3. CONCRETANDO EL MODELO DE TRANSPORTE: EL PLAN DE MOVILIDAD

En términos prácticos, el Plan de Movilidad es una herramienta de planeación en la que se concretan los objetivos del modelo de transporte y se definen en un ámbito más operativo como conjunto de políticas y proyectos.

El Plan, conforme con las recomendaciones actuales, se enfocó en intentar explicar por qué los problemas latentes no han podido ser resueltos y en identificar las limitantes asociadas, con el objeto de aportar realismo a la propuesta[16].

3.1 Aspectos generales

Como se presentó anteriormente, el diagnóstico de la situación actual del transporte evidenció el impacto negativo en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Teniendo en cuenta que el objetivo de un sistema de transporte es garantizar la movilidad y accesibilidad de los habitantes en condiciones de calidad y sostenibilidad, se presenta el mismo diagnóstico desde la perspectiva de las áreas de sostenibilidad ambiental. De manera similar, se guiará la formulación alrededor de áreas asociadas con la movilidad, aunque debe tenerse en cuenta que la movilidad debe ser entendida como un engranaje de diversos componentes que se interrelacionan simultáneamente, y generan a su vez efectos positivos y negativos. Del mismo modo, la posibilidad de mitigar los problemas y las manifestaciones identificadas en el diagnóstico vendrá de la definición de un plan que aborde estrategias y proyectos enfocados a las tres áreas. Dicho de otra manera, las mejoras que se propongan como parte de la formulación del plan para cada uno de los componentes del sistema de movilidad debe repercutir de manera positiva en las diferentes áreas de la sostenibilidad y debe buscar una mejora en las condiciones del sistema de movilidad de la ciudad, como un todo, y no exclusivamente del componente específico.

3.2 Objetivos del Plan de Movilidad de Bucaramanga

En el presente aparte se describen los objetivos que se persiguen con la ejecución del Plan de Movilidad de la ciudad de Bucaramanga.

Tabla 5. Causas estructurales y objetivos del plan de movilidad

Causas	Objetivos
Deficiencias en el control y vigilancia	» Entidades vinculadas a funciones de movilidad
	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
	» Mejorar los efectos sociales originados en la movilidad
Marco normativo inadecuado	» Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad
Demanda superior a la oferta	» Mejorar la interacción de la infraestructura urbana
	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
Reglas del juego ineficientes	» Mejorar los efectos sociales originados en la movilidad
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad
Debilidad técnica	» Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad

16 (World Bank, 2005a)

Débil coordinación interinstitucional	» Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad
Falta de conciencia ciudadana	» Mejorar los efectos sociales originados en la movilidad
Recursos limitados	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
	» Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad
Condiciones geográficas y topográficas	» Mejorar la interacción de la infraestructura urbana
	» Reducir los efectos ambientales negativos
	» Mejorar la seguridad vial y peatonal

3.2.1 Mejorar la interacción de la estructura urbana y de transporte

Las medidas en términos de movilidad y los proyectos que en este campo se ejecuten buscarán una adecuada interacción entre el crecimiento urbano y la oferta de transporte. El transporte se constituirá en un instrumento que permita la consolidación del modelo de ciudad futuro.

En particular, a través de la adopción del Plan y de los proyectos en su ejecución, se perseguirán los siguientes objetivos específicos:

- Fomentar la definición de una estrategia de combinación de uso del suelo y planeación del transporte.
- Promover el transporte como parte de una estrategia integral de desarrollo urbano.
- Fortalecer la conectividad y operatividad de las distintas centralidades de la ciudad.
- Fortalecer la conectividad con los demás municipios que conforman el área metropolitana y facilitar la comunicación y la conexión regional y nacional.

3.2.2 Mejorar la eficiencia operacional del transporte

- Mejorar la eficiencia del transporte, a partir de la consideración de las necesidades de cada modo y del análisis de su interrelación, articulación y/o forma se complementan.
- Permitir que la oferta operacional se ajuste a la demanda y sea entonces replanteada la relación entre los agentes del sistema para evitar el deterioro de la calidad del servicio.
- Privilegiar el transporte masivo, colectivo y no motorizado sobre el transporte particular.
- Promover estrategias de gestión del tráfico para mejorar las condiciones de movilidad de personas, mas no de vehículos motorizados.
- Brindar herramientas para proveer transporte público eficiente, asequible, confiable y seguro.
- Promover la construcción de infraestructura que facilite el intercambio modal y la integración.
- Favorecer un equilibrio entre aumento de la oferta vial y gestión de la demanda de transporte.

- Proponer medidas para mejorar el manejo logístico de la carga en la ciudad, que minimiza con su impacto negativo en la movilidad.
- Contemplar medidas de gestión de oferta de estacionamientos.

3.2.3 Mejorar los efectos sociales originados en la movilidad

- Promover esquemas y proyectos que garanticen movilidad y accesibilidad en condiciones de seguridad vial y personal para toda la población, especialmente para los grupos vulnerables.
- Favorecer la participación ciudadana y permitir su apropiación social.
- Promover la educación y la cultura ciudadana y de movilidad.



3.2.4 Reducir los efectos ambientales negativos

- Controlar y reducir la contaminación del aire y auditiva, y procurar el mejoramiento integral del ambiente de los usuarios.
- Buscar la eficiencia y la equidad en los proyectos, de manera que generen beneficios efectivos en términos de salud y aspectos ambientales.

3.2.5 Mejorar la seguridad vial y personal

- Disminuir la accidentalidad originada en la movilidad.
- Contribuir a mejorar las condiciones de seguridad personal.

3.2.6 Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad

- Fortalecer institucionalmente las entidades del sector, de manera que hagan viable la sostenibilidad y la gobernabilidad del sistema de movilidad.
- Mejorar los mecanismos de coordinación para la planeación, ejecución, administración, mantenimiento de la estructura institucional del sistema de movilidad y su articulación con los diferentes niveles territoriales.

3.2.7 Mejorar el manejo logístico en la ciudad

- Mejorar la eficiencia en el manejo de mercancías en la ciudad.

Tabla 6. Áreas de acción del plan de movilidad

Áreas de acción	Objetivos
Educación y cultura ciudadana	» Mejorar los efectos sociales originados en la movilidad
	» Mejorar la seguridad vial y peatonal
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad
Fortalecimiento institucional	» Mejorar la interacción de la infraestructura urbana
	» Mejorar la seguridad vial y peatonal
	» Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad
Gestión del tráfico	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
	» Promover el fortalecimiento institucional de las entidades vinculadas a funciones de movilidad
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad
Optimización de infraestructura	» Mejorar la interacción de la infraestructura urbana
	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
	» Mejorar los efectos sociales originados en la movilidad
Manejo de demanda de transporte	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
	» Mejorar la seguridad vial y peatonal
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad
Fortalecimiento de modos no motorizados	» Mejorar la seguridad vial y peatonal
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad
Fortalecimiento del transporte público	» Mejorar la interacción de la infraestructura urbana
	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
Manejo logístico	» Mejorar la interacción de la infraestructura urbana
	» Mejorar la eficiencia operacional del transporte
	» Mejorar el manejo logístico en la ciudad

3.3.1 Educación y cultura ciudadana

La educación y la cultura ciudadana asociada al Plan de Movilidad no son en realidad un fin en sí, sino que están planteadas como medios muy eficaces y de bajo costo, que permiten, a partir de definición, divulgación y aplicación de las reglas para los diferentes modos y agentes, que se logre que el sistema de transporte funcione más eficientemente y, a su vez, que mejoren aspectos como la seguridad vial. En consecuencia, la educación y la cultura ciudadana para la movilidad contribuirían a que los individuos conozcan las reglas del sistema, pues estas definen sus derechos y obligaciones como agentes que participan en él (peatones, ciclistas, conductores, etc.).

■ Objetivos

El objetivo de promover la educación en la movilidad es generar conocimiento y respeto por las normas, y para ello existen diferentes estrategias. Un ejemplo de mecanismo de comunicación de la educación en los temas de movilidad es la *cultura ciudadana,* que se refiere al "conjunto de costumbres, acciones y reglas mínimas compartidas que generan sentido de pertenencia, facilitan la convivencia urbana y conducen al respeto del patrimonio común y al reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos"[17].

Los objetivos de la implementación de las políticas de "cultura ciudadana" son:

- Aumentar el cumplimiento voluntario de normas y crear mecanismos de regulación y control entre ciudadanos que lleven pacíficamente a otros a cumplir las normas de convivencia.
- Solución pacífica de conflictos dentro de una visión compartida de la ciudad.

