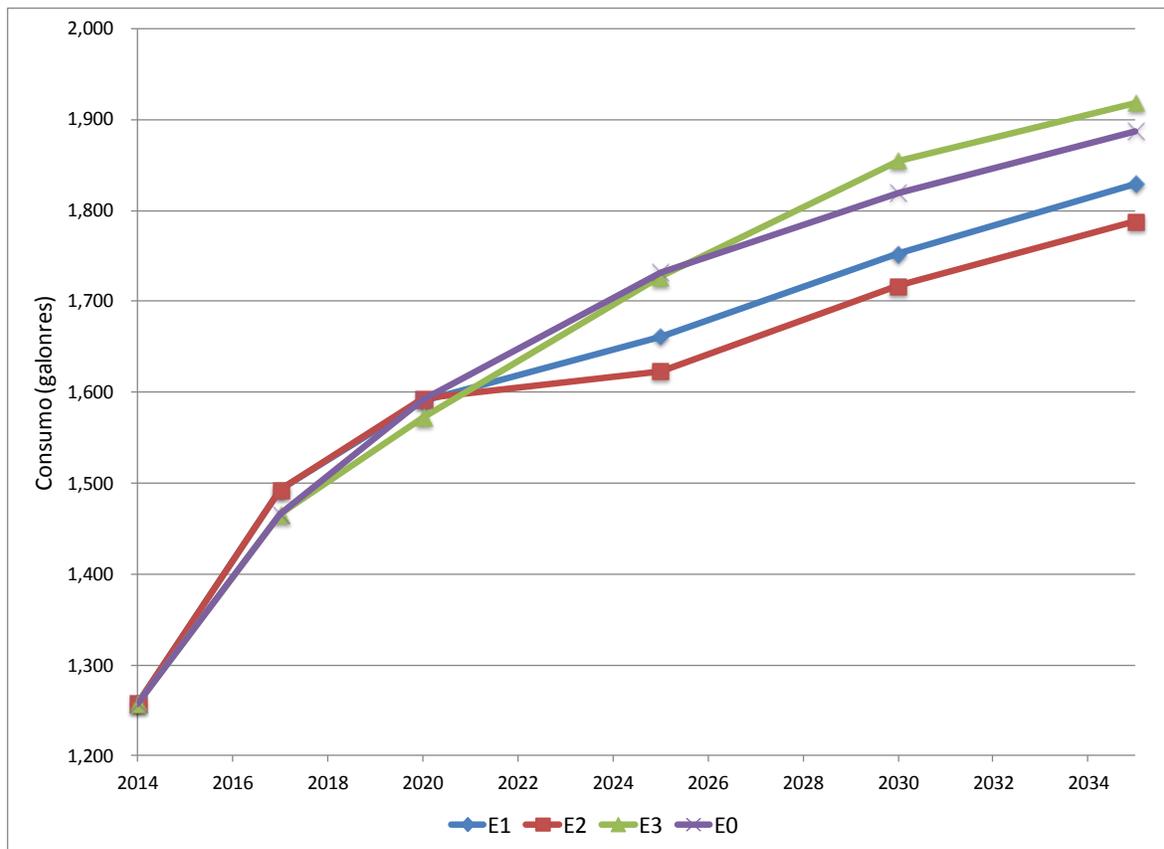
En la Figura 5-13 se observan el comportamiento en el tiempo del indicador agregado para cada escenario, esto con base en los datos mostrados en la Tabla 5-14.

Tabla 4-39. Consumo de combustible por escenario y horizonte

AÑO	E0	E1	E2	E3
2014	1,257	1,257	1,257	1,257
2017	1,466	1,493	1,493	1,466
2020	1,592	1,590	1,593	1,572
2025	1,732	1,661	1,623	1,727
2030	1,820	1,752	1,717	1,855
2035	1,887	1,829	1,787	1,918

Fuente. Elaboración propia. Grupo Consultor, 2015

Figura 4-33 Consumo de combustible por escenario y horizonte de modelación



Fuente. Elaboración propia. Grupo Consultor, 2015

El indicador revela el impacto del sistema en la estructura urbana, la longitud de los viajes, y de la partición modal impulsada por cada una de las políticas de transporte simuladas en los escenarios. En el caso del AMP, la longitud de los viajes tiene un rol primario en el desempeño del indicador.

El consumo energético en el E0 es un poco más bajo en comparación al E3 (pero muy superior al E1 y E2), debido a la menor cantidad de oferta vial que se ofrece en el E0.

Aunque los indicadores de densidad revelan mayores densidades en el E3, que debieran reflejarse en menores consumos energéticos, la mayor oferta vial del E3 permite un mayor consumo energético de los vehículos privados.

En el E3 la influencia de la localización de los hogares en el AMP y su correspondiente longitud de viaje a sus destinos se manifiesta claramente en mayores valores de consumo energético conforme grandes números de hogares se localizan en la periferia del AMP, particularmente en Tocumen y Arraijan.

