

Documento de proyecto

# Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina

Carlos Felipe Pardo



Este documento fue realizado por Carlos Felipe Pardo, Consultor, bajo la supervisión de Ricardo J. Sánchez, Oficial de Asuntos Económicos, ambos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), de la Organización de las Naciones Unidas, en el marco de las actividades del proyecto CEPAL/ Gobierno de Francia: " Movilidad Urbana y Servicios de Infraestructura de Transporte Urbano" (FRA/07/002), Los autores del estudio desean reconocer la ayuda y apoyo brindado por las autoridades del gobierno francés y la Corporación Andina de Fomento. Las fotografías del documento pertenecen al autor.  
Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/W.229

Copyright © Naciones Unidas, febrero de 2009. Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

Resumen .....	5
Introducción.....	7
I. Transporte público en América Latina y el "boom" BRT .....	11
A. Metros, trenes, subtes .....	11
B. Bus Rápido – una solución alterna o complementaria .....	13
II. BRT vs sistemas férreos? .....	23
III. Políticas integrales y voluntad política.....	27
IV. Retos y conclusiones .....	31
V. Fuentes de información y anexos .....	33
5.1 Fuentes principales de información .....	33
Bibliografía.....	35

## Resumen

Este trabajo busca realizar una mirada detallada de los sistemas de transporte público, desarrollados y propuestos en los últimos años en América Latina, y a partir de ello realizar un análisis crítico de las políticas que están detrás de estas intervenciones y las implicaciones que tienen éstas para el desarrollo de las ciudades en América Latina. Algunos aspectos a tomar en cuenta serán el impacto que han tenido dichos proyectos en aspectos económicos, sociales y ambientales en cada ciudad, y su potencial de replicación en otras ciudades del mundo. Todo esto, con miras a integrarse al final con un trabajo paralelo realizado sobre infraestructura para transporte privado en el mismo contexto temporal y espacial.

El trabajo realizado se ha concentrado en la recopilación de material bibliográfico, y la entrevista de los autores de documentos clave y algunos involucrados en los sistemas de transporte público recientemente desarrollados en América Latina. Entre todo lo recopilado hasta la fecha, se han encontrado tres fuentes principales de información descritas en la última sección de este capítulo.

Este documento tiene bastante información sobre los sistemas tipo “BRT” (por sus iniciales en inglés, Bus Rapid Transit), pues es el tipo de sistema de transporte público que más se ha construido recientemente en Latinoamérica, y sobre el cual más información se ha generado. Varias organizaciones internacionales han estado liderando proyectos de este tipo y han documentado las características y los impactos de estos sistemas, por lo que el capítulo tiene más información al respecto. No obstante, no se le resta importancia a los sistemas férreos que se han construido anteriormente en la región.

El documento sigue un espíritu de mejoramiento del transporte público como herramienta fundamental para el desarrollo económico de una ciudad, y analiza los impactos de estos mejoramientos a la luz de los datos encontrados (debe ser claro que se busca una visión neutral sobre las ventajas y desventajas de sistemas tipo “BRT”, y que se hace lo posible por comparar este tipo de sistemas con los sistemas tipo metro). En el capítulo se analizan entonces los impactos de los sistemas de mejoría de transporte público, las organizaciones que se han involucrado, los métodos con los que se han financiado y los retos que hay en el futuro, tanto para los sistemas que se han desarrollado como para las ciudades que todavía no han implementado esquemas de mejoramiento de transporte público.

El trabajo también busca analizar algunas de las implicaciones del mejoramiento del transporte público en una ciudad y los impactos que tienen este tipo de proyectos en términos sociales, ambientales, económicos y en algunos casos políticos.

Se finaliza el documento con un análisis de qué es necesario para tener sistemas completamente integrados de transporte público en ciudades de América Latina, y cuáles podrían ser algunos pasos a seguir.

## Introducción

Las ciudades de todo el mundo tienen un problema creciente de transporte urbano: congestión, accidentalidad, dificultad en el acceso y problemas de inequidad a raíz de lo anterior. Dichos problemas han generado impactos económicos de hasta el 9% del PIB de ciudades como Bangkok, principalmente debido a las externalidades negativas que representan estos problemas de transporte. Para solucionar estos problemas se han planteado varias soluciones, unas relacionadas directamente con la construcción de infraestructura, otras con el desarrollo de proyectos de transporte público, y otras incluso han desarrollado proyectos masivos de utilización de bicicletas y esquemas de promoción en torno al uso de estos vehículos. De otra parte, existen otros instrumentos de carácter económico que se han utilizado para restringir el uso del automóvil particular y, en algunos de estos casos, utilizar recursos provenientes de estas restricciones para financiar (en parte) un sistema de transporte público de una ciudad.



La congestión en una ciudad tiene efectos detrimentales sobre su productividad, calidad ambiental y, últimas, su calidad de vida

El transporte público es una herramienta fundamental para solucionar los problemas de transporte urbano y lograr una de una ciudad eficiente y equitativa, ya que el transporte público es más eficiente que el privado motorizado en términos de pasajeros transportados por unidad de espacio, consumo energético e impactos ambientales, a saber:

- Un vehículo de transporte público necesita menos espacio por persona transportada para movilizarse

por la ciudad. Un ejercicio típico es sobre un bus con 60 personas adentro (la capacidad máxima de un bus estándar), y demostrar cómo el espacio necesitado para movilizarse es mucho menor que el utilizado por esas 60 personas en 47 automóviles particulares (con una tasa de ocupancia promedio de 1,3 personas por vehículo). Así, el espacio necesario para movilizar la misma cantidad de personas implica una utilización mucho menor de espacio cuando éstas se movilizan en transporte público. Las personas caminando o en bicicleta serían otras opciones sostenibles de transporte, bajo estos mismos parámetros.



La eficiencia de un sistema de transporte público en términos de su uso de espacio, emisiones y equidad es mucho mayor que la de los automóviles particulares.

- En cuanto al consumo energético e impactos ambientales, el transporte público pareciera tener mayores emisiones que un automóvil, especialmente al compararse un bus con combustible Diesel de mala calidad con un automóvil con estándares de emisiones aceptables. No obstante, incluso en este caso se debe tener en cuenta nuevamente la cantidad de personas transportadas en cada sistema de transporte. En el ejemplo anterior, un automóvil que movilice 1,3 personas en

promedio y tenga unas emisiones 20 veces más bajas que las de un bus Diesel no sería más eficiente energética ni ambientalmente, pues el bus estaría movilizandando 60 personas, y así el factor de emisión por persona transportada se divide entre todos los ocupantes del vehículo. Esta comparación se vuelve aún más favorable para el transporte público cuando se hace con un bus articulado (160 pasajeros) con motor “Euro IV” o con un vehículo de transporte público de energía eléctrica (metro u otro tipo de sistema férreo o trolé).