17 Proyecto de acuerdo 430 de 2009. Concejo de Bogotá D.C.

No obstante, es importante anotar que la definición y la divulgación de las normas, e incluso la promoción de la cultura ciudadana, es una condición necesaria, mas no suficiente, para garantizar el cumplimiento de las normas o el aumento deseado en los niveles de seguridad vial. La educación en la movilidad debe ser parte de un programa más amplio, encaminado a reducir la incidencia y la gravedad de las fricciones entre agentes del sistema y, por tanto, de los accidentes viales para mejorar el desempeño general del sistema. En general, estos programas se deben fundamentar en una combinación de diversos aspectos determinantes que incluyan ingeniería, control, formación y motivación ciudadana. Así, las medidas deben incluir mejoras en el diseño de infraestructura, en las condiciones de la señalización y la semaforización, en el comportamiento de los conductores (tales como uso del cinturón de seguridad, límites de velocidad, campañas para disuadir el "beber y conducir"), en el control por parte de las autoridades y campañas de "cultura ciudadana" que modifiquen la percepción de la ciudad y motiven a los usuarios a respetar y promover el respeto de las normas.



3.3.2 Fortalecimiento institucional

Una vez que se definen planes de transporte, estrategias o políticas para mejorar las condiciones de movilidad, estas deben ser materializadas por las instituciones responsables. En consecuencia, instituciones débiles o con capacidades insuficientes significan el fracaso o la imposibilidad de concretar los planes definidos para la movilidad. En general, el Banco Mundial, en su documento 'Ciudades en movimiento', identifica que: *"Las debilidades institucionales son la fuente de muchos fracasos observados en el transporte urbano y en países en vía de desarrollo. En el ámbito, las estructuras institucionales para transporte son débiles y con personal inadecuado. La necesidad de integrar políticas dentro del sector del transporte y entre el transporte y otros aspectos del desarrollo urbano requiere del desarrollo de instituciones que minimicen los impedimentos jurisdiccionales y funcionales para la integración de políticas, y que permitan la extensión del papel del sector privado dentro de una estrategia integrada"*[18].

■ Objetivos

La capacidad de gestión se puede definir como el conjunto de procedimientos, reglas de juego y equipo de personas que le permiten a una organización, pública o privada, llevar a cabo las labores asignadas eficiente y efectivamente. La falta de capacidad de gestión es probablemente la principal causa de las deficiencias en la planeación del transporte en el tercer mundo. Por tanto, se hace necesario buscar mecanismos que garanticen la adecuada capacidad institucional para resolver los problemas del sector.

La capacidad de gestión de las instituciones asociadas al sistema de movilidad es función, principalmente, de la existencia de suficiente personal calificado en áreas como la ingeniería de tráfico, de transporte y la planeación urbana, y a la disposición de herramientas tecnológicas que den un sustento técnico y realista a las decisiones de las instituciones.

18 BM. CEM P. 189

De otro lado, como la autoridad sobre el sistema de transporte y la movilidad se encuentra dispersa en varias agencias, la coordinación entre estas agencias se vuelve determinante para garantizar la capacidad de gestión. La coordinación entre agencias debe garantizar claridad en las responsabilidades, claridad en cuanto al área de acción de cada entidad, y debe evitar la superposición de funciones, de modo que se optimice el uso de los recursos y que se puedan evitar confusiones o contradicciones entre agencias.

■ Estrategias

Para que la estrategia de transporte urbano sea efectiva, las diferentes instituciones deben tener capacidad técnica para realizar sus tareas, y los niveles estratégicos deben estar consistentemente alineados y eficientemente coordinados. Muchos de los fracasos en el logro de los objetivos deseados (como seguridad, protección ambiental e integración del transporte público), o para implementar efectivamente los instrumentos de política (por ejemplo, gestión del tránsito), que han sido observados anteriormente, pueden ser atribuidos, al menos en parte, a debilidades institucionales. En muchos casos, es necesaria la colaboración entre instituciones o actores que operan bajo diferentes incentivos y que no tienen ningún estímulo para actuar en concierto con los otros. Las ciudades que han fracasado en encontrar mecanismos institucionales aceptables también han fracasado frecuentemente en atender los crecientes problemas de congestión vial, deterioro ambiental y deterioro del transporte público[19].

El Banco Mundial, en el documento 'Ciudades en movimiento', identifica que una estrategia para la reforma institucional debe involucrar las principales áreas de desarrollo de recursos humanos y los siguientes tipos de coordinación: espacial, funcional y jurisdiccional[20].

19 BM. CEM P. 189
20 BM Urban Transport for Development

■ Para el desarrollo de capacidad funcional y recursos humanos

- Las entidades responsables por la gestión del tránsito y el transporte en la ciudad deben establecer una estructura administrativa en que las responsabilidades por las funciones técnicas sean claramente identificadas y asignadas.
- El municipio debe desarrollar una estrategia de entrenamiento para el desarrollo de habilidades profesionales y técnicas en transporte urbano y gestión de tráfico.
- Deben generarse las condiciones laborales necesarias para vincular y mantener personal altamente calificado, y brindar las opciones suficientes para mantenerlo actualizado con el conocimiento del "estado del arte" en los temas bajo su responsabilidad.
- Debe promoverse la colaboración entre autoridades para compartir experiencias y la capacidad disponible, y desarrollar así nuevas habilidades.

■ Para la coordinación territorial

- La asignación de responsabilidades entre los niveles de gobierno debe estar claramente establecida por ley.
- Cuando haya múltiples municipios dentro de una conurbación, deben realizarse convenios institucionales formales para lograr colaboración.
- Las obligaciones de las autoridades locales deben estar ligadas a fuentes específicas de financiación.

■ Para la coordinación funcional

- Debe existir un plan estratégico de uso del suelo y transporte municipal o metropolitano con el que debe alinearse la planificación detallada, tanto del transporte como del uso del suelo.
- Deben asignarse claramente funciones entre agencias, con las funciones estratégicas retenidas por el nivel más alto en áreas metropolitanas.



- La Policía Nacional debe ser entrenada en la gestión del tránsito y en la administración de la seguridad, y debe participar de manera integradora en la planificación del transporte y de la política de seguridad.
- La responsabilidad por la seguridad del tránsito debe ser asignada explícitamente con una responsabilidad institucional al nivel más alto de la administración local (la oficina del alcalde o su equivalente).

■ **Para la participación efectiva del sector privado**

- Las responsabilidades por la planificación y por la operación del transporte público deben estar institucionalmente separadas.
- La regulación técnica debe estar separada de las adquisiciones y de la regulación económica.
- Las agencias de operación deben ser completamente comercializadas o privatizadas.
- El desarrollo de nuevos y competitivos proveedores privados de servicios debe ser fomentado a través del reconocimiento legal de asociaciones.
- Debe establecerse un claro marco legal para la competencia en la oferta de transporte público, ya sea en el mercado o por el mercado.
- El sector público debe desarrollar habilidades para la adquisición de servicios profesionales y para hacer cumplir los términos de los contratos.

En general, la necesidad de integrar políticas dentro del sector del transporte y entre el transporte y otros aspectos del desarrollo urbano requiere del desarrollo de instituciones que minimicen los impedimentos jurisdiccionales y funcionales para la integración de políticas, y que permitan la extensión del papel del sector privado dentro de una estrategia integrada.

3.3.3 Gestión de tráfico

El objetivo de la gestión del tránsito urbano es hacer el uso más seguro y productivo de los recursos existentes del sistema de transporte (de tipo vial). Busca ajustar, adaptar, gestionar y mejorar el sistema de transporte existente para cumplir con objetivos específicos. Al maximizar la eficiencia de las instalaciones y sistemas existentes, es posible evitar o diferir gastos de capital para ganar tiempo durante el cual se desarrollan medidas de política a más largo plazo. Al mismo tiempo, es posible mejorar la seguridad vial y reducir los impactos adversos del tránsito urbano sobre el ambiente de la ciudad.

Muchos instrumentos para la gestión del tránsito, como sistemas eficientes de semáforos, aumentan la eficiencia de los desplazamientos con efectos colaterales adversos insignificantes. Pero la política de gestión del tránsito también involucra decisiones. La prioridad dada a los peatones puede reducir la capacidad para vehículos y puede afectar adversamente las operaciones de los autobuses.