La superioridad del E3 durante los primeros años (menores valores de consumo energético) se explica por la menor participación del transporte público. Dado que durante los primeros años se invierte fuertemente en nuevos sistemas de transporte en el E1 y E2, se suman nuevos vehículos que contribuyen al consumo energético existente, lo cual no ocurre en el E3. Al pasar el tiempo los Escenarios 1 y 2 logran sin embargo iniciar un abatimiento en las tasas de consumo energético gracias a las mayores densidades y más óptimas localizaciones de la población, mientras en el E3, estas solo aumentan conforme lo hace el número de hogares.

Aun cuando en el E3 es en el único escenario en el que se logra diversificar la localización del empleo, la dispersión en la localización de los hogares supera con creces cualquier efecto positivo de la primera. Para que el cambio en la estructura urbana impulsada por la relocalización del empleo en nuevas áreas tuviera el impacto suficiente para reducir el consumo energético, esta debería ser mucho mayor que la de los hogares, con el fin de no solo ofrecer empleo cerca de las nuevas localizaciones, sino también ofrecerlos cerca de la localización actual de los hogares.

Es de mayor importancia notar la forma de las curvas de los Escenarios 1 y 2 antes de 2025. Aun cuando el número de hogares aumenta durante estos años, las políticas implementadas logran abatir de forma importante la tasa de aumento de consumo energético, a tal punto que en el E2 casi que logra horizontalizarse la tendencia. Esto significa que la continua inversión en políticas como las simuladas en estos dos escenarios, y su acompañamiento de políticas similares en el tema urbano, podrían lograr en el largo plazo una disminución (o al menos una estabilización) del consumo energético, incluso considerando los crecimientos demográficos que se han considerado para este estudio.

Aun cuando el cambio en la partición modal no resulta dramático en el AMP durante el periodo de estudio, este si tiene un efecto importante en los consumos energéticos del transporte. Con una participación de entre el 55% y el 65% del transporte público, su consumo energético nunca supera en proporción el 20% en el presente estudio. Conforme logren movilizarse más viajes al transporte público el aumento del consumo energético en el transporte público, este será siempre menor al que se tendría si estos viajes terminan realizándose en el transporte privado.

Del análisis anterior y la inspección de la figura, en términos de consumo energético el escenario que ofrece mejores ventajas es el E2, caracterizado por menores inversiones en vialidad para transporte privado y prioriza las inversiones en transporte público.

4.3.4 INTERPRETACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE TRANSPORTE

Con base en el análisis de los resultados del modelo, se encuentra que el E1 y E2 apoyan el desarrollo poli céntrico en el AMP mientras que el E3 apoya el desarrollo basado en la aglomeración alrededor del centro consolidado.

En este sentido, aunque el crecimiento de los hogares en E3 está más concentrado en la periferia más cercana del centro consolidado, el modelo de desarrollo mono céntrico seguramente impedirá alcanzar densidades importantes en la periferia, siguiendo un modelo típico de “tienda de campaña” que solo el centro consolidado podrá alcanzar densidades mayores, mientras toda la periferia se desarrollará en bajas densidades. Bajo este escenario la posibilidad de impulsar nodos alternativos que generen corredores de mayores densidades entre estos sería menor que en el E1 o el E2; asimismo, solo el E1 y el E2 ofrecerían la posibilidad de nodos de densidades mayores en la periferia.

Al analizar la distribución de empleo, este puede beneficiarse de la inversión intensiva en la red de transporte vial, de esta forma podría impulsarse la localización de empleos en nodos alternativos. Sin embargo, como se presentó en el análisis de las variables de movilidad, estas no muestran que el E3 sea el escenario más adecuado para promover el desarrollo sostenible del AMP.

De hecho, el escenario 1 tiene los mejores resultados en términos de velocidad y ofrece en términos de demanda de transporte un comportamiento similar al E2 que prioriza el transporte público, favoreciendo con una inversión dual en vialidad y transporte público impactos positivos en la movilidad, los cuales no son perceptibles en los escenarios extremos E2 y E3.

Similares resultados se encuentran con la relación coste/beneficio, donde el E1 a través del tiempo muestra indicadores que equiparan las inversiones con los beneficios ligados al ahorro de tiempo de viaje, siendo los resultados en este escenario mejores a los que arroja el E2 y el E3. Estos resultados dan soporte a los hallazgos previstos en el análisis de las variables de movilidad, mostrando que una inversión dual en transporte público y transporte privado que solucione problemas estructurales de la red vial, se traduce en una movilidad más sostenible.

Desde el componente del consumo, el escenario que ofrece mejores ventajas es el E2, caracterizado por una inversión mínima en vialidad para transporte privado y donde se priorizan las inversiones en transporte público. Sin embargo, el E1 tiene resultados que están dentro del mismo orden de magnitud que el E2.

4.3.5 EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Los resultados del modelo de transporte permiten evaluar la forma en que los proyectos de infraestructura con nuevas vías y mejoramiento de vías existentes impactan la movilidad urbana del AMP. En el capítulo de anexos de este informe se presentan los resultados de la demanda del transporte particular por proyecto, año y escenario modelado.