Además, se deben tener en cuenta sus características de **equidad social** y **eficiencia de inversión** de recursos públicos, pues la inversión en transporte público tiene repercusiones para poblaciones más grandes y de mayores necesidades que otras inversiones en transporte. En este sentido, el transporte público es más equitativo por:

- La mayor facilidad para las poblaciones de menores ingresos para acceder a este transporte en comparación con el transporte privado.
- La mayor accesibilidad a bienes y servicios que genera la existencia de un transporte público.
- La disminución de inseguridad vial al priorizarse el transporte público en las vías.

Por otra parte, las inversiones en transporte público son más eficientes dado que son mucho menores que las realizadas para el transporte privado. Una comparación rápida de la inversión necesaria para movilizar 400.000 vehículos privados en una autopista y la esperada para la movilización de la misma cantidad de personas en transporte público demuestra que éste es mucho menos costoso que aquel en términos de pasajeros transportados.

Los ejemplos anteriores implican una concepción del transporte más comprensiva, donde se buscan mejorar las necesidades de transporte de las personas antes que las de los vehículos, y donde en consecuencia se enfatiza la utilización de transporte público y no motorizado por encima de la utilización del transporte privado motorizado. Esto a su vez también tiene consecuencias favorables en términos de menor segregación espacial y densidades más apropiadas en las ciudades.

La mejoría de los sistemas de transporte público es crucial para el desarrollo sostenible de una ciudad en términos sociales, ambientales, económicos, políticos y urbanísticos. Especialmente en ciudades en desarrollo, donde una proporción muy alta de la población se moviliza en transporte público (alrededor del 70-80%) y evitar el cambio modal hacia el automóvil particular por insatisfacción con el servicio de transporte público.

Un complemento a una política comprensiva de transporte público es aquella que realice acciones específicas sobre la demanda de infraestructura y viajes en una ciudad. Este tipo de estrategias se han denominado **gestión de la demanda**, las cuales incluyen el establecimiento de tarifas y/o impuestos adecuados para la propiedad y el uso de los vehículos particulares, una política de parqueaderos basada en los usos eficientes del espacio y su demanda, e impuestos adecuados sobre los combustibles. Dichas acciones, acopladas con las mejorías del transporte público de una ciudad, son



El cobro por congestión es una estrategia de gestión de la demanda que ha demostrado su efectividad en transporte sostenible.

herramientas importantes para contrarrestar la inversión en transporte público y equilibrar los costos reales de utilización de cada medio de transporte mediante medidas de tipo “hale-y-empuje” que, cuando son bien implementadas, generan un sistema de transporte donde el uso de automóviles es cobrado a sus costos reales y el transporte público tiene tarifas que concuerdan con su consumo de los recursos mencionados arriba, fomentando el uso de cada modo de transporte de manera eficiente según las necesidades de cada viaje.

Con este trasfondo, este documento presenta los avances en transporte público de América Latina de manera

**crítica y analítica**, teniendo en cuenta los casos recientes de mejoría de transporte público del continente, las mejoras e innovaciones que se han visto y la predominancia de los sistemas BRT y las razones por las que esto puede haber evolucionado de esta manera. También se hacen algunas reflexiones sobre el rol del transporte masivo en una ciudad y el impacto que éste tiene sobre el desarrollo de la misma.

## I. Transporte público en América Latina y el "boom" BRT

El transporte público en América Latina, se ha caracterizado por los continuos esfuerzos por mejorar su cobertura y calidad de servicio. Varias ciudades de América Latina han hecho un esfuerzo significativo por construir sistemas férreos a lo largo del siglo XX, con resultados variados. Dentro de estos esfuerzos también se han contado con algunos intentos de mejoría del sector de transporte público “tradicional”, donde una estructura atomizada de propietarios y compañías que prestan el servicio de transporte público estaban a cargo de la movilización de la mayor proporción de viajes en transporte público de estas ciudades.



Varias ciudades de América Latina y el mundo continúan con un sistema de transporte público ineficiente, informal y peligroso.

Las formas de prestación del servicio antes descritas, fueron las que definieron inicialmente la prestación del servicio de transporte público y sus rutas, basándose en parámetros intuitivos de “demanda de pasajeros” sobre las cuales se desarrollaba una estructura organizacional que trabajaba predominantemente con la experiencia de los conductores y se intentaba regular y coordinar de la misma manera. No existía (y en muchos casos, todavía no existe) una estructura organizacional clara ni una formulación de estándares de servicio al usuario que definieran la forma como se prestaría el servicio y las normas bajo las cuales este servicio operaría. No obstante, este servicio de

transporte público “tradicional” o “informal” prestó un servicio durante varias décadas en América Latina bajo el esquema de “competencia en el mercado”.

### A. Metros, trenes, subtes

Con base en la implementación exitosa en varias ciudades del mundo, un primer esfuerzo realizado por mejorar los sistemas de transporte público en América Latina fue la construcción de sistemas férreos en ciudades grandes (predominantemente, las ciudades capitales), para contrarrestar las características e impactos negativos del transporte público tradicional como se venía presentando en el continente.



Uno de los sistemas férreos más exitosos de América Latina es el de Santiago de Chile.

Los sistemas férreos construidos en América Latina se remontan hasta 1913 (Buenos Aires), y fueron construidos en una gran variedad de circunstancias, normalmente en los países con mayor capacidad de grandes inversiones y de endeudamiento. Estos sistemas férreos mejoraron sustancialmente la calidad de prestación del servicio en estas ciudades (Buenos Aires construido en 1913, México en 1968, Sao Paulo en 1974, Santiago en 1975, Rio de Janeiro en 1979, Caracas en 1983, Medellín en 1995), aunque esta mejoría de la prestación del servicio se restringió a los corredores donde se habían construido. En términos generales, los

demás corredores de la ciudad siguieron funcionando con el servicio de transporte público tradicional, con todas las características mencionadas anteriormente, pues no se trabajó de manera significativa sobre la mejoría de prestación de este servicio.

#### MAPA 1

#### SISTEMAS FÉRREOS EXISTENTES EN AMÉRICA LATINA



Fuente: UrbanRail®.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Los sistemas férreos construidos en América Latina, como en todos los otros casos del mundo a excepción de Hong Kong, han necesitado de un subsidio para cubrir sus costos de operación. Además de esto, el pago de las deudas adquiridas en muchos de estos casos ha tomado varios años. Dado que las ciudades en América Latina tienen varias necesidades por satisfacer, se hace difícil la justificación de la financiación o subsidio de un proyecto de tan gran envergadura, pues existen otras necesidades como salud o educación que estarían compitiendo por esos recursos o subsidios recurrentes. Con base en esta situación, es comprensible que la cantidad de proyectos férreos en América Latina se haya disminuido después de la década de 1980, y se hayan comenzado a buscar otras soluciones de menor costo y con un potencial similar de prestación de servicio de transporte público.