Un esquema integrado de gestión del tránsito requerirá compromisos entre los intereses en competencia de los múltiples usuarios de los sistemas vial y de tránsito. En consecuencia, no es sólo un tema técnico, sino que debe ser dirigido claramente en consistencia con la estrategia global del transporte urbano. En la práctica, en la mayoría de las ciudades, tanto los ingenieros como la policía de tránsito tienden a concentrarse en mantener el tránsito en movimiento. Como resultado, se ensanchan las vías, los vehículos motorizados reciben prioridad y los peatones y bicicletas son desplazados. En este proceso, el sistema arterial es reorganizado para beneficiar a los usuarios del automóvil, generalmente los de mayor capacidad económica, en perjuicio de los usuarios de autobús, ciclistas y peatones. Si es un objetivo de política el centrarse en las necesidades de los pobres, este objetivo debería también motivar la gestión del tránsito y de la demanda.

Hay gran cantidad de herramientas de gestión del tránsito, que incluyen la gestión y control del estacionamiento en las calles, el



diseño de la circulación del tránsito, los sistemas de semáforos, la prioridad al transporte público (autobús) y el hacer cumplir las regulaciones del tránsito. Estas herramientas pueden ser aplicadas no solo para aumentar la velocidad de movimiento de los automóviles, sino también, si se desea, para dar prioridad a peatones, bicicletas y otros vehículos no motorizados (VNM) o comerciales.

La combinación del diseño coherente de un sistema de circulación y de un sistema eficiente de semaforización del tránsito es fundamental, aprovechando las tecnologías disponibles, hoy al alcance de economías como la nuestra. Estos sistemas son crecientemente robustos y necesitan poco mantenimiento, pero sí requieren planificación, un mantenimiento mínimo y buena voluntad para utilizarlos.

La gestión del tránsito puede ser aplicada en un sitio específico; por ejemplo, pueden necesitarse mejoras en una intersección clave para asegurar una capacidad uniforme de tránsito a lo largo de una vía, o se pueden hacer mejoras en una intersección para resolver problemas serios de capacidad o de accidentes. Sin embargo, la gestión del tránsito es más efectiva si se aplica a toda un área (por ejemplo, un corredor, un área local o el centro de la ciudad) para así desarrollar un régimen consistente de gestión del tránsito. En consecuencia, las medidas se combinan mejor en paquetes integrales para garantizar que los problemas de tránsito no sean transferidos simplemente a nuevos puntos de conflicto, que exista una sinergia entre las diversas intervenciones, y que se presente a los usuarios un mismo "mensaje" en forma consistente, y de este modo mejorar la probabilidad de observancia de las normas de tránsito.

Tabla 7. Funciones y responsabilidades asociadas a la gestión del tránsito

Área	Función y responsabilidad
Política de gestión de tránsito	Formular e implementar las políticas de gestión del tránsito basadas en jerarquía funcional de vías, balance entre los usuarios del sistema de transporte, programa de prioridades de acción y planes de inversión
Investigación en tránsito	Recolectar, monitorear y evaluar los datos de tránsito y de accidentes para permitir la identificación de tendencias, la cuantificación de problemas y la preparación de planes de gestión del tránsito y de mejoras.
Planes y mejoras de la gestión del tránsito	Planear, diseñar, implementar, monitorear, evaluar, ajustar y actualizar continuamente los programas y las políticas de tránsito para materializar la política de gestión del tránsito acordada. El programa incluirá todos los modos.
Dispositivos de control del tránsito	Planear, diseñar, instalar, operar y mantener los dispositivos de control de tránsito entre los cuales están: (a) sistemas de semaforización que incluyen sistemas controlados por computadora, (b) marcado de vías, (c) señales viales y (d) dispositivos para hacer cumplir las normas (cámaras, etc.).
Regulación del tránsito	Formular las normas de tránsito para desarrollar el plan de gestión del tránsito y mejoras propuesto, que serán promulgadas por el gobierno de la ciudad, y para que la policía de tránsito haga que se cumplan.
Gestión de estacionamiento	Preparar políticas y programas de estacionamiento sobre las vías o fuera de ellas, lo que incluye aprobar la ubicación y el acceso a áreas de estacionamiento propuestas por otros.
Aprobación y coordinación	Evaluar y aconsejar al gobierno de la ciudad sobre los planes (tales como vías nuevas) y desarrollos urbanísticos que tengan un impacto significativo sobre el tránsito para asegurar que sean consistentes con las políticas de tránsito acordadas.
Consultas	Consultas con el público y grupos de interés sobre las políticas de tránsito y sobre el impacto de planes y medidas específicas
Presupuesto	Preparación de un presupuesto anual para someterlo al gobierno de la ciudad para: (a) implementación del plan de tránsito y programa de mejoras, (b) operaciones de tránsito y mantenimiento de los dispositivos de control y (c) el funcionamiento continuo de la agencia de gestión del tránsito.

3.3.4 Optimización de infraestructura

Las vías son un componente necesario de la infraestructura urbana y un componente determinante para la adecuada operación del sistema de movilidad de una ciudad. La inadecuada capacidad vial para llevar el tránsito actual da como resultado congestión, deterioro de la economía de la ciudad, aumento del impacto ambiental y, a menudo, un particularmente duro impacto sobre los pobres. En las más grandes ciudades, sin embargo, puede no ser social o económicamente aceptable balancear la oferta y la demanda únicamente por medio del aumento de la capacidad vial.

- **Objetivos**

Una estrategia de optimización de la infraestructura debe reconocer la imposibilidad de balancear la oferta de infraestructura a la demanda vehicular, por lo que debe partir de la existencia de medidas de gestión del tránsito y gestión de la demanda para determinar niveles de provisión de nueva infraestructura y requerimientos de mantenimiento de infraestructura vial existente, que permitan que la capacidad instalada no se vea afectada.

- **Estrategias**

La estrategia debe entonces incluir:

- **Para la provisión vial**
  - Planificación inicial y reserva de espacio para infraestructura de transporte (no restringido a vías).
  - Apropiada estructuración jerárquica de la red vial y claras líneas de responsabilidad para la provisión y el mantenimiento de cada categoría.
  - Evaluación rigurosa de las inversiones en capacidad vial adicional para tener en cuenta: (a) los efectos del tránsito inducido sobre los beneficios, (b) los beneficios y perjuicios de alternativas al TNM y (c) impactos ambientales.
  - Identificación de los desplazamientos más importantes de personas o carga (no necesariamente desplazamientos de vehículos), tanto para la estabilidad económica de la ciudad como para el bienestar de los pobres, y concentrar las mejoras viales para ayudar a esos desplazamientos.

- **Para el mantenimiento vial**
  - Introducción de sistemas de gestión del mantenimiento.
  - Fondos para el mantenimiento adecuado de la capacidad vial sostenible económicamente.
  - Mejora de la capacidad de contratación del sector privado para acrecentar la eficiencia del mantenimiento.

3.3.5 Manejo de demanda de transporte

Nuestro punto de partida es la observación común según la cual el transporte no es demandado por su propio fin, sino que la demanda por transporte se deriva de la demanda por el consumo final de bienes y servicios y por las materias primas y los productos intermedios que entran en la producción de un producto o servicio final.

Esto implica que la dinámica del sistema de transporte se deriva de la interrelación entre la demanda y la oferta del transporte. Cabe resaltar que los problemas, en la mayoría de los casos, son consecuencia de la existencia de un desbalance entre la oferta y la demanda. No obstante, la demanda de transporte, al ser derivada de las actividades económicas de los ciudadanos, tiene una tendencia creciente y, en cambio, la oferta de transporte al depender ampliamente de parámetros físicos tiene unas limitaciones importantes.



En ese sentido, los problemas de transporte tienen dos tipos genéricos, de soluciones completamente diferentes[21]: unas, enfocadas a aumentar la oferta o a hacer más eficiente la existente, y otras, enfocadas a modificar los comportamientos de la demanda. Estas últimas dan paso al concepto de gestión o manejo de la demanda. En general, este concepto se refiere a un conjunto de estrategias que buscan aumentar la eficiencia del sistema de transporte y favorecen el movimiento de personas y bienes, y no de vehículos motorizados. En ese contexto, se hace necesario identificar estrategias que promuevan el uso de modos de transporte que movilicen mayores cantidades de personas a menores costos sociales, ambientales y de uso de espacio vial. De la misma forma, se identifican distorsiones de mercado resultantes del uso excesivo del vehículo privado.

Hay diferentes estrategias de demanda de transporte con diferentes impactos sobre el sistema de transporte. Algunas buscan desincentivar el uso del vehículo privado haciendo su uso más costoso o su restricción para generar un cambio modal. Otras estrategias promueven cambios, tanto temporales como espaciales, en los patrones de viaje.