Relacionado los volúmenes de tránsito obtenidos con el modelo se puede verificar que la cantidad de carriles propuestos en las acciones de infraestructura permitan obtener niveles aceptables de operación en los horizontes futuros de evaluación.

Para determinar si las condiciones de operación de los proyectos de infraestructura vial en el AMP, según sus números de carriles, permiten atender adecuadamente la demanda vehicular en el horizonte de planeación, se aplicaron los fundamentos teóricos aquellos establecidos en el *Highway Capacity Manual* (HCM), manual que es la principal herramienta y guía técnica para analizar, evaluar y obtener indicadores de desempeño para diferentes tipos de infraestructura.

El nivel de servicio es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular y de su percepción por parte de los conductores. Los niveles de servicio se identifican con letras y se clasifican en “A”, “B”, “C”, “D”, “E” y “F”, donde el nivel de servicio “A” representa la máxima fluidez de tránsito, mientras que la operación del tránsito con niveles entre “B” y “D” se consideran aceptables (de bueno a regular). En cambio, el nivel de servicio “E” indica que ya se ha alcanzado el volumen de vehículos equivalente a la capacidad de la vía y el nivel “F” describe situaciones de congestión total.

De acuerdo a la velocidad de flujo libre de la vía, el HCM establece una serie de criterios equivalentes para la relación volumen/capacidad y flujo máximo de servicio, según se presentó en el numeral 7.1.6 del Capítulo 7 Vialidad y Tránsito.

Estableciendo como meta que en el 2035 las vías operen con un nivel de servicio aceptable “D”, se puede conocer el valor del flujo máximo de servicio que permite relaciones volumen/capacidad de entre 0.81 y 0.92. De esta forma se puede verificar la sección transversal tipo que conceptualmente deberá considerarse como base en las etapas posteriores de estudios y diseño de las vías nuevas y vías mejoradas con ampliaciones.

Al contener el escenario E3 todos los proyectos de vialidades nuevas y ampliaciones de existentes, se seleccionaron los resultados de flujos vehiculares del transporte privado de los proyectos de infraestructura que fueron modelados.

De los aforos de flujo realizados en las estaciones maestras se encontró que del volumen del periodo 06:00-08:00, el 52% se concentra en la hora más crítica. Utilizando este factor se determinó el volumen vehicular por hora en el sentido más cargado.

Finalmente relacionando este volumen con el flujo máximo de servicio se encuentra la cantidad de carriles que se requieren para garantizar que las vías nuevas y ampliadas funcionen en condiciones aceptables en el año 2035. Debido a que el análisis se está haciendo con el volumen de transporte particular, sin considerar el porcentaje de vehículos pesados y el valor del Factor de Hora Pico (FHP) correspondientes al sentido más cargado, se asignará el valor que sea inmediatamente superior al obtenido como la cantidad mínima de carriles por sentido.

La próxima tabla presenta los resultados para los proyectos de vías nuevas.

**Tabla 4-40 Cantidad de carriles por sentido en vías nuevas por construir en el AMP
(06:00-08:00 horas - año 2035)**

Código	Proyecto	Volumen del sentido más cargado E3		Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad máxima antes de pasar a nivel "D" (Veh/hr/carril)	Número de carriles	Carriles por sentido
		6-8am	Hora pico				
VN01	Costanera centro	600	312	80	1,705	0.2	2
VN02	Costanera oeste	362	188	80	1,705	0.1	2
VN03	Costanera este	884	460	80	1,705	0.3	2
VN04	Carretera Río Congo oeste	1,867	971	80	1,705	0.6	2
VN05	Carretera Río Congo este	6,138	3,192	80	1,705	1.9	2
VN06	Conexión Panamá Pacífico - Vía Centenario (proyecto MOP)	2,570	1,336	80	1,705	0.8	2
VN07	Carretera Transistmica - Autopista	2,011	1,046	100	2,015	0.5	2
VN08	Carretera Autopista - Nodo Clayton	1,435	746	100	2,015	0.4	2
VN10	Cuarto Puento sobre el Canal (proyecto MOP)	7,912	4,114	80	1,705	2.4	3
VN11	Conexión Ciudad del Norte - Carretera Chivo-Chivo	2,451	1,275	70	1,530	0.8	2
VN13	Conexión Villa Lucre - Brisas del Golf	1,580	822	80	1,705	0.5	2
VN18	Conexión entre Cerro Viento - Santa María	2,082	1,083	80	1,705	0.7	2
VN21	Túnel entre Calle Aeropuerto - Panatrópolis	2,474	1,286	80	1,705	0.8	2
VN22	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,037	539	80	1,705	0.4	2
VN24	Conexión Calle Marcos A. Gelabert - Calle Cabuya	1,333	693	70	1,530	0.5	2
VN25	Conexión Carretera a Cerro Azul - Cabuya	735	382	70	1,530	0.2	2
VN27	Conexión Omar T Herrera - Vía Centenario este (proyecto MOP)	2,607	1,356	80	1,705	0.9	2
VN28	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,021	531	70	1,530	0.3	2
VN29	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	394	205	70	1,530	0.1	2
VN30	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,974	1,026	70	1,530	0.7	2
VN31	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	454	236	70	1,530	0.2	2
VN32	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,403	730	70	1,530	0.5	2
VN33	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,828	951	70	1,530	0.6	2

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

Destaca de estos resultados que para mantener un nivel aceptable de servicio el proyecto de Cuarto Puento sobre el Canal requiere 3 carriles, mientras que el tramo este de la Carretera Río Congo necesita 2 carriles, igual que para el resto de las vías nuevas.