## B. Bus Rápido, una solución alterna o complementaria

Ante la dificultad de conseguir grandes inversiones en el sector transporte que den respuesta al problema creciente de transporte público atomizado y desorganizado, surgió una solución basada en buses que fue madurando desde la década de 1970: un sistema denominado BRT o Bus Rápido (en inglés, *Bus Rapid Transit*). Aunque su implementación inicial fue en Curitiba hace 30 años y una segunda incursión a un sistema de este tipo fue realizado en Quito en la década de 1990, fue hasta el 2000 que en Bogotá se concibió y construyó un sistema de este tipo a gran escala, con capacidades de movilización de pasajeros muy altas en comparación con otras opciones. Los sistemas BRT consisten en un corredor exclusivo para buses, complementado por una reorganización del esquema contractual y de la prestación del servicio, así como una adecuación de características de sistemas férreos a un sistema basado en buses (p.ej. pago de pasaje en estaciones, programación de los servicios mediante un centro de control, estaciones como componente central del sistema, entre otras características). Una diferencia crucial con los

sistemas de tipo férreo que se construyeron anteriormente, es que el sistema de Bus Rápido ha buscado integrar los operadores existentes de transporte público, al tiempo que busca reemplazar el sistema tradicional por el de bus rápido. En gran parte de los casos de soluciones férreas, los sistemas de transporte público basados en buses se mantuvieron intactos, y su prestación de servicio fue igual a la que habían tenido antes.

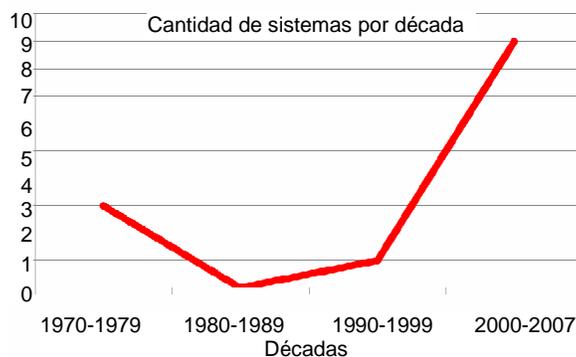


Los sistemas BRT han revolucionado el transporte masivo en América Latina

A partir del sistema construido en Bogotá (TransMilenio), se ha visto un “boom” en América Latina y el mundo. En varias publicaciones se ha afirmado que

esta opción llamada BRT es una opción muy eficiente de mejoría de sistemas de transporte público en países en desarrollo con base en parámetros de capacidad, costo, tiempo de construcción y otras variables.

**GRÁFICO 1**  
**EVOLUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS TIPO**  
**BRT EN AMÉRICA LATINA**



Fuente: Elaboración propia.

Las principales características de este sistema incluyen las siguientes:

- **Infraestructura exclusiva:** Se crean carriles exclusivos para la circulación de los buses. Esto se diferencia de los sistemas “solobus” en que se complementan con las otras características del sistema. Si no existen las otras características, el sistema no va a ser tan eficiente.
- **Vehículos de gran desempeño y capacidad:** Se utilizan buses, normalmente articulados con capacidad para 160 pasajeros (o 200 en el caso de los buses biarticulados), con tecnología Euro III o IV, lo cual asegura un estándar de bajas emisiones. Estas especificaciones de los vehículos son normalmente reguladas según un contrato con un operador.
- **Reorganización institucional:** se crea o determina un arreglo institucional específico para la gestión, control y operación del sistema. En varios ejemplos se utilizan esquemas público-privados, y en otros todo está a cargo del sector público. En pocos casos como el de Guayaquil, casi todas las funciones del sistema son ejecutadas por el sector privado.
- **Gestión adecuada de la operación:** se establecen parámetros de operación después de una cuidadosa planificación de las características de la demanda del sistema y las necesidades de los viajes de la ciudad. En algunos casos se encuentra que no son necesarios buses articulados y se utilizan buses de tamaño estándar. Las condiciones de operación se establecen en contratos entre la entidad de gestión y/o control y los operadores del sistema.
- **Pago de ticket en estación:** El pago del ticket fuera de borda hace más rápida la operación del sistema y los tiempos de desplazamiento se reducen de manera considerable. Esto hace necesario entonces la construcción de estaciones y el establecimiento de una organización a cargo de la recolección de tarifa. Una ventaja adicional de esto es que se separa la recolección de tarifa de la operación en troncales.

Como se aprecia con estas características, es de gran importancia la **transformación** del sistema de transporte público cuando existe un BRT, desde el estado anterior de transporte informal (o incluso desde la participación mayoritaria del paratransito) hacia esquemas de **competencia por el mercado**. Anterior a estos sistemas, el esquema de prestación del servicio de transporte público se caracterizaba por una competencia *en* el mercado (es decir, eran los buses en la vía que se “peleaban”

por los pasajeros, una práctica comúnmente denominada “la guerra del centavo”). Ello se logra normalmente mediante el pago del servicio a los operadores según los kilómetros recorridos y el desempeño del servicio, lo cual resulta más beneficioso que el pago por pasajeros transportados, que era el *modus operandi* de los sistemas anteriores.

Existen varios argumentos por los que se compara el BRT con otras formas de transporte masivo como los sistemas férreos. No obstante, en muchas ocasiones dichas caracterizaciones han sido parcializadas hacia un sistema u otro, y hay pocas ocasiones en las que se ha realizado un análisis cuidadoso de este tema. Sobre este tema se discutirá más adelante en este documento. No obstante, es importante notar que en algunas ciudades el BRT se ve como el sistema principal de prestación de servicio de transporte masivo, mientras que en otras se ve como un complemento a los sistemas de transporte masivo ya existentes. En otros casos, se ve el sistema como un paso intermedio entre la informalidad y un sistema de tipo férreo, discutido a profundidad por Wright y Hook (2007).

A continuación se presentan muy brevemente los sistemas más importantes BRT en el continente. En otras publicaciones se dan recuentos extensos de estos sistemas y se detallan algunas características típicas de desempeño<sup>1</sup>. Aquí no se profundizará tanto en los aspectos técnicos de detalle sino más bien los aspectos que son más relevantes para tener una comprensión general de cada sistema y conocer su operación. Los valores presentados aquí son actualizados a Noviembre de 2007- Enero 2008.