Los problemas de congestión que sufren las ciudades se dan porque la demanda de transporte supera la oferta, es decir, que la cantidad de vehículos circulando supera la capacidad de las vías. Ahora bien, dado que es imposible que la oferta crezca a la par de la demanda, es deseable disminuir esta última y ajustarla a aquella para que la congestión disminuya. Sin embargo, los individuos necesitan movilizarse para acceder a las actividades sociales y económicas, razón por la cual su movilidad no se puede limitar. Por ende, debe buscarse un uso más eficiente de la oferta disponible a través de una demanda más eficiente. En ese contexto, cobra sentido la afirmación de que el uso excesivo del automóvil privado genera distorsiones en el mercado. El "consumo" de capacidad vial de los automóviles es ineficiente, pues tiene una alta demanda para movilizar una persona, si se compara con vehículos de mayor capacidad, como los buses. A ello debe sumarse un alto consumo de energía y una gran contaminación por pasajero movilizado. En general, el vehículo privado es un modo de transporte ineficiente, y esto se debe principalmente a que muchos de los costos asociados a su uso son asumidos por la sociedad y no por sus usuarios.

"El propósito del manejo de la demanda de transporte debería ser asegurar que el nivel total de tráfico y su distribución entre modos, ubicaciones y tiempos del día fuese igual que si cada modo fuera cargado con precios iguales a su costo marginal social"[22]. Es decir, las medidas de manejo de la demanda buscan

21 BM. CEM P. 14

22 Íbid.



mitigar las distorsiones y hacer que cada modo pueda utilizar la cantidad de oferta que es eficiente para el sistema. Para lograr lo anterior, las estrategias de manejo de demanda de transporte se enfocan en lograr que los usuarios de los vehículos paguen un precio real que incluya los costos de todas las externalidades generadas por sus viajes; con seguridad, esto implicará entonces un incremento en los costos del viaje, bien sea explícitamente (parqueo, congestión o gasolina) o implícitamente, como medidas restrictivas al uso del vehículo. Este aumento de los costos llevará a un aumento de los precios que generará una disminución de la demanda.

■ Objetivos[23]

Como se mencionó anteriormente, el objetivo principal de las estrategias de manejo de demanda de transporte es lograr un equilibrio más eficiente entre la oferta y la demanda del sistema de transporte. En la medida en que los mercados de transporte y de uso del suelo presentan distorsiones, una porción importante de los viajes en automóvil es ineficiente. Aunque los usuarios de los vehículos privados puedan percibir beneficios directos de manejar sus autos, marginalmente estos beneficios son más que superados por los costos generados a la economía. Un mercado eficiente permite a los individuos elegir el nivel óptimo de uso del vehículo.

En otras palabras, los sistemas de transporte usualmente violan algunos principios de mercado y generan distorsiones que desencadenan ineficiencia e inequidad. El objetivo de las estrategias de manejo de demanda de transporte es ayudar a corregir dichas distorsiones de mercado.

A continuación, se presenta un cuadro que resume estos aspectos:

23 Se utiliza ampliamente información y textos, traducidos por el consultor, que aparecen en "TDM Encyclopedia", del Victoria Transport Policy Institute, y que puede consultarse en su página de Internet www.vtpi.org.

Tabla 8. Principio de mercado– objetivos para el manejo de demanda de transporte

Principios de mercado	Situación actual del mercado de transporte	Implicaciones para el manejo de la demanda de transporte
Opciones: los consumidores necesitan opciones viables de transporte y ubicación, además de la información acerca de estas opciones.	Usualmente, los consumidores tienen pocas alternativas viables a tener un automóvil o a vivir en condiciones dependientes del automóvil. Las opciones existentes no son viables porque la calidad de los sistemas de transporte público no los hace comparables en calidad con la opción del vehículo privado. De igual manera, las condiciones de habitabilidad de las zonas centrales de las ciudades no son comparables con las condiciones de las zonas fuera de las ciudades (suburbios) para las clases altas. Y para las clases bajas, el costo de la tierra y/o los arriendos en las zonas centrales son muy superiores a las zonas periféricas, por lo que la única opción es vivir en la periferia.	Las estrategias de manejo de demanda de transporte están enfocadas a mejorar las opciones de los consumidores.
Precios basados en costos: los precios deben reflejar los costos, en la medida de lo posible, a menos de que un subsidio sea justificado.	El transporte en general, pero sobre todo en los vehículos particulares, tiene un precio significativamente bajo, principalmente porque no se considera el costo de las externalidades que genera.	Las estrategias de manejo de demanda de transporte se enfocan en un sistema de precio para el transporte y para el suelo más eficiente
Neutralidad económica: las políticas públicas (impuestos, subsidios, inversiones) deben aplicarse igualitariamente para bienes y usuarios comparables.	La tendencia ha sido que las políticas fiscales, las regulaciones y la planeación favorezcan el tráfico de automóviles y no las alternativas de manejo de la demanda	Las estrategias de manejo de demanda de transporte ayudan a corregir los sesgos existentes en la planeación del transporte y las practicas de inversión.
Uso del suelo: las políticas y la planeación del uso del suelo deben evitar la promoción del desarrollo orientado a favorecer el uso del automóvil privado	Leyes zonales y el crecimiento de las ciudades tienden a promover ciudades de baja densidad que dependen de los automóviles privados.	Algunas estrategias de manejo de demanda de transporte pueden corregir los sesgos de planeación de los usos del suelo al promover un uso más eficiente del suelo.

Las ganancias en términos de eficiencia implican a su vez logros en otras áreas como:

- Reducción de la congestión, del consumo de energía y de la emisión de contaminantes.
- Mejoras en la seguridad vial.
- Mejoramientos de condiciones de calidad de vida (salud, equidad, accesibilidad, etc.).
- Mejoramiento de las condiciones de operación del transporte público.
- Mejoramiento de las condiciones de la red vial.

3.3.6 Fortalecimiento de modos no motorizados

La importancia del transporte no motorizado –TNM– radica en que tiene, sin ambigüedades, beneficios importantes en términos de sostenibilidad desde diferentes perspectivas: desde la ambiental, no genera ningún tipo de consumo de recursos no renovables ni algún nivel de emisiones; desde la social, es un modo que no genera exclusión y, de hecho, en muchas ciudades, es el principal modo de transporte para los pobres, e, incluso en algunas, una significativa fuente de ingresos para ellos, por lo que tiene un impacto muy significativo sobre la pobreza; desde la económica, es un modo eficiente en el uso de infraestructura y en los costos de la provisión de infraestructura. Sin embargo, a pesar de estos méritos obvios, el TNM ha tendido a ser ignorado en la formulación de políticas de infraestructura y de la provisión de servicios de transporte en general, tendencia que recientemente ha venido revirtiéndose, para lo que se hace necesario fortalecer estrategias y políticas que permitan que su potencial sea mejor explotado.

■ **Objetivos**

La tendencia histórica de pensar los sistemas de transporte en función de la movilidad de vehículos y no de personas ha sesgado la política de transporte urbano en contra de los intereses de peatones y ciclistas, y a favor de los usuarios de los vehículos. Para compensar esa tendencia, es necesario definir una estrategia explicita para transporte no motorizado que permita hacerlo más seguro, más conveniente y más atractivo para los usuarios. La estrategia debe concentrarse en buscar mecanismos para dar prioridad al transporte no motorizado.



■ **Estrategia**[24]

Los principales elementos de una estrategia para el TNM deberían incluir lo siguiente:

- Clara previsión en las normas de los derechos, así como por las responsabilidades de peatones y ciclistas en las normas de tránsito.
- Formulación explícita de planes locales para el TNM, como parte de los procedimientos de planificación de las autoridades municipales.
- Provisión de infraestructura segregada, apropiada para movimiento seguro y para estacionamiento de vehículos.
- Incorporación de estándares para la atención a ciclistas y peatones en el nuevo diseño de infraestructura vial.
- Enfocar la gestión del tránsito a mejorar el movimiento de personas más que de vehículos motorizados.
- Entrenamiento de la policía para hacer cumplir los derechos del TNM en las prioridades del tránsito, así como en el registro y la prevención de accidentes.
- Desarrollo de mecanismos de crédito a pequeña escala para financiación de bicicletas.