En el caso de las vías que serán ampliadas como proyectos de mejoramiento, la siguiente tabla muestra los resultados del análisis.

Tabla 4-41 Cantidad de carriles por sentido en vías mejoradas por ampliar en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)

Código	Proyecto	Volumen del sentido más cargado E3		Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad máxima antes de pasar a nivel "D" (Veh/hr/carril)	Número de carriles	Carriles por sentido
		6-8am	Hora pico				
VM01	Carretera a Río Congo	4,630	2,408	70	1,530	1.6	2
VM03	Carretera Playa Leona	210	109	80	1,530	0.1	2
VM04	Circunvalación sur La Chorrera	733	381	70	1,530	0.2	2
VM05	Carretera al Vertedero de La Chorrera	114	59	80	1,705	0.0	2
VM06	Carretera Puerto Caimito	1,961	1,020	70	1,530	0.7	2
VM07	Carretera Hato Montaña	789	410	70	1,530	0.3	2
VM08	Carretera Las Villas	964	501	70	1,530	0.3	2
VM09	Carretera Chapala	1,436	747	70	1,530	0.5	2
VM10	Carretera a Nuevo Emperador	1,743	906	70	1,530	0.6	2
VM11	Carretera a Vacamonte	4,651	2,419	70	1,530	1.6	2
VM18	Calle 100 - Monte Oscuro	3,973	2,066	70	1,530	1.4	2
VM20	Carretera a Chivo-Chivo	2,854	1,484	70	1,530	1.0	2
VM21	Av. Omar Torrijos entre Cárdenas y Lago Camarón	3,469	1,804	70	1,530	1.2	2
VM22	Calle La Boca y Cruce Corredor Norte/Albrook	8,726	4,538	70	1,530	3.0	3
VM35	Carretera Villalobos - Corredor Norte	1,830	952	70	1,530	0.6	2
VM36	Carretera Rana de Oro - Corredor Norte	992	516	70	1,530	0.3	2
VM37	Vía Jose María Torrijos - Calle Cabuya	1,511	786	70	1,530	0.5	2
VM38	Calle Marcos A. Gelabert	1,248	649	70	1,530	0.4	2
VM39	Calle a Cabuya	1,603	834	70	1,530	0.5	2
VM40	Calle a Cerro Azul	817	425	70	1,530	0.3	2

Fuente. Resultados de modelación. Grupo Consultor, 2015

El proyecto de mejoramiento de la calle La Boca hasta el cruce del Corredor Norte y Albrook es continuación del Cuarto Puente sobre el Canal, lo que justifica que requiere 3 carriles por sentido. Las restantes obras de mejoramiento requieren que las ampliaciones de las vías se diseñen para tener 2 carriles por sentido.

Con lo anterior pueden determinarse los niveles de servicio que tendrán los proyectos en el 2035, utilizando un volumen total vehicular que considere el porcentaje de vehículos pesados y el valor del Factor de Hora Pico (FHP). Para esto, se asignaron porcentajes según los valores obtenidos en aforos realizados en vías del AMP, y se utilizó un FHP de 0.95 como valor único.

De esta forma se calcularon los niveles de servicio de las vías nuevas en el 2035, a partir de los volúmenes ajustados del E3, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4-42 Niveles de servicio en vías nuevas por construir en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)