## 1. Curitiba (1972)

El sistema BRT de Curitiba se ha denominado el primer sistema BRT (o *full* BRT) del continente. Fue implementado inicialmente en 1972 como parte de una política más general de planificación urbana, y el crédito se da al alcalde de entonces (Jaime Lerner) por su exitosa implementación, complementada también por esquemas de desarrollo orientado al tránsito (TOD) a lo largo de los corredores del sistema.



Sistema BRT de Curitiba, Brasil (Rede integrada)  
Fuente: GTZ Photo CD.

El sistema cuenta con 64.6 kms de troncales, y tiene una demanda de 560,000 viajes por día. Esto se ha traducido en un valor de 20,000 pasajeros/hora/dirección, lo cual es el doble del máximo normalmente esperado para un sistema basado en buses. Aunque el sistema tiene varias tipologías de buses, los más conocidos son los vehículos biarticulados, que de hecho fueron construidos en una planta de Volvo que se desarrolló en esa ciudad a raíz de la idea del sistema BRT. El costo de construcción por kilómetro de este sistema fue de aproximadamente 1.1-6 millones de dólares americanos por kilómetro.

Este sistema ha sido la primera demostración real que un sistema de transporte público basado en buses puede lograr movilizar pasajeros con capacidades similares a las de un sistema férreo. En este sistema se implementaron los carriles exclusivos, cobro en estaciones y vehículos de mayor capacidad, además de una aproximación a una reestructuración de la operación.

<sup>1</sup> La información para este capítulo ha sido tomada de la extensa publicación de Wright y Hook (2007), y complementada por la desarrollada por Hidalgo, Custodio y Graftieaux (2007).

Posteriormente se verían más mejoras en otros sistemas que configurarían lo que actualmente se conoce como BRT actualmente. No obstante, Curitiba sigue siendo un referente mundial de desempeño en BRT.

Algunos profesionales afirman que la ciudad de Curitiba tiene un proyecto para construir un sistema férreo. Aunque la información no es totalmente clara al respecto, lo más reciente que el autor pudo averiguar fue la reciente decisión del gobierno de mejorar la operación del sistema existente en lugar de planificar uno nuevo de otro tipo de tecnología<sup>2</sup>.

## 2. Quito (1995, 2001, 2004)

A partir de la experiencia de Curitiba, la ciudad de Quito desarrolló un sistema similar pero con características de menor escala, principalmente porque se buscaba construir un sistema de bajos



Sistema BRT de Quito, Ecuador (Ecovía). Fuente: Lloyd Wright.

costos y alto desempeño. Desde 1995, se comenzó a construir una red de troncales para los sistemas BRT de esta ciudad, que actualmente incluyen tres. En su totalidad, el sistema abarca 37 kilómetros de troncales, y mueve 400 mil pasajeros por día. Su operación es con base en un operador público y otro privado. No obstante, un aspecto negativo del sistema es su falta de integración física o tarifaria entre los tres sistemas. Lamentablemente, dicho factor es muy negativo para la generación de un mayor impacto en demanda y viajes servidos por el transporte público en Quito. Los costos de este sistema han oscilado entre 0.5 y 5 millones de dólares americanos por

kilómetro. Esta gran oscilación se debe a las variaciones de escala y magnitud de los tres “sub” sistemas existentes en la ciudad.

La característica más interesante del sistema de Quito es su bajo costo y el hecho de que se logró construir un sistema con estaciones y carriles exclusivos bajo unas condiciones de muy poco espacio vial disponible. El sistema atraviesa el centro de la ciudad, y en algunas ocasiones logra esto con calles completas dedicadas a los buses. Esto demuestra la prioridad que se ha dado al transporte público sobre el transporte privado.

No obstante, en años recientes se han presentado problemas de seguimiento de las normas con respecto al carril exclusivo, pues los agentes de tránsito han permitido el acceso de automóviles en el carril exclusivo bajo la falsa percepción de que esto reducirá la congestión para los automóviles. El resultado real de esta medida ha sido la congestión de tanto el transporte público como el privado. No obstante, existen esfuerzos de las entidades locales por mejorar esta situación.

Quito también ha tenido planes de construcción de un sistema de tipo tren ligero, pero a la fecha no se han concretado estos planes, primordialmente por falta de financiación y de especificaciones técnicas del proyecto.

<sup>2</sup> Confirmado en conversación personal con Hans Örn, Contrans Suecia.

### 3. Bogotá (2000)

El sistema de Bogotá se ha denominado el único real BRT completo (o *full BRT*) que existe, debido a su amplia cobertura y sus características de servicio. A la fecha, TransMilenio tiene 84 km en operación y transporta alrededor de 1,4 millones de pasajeros al día. Su capacidad ha alcanzado hasta 40mil



Sistema BRT de Bogotá, Colombia (TransMilenio).

pasajeros/hora/sentido, lo cual es superior a una gran cantidad de sistemas férreos del mundo, aunque de la misma manera que en éstos, se ha logrado con unas tasas de ocupancia de los vehículos de 6 personas por metro cuadrado. Este sistema ha sido asociado fuertemente al alcalde que estuvo a cargo de su diseño y construcción inicial (Enrique Peñalosa), quien también lo complementó con otros desarrollos como construcción de parques, infraestructura para bicicletas y peatones y otras obras de gran envergadura para la ciudad.

Un aspecto adicional de este sistema es su reciente integración con transporte no motorizado (cicloparqueaderos en los portales), lo cual ha incrementado el área de captación del sistema considerablemente y ha reducido la carga sobre el servicio de alimentación, que a su vez es subsidiado por la tarifa. Este sistema actualmente está en la planificación de su fase 3, y los costos capitales del sistema (incluyendo expropiación de terrenos) ha sido entre 5.3 y 13.3 millones de dólares americanos por kilómetro. Esta cifra es similar a la de algunos sistemas férreos de mediana capacidad como un tren ligero, aunque es importante un análisis más profundo para realizar estas comparaciones.

El sistema de Bogotá ha tenido grandes innovaciones en su planificación que lo han hecho el más robusto de los BRTs del mundo. Entre las características que han hecho esto algo posible están el carril de sobrepaso y los servicios expresos (que no se detienen en todas las estaciones), lo cual hizo posible tanto la reducción de tiempos de desplazamiento como el incremento de capacidad por hora por dirección. A su vez, esto y la existencia de la planificación de frecuencias de buses con base en un estándar de 6 personas por metro cuadrado, han generado algunos problemas de aglomeración en estaciones que han reducido la calidad del servicio y han incrementado la insatisfacción de los usuarios.

En Bogotá también se habla de un proyecto de construcción de un metro, pero este tema ha estado presente en todas las elecciones a alcaldía desde 1950. No obstante, esta vez la iniciativa ha permanecido en el plan de acción del actual alcalde y se planea buscar financiación con la banca multilateral para financiar este sistema. A la fecha, no hay planes concretos sobre la eventual construcción de un sistema de este tipo.