3.3.7 Fortalecimiento del transporte público

En las ciudades de los países en desarrollo, el transporte público moviliza la mayor parte de los viajes; pero, a pesar de la importante participación, la calidad del servicio tiende a deteriorarse y, por tanto, la cantidad de pasajeros tiende a disminuir. El cambio se da principalmente a modos motorizados, como el vehículo privado o las motocicletas. Estas últimas han tomado particular fuerza en los últimos años porque los sistemas de financiación permiten que el costo diario de estas sea inferior o equivalente al de la tarifa de transporte público.

24 CEM, BM, 2000

Las razones por las cuales la calidad de la prestación del servicio de transporte público se deteriora son múltiples. Algunas surgen de la interacción de este con otros modos; otras tienen que ver con las falencias institucionales, la falta de regulación y los esquemas de interacción entre agentes.

A continuación, se enuncian algunas de las razones:

- Deterioro de las vías por donde circula el transporte público sin mecanismos de priorización de inversiones.
- Circulación por vías altamente congestionadas que imponen en los pasajeros unos tiempos de viajes muy elevados.
- Esquema de empresas afiliadoras, que no planifican la operación y que no están interesadas en supervisar las condiciones de prestación del servicio.
- Recaudo atomizado, responsabilidad de los conductores, que deben manejar y realizar el cobro al mismo tiempo.
- Relación entre agentes con intereses e incentivos contradictorios (empresas, propietario de buses, conductores, pasajeros).
- Relación entre el agente de tránsito que delega el servicio y la agencia prestadora basada en permisos sin responsabilidades claras ni mecanismos de seguimiento y exigencia del cumplimiento.

En general, la problemática del transporte público es muy compleja porque involucra de manera simultánea muchos agentes. Sin embargo, después de los modos de transporte no motorizado, el transporte público es el modo que mejor responde a los criterios de sostenibilidad (al tope de su capacidad, un autobús puede llevar casi treinta veces los pasajeros que un automóvil en solo tres veces el espacio vial) por lo que es importante que como parte del proceso de planeación de la movilidad se reconozca esta importancia y se definan acciones para su fortalecimiento.



En las principales ciudades de Colombia, se identificaron los sistemas BRT como una estrategia efectiva para mejorar las condiciones operacionales del transporte público y corregir los problemas estructurales que ocasionaban el deterioro del servicio. Sin embargo, la generalidad ha sido que estos sistemas masivos solo movilizan un porcentaje del total de demanda del transporte público, por lo que se ha generado la necesidad de pensar en sistemas integrados de transporte que atiendan de modo eficiente la totalidad de las necesidades de viaje de la ciudad. Dentro de este sistema integrado de transporte público, los corredores que operan con sistemas BRT representan el componente estructurante del sistema, pero no su totalidad.

- **Objetivos**

La estrategia de transporte público debe propender por la consolidación de un sistema integrado de transporte público basado, entre otros, en los siguientes principios:

- Regulación enfocada a promover la competencia "por el mercado" y no "en el mercado".
- Reasignación del espacio vial (con base en el criterio de pasajeros movilizados) hacia un esquema de espacio preferencial o exclusivo para los vehículos de transporte público y los no motorizados.
- Implantación de sistemas de cobro electrónico que permitan la integración de los diferentes modos y, de ser posible, el cobro de tarifas diferenciales.
- Relación entre agentes y prestadores del servicio con mecanismos que permitan la asignación clara de derechos y responsabilidades.

- **Estrategias**

- La planificación y la evaluación de muchos proyectos de transporte masivo presumen que habrá integración modal efectiva, lo que incluye la creación de instalaciones apropiadas de transbordo y reestructuración del servicio de autobús.
- Deben definirse medidas para asistir al transporte público en general y medidas que den prioridad a los autobuses.
- Deben proveerse instalaciones para peatones y para bicicletas, y para integración de los modos.
- Debe definirse una jerarquía de vías y rutas basada en las demandas de pasajeros que movilicen, y adoptar una estrategia de priorización de inversiones en ellas.
- Deben considerarse varios tipos de intervención (diferentes niveles de segregación y tecnologías), y la selección entre ellas debe estar basada en una comparación cuidadosa y sistemática de sus costos y beneficios operacionales y económicos y de su sostenibilidad financiera.
- La interacción de los modos de transporte con el uso del suelo, y su sola magnitud financiera, requiere su cuidadosa integración dentro de la planificación de la estructura metropolitana, del transporte y de las finanzas dentro de un plan integral estructural a largo plazo para la ciudad, especialmente para los corredores de transporte masivo.
- Debe identificarse y suplirse la totalidad de necesidades físicas para la integración modal y de servicios del sistema (estaciones, terminales, accesos, etc.)
- El sector público debe adquirir la tierra y los derechos de vía necesarios, garantizar los permisos de construcción, comprometer fondos y proveer algunas garantías necesarias.
- Se debe analizar la naturaleza de la existencia del transporte informal y garantizar una cobertura de 100% de las necesidades de demanda.



3.3.8 Fortalecimiento del sistema logístico

La logística puede ser entendida como el factor de articulación entre la infraestructura física y los servicios asociados a esta, y al ser elemento de facilitación del uso óptimo de dicha infraestructura, la definición de estrategias para la adopción de mejores prácticas en logística y transporte de mercancías se enmarca a su vez en las políticas para mejorar la provisión de capital físico establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010, Estado comunitario: desarrollo para todos[25].

En el transporte de carga hay dos elementos que forman parte integral del componente logístico en la ciudad; uno, relacionado con la movilización de bienes desde y hacia la ciudad o en tránsito a través de ella, y otro, referido al proceso de distribución y manejo de la carga en el casco urbano. Estos dos elementos están estrechamente interrelacionados, y la solución a las fricciones que generan con la movilidad y la operación del tráfico requiere de un enfoque particular que debe partir de la clara comprensión del problema específico en cada caso y entorno.

En el caso de Bucaramanga, esta ha sido clasificada como una de las ciudades con multiplicidad de funciones dentro de la cadena logística, como nodo exportador, centro de distribución, de consumo minorista y mayorista, de producción y de tránsito de mercancías. Este conjunto de actividades se ha presentado en la ciudad, al igual que en casi todos los grandes centros urbanos del país, de manera espontánea, sin obedecer a una estrategia planificada, y ha dado lugar a una serie de problemas que se manifiestan, entre otros, en: congestión generada por el tráfico de vehículos de carga; contaminación originada por los vehículos de carga y los equipos utilizados en su manejo; deterioro de la infraestructura; incremento de riesgos de accidentalidad; inseguridad en las zonas donde se efectúan actividades relacionadas con las operaciones de cargue y descargue o de estacionamiento de vehículos de carga; deterioro de espacios urbanos debido, entre otras razones, a la invasión generada por vehículos de carga y a las actividades

25 Documento CONPES 3547. Política nacional logística. Octubre de 2008.

asociadas a ellos, e incremento de los costos del transporte y del manejo de inventarios.

Ante estas deficiencias, la formulación de un plan logístico que permita, a partir de los usos del suelo establecidos en el POT, mejorar las condiciones de uso de la infraestructura y minimizar los impactos negativos en el espacio público urbano se hace necesario en el corto plazo. Esta actividad, complementada con las medidas de gestión y regulación y control del tráfico, permitirá alcanzar las siguientes metas.

■ Objetivos

Aunque ha conservado su importancia como centro regional, Bucaramanga ha visto como fundamental para su desarrollo futuro el retorno de su antigua influencia en los flujos de transporte en el país. En este sentido, uno de los objetivos que se ha trazado la región es retomar el papel de centro de servicios para los ejes de transporte, nacional y aun internacional.

- Elevar el nivel de competitividad regional, en especial frente a los mercados nacionales e internacionales.
- Minimizar el impacto ambiental, de seguridad y de congestión en las vías urbanas, que los vehículos de carga y en general las actividades asociadas a la logística.
- Convertirse en el primer nodo tecnológico del nororiente colombiano, epicentro de servicios de orden regional, nacional e internacional, teniendo en cuenta su posición estratégica en la frontera colombo-venezolana.
- Convertirse en el corredor de la internacionalización a partir de la vinculación de la cuenca del Maracaibo con el Pacífico, mediante los proyectos viales de integración: conexión Bucaramanga Ruta del Sol y vía Cúcuta.
- Desarrollar facilidades para el adecuado manejo de carga y sistemas de distribución que interfieran al mínimo con los viajes cotidianos de los habitantes del AMB.

