

Josefina MUNDÓ TEJADA
Rosa Virginia OCAÑA

EXAMEN DE SISTEMAS BRT PARA CARACAS

■ SÍNTESIS

Diversas ciudades latinoamericanas han implantado sistemas de "Bus Rapid Transit" (BRT), buscando soluciones a los problemas de transporte. El objetivo de este trabajo es examinar las experiencias de este sistema en cuatro ciudades de América Latina, con el fin de extraer las lecciones aprendidas de ellas y analizar su aplicación para el caso de Caracas. En general, los sistemas implantados han mejorado sustancialmente los problemas de transporte público y de congestión, especialmente aquellos enmarcados en procesos de planificación urbana y acompañados de medidas complementarias. En Caracas existen condiciones favorables para su implantación. Parecería ser la hora de discutir la integración entre modos y el tema neurálgico de la autoridad única del transporte para Caracas. Los casos estudiados sirven para aprender qué hacer, cómo, cuándo, dónde y por qué, y también ayudan a evitar cometer equivocaciones.

■ ABSTRACT

Diverse Latin American cities have implanted Bus Rapid Transit Systems (BRT), looking for solving its transportation problems. The objective of this article is to examine the experience in four cities of Latin America with BRT, with the purpose of extracting the lessons learned from them and analyzing its application for Caracas. In general, the implanted systems have improved substantially public transport and congestion problems, specially those framed in urban planning processes and accompanied by complementary measures. There are favorable conditions for the implantation of BRT. It is time to discuss the integration between modes and the need for a unique transportation authority. The studied cases serve to learn what to do, how, when, where and why, and also help to avoid mistakes.

Palabras clave: transporte público, sistemas de transporte masivo superficial en Caracas, América Latina.

Recibido: 24 de Junio de 2007
Aceptado: 01 de Noviembre de 2007

Key-words: transit, bus rapid transit in Caracas, Latin America.

En la búsqueda de soluciones a importantes problemas de transporte, en los últimos años, diversas ciudades latinoamericanas han implantado sistemas de "Bus Rapid Transit" (BRT), también conocidos como sistemas de transporte masivo superficial basado en autobuses. Esta medida, iniciada en la década de los setenta en Curitiba, Brasil, es reconocida por el importante desempeño que permite alcanzar con inversiones razonables.

Caracas, a pesar de poseer de contar con una red importante de transporte masivo, presenta graves problemas de transporte tales como elevados tiempos de viaje, congestión en los principales corredores viales, flota de vehículos deteriorada y depreciada, entre otros. Dados los resultados exitosos de la mayor parte de los BRT implantados en Latinoamérica, surge la interrogante: ¿sería este sistema adecuado para mejorar la situación del sistema de transporte de Caracas? El objetivo de este trabajo es dar respuesta a esta pregunta, partiendo del examen de las experiencias de implantación de sistemas BRT en cuatro ciudades de América Latina, con el fin de extraer las lecciones aprendidas de ellas y analizar su posible aplicación al caso de Caracas.

SISTEMAS BRT: ¿DÓNDE SE HAN IMPLANTADO Y QUÉ LECCIONES HAN DEJADO?

Los sistemas de transporte BRT presentan como características básicas la operación de autobuses en vías físicamente segregadas; el diseño de una estructura de rutas tronco-alimentadoras; la construcción de estaciones con andenes altos; la fijación de una tarifa plana y prepagada que permita el trasbordo gratuito a servicios alimentadores, y la operación de los servicios por empresas concesionarias privadas formales.

Estas características se han afinado en el tiempo, lo que ha derivado en una mayor productividad de las redes. En este sentido, a las características enumeradas se pueden asociar las siguientes variaciones (Menckhoff, 2005, pp. 10-15):

- Vías: los autobuses operan en canales físicamente segregados, ubicados al centro de las vías, para facilitar el desarrollo de velocidades comerciales altas. En corredores de elevada demanda se contemplan dos canales para autobuses en cada dirección (2+2), logrando de esta manera tanto una velocidad comercial más alta como trasladar un mayor número de pasajeros.
- Autobuses y estaciones: la altura de las puertas de acceso de los autobuses (unos 90 cm. por encima del suelo) ha llevado a la construcción de estaciones con andenes a la misma altura, para agilizar la entrada y salida de los pasajeros. Con ello también se ha facilitado el acceso de personas discapacitadas. Asimismo, el tamaño de los autobuses utilizados para el servicio en las rutas troncales ha ido en aumento, empleándose, inicialmente, autobuses articulados (12 m. de largo y capacidad para 160 pasajeros) y más tarde adicionando autobuses biarticulados (18 m. de largo y capacidad para 260 pasajeros).

- Servicios: dos opciones para combinar los servicios de las rutas troncales y alimentadoras han sido desarrolladas. En la primera (servicio tronco-alimentador o de “sistema cerrado”) los autobuses de alta capacidad sólo operan en rutas troncales en canales segregados, concluyendo sus recorridos en terminales, donde los pasajeros pueden trasbordar hacia/desde autobuses de menor capacidad que sirven rutas alimentadoras. En la segunda opción (servicio directo o de “sistema abierto”) los autobuses de rutas troncales que operan en canales segregados pueden traspasar los límites de estas instalaciones para brindar servicio directo a las zonas periféricas. El tiempo requerido para el trasbordo en los sistemas cerrados pareciera ampliamente compensado por las mayores velocidades que se alcanzan.

Estos sistemas han sido implantados en numerosas ciudades, entre ellas, al menos en 22 latinoamericanas, dado lo razonable de sus costos en relación con la demanda que pueden atender, especialmente si se comparan con sistemas pesados de transporte masivo como metros. A los fines del presente análisis fueron estudiados a fondo cuatro sistemas de BRT de ciudades latinoamericanas, a saber: Bogotá, Curitiba, Santiago y Quito.

Bogotá, Colombia

Bogotá concentra 6,5 millones de personas. En la década de los años noventa su población creció en 1,5 millones, equivalente a una tasa de crecimiento acumulada de 30%. Su densidad poblacional es de 210 hab./ha, considerada una de las más altas de Latinoamérica. El gobierno de la ciudad es responsabilidad del Alcalde Mayor y el Concejo Distrital. La ciudad está dividida en 20 unidades administrativas, contando cada una de ellas con un Alcalde Menor (Chaparro, 2002, pp. 11-13).

Para 1998, el transporte urbano en Bogotá confrontaba una grave crisis evidenciada por una inadecuada gestión de la oferta vial; una red vial ocupada en 95% por vehículos