### 4. 7 ciudades colombianas

Con base en el éxito de TransMilenio en Bogotá, se ha desarrollado en Colombia un plan para hacer sistemas tipo BRT en siete ciudades colombianas. Pereira ha sido la primera ciudad que hasta la fecha entró en operaciones (desde 2006) y en su primer año de operación ha servido troncales de 15 km, con una demanda de 100mil viajes por día. Es importante anotar que Pereira es una ciudad mediana de Colombia, y por esto su sistema BRT no ha sido de una envergadura tan grande como la de Bogotá. El costo por kilómetro de este sistema ha sido de 1,7 millones de dólares americanos por kilómetro.



Sistema BRT de Pereira, Colombia (Megabús).

Las otras ciudades colombianas donde se construirán (o se están construyendo) sistemas de este tipo están en diferentes etapas de desarrollo, y se espera que algunas de ellas comiencen operaciones en 2008 (Cali, Barranquilla, Cartagena, Medellín, Bucaramanga y Soacha).

El aspecto a resaltar de estas replicaciones del sistema de Bogotá en otras ciudades de su mismo país es que se ha logrado adaptar un sistema de gran envergadura y costo a características de menor ambición y con costos mucho menores que los de TransMilenio, conservando la calidad de servicio y las

características principales del BRT en estos sistemas.

## 5. São Paulo (2003)

En Brasil ha habido varios desarrollos simulando el de Curitiba, y el más representativo para este análisis es el caso de São Paulo. Esta ciudad desarrolló un sistema de carriles exclusivos que se



Sistema BRT de São Paulo, Brasil (interligado). Fotografía de Peter Alouche

asemeja más a una operación mejorada de buses, y cubre una extensa red de 129.5 km. Es importante anotar que esta ciudad ha sido una de las únicas en América Latina (si no la única) con un sistema de tarifa integrado con el metro (denominado sistema “interligado”), el cual ha generado mayores beneficios para los ciudadanos por su mayor conectividad. EL sistema de buses tiene una demanda de 140 mil viajes por día.

sistema interligado y sus beneficios para toda la población. Este ejemplo es tal vez uno de los más comprensivos por ser un sistema realmente integrado y porque sus diferentes componentes realmente se complementan en su servicio y operación.

En São Paulo se ha desarrollado este sistema pensándolo como complementario al metro, y su funcionamiento es adecuado para esta función. La extensión del sistema es bastante, lo cual incrementa la efectividad del

## 6. México DF (2005)

La capital mexicana también ha desarrollado un sistema (denominado Metrobus), el cual ha sido construido como un complemento a la extensa red de sistema metro de la ciudad. En el Distrito Federal se han construido 20 km de troncales, y tiene una demanda de 260 mil viajes por día. En este caso también se ven 2 operadores (público, privado), y es el único sistema BRT a la fecha que tiene una tarifa subsidiada por opción del gobierno, mas no por necesidades de cubrir los costos de operación. El sistema tiene el índice de IPK más alto de todos los sistemas BRT (cerca a 10). El costo promedio de las troncales fue de 1,5 millones de dólares americanos por kilómetro construido.



Sistema BRT de México DF, México (Metrobús).

Un aspecto interesante de este sistema es que el valor del ticket es el doble del valor del sistema metro de la ciudad, en parte por el subsidio existente en ambos sistemas. El metro del Distrito Federal ha tenido una imagen de “sistema para personas de bajos recursos”, mientras que el BRT no tiene una imagen negativa, tal vez en parte por el costo de su ticket y el efecto de novedad.

## 7. Guayaquil (2006)

Como una replicación de la experiencia en Quito, Guayaquil tuvo la oportunidad de desarrollar un sistema tipo BRT. En este caso, se construyeron 15,5 km de troncales, y el sistema Metrovía



Sistema BRT de Guayaquil, Ecuador (Metrovía).

moviliza 100mil viajes por día. El control del sistema está a cargo de una Fundación que subcontrata los servicios del sistema, lo cual la hace una estructura de personal muy reducida (12 personas) para organizar el sistema como tal. Esta pequeña estructura administrativa logra cubrir sus costos de funcionamiento a partir de los ingresos por publicidad en el sistema. El costo de este sistema ha sido de 1,4 millones de dólares americanos por kilómetro.

## 8. Santiago de Chile (2007)

El caso de TranSantiago es conocido por bastantes personas en el mundo, especialmente por sus dificultades desde la inauguración en Febrero de 2007. Es importante anotar que este nuevo sistema de transporte público implicaba la reorganización completa del transporte público en la ciudad “de la noche a la mañana”, lo cual hizo muy difícil una coordinación comprensiva de la transformación y, más importante, los usuarios no tuvieron la oportunidad de comprender el sistema en su complejidad antes de ser implementado. Esto, agregado a otros problemas de estimación de demanda y otras cuestiones tecnológicas, hizo que la implementación fuera más allá de cualquier dificultad típica en la implementación de la reorganización de un sistema de transporte público. De hecho, el transporte público como un todo ha sufrido, en especial el metro subterráneo de Santiago, el cual ha prestado un servicio de operación impecable y ha sufrido por el exceso de demanda generado por la falencia del sistema TranSantiago. A la fecha es difícil presentar datos concluyentes de la demanda del sistema o



Sistema BRT de Santiago, Chile (TranSantiago).

sus costos de implementación, pues aún se podría decir que el sistema está en su fase de implementación o “reimplementación”, pues han tenido que redefinirse varios aspectos del trabajo inicialmente planteado.

El sistema de Santiago de Chile ha tenido extensas críticas y análisis que ya pueden sobrepasar cien documentos. Varios dan puntos similares para explicar los factores de “problema” del sistema, y en todos existe un acuerdo: la falta de planificación de este sistema hará que cualquier mejoría tenga un costo mucho mayor de lo invertido inicialmente. Tal vez lo más prudente sería esperar a conocer los

resultados después de unos años de operación, dado que las conclusiones actuales pueden ser muy prematuras para dar una visión objetiva de lo que sucedió.

## 9. Guatemala (2007)



Sistema BRT de Ciudad de Guatemala, Guatemala (TransMetro).  
Fuente: Municipalidad de Guatemala.

El sistema BRT más reciente en ser implementado en América Latina es el de ciudad de Guatemala, a finales del año 2007. Este sistema tiene 11 kilómetros de troncales, y hace parte de un plan comprensivo de mejoramiento de la ciudad (Plan Guatemala 2020). Este sistema ha logrado transportar hasta 143.000 viajes por día en su pequeña red inicial. A la fecha no hay más información disponible. La ciudad de Guatemala ha recibido una mención de honor al premio de transporte sostenible 2008 entregado por el Institute for Transportation and Development Policy.