■ Estrategias

Tres grandes estrategias han sido consideradas: de un lado, la formulación de un conjunto de proyectos viales, que tienen como objetivo básico dar solución a los problemas generados por el tráfico de los vehículos de carga, reordenando los flujos interregionales y minimizando los flujos en tránsito a través de la ciudad. En este sentido, bien vale la pena anotar que ya en la ciudad se han tomado medidas restrictivas para la circulación de camiones de más de 5 toneladas por la mayoría de los trayectos de la malla vial, buscando concentrar los tráficos de paso a lo largo del Anillo Vial (Café Madrid – Palenque – Floridablanca) y de la avenida Quebrada Seca – Bulevar Simón Bolívar – carrera 15 a través de la ciudad de Bucaramanga para conectar con el oriente del departamento y del país[26].



26 En adición a estas medidas, se viene trabajando en la conclusión de la doble calzada entre la Central de Abastos y el Café Madrid, donde ya se han concluido las obras de interconexión con la carrera 15 en la zona de La Cemento.

Una segunda estrategia tiene que ver con el reordenamiento del suelo urbano, en especial en lo relacionado con las políticas de uso del suelo y la especialización de actividades industriales y comerciales establecidas entre los municipios del AMB. En este contexto, el estudio ha acogido la formulación de la expansión de la zona industrial de Bucaramanga, sobre el corredor Palenque – Café Madrid, así como el desarrollo del Complejo Industrial y Comercial de Floridablanca, donde se ubicará la "Zona Franca de Santander", localizado sobre el Anillo Vial, entre Girón y Floridablanca. Estos proyectos permiten consolidar el corredor perimetral del anillo vial como zona de transporte de carga.

Finalmente, se propone un conjunto de acciones para apoyar las herramientas de planificación en desarrollo dentro del área urbana, asociadas a la regulación y al control del uso del espacio público.

3.4 EVALUACIÓN MULTICRITERIO DE LAS ÁREAS DE ACCIÓN DEL PLAN

La formulación del Plan de Movilidad de Bucaramanga se ha estructurado a partir de la identificación de una serie de estrategias y proyectos que se enmarcan en las diferentes áreas de acción. El presente aparte busca brindar elementos que orienten y apoyen la definición de prioridades de ejecución del Plan. Para ello se ha efectuado un ejercicio de priorización que se basa en la definición de criterios para cada uno de los ejes del transporte sostenible, en su ponderación y posteriormente en la asignación de una calificación de la contribución de cada una de las áreas de acción para cada criterio. Estos criterios han sido definidos a partir de los objetivos del Plan, incluidos en la introducción del presente documento y de los planteamientos de la actual administración de la ciudad, y consignados en su Plan de Desarrollo.

3.4.1 Definición de ejes y establecimiento de pesos relativos

Para la calificación, se tomaron los ejes de sostenibilidad del plan (social, económico y ambientales), les agregó el de integración urbano-regional y se asignó un peso específico a cada uno de ellos. Los pesos definidos para cada uno de los ejes se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 9. Ejes y pesos relativos

Eje de calificación	Ponderación
Eje social	35%
Eje económico	35%
Eje ambiental	15%
Eje urbano-regional	15%
TOTAL	**100%**

3.4.2 *Definición de criterios y asignación de pesos relativos*

■ **Sostenibilidad social**

Para este primer eje, fueron definidos los siguientes criterios:

- Porcentaje de la población del municipio directamente beneficiada.
- Otra población beneficiada. Se refiere a población flotante o visitante de la ciudad, que también se vería beneficiada con la implementación de proyectos específicos. Este es un criterio que resalta la importancia de Bucaramanga como centro regional.
- Porcentaje de la población directamente beneficiada de estratos 1, 2 y 3 del municipio.
- Beneficio de la población en condiciones de vulnerabilidad. Se refiere a los beneficios directos que genera la estrategia para población en condiciones de vulnerabilidad, específicamente niños, ancianos y población con limitaciones físicas o mentales.
- Efectos positivos en sectores diferentes del de Movilidad. Se refiere a los beneficios que se generan por la implementación de proyectos dentro de las áreas de acción, en campos diferentes de los exclusivos de movilidad, como los casos de la salud o la educación.

■ **Sostenibilidad económica**

El eje de sostenibilidad económica, además de corresponder a uno de los que caracterizan el transporte sustentable, se articula adecuadamente con las líneas estratégicas contempladas por la administración de la ciudad en el Plan de Desarrollo, que incluye dentro de ellos el de ciudad competitiva e internacional:

- *"**Ciudad competitiva e internacional:** propone construir un escenario de generación de riqueza colectiva bajo principios de equidad social y sostenibilidad ambiental, basado en la aplicación de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de los sectores estratégicos, con el compromiso social de los agentes del desarrollo, en especial, de los empresarios, los trabajadores y el gobierno."*[27]

En particular, para efectos de la evaluación para la calificación de este eje, se tendrán en cuenta los criterios que se describen a continuación:

- Generación de empleo. Se refiere a los efectos de la implementación de medidas sobre el empleo de la ciudad.
- Mejora las condiciones de movilidad. Se refiere a beneficios directos sobre las condiciones de movilidad de las personas en aspectos asociados con elementos como reducción de tiempos de viaje, mejoramiento de las condiciones o calidad de los viajes.
- Mejora las condiciones de movilidad de las mercancías. Se refiere a los beneficios en torno a la movilización de las mercancías.
- Reducción de los niveles de accidentalidad. Este es uno de los objetivos fundamentales de un sistema de transporte; por tanto, se constituye en uno de los criterios más valiosos, y que se incluye en el eje económico, por los efectos que tiene para la competitividad de la ciudad, y sobre los altos costos que un transporte inseguro ocasiona para la sociedad.
- Reducción de costos de operación y ahorros de energía. Se refiere al efecto de la adopción de medidas sobre los costos de operación vehicular en el municipio y los efectos energéticos de las medidas adoptadas.
- Efecto sobre las finanzas municipales. Se refiere al efecto de la implementación de medidas sobre las finanzas municipales.

27 Plan de desarrollo. Bucaramanga 2008–2011. Primera parte. Fundamentos del Plan de desarrollo, P. 6.

■ **Sostenibilidad ambiental**

Otro de los criterios esenciales para contar con un transporte sustentable tiene que ver con los efectos que genera sobre el medio ambiente. Para efectos de la evaluación de las estrategias, se contemplarán los siguientes criterios: reducción de emisión de contaminantes, reducción de ruido y efectos sobre el entorno físico de la ciudad.

La importancia ambiental fue también contemplada como una de las líneas estratégicas importantes dentro del Plan de Desarrollo de la actual administración de la ciudad, como se indica a continuación:

- *"**Ciudad con compromiso ambiental.** Se orienta a hacer del municipio un territorio equilibrado en sus relaciones urbano–rurales, integrado regionalmente, con calidad en su espacio habitable y equilibrio en el aprovechamiento de sus recursos físicos (naturales y construidos), sociales, culturales y ambientales, para garantizar el desarrollo sostenible en el territorio, teniendo como ejes importantes de actuación la promoción de la investigación aplicada, el manejo responsable del recurso hídrico, la calidad del aire y el mejoramiento de la gestión ambiental".*[28]
- **Reducción de emisión de contaminantes.** Se trata de las consecuencias de la adopción de proyectos dentro de las estrategias con efectos sobre la contaminación atmosférica por emisión de contaminantes generada por los vehículos automotores[29].
- **Reducción de efectos asociados con el ruido.** Se trata de los efectos sobre la generación o reducción de ruido.
- **Reducción o mejora de efectos sobre el entorno físico.** Se trata de evaluar los efectos que tendrán las medidas o acciones como parte de las estrategias sobre el entorno físico del municipio, en especial sobre el ambiental y ecológico.

■ **Eje urbano-regional**

Se trata de un nuevo eje para la evaluación de las estrategias del Plan de Movilidad, asociada con efectos de las medidas en torno a la ocupación del suelo y los efectos de articulación de la ciudad con la región y la nación. Este eje es consistente con los lineamientos estratégicos del Plan de Desarrollo de la ciudad, tal como se desprende de lo allí consignado:

- ***Ciudad núcleo de la región.** Se refiere a lograr la participación activa de la ciudad en el desarrollo integral y armónico del entorno en que se inserta, mediante la identificación de alternativas de integración y el desarrollo de acciones estratégicas que generen calidad de vida a toda la población del área metropolitana.*

Para efectos de la evaluación de las estrategias, se contemplarán los criterios descritos a continuación:

- **Inserción regional y nacional.** Contribuye a mejorar las posibilidades de inserción de la ciudad en los ámbitos regional y nacional.