Código	Proyecto	Volumen del sentido más cargado E3		% vehículos pesados	Tasa de flujo (Veh/hr/carril)	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad ideal (Veh/hr/carril)	Número de carriles por sentido	Relación V/C	Nivel de servicio
		6-8am	Hora pico							
VN01	Costanera centro	600	312	2.5	167	70	1,900	2	0.08	A
VN02	Costanera oeste	362	188	2.5	100	80	2,000	2	0.05	A
VN03	Costanera este	884	460	2.5	245	70	1,900	2	0.12	A
VN04	Carretera Río Congo oeste	1,867	971	10.0	537	80	2,000	2	0.27	A
VN05	Carretera Río Congo este	6,138	3,192	10.0	1,764	70	1,900	2	0.88	D
VN06	Conexión Panamá Pacífico - Vía Centenario (proyecto MOP)	2,570	1,336	15.0	756	70	1,900	2	0.38	B
VN07	Carretera Transistmica - Autopista	2,011	1,046	35.0	647	70	1,900	2	0.29	A
VN08	Carretera Autopista - Nodo Clayton	1,435	746	35.0	462	70	1,900	2	0.21	A
VN10	Cuarto Puente sobre el Canal (proyecto MOP)	7,912	4,114	15.0	1,552	70	1,900	2	0.78	D
VN11	Conexión Ciudad del Norte - Carretera Chivo-Chivo	2,451	1,275	2.5	680	70	1,900	2	0.36	B
VN13	Conexión Villa Lucre - Brisas del Golf	1,580	822	2.5	438	70	1,900	2	0.22	A
VN18	Conexión entre Cerro Viento - Santa María	2,082	1,083	2.5	577	70	1,900	2	0.29	A
VN21	Túnel entre Calle Aeropuerto - Panatrópolis	2,474	1,286	2.5	686	70	1,900	2	0.34	B
VN22	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,037	539	2.5	287	70	1,900	3	0.14	A
VN24	Conexión Calle Marcos A. Gelabert – Calle Cabuya	1,333	693	2.5	370	70	1,900	2	0.19	A
VN25	Conexión Carretera a Cerro Azul - Cabuya	735	382	2.5	204	70	1,900	2	0.11	A
VN27	Conexión Omar T Herrera – Vía Centenario este (proyecto MOP)	2,607	1,356	15.0	767	70	2,000	2	0.38	B
VN28	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,021	531	2.5	283	70	1,900	2	0.15	A
VN29	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	394	205	2.5	109	70	1,900	2	0.06	A
VN30	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,974	1,026	2.5	547	70	1,900	2	0.29	A
VN31	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	454	236	2.5	126	70	1,900	2	0.07	A
VN32	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,403	730	2.5	389	80	2,000	2	0.20	A
VN33	Red vial propuesta del PPOT MIVIOT	1,828	951	2.5	507	70	1,900	2	0.27	A

Fuente. Resultado de modelación. Grupo Consultor, 2015

De la tabla se encuentra que la Carretera Río Congo este y Cuarto Puente sobre el Canal presentarán un nivel de servicio aceptable en el año 2035, mientras que el resto de los proyectos evaluados tendrán buenos niveles de servicio.

La próxima tabla presenta los niveles de servicio obtenidos en las vías que serán ampliadas para mejorarlas, tomando como base los volúmenes de tránsito del año 2035.

Tabla 4-43 Niveles de servicio en vías mejoradas por ampliar en el AMP (06:00-08:00 horas - año 2035)

Código	Proyecto	Volumen del sentido más cargado E3		% vehículos pesados	Tasa de flujo (Veh/hr/carril)	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad ideal (Veh/hr/carril)	Número de carriles por sentido	Relación V/C	Nivel de servicio
		6-8am	Hora pico							
VM01	Carretera a Río Congo	4,630	2,408	10.0	2,661	70	1,900	2	0.70	C
VM03	Carretera Playa Leona	210	109	2.5	116	80	2,000	2	0.03	A
VM04	Circunvalación sur La Chorrera	733	381	2.5	406	70	1,900	2	0.11	A
VM05	Carretera al Vertedero de La Chorrera	114	59	2.5	63	80	2,000	2	0.02	A
VM06	Carretera Puerto Caimito	1,961	1,020	2.5	1,087	70	1,900	2	0.29	A
VM07	Carretera Hato Montaña	789	410	2.5	437	70	1,900	2	0.12	A
VM08	Carretera Las Villas	964	501	2.5	534	70	1,900	2	0.14	A
VM09	Carretera Chapala	1,436	747	2.5	796	70	1,900	2	0.21	A
VM10	Carretera a Nuevo Emperador	1,743	906	2.5	966	70	1,900	2	0.25	A
VM11	Carretera a Vacamonte	4,651	2,419	10.0	2,674	70	1,900	2	0.70	C
VM18	Calle 100 - Monte Oscuro	3,973	2,066	10.0	2,283	70	1,900	2	0.60	C
VM20	Carretera a Chivo-Chivo	2,854	1,484	10.0	1,640	70	1,900	2	0.43	B
VM21	Av. Omar Torrijos entre Cárdenas y Lago Camarón	3,469	1,804	15.0	2,041	70	1,900	2	0.54	C
VM22	Calle La Boca y Cruce Corredor Norte/Albrook	8,726	4,538	15.0	5,135	70	1,900	3	0.90	D
VM35	Carretera Villalobos - Corredor Norte	1,830	952	2.5	1,015	70	1,900	2	0.27	A
VM36	Carretera Rana de Oro - Corredor Norte	992	516	2.5	550	70	1,900	2	0.14	A
VM37	Vía Jose María Torrijos - Calle Cabuya	1,511	786	2.5	838	70	1,900	2	0.22	A
VM38	Calle Marcos A. Gelabert	1,248	649	2.5	692	70	1,900	2	0.18	A
VM39	Calle a Cabuya	1,603	834	10.0	2,661	70	1,900	2	0.70	C
VM40	Calle a Cerro Azul	817	425	2.5	116	80	2,000	2	0.03	A

Fuente: Resultado de modelación. Grupo Consultor, 2015

De las vías a ampliar, se encuentra que la Calle La Boca y Cruce Corredor Norte/Albrook, que son continuación del Cuarto Puente sobre el Canal, tendrá una operación adecuada en términos del nivel de servicio en el 2035. Las vías restantes presentan buenos niveles de servicio en 2035.