## 10. Lima (?)



Estación modelo de estación BRT de Lima, Perú. Fuente: Fundación Ciudad Humana.

Un sistema que ha sido planificado desde hace varios años y lentamente ha cobrado más fuerza es el de Lima, el cual ha sido apoyado en su concepción por el Banco Mundial. Un detrimento del sistema ha sido el bajo compromiso político asociado al mismo, pues se han cambiado las prioridades entre el sistema BRT y el existente sistema de tren eléctrico que no está en operación. El sistema planificado de BRT para Lima tendría 32km de troncales, y su infraestructura está bajo construcción. .

Al respecto también es importante anotar que, desde el punto de vista de varios expertos, el sistema de Lima ha perdido fuerza por la redirección de la política del actual alcalde hacia la complementación del tren eléctrico cuyos 9 kms de troncales actualmente no están en operación. La extensión del tren eléctrico en 11 kms se ha tratado de impulsar desde hace algunos años sin resultados fructíferos (en gran parte por la reducida demanda que se ha proyectado para el sistema y la alta inversión necesaria). Un resultado claro de esta situación es que se ha perdido impulso en los dos proyectos y los ciudadanos de Lima no han recibido un sistema de transporte público de alta calidad.

## 11. Bola de nieve en otros continentes



Sistema BRT de Jakarta, Indonesia (TransJakarta). En algunas ocasiones se ha argumentado que estos sistemas únicamente son adecuados para ciudades de tamaño mediano, y que en las ciudades mayores a dos millones de habitantes son utilizados como un paso intermedio hacia la construcción de una alternativa tipo tren pesado subterráneo o elevado. Sobre este tema hay bastante discusión, pero es importante anotar que el concepto de BRT es adaptable a varias circunstancias, como también lo son las alternativas férreas

Con base en el relativo éxito de los sistemas tipo BRT en América Latina, se han ido implementado sistemas de este tipo en ciudades de otras lugares del mundo. Entre estas se cuentan Jakarta, Beijing, Kunming, Seúl, Taipei, Nagoya, Paris (Le Mobilien), Adelaide y Brisbane, entre otras.

## II. BRT vs sistemas férreos?

Uno de los temas principales de debate entre profesionales de transporte público es aquél donde se discuten los argumentos a favor y en contra de una tecnología sobre otra, y más específicamente los sistemas férreos en contraposición al Bus Rápido. En estas discusiones se encuentran argumentos tanto técnicos como ideológicos, y en muchas ocasiones los argumentos técnicos parecen tener un tinte de parcialización hacia la favorabilidad aparente de un sistema u otro. Los argumentos incluyen:

- Capacidad de los sistemas (pasajeros / hora /sentido): normalmente se afirma que los sistemas férreos tienen mayor capacidad que los sistemas basados en buses. Al realizar un análisis de las capacidades teóricas de los sistemas, esto es verdad. No obstante, al hacer un análisis en cada caso y para cada corredor, esta afirmación pierde fuerza pues la capacidad de ambos sistemas es mayor o menor a lo esperado teóricamente. Por ejemplo, aunque el sistema BRT de Bogotá se estimaba con una capacidad de alrededor de 20.000 pphpd, al implementarse esta capacidad ascendió hasta 35.000. De otra parte, aunque la capacidad teórica de un metro subterráneo es de 80.000 pphpd (la capacidad máxima del metro de Hong Kong), la línea D de Buenos Aires asciende únicamente a 20.000 pphpd. Existen otros ejemplos como el del monoriel de Kuala Lumpur cuya capacidad real es de 3.000 pphpd. Es claro que la capacidad teórica no es una medida válida para determinar si un sistema es superior a otro, como tampoco lo es la utilización de ejemplos de otras ciudades. El mejor análisis es aquél que determina la real demanda de un corredor y determina la mejor opción.
- Sostenibilidad del sistema a largo plazo: Los grupos que no apoyan los sistemas férreos dan una visión del sistema donde se presentan problemas de financiación a largo plazo del sistema, los cuales endeudan a un país y pueden generar un problema de subsidio recurrente para la operación del sistema. Quienes no apoyan el BRT hacen la crítica de la vida útil de los vehículos y la fragilidad de los materiales de construcción de las troncales.
- Tiempo de construcción: Se han presentado argumentos donde los sistemas férreos parecen durar 10 veces más en su construcción que los sistemas de tipo BRT. Esto en parte debido

a la incertidumbre sobre las dificultades de excavación en la etapa de planificación de un sistema subterráneo, que no son tan altas en la planificación de un BRT.

- **Costos capitales:** El costo capital de un sistema siempre parte de una estimación, la cual puede cambiar según varios factores. Esto sucede tanto para sistemas férreos como BRT. No obstante, se han presentado argumentos que apoyan el BRT, pues los costos de un sistema férreo pueden presentar mayores desviaciones al ser el costo inicial estimado mucho más elevado que el del BRT.
- **Necesidad de subsidio para operación:** según las experiencias de los sistemas férreos y los BRT, los subsidios de operación sí son necesarios para la operación del sistema férreo, mientras que éstos no lo son para un sistema tipo BRT. El argumento principal para apoyar el BRT es que se liberan subsidios que podrían ser utilizados en otros sectores (salud, educación, etc), lo cual es necesario en países en desarrollo (a diferencia de la situación de países europeos, donde el subsidio de transporte no necesariamente impide un subsidio en otro sector).
- **Trabajo local o extranjero en el desarrollo y operación del sistema:** Se argumenta que los sistemas BRT hacen mayor uso de la industria y el empleo local al desarrollar un sistema tipo férreo. Esto también se relaciona con la integración de operadores existentes al nuevo sistema, lo cual no es muy común en sistemas férreos en América Latina.
- **Uso de espacio en superficie:** Se afirma que el derecho de vía necesario para un sistema BRT es mucho mayor al necesario para el desarrollo de un sistema férreo subterráneo, elevado o incluso en superficie.

Un inconveniente primordial cuando se parcializan las discusiones con los factores específicos, es que no se analizan en su conjunto sino de manera aislada. Es decir, cada argumento tiene sus propias razones que no se conjugan con las características de una ciudad específica ni con los demás factores. Este tipo de discusiones han escalado a un nivel de “pelea” entre los promotores de los dos tipos de transporte público, en algunas ocasiones lideradas por académicos, otras por consultores, otras por quienes desarrollan una u otra tecnología, y algunos de los casos son lideradas por políticos (con o sin conocimiento profundo del sistema que promueven).



Sistema integrado bus- tranvía en Utrecht, Países Bajos.