28 Plan de desarrollo. Bucaramanga 2008–2011. Primera parte. Fundamentos del Plan de desarrollo, P. 6.

29 Normalmente, se trata de emisiones de NOx, CO, HC y material particulado.

Tabla 10. Resumen de la ponderación de los criterios de evaluación

Eje	Criterio	Ponderación
Social	% de la población del municipio directamente beneficiada	12%
	Otra población beneficiada	2%
	% de la población de estratos 1,2 y 3 del municipio directamente beneficiada	10%
	Beneficio de la población en condiciones de vulnerabilidad	
	Niños	3%
	Ancianos	3%
	Limitaciones físicas o mentales	3%
	Genera efectos positivos en otros sectores (salud, educación, etc.)	2%
	Subtotal eje de sostenibilidad social	**35%**
Económico	Generación de empleo	4%
	Mejora las condiciones de movilidad para personas	10%
	Garantiza mejores condiciones para la movilización de mercancías	4%
	Reduce los niveles de accidentalidad asociados con la movilidad	10%
	Genera ahorros de costos de operación y consumo de energía	5%
	Efecto sobre las finanzas municipales	2%
	Subtotal eje de sostenibilidad económica	**35%**
Ambiental	Reduce la emisión de contaminantes	8%
	Reduce los efectos asociados con el ruido	3%
	Reduce o mejora sus efectos sobre el entorno	4%
	Subtotal eje de sostenibilidad ambiental	**15%**
Urbano-regional	Genera impactos positivos en el uso del suelo	8%
	Mejora la inserción regional y nacional de la ciudad	7%
	Subtotal eje de sostenibilidad urbano-regional	**15%**

Tabla 11. Calificación de criterios

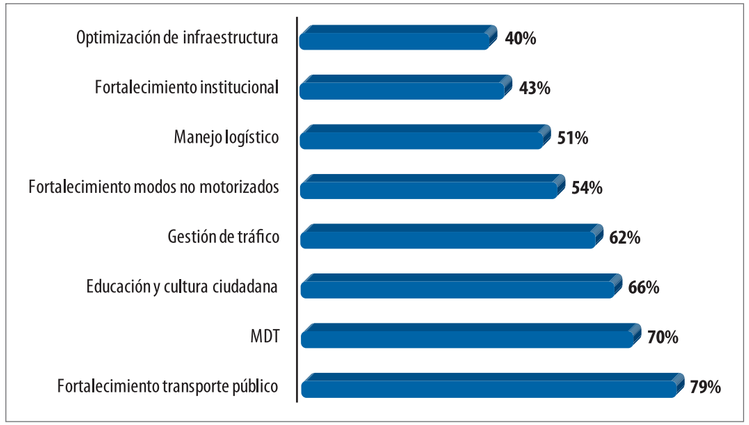
Eje	Criterio		Educación y cultura ciudadana	Fortalecimiento institucional	Gestión de tráfico	Optimización de infraestructura	MDT
Social	% de la población del municipio directamente beneficiada	12%	3	3	2	2	3
	Otra población beneficiada	2%	3	3	2	2	2
	% de la población de estratos 1, 2, y 3 del municipio directamente beneficiada	10%	3	3	2	1	3
	Beneficio de la población en condiciones de vulnerabilidad						
	Niños	3%	3	1	1	0	2
	Adultos mayores	3%	3	1	1	0	2
	Limitaciones físicas o mentales	3%	3	1	0	0	2
	Genera efectos positivos en otras áreas (salud, educación, etc.)	2%	3	1	1	1	
	Subtotal eje de sostenibilidad social	**35%**					
Económico	Generación de empleo	4%	0	0	1	3	0
	Mejora de condiciones de movilidad para personas	10%	2	1	3	2	3
	Garantiza mejores condiciones para la movilización de mercancías	4%	2	1	3	2	2
	Reduce los niveles de accidentalidad asociados con la movilidad	10%	3	1	2	0	1
	Genera ahorros de energía o de costos de operación	5%	1	0	2	1	2
	Efecto sobre las finanzas municipales	2%	0	0	0	-1	0
	Subtotal eje de sostenibilidad económico	**35%**					
Ambiental	Reduce la emisión de contaminantes	8%	1	1	2	1	2
	Reduce los efectos asociados con el ruido	3%	1	0	0	0	1
	Reduce o mejora sus efectos sobre el entorno	4%	1	0	2	2	2
	Subtotal eje de sostenibilidad ambiental	15%					
Urbano-regional	Genera impactos positivos en el uso del suelo	8%	1	1	2	1	3
	Mejora la inserción regional y nacional de la ciudad	7%	1	1	2	2	2
	Subtotal eje de sostenibilidad urbano - regional	**15%**					

Tabla 12. Ponderación de la calificación y resultados finales

Criterio	Educación y cultura ciudadana	Fortalecimiento institucional	Gestión de tráfico	Optimización de infraestructura	MDT	Fortalecimiento modos no motorizados	Fortalecimiento transporte público	Manejo logístico
% de la población del municipio directamente beneficiada	0,36	0,36	0,24	0,24	0,36	0,36	0,24	0,24
Otra Población beneficiada	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,02
% de la población de estratos 1, 2, y 3 del municipio directamente beneficiada	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,03	0,3	0,2
Beneficio de la población en condiciones de vulnerabilidad								
Niños	0,09	0,03	0,03	0	0,06	0,06	0,06	0,03
Adultos mayores	0,09	0,03	0,03	0	0,06	0,06	0,06	0,03
Limitaciones físicas o mentales	0,09	0,03	0	0	0,06	0,06	0,06	0,03
Genera efectos positivos en otras áreas (salud, educación, etc.)	0,06	0,02	0,02	0,02	0	0,04	0,04	0,02
Subtotal eje de sostenibilidad social	**1,05**	**0,83**	**0,56**	**0,4**	**0,88**	**0,92**	**0,82**	**0,57**
Generación de empleo	0	0	0,04	0,12	0	0	0,04	0,04
Mejora de condiciones de movilidad para personas	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,01
Garantiza mejores condiciones para la movilización de mercancías	0,08	0,04	0,12	0,08	0,08	0	0	0,12
Reduce los niveles de accidentalidad asociados con la movilidad	0,3	0,01	0,2	0	0,1	0	0,2	0,1
Genera ahorros de energía o de costos de operación	0,05	0	0,1	,05	0,1	0,05	0,15	0,05
Efecto sobre las finanzas municipales	0	0	0	-0,02	0	0	0,02	0
Subtotal eje de sostenibilidad económico	**0,63**	**0,24**	**0,76**	**0,43**	**0,58**	**0,25**	**0,71**	**0,41**
Reduce la emisión de contaminantes	0,08	0,08	0,16	0,08	0,16	0,08	0,24	0,08
Reduce los efectos asociados con el ruido	0,03	0	0	0	0,03	0,03	0,06	0,03
Reduce o mejora sus efectos sobre el entorno	0,04	0	0,08	0,08	0,08	0,12	0,08	0,08
Subtotal eje de sostenibilidad ambiental	**0,15**	**0,08**	**0,24**	**0,16**	**0,27**	**0,23**	**0,38**	**0,19**
Genera impactos positivos en el uso del suelo	0,08	0,08	0,16	0,08	0,24	0,16	0,24	0,16
Mejora la inserción regional y nacional de la ciudad	0,07	0,07	0,14	0,14	0,14	0,07	0,21	0,21
Subtotal eje de sostenibilidad urbano - regional	**0,15**	**0,15**	**0,3**	**0,22**	**0,38**	**0,23**	**0,45**	**0,37**
Calificación	**1,98**	**1,3**	**1,86**	**1,21**	**2,11**	**1,63**	**2,36**	**0,54**
Calificación total sobre 100%	**66%**	**43%**	**62%**	**40%**	**70%**	**54%**	**79%**	**51%**

En la siguiente figura se presentan los valores resultantes de la evaluación multicriterio. Los resultados deben ser interpretados como un orden de prioridad, pero debe dejarse en claro que se trata de una suma de áreas de acción complementarias y no excluyentes, y que no se busca descartar uno frente a otro. De los resultados, hay que destacarse la importancia que debe prestarle la ciudad a medidas relacionadas con el fortalecimiento del transporte público, el manejo de demanda de transporte –MDT– y el fortalecimiento de los modos no motorizados, así como a las líneas de acción orientadas a mejorar la educación y la cultura ciudadana y al fortalecimiento institucional.

Figura 4. Resultados definitivos de la evaluación multicriterio



Este gráfico representa la calificación de las áreas de acción de acuerdo a su prioridad para el plan. La calificación máxima es del 100%.