La siguiente figura muestra de forma gráfica los niveles de servicio resultantes para vías nuevas y a ampliar en el año 2035

Figura 4-34 Niveles de servicio en vías nuevas y a ampliar en el AMP según el volumen más cargado y sentido (06:00-08:00 horas - año 2035)



Fuente. Resultado de modelación. Grupo Consultor, 2015

4.3.6 EVALUACIÓN PROYECTOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Se presenta en esta sección los resultados de demanda para los proyectos de transporte público, los cuales son evaluados de forma integral en el E1 y E2. En primer lugar se presentan los resultados de las tres líneas de metro en cada escenario, para luego mostrar los resultados de demanda para la reestructuración de rutas.

4.3.6.1 Resultados líneas de Metro

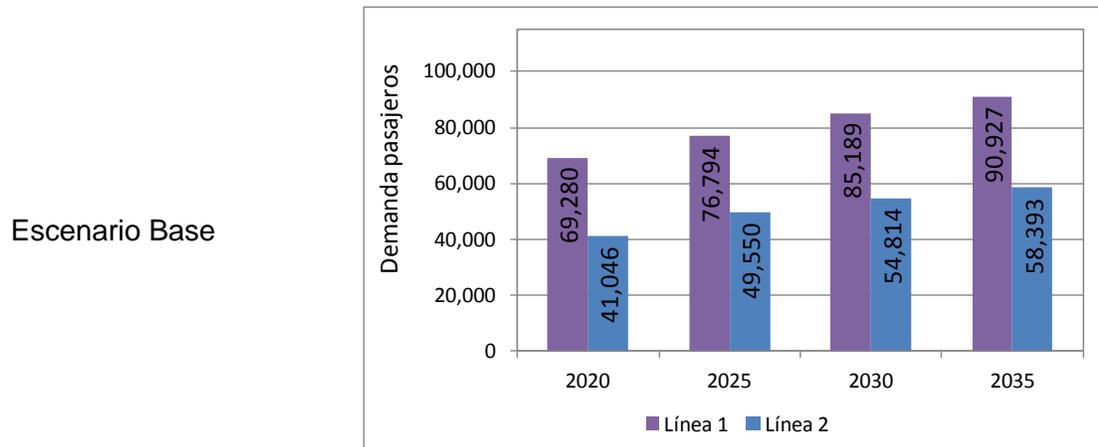
En la Figura 5-15, se presenta la variación de demanda en líneas de metro para cada uno de los años, donde se puede observar conjuntamente el efecto de cada escenario.

La línea 1 tiene la mayor captación de demanda para el E2 y en segundo orden esta el E1, escenarios donde la integración con el sistema de rutas de transporte colectivo y el aporte de la línea 3 luego del años 2025 incrementan el uso de esta primera línea del Metro. Caso contrario ocurre en el E3 y E0 donde no se considera la línea 3 y no se cuenta con una reestructuración de rutas que se integre en la línea 1.

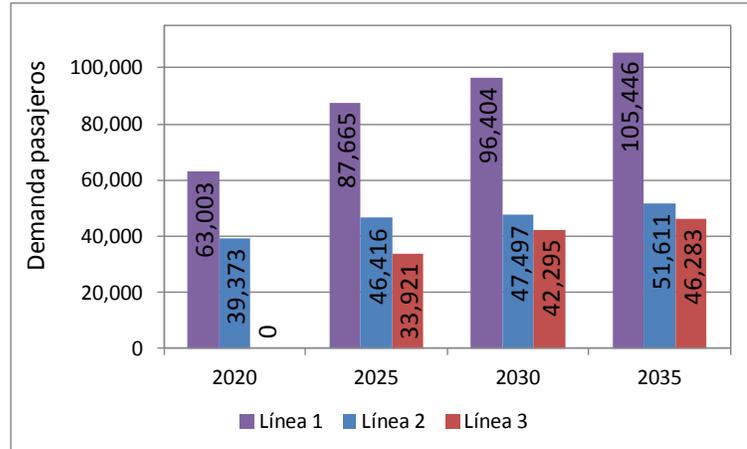
En cuanto la línea 2, se obtiene la mayor captación en el E0 y E3, esto porque con la restricción en inversiones de transporte público, esta línea se convierte en la opción de transporte público atrayendo la demanda que está sujeta a altos tiempos de viajes en el sistema de buses sin reestructuración.

La línea 3, presente únicamente en el E1 y E2 tiene su mayor captación para el E2 con casi 5000 pasajeros adicionales en el periodo de modelación, tal resultado se soporta en el hecho de limitar las inversiones en vialidad para el E2 que de forma indirecta, con una mayor congestión, no permite mejores velocidades para el sistema de rutas de transporte público.

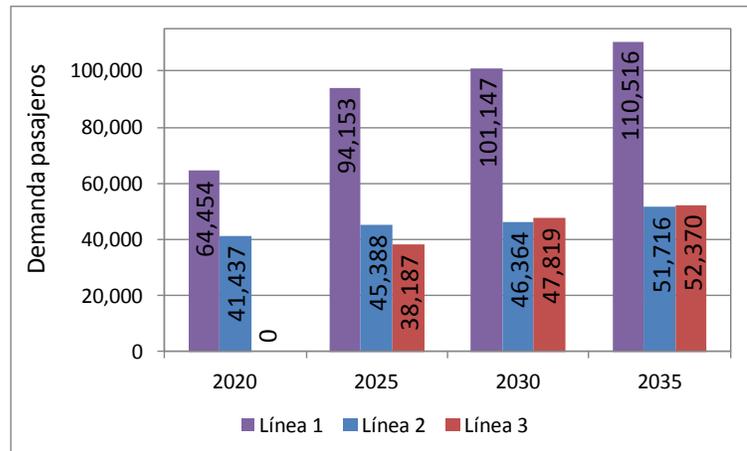
Figura 4-35 Total de pasajeros en líneas de metro E0, E1, E2 y E3 durante el periodo de máxima demanda – 6 am a 8 am



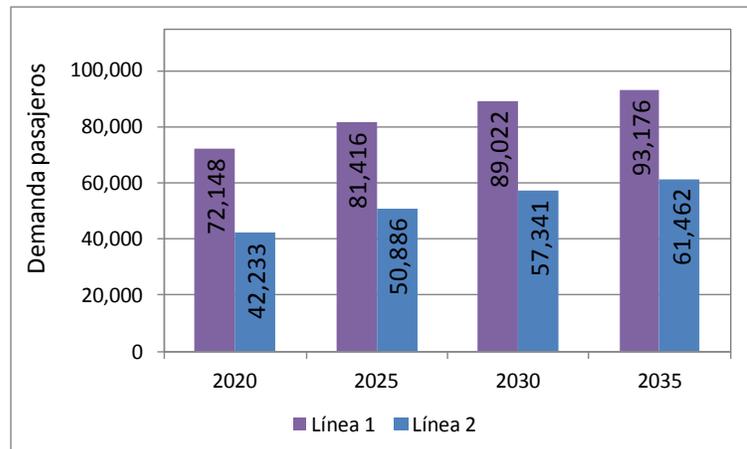
Escenario 01



Escenario 02



Escenario 03



Fuente. Resultado de modelación. Grupo Consultor, 2015

4.3.6.2 Resultados reestructuración de rutas

Del análisis de la demanda presentado en la sección 5.2, la partición modal tiene un comportamiento similar para el E1 y E2, asimismo, los resultados del análisis de la líneas de Metro indican que estos dos escenarios producen una demanda similar (mayor en el E2 que en el E1).

Por tal razón, se presentan los resultados de demanda en las rutas de transporte para el escenario 1 y para los años de evaluación de este escenario. En el capítulo de anexo se detallan los resultados de demanda a nivel de ruta.

En la Tabla 5-18 se presenta los resultados de demanda por cuenca, se aprecia que las rutas del sector Este compuesto por las cuencas de Nuevo Tocumen y Parador tiene la mayor demanda con más de 188 mil pasajeros en el año 2035, seguido del sector Norte con la cuencas de la Cabima y San Isidro moviendo cerca de 113 mil pasajeros en ese mismo año.

Se observa de la tabla, que la cuenca de la Chorrera tiene una reducción de demanda en la rutas directa y la ruta expresa al año 2025, lo cual se atribuye al ingreso en operación de la línea 3 de Metro, puesto que con la integración del sistema de transporte se permite que una parte importante de la demanda se movilice en el sistema Metro que ofrece mejores velocidades de operación.

Tabla 4-44 Demanda por cuenca en transporte público colectivo en el periodo de modelación 6 am a 8 am

Cuenca	Tipo de Ruta	2017	2020	2025	2030	2035
LA CHORRERA	Directa	15,207	16,229	4,996	791	793
	Expresa	1,139	1,329	935	226	93
	Alimentadora	13,388	13,267	15,432	20,128	22,088
Total LA CHORRERA		29,734	30,825	21,363	21,146	22,974
ARRAIJAN	Troncal			4,862	5,171	5,695
	Directa			3,678	3,821	4,120
	Expresa			504	475	475
	Alimentadora			14,282	15,509	16,462
Total ARRAIJAN				23,326	24,976	26,752
CENTRO	Circulares	58,843	49,352	52,431	61,890	67,900
Total CENTRO		58,843	49,352	52,431	61,890	67,900
LA CABIMA	Directa	20,146	15,279	16,606	18,096	19,919
	Expresa	1,604	1,889	4,454	4,560	4,613
	Alimentadora	13,376	19,819	12,071	14,191	13,793
Total LA CABIMA		35,127	36,987	33,130	36,847	38,326
SAN ISIDRO Y LOS ANDES	Troncal	27,281	15,708	19,531	20,014	21,069
	Directa	7,272	6,924	6,685	2,895	3,051
	Expresa	1,251	1,754	4,224	4,250	4,111