Lo importante aquí es que el hecho de que exista esta riña entre dos tipos de sistemas de transporte público no es fructífera para el sector, pues se diluye la relevancia de mejorar el transporte público y se resalta el desacuerdo entre profesionales sobre qué sistema es más eficiente, limpio, de bajo costo u otra característica que, según quien la presente, se muestra más favorable hacia un sistema u otro.

El ejemplo del argumento a favor de una tecnología u otra con base en los costos de construcción es claro: en unos casos, los promotores del Bus Rápido argumentan que los costos del sistema pueden ser tan bajos como 0,5 millones de dólares por kilómetro, mientras que los promotores de las alternativas férreas argumentan que los valores reales de la construcción de un sistema BRT son de 15 millones de dólares por kilómetro. En los dos casos se están tomando valores extremos en circunstancias particulares (el primero, la infraestructura de muy bajo costo de Quito, y en

el segundo la infraestructura del sistema de Bogotá que incluye los costos de expropiación de terrenos y la expansión de vías para automóviles y banquetas). Ello también se complementa con los costos capitales anunciados de los sistemas férreos, que de la boca de quienes los promueven parecen ser tan bajos como 15 millones (el valor que ellos adjudican a cualquier BRT) y para quienes promueven el BRT son de “hasta 300 millones de dólares por kilómetro” (otra exageración, de una línea de metro de Londres que tuvo complicaciones en su construcción). Hay innumerables ejemplos, como el presentado antes, en relación con los otros factores mencionados arriba. De particular importancia son los casos de Quito y Bogotá, donde se han encontrado dificultades de decisión frente a los siguientes pasos en la mejoría de los sistemas existentes de transporte público debido a la confusión sobre los parámetros reales de los sistemas BRT y férreos, y las discusiones entre técnicos que han llegado a niveles internacionales de discusión.

Esta “lucha” entre tecnologías de transporte público no es fructífera para ninguna de las partes. Mientras los promotores de distintas tecnologías de transporte público no están de acuerdo sobre valores básicos de sus productos, las ciudades pierden entusiasmo hacia el transporte público y tal vez prefieren invertir en infraestructura para transporte privado que, como se mencionó arriba, presta un servicio limitado e ineficiente a una proporción muy baja de la población, especialmente en ciudades en desarrollo. Es imprescindible dejar de lado esta confusión entre promotores de tecnologías y acordar parámetros básicos de presentación de alternativas y de elección para cada ciudad en particular. Ningún sistema de transporte masivo es perfecto para todos los casos, ya sea basado en buses, trenes subterráneos o elevados o tranvías. Las decisiones sobre un sistema de transporte público se deben tomar con base en consensos y en informaciones imparciales y coherentes, y en el apoyo mutuo entre partes involucradas.

Una posible solución al problema sería la realización de estudios de prefactibilidad y análisis de alternativas como una herramienta imparcial que podría generar soluciones. No obstante, es importante anotar también que la aplicación de los estudios debe ser realizada por organizaciones o personas que no están promoviendo activamente una u otra tecnología, dado que en muchos casos son los mismos promotores de una tecnología quienes “demuestran” que esta tecnología es factible de desarrollar en una ciudad. Esta contradicción debe ser resuelta por medio de la aplicación de estos estudios por parte de otras organizaciones no involucradas en la venta o compra de tales sistemas, siendo tal vez el ideal una organización supranacional cuya competencia incluya el transporte urbano. Los datos que se recojan en estos estudios y la situación financiera y política de una ciudad determinarán el sistema que mejor se ajuste a estos casos.

### III. Políticas integrales y voluntad política

Después del análisis de los modos específicos y sus comparaciones, es clara la **necesidad** de que las ciudades tengan **políticas integrales de transporte** que tengan en cuenta los factores económicos, sociales y ambientales de una ciudad y que busquen una **sostenibilidad** en estas mismas dimensiones y a largo plazo, siempre en pos de mayor calidad de vida para los ciudadanos.

El primer paso para lograr una política de transporte integral es cambiar el enfoque de la política de transporte de una ciudad hacia uno que de prioridad a los seres humanos. Esto quiere decir que, al planear políticas, proyectos y diseños de transporte, se deben tener en cuenta las necesidades de los discapacitados, seguido de las necesidades de peatones. Una vez se hayan suplido las necesidades de los discapacitados y los peatones, se debe continuar con las necesidades de las personas en bicicleta, para seguir con los usuarios del transporte público. Y



Lamentablemente, en muchos lugares se realizan proyectos donde se da mayor prioridad al automóvil particular por encima del peatón.

únicamente cuando se han suplido las necesidades de estos cuatro grupos, se puede comenzar a planificar para las personas en vehículos privados motorizados (automóviles y motocicletas). Normalmente la planificación y el diseño de proyectos de transporte están centrados en el movimiento de vehículos, y al planificar un sistema se da prioridad a los automóviles, y posteriormente a los vehículos de transporte público. Lo más triste de una política de esta naturaleza es que, cuando se planifica para peatones y bicicletas, se realiza con la misma escala que se planificó para los vehículos – es decir, se planifican cruces peatonales con distancias muy largas y en lugares poco

útiles para los peatones. Además, en el caso de interacción entre vehículos motorizados y peatones o bicicletas, se prioriza el paso (y la velocidad) del vehículo motorizado (construyendo pasos peatonales elevados en lugar de cruces, o prohibiendo el paso de los peatones).

Para poder lograr una política integral de transporte sostenible, la relevancia de la voluntad política es primordial como complemento imprescindible a la capacidad técnica en las políticas y proyectos específicos de transporte público, teniendo una **finalidad común** y unos

**acuerdos básicos** sobre lo que se quiere lograr en una ciudad. Los elementos presentados arriba son útiles para conocer qué acuerdos serán más útiles para una política de transporte.

Las políticas de tipo “**bottom-up**” y “**top-down**” son dos formas de ejecutar proyectos que tendrían aspectos positivos y negativos, y que se deben complementar para el desarrollo comprensivo de un sistema de transporte público. Al hablar de una política de tipo “bottom-up” se habla de la priorización de la opinión y acción de la ciudadanía en la planificación del transporte. Cuando se habla de una política tipo “top-down” se refiere a una política diseñada partiendo desde la opinión e ideas de los gobernantes. Si se presentan los dos tipos de políticas de manera coordinada y dialogada, es más fácil lograr avances en proyectos de transporte.



Algunos lugares dan mayor prioridad al ser humano en su planificación.

De particular relevancia es la participación ciudadana como aspecto primordial en la implementación de sistemas de transporte público. Con ello se enfatiza la necesidad del **punto de vista del usuario** en el desarrollo de los sistemas, y la prelación que tienen éstos en

las decisiones y los proyectos de transporte público que implemente una ciudad. Las necesidades de los usuarios del sistema, la capacidad de pagar el uso de uno u otro sistema de transporte público son aspectos clave para determinar qué tipo de sistema se debe desarrollar.