No obstante, ante una restricción de recursos financieros, deberán priorizarse las estrategias que registran, los tres mayores puntajes, asociadas con el transporte público, la movilidad no motorizada y los estacionamientos. Le siguen un poco más lejos los intercambiadores modales y la logística de la movilidad. En contraste, las estrategias asociadas con la infraestructura para proyectos viales para el transporte motorizado –que no es parte integral del componente de transporte público y el ordenamiento logístico de la carga– son, en ese orden, las que registran los menores puntajes. Por lo tanto, frente a una restricción de presupuesto, deberán ser los menos prioritarios, en particular, la infraestructura vial motorizada diferente de la requerida para implementar la estrategia del transporte público.

3.5 Jerarquización de la malla vial urbana

La malla vial urbana de Bucaramanga se jerarquiza para facilitar la gestión, el control y la regulación del tránsito, así como la priorización para la inversión y optimización de la infraestructura existente. La jerarquización vial tiene, entre otros, los siguientes objetivos:

- Restringir las actividades incompatibles con los flujos de tránsito sobre algunas rutas en que el movimiento de tráfico debe predominar (usos comerciales intensos sobre corredores viales de larga distancia).
- Aumentar la capacidad de algunas rutas segregando ciertas formas de tránsito y restringiendo el acceso vehicular a las edificaciones ubicadas al frente de las vías.
- Reducir el riesgo de accidentes y aumentar la capacidad de las intersecciones, reduciendo el número de intersecciones y los conflictos vehiculares sobre las vías arteriales.
- Reducir el impacto ambiental del tránsito, si los flujos se concentran en menos vías.
- Orientar y/o privilegiar en algunos corredores o sectores de la ciudad la circulación de vehículos con combustible más amigable con el medio ambiente.
- Restringir algunas actividades, como estacionamiento u operaciones de cargue y descargue, dentro de ciertos horarios para hacer una utilización más eficiente de la infraestructura. Debe entenderse que la infraestructura, a pesar de que puede tener un uso de 24 horas, concentra la mayor parte de las actividades en unas pocas horas.
- Las normas de circulación y tránsito que se establezcan sobre una vía ayudan a reforzar su vocación: restricciones vehiculares por peso y tamaño o por tipo de combustible o de servicio (urbano o intermunicipal), restricciones al estacionamiento y control a los movimientos peatonales.

La jerarquización vial urbana se adopta en función de los siguientes criterios: funcionalidad, características del tránsito, tipo de transporte, continuidad de los corredores viales, articulación con la red vial nacional y conectividad entre sectores de la ciudad. De acuerdo con estos parámetros enunciados, se establece la siguiente jerarquización de la infraestructura vial:

- **Sistema vial arterial.** Está fundamentado en la categorización de las vías y su clasificación, de acuerdo con su función en la dinámica territorial, así: vías arteriales primarias, vías arteriales secundarias y vías arteriales terciarias.
- **Sistema vial local.** Está conformado por las vías construidas por los urbanizadores y cedidas gratuitamente al municipio o al AMB, como un elemento vial que se integra y da continuidad a la malla vial existente. Esta se clasifica en red local 1 y red local 2.

Tomando como base las variables de caracterización de la infraestructura vial, así como las variables de demanda de transporte, se presenta la siguiente tabla indicativa con los criterios que permiten la jerarquización y especialización de la malla vial urbana.



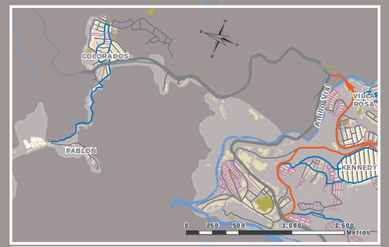
Tabla 13. Criterios de jerarquización y especialización de sus funciones

Sistema	Tipología	Funciones y características	Transporte masivo de pasajeros	Transporte masivo de pasajeros	Transporte de carga	Ciclorrutas
Sistema arterial	Arteria primaria	Permiten la conexión de los flujos vehiculares nacionales de paso por el área urbana. Flujo Sur-Norte, Este-Oeste. Vías con mayor volumen de vehículos por día (>15.000 TPD). Soporta rutas troncales y pretroncales del SITM.	Se permite rutas troncales, pretroncales.	No se permite	Se permite el transporte de carga regional de paso, sobre los corredores de la Av. Q Seca, Boulevard Bolivar, Cra 15 desde la Cll 12 a la Virgen, y la vía Virgen – La Cemento.	No se permite
	Arteria secundaria	Complementan la articulación de Bucaramanga con otra cabecera municipal. Soporta las rutas pretroncales del SITM. (TPD > 7.000).	Se permite rutas pretroncales.	No se permite	No se permite el transporte de carga intermunicipal, se permiten vehículos de carga para distribución interna, limitados a tres ejes y carga < 15 Ton., sometidos a estudios específicos para definición de horarios.	No se permite
	Arteria terciaria	Conectan dos o más sectores, con vías arteriales secundarías y terciarias; pertenecen a este grupo todas las vías de doble calzada restantes; y las vías alternativas de alto flujo vehicular a las definidas anteriormente. (TPD > 500).	Se permite rutas alimentadoras.	Se permite	Distribución dentro del perímetro urbano, tipo C2, peso < 10 Ton. Sometidos a estudios específicos para definición de horarios.	Se permite, aislada de la calzada, con desnivel.
Sistema Local	Vía local nivel 1	Comunican un sector urbano con la red arterial, acceso principal a barrios, sistema de transporte complementario, velocidad controlada. (TPD > 3.000)	Se permite rutas alimentadoras.	Se permite	Distribución dentro del perímetro urbano, tipo C2, peso < 4,5 Ton.	Se permite, aislada de la calzada, con desnivel.
	Vía local nivel 2	Accesos a terrenos y predios.	Con restricciones. Solo se permite para operaciones de retorno.	Con restricciones. Solo se permite para operaciones de retorno.	Distribución dentro del perímetro urbano, peso < 2,5 Ton.	Se permite, aislada de la calzada, sin desnivel.

Tabla 14. Criterios de jerarquización y especialización de sus funciones (continuación)

Sistema	Tipología	Acceso directo a predios	Carriles totales	Velocidad de diseño	Estacionamiento de vehículos en vía	Acceso a parqueaderos públicos	Vallas publicitarias
Sistema arterial	Arteria primaria	El acceso solo a generadores mayores de tránsito (escala zonal y metropolitana) con carriles de aceleración y desaceleración. Con acceso protegido a peatones.	> 4	60 KPH	Prohibido	No se permiten (nuevos accesos) a parqueaderos sobre el corredor.	Se permite, decreto 0264 de 2007.
	Arteria secundaria	El acceso solo a generadores mayores de tránsito (escala zonal y metropolitana) con carriles de aceleración y desaceleración. Con acceso protegido a peatones.	2 A 4	50 KPH	Prohibido	No se permiten (nuevos accesos) a parqueaderos sobre el corredor.	No se permite
	Arteria terciaria	El acceso vehicular al predio debe permitir un radio de giro adecuado para garantizar el uso de un solo carril del corredor vial, en las maniobras de salida o entrada al predio (radio mínimo de rueda interna trasera > 4,2 m).	2 A 4	40 KPH	Prohibido	No se permiten (nuevos accesos) a parqueaderos sobre el corredor.	No se permite
Sistema Local	Vía local nivel 1	El acceso vehicular al predio debe permitir un radio de giro adecuado para garantizar el uso de un solo carril del corredor vial, en las maniobras de salida o entrada al predio (radio mínimo de rueda interna trasera > 4,2 m).	2	30 KPH	Limitado, por criterios acuerdo 065	Se permiten los accesos a parqueaderos, cumpliendo el acuerdo 065, con entradas y salidas exclusivas. Con radios de giros mínimo de rueda interna trasera > 4,2 m	No se permite
	Vía local nivel 2	Sin restricciones	2	25 KPH	Limitado, por criterios acuerdo 065	Se permiten, los accesos a parqueaderos, cumpliendo el acuerdo 065, con entradas y salidas exclusivas. Con radios de giros mínimo de rueda interna trasera > 4,2 m	No se permite

Propuesta de jerarquía vial urbana



Barrios Colorados y Pablón

Convención

Sistema	Tipología		Longitud [Km]
Nacional	Red vial nacional		13
Arterial	Arteria primaria		28
	Arteria secundaria		39
	Arteria terciaria		50
Local	Vía local nivel 1		97
	Vía local nivel 2		285
Peatonal	Red peatonal		128