Cuenca	Tipo de Ruta	2017	2020	2025	2030	2035
	Alimentadora	30,855	32,448	34,821	42,726	46,367
Total SAN ISIDRO Y LOS ANDES		66,659	56,835	65,261	69,885	74,598
NUEVO TOCUMEN	Directa		28,728	32,188	34,344	36,567
	Expresa		3,544	7,905	7,271	7,200
	Alimentadora		26,353	35,736	38,793	39,856
Total NUEVO TOCUMEN			58,626	75,829	80,408	83,623
PARADOR	Troncal		41,076	43,657	43,959	47,849
	Directa		13,823	15,181	20,004	20,750
	Expresa		12,548	12,029	14,406	14,162
	Alimentadora		15,142	20,101	19,590	21,735
Total PARADOR			82,589	90,968	97,959	104,495
CONVENCIONAL	Convencional	2,131	2,240	4,794	4,945	5,536
Total CONVENCIONAL		2,131	2,240	4,794	4,945	5,536
Total general		192,494	317,453	367,102	398,054	424,205

Fuente. Resultado de modelación. Grupo Consultor, 2015

Al resumir la demanda por tipo de ruta, como se presenta en la Tabla 5-19, se resalta que las rutas de alimentación son las que mueven la mayor demanda de pasajeros, siendo superadas solo al año 2017 por las rutas del Centro y llegando en el año 2035 a transportar más de 160 mil pasajeros, esto indica la relevancia de ofrecer una cobertura adecuada en los sectores de la periferia, en los cuales según el diagnóstico de movilidad tienen usuarios que habitualmente usan este modo de transporte.

Asimismo, las rutas directas que conectan desde terminales ubicados en las cabeceras del AMP hacia puntos de destino en el centro del AMP, se encuentran en segundo orden de magnitud en la demanda de pasajeros transportados, lo que corrobora la importancia de vincular la periferia a través de servicios que en hora de mayor demanda conecten de forma directa los pares origen – destino con mayor demanda.

Tabla 4-45 Demanda por tipo de ruta en el periodo de modelación 6 am a 8 am

Tipo de Ruta	2017	2020	2025	2030	2035
Troncal	27,281	56,784	68,049	69,145	74,613
Directa	42,625	80,984	79,334	79,950	85,200
Circulares	58,843	49,352	52,431	61,890	67,900
Expresa	3,995	21,064	30,051	31,188	30,655
Alimentadora	57,619	107,030	132,443	150,937	160,301
Convencional	2,131	2,240	4,794	4,945	5,536
Total general	192,494	317,453	367,102	398,054	424,205

Fuente. Resultado de modelación. Grupo Consultor, 2015

4.3.7 EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA

El grupo de acciones presentadas en el numeral 3.3 como estrategias para la administración de la demanda del transporte particular buscan administrar la demanda de los viajes, tanto los extensos casa-trabajo como los cortos en el entorno local, así como el uso de modos de transporte disponibles para el usuario.

La selección de las acciones que pueden aplicarse en el AMP no depende de los resultados de la modelación de los sistemas de transporte y urbano, ya que la implementación de las estrategias complementarán y ampliarán el alcance de las otras estrategias de transporte urbano sustentable, tales como la mejora de transporte público, el transporte no motorizado, el desarrollo integral del uso del suelo y el transporte, la gestión del transporte de carga, entre otros.

La siguiente tabla presenta las acciones que formarán parte del programa de administración de la demanda del transporte particular.

Tabla 4-46 Selección de acciones a implementar para administrar la demanda del transporte particular en el AMP

Estrategia	Acciones
Promoción de la movilidad no motorizada al completar calles	<ul style="list-style-type: none"> Adopción de la política de calle completa Creación de normas de desarrollo urbano Completar calles para infraestructura peatonal con accesibilidad universal Completar calles para pacificación del tránsito Acupuntura urbana para mejorar accesibilidad Creación de cultura ciclista
Corredores preferenciales del Sistema Integrado de Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Creación de carriles preferenciales Priorización de paso en intersecciones semaforizadas
Promoción de Desarrollos Orientados al Transporte Público	<ul style="list-style-type: none"> Impulso al DOT Modificación de incentivos para acceder a una vivienda
Gestión del estacionamiento	<ul style="list-style-type: none"> Creación de zonas de estacionamiento pago Modificación de las normas de estacionamiento Creación de estacionamiento en estaciones de transporte masivo
Regulaciones gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> Carriles de alta ocupación Cobro por uso de las vías Modificación de la política de combustibles Modificación al cobro de la propiedad vehicular
Esquemas empresariales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo a distancia Organización de rutas de transporte de empleados patrocinadas por las empresas Creación de esquemas para compartir vehículos privados

Fuente. Elaboración propia. Grupo consultor, 2015

Dentro de la modificación al cobro de la propiedad vehicular, se incluye la posibilidad de incluir modificaciones al método de cálculo de las primas del seguro vehicular para

considerar los kilómetros recorridos por el usuario, y ofrecer como incentivo un menor costo del seguro al reducir la utilización del auto.

Por otro lado, la organización de rutas de transporte de empleados patrocinadas por las empresas puede promover con el tiempo en la creación de sistemas privados de alquiler por horas de autos compartidos, que tome como base las experiencias adquiridas con los sistemas empresariales.