La **integración con las políticas urbanas** en general (de usos del suelo, de normas urbanísticas, de concepto de ciudad, de centralidades, etc) y la planificación de la ciudad también es importante mencionar, pues esta integración juega un papel clave en los efectos de largo plazo

al mejorar un sistema de transporte público. Esto incluiría entonces una discusión sobre las normas de **usos y valores del suelo** y su complementariedad con el transporte público en esquemas como el *transit-oriented-development*, presentando casos donde esta integración ha sido clara desde la implementación del sistema (Curitiba). También es imprescindible integrar el transporte público con el uso y valor del suelo, específicamente sus efectos con respecto a la segregación social del espacio (*gentrification*) que pueden presentarse. Es importante también **integrar** las políticas de transporte público con programas e instrumentos específicos de **gestión de la**



Integrar la bicicleta a un sistema de transporte público es una acción que incrementa la calidad de servicio del sistema de transporte público, al mismo tiempo que incrementa la demanda del sistema

**demanda**, como se ha hecho en casos como los de Londres y Singapur, donde la gestión de la demanda genera una situación mucho más favorable para el transporte público y más equitativa para todos los ciudadanos con respecto al uso de los recursos que tienen.

La integración del transporte público con el **transporte no motorizado** (bicicletas, peatones) también es uno de los aspectos que se ha dejado de lado en varias ciudades al implementar sus

sistemas de transporte público. A diferencia de lo que varios operadores de transporte público percibe, las bicicletas son vehículos que, si se integran de manera eficiente, incrementan el área de cobertura de un sistema de transporte público de tal forma que se incrementa su demanda con un precio más bajo. Es decir, con hacer una inversión inicial en parqueaderos seguros para bicicletas y cubierto y otra inversión recurrente en seguridad, se incrementa de 500 metros a mínimo 3 kilómetros la cobertura que este sistema tendría en cada estación.

## IV. Retos y conclusiones

Con base en el presente documento, con casos y aspectos a destacar en el desarrollo del transporte público en América Latina, es claro que son varios los retos que las ciudades tienen que afrontar, tanto aquellas que ya han desarrollado un sistema de transporte público como BRT u otro, como aquellas que todavía carecen de un sistema organizado de transporte público. Estos retos se refieren en primera medida a la **integración y coherencia** con otros modos de transporte público, con el transporte no motorizado, con la política urbana y, lo más importante, con respecto a las inversiones que se realizan en transporte privado y público y las prioridades que se establecen en el gobierno en relación con estos medios. Junto con ello, el siguiente reto se relaciona con **ajuste entre los tiempos de implementación** y los tiempos políticos. Un tercer reto (aplicable a las ciudades a punto de desarrollar proyectos de mejoría de sus sistemas de transporte público) es la realización de estudios rigurosos de factibilidad, y análisis de alternativas, para la realización de proyectos exitosos en sus ciudades, en el mediano y largo plazo.

## V. Fuentes de información y anexos

El trabajo realizado se ha concentrado en la recopilación de material bibliográfico, su lectura y la entrevista de los autores de documentos clave y algunos involucrados en los sistemas de transporte público recientemente desarrollados en América Latina. Entre todo lo recopilado hasta la fecha, se han encontrado las siguientes fuentes de información, a saber:

### 5.1 Fuentes principales de información:

- El estudio realizado por Hidalgo, Graftieaux y Custodio, encargado por el Banco Mundial, analizando los últimos sistemas de transporte público masivo desarrollados en el mundo (con mayor énfasis en América Latina). Este trabajo ha adelantado bastante análisis de fuentes primarias sobre el tema, y Darío Hidalgo ha sido muy amable en entregar información adicional al autor del presente estudio para su posterior análisis en el informe final. La referencia completa de este trabajo es:
- La guía de planificación de Bus Rápido (Bus Rapid Transit Planning Guide) escrita por Lloyd Wright y Walter Hook, financiada conjuntamente por UNEP, Hewlett Foundation, ITDP y GTZ. Este documento de 830 páginas, aunque se concentra en describir detalladamente los pasos del desarrollo de un sistema de transporte masivo tipo “BRT”, también proporciona información detallada de obstáculos comunes, estudios de caso y algunos análisis de las experiencias en América Latina. Los dos autores han dado alguna información adicional al autor para este estudio. Septiembre 2007.
- Breakthrough Technologies Institute (BTI) ha desarrollado una base de datos sobre sistemas de Bus Rápido en el mundo y sus características, actualizado periódicamente. Esta base de datos ha sido consultada para la elaboración de este informe. La página web es [www.gobrt.org](http://www.gobrt.org).

## Bibliografía

- CEPAL (Irma Chaparro, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Unidad de Transporte: Evaluación del impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio. Octubre 2002
- Menckhoff, Gerhard Latin American experience with bus rapid transit. World Bank. Annual Meeting – Institute of Transportation Engineers. Melbourne, Australia, Agosto 2005
- International Energy Agency - OECD: Bus Systems for the Future: Achieving sustainable transport worldwide. 2002.
- Mínteguiaga, Jorge Transantiago: redesigning public transport in Santiago, Chile. 2006.
- Journal of Public Transportation: Volume 9, NO 3. Special Edition BRT. Presenta características de varios sistemas BRT del mundo y potencial para otras ciudades. 2006.
- TCRP – Report 118: Bus Rapid Transit Practitioner’s Guide. 2007
- TCRP – Report 90: Bus Rapid Transit, Volume 1: Case studies in Bus Rapid Transit. Incluye estudios de caso de 26 ciudades en Norteamérica, Europa, Australia y América Latina. 2003.
- TCRP – Report 90: Bus Rapid Transit, Volume 2: Implementation Guidelines. Especifica las guías de implementación de un sistema BRT.
- US DOT – FTA: Applicability of Bogotá’s TransMilenio BRT System to the United States. Analiza las características del BRT de Bogotá y su aplicabilidad en ciudades de los Estados Unidos. Mayo 2006.
- US DOT – FTA: Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision—Making. Agosto 2004
- US DOT – FTA: Report on South American Bus Rapid Transit Field Visits: Tracking the Evolution of the TransMilenio Model. Mayo 2007.
- Varano, Claudio. Cuando el cómo es más importante que el qué. Mimeo, 2007
- GTZ SUTP – Texto de referencia sobre transporte urbano sostenible (26 módulos). Disponibles desde [www.sutp.org](http://www.sutp.org)
- Victoria Transport Policy Institute: TDM Encyclopedia. [www.vtppi.org](http://www.vtppi.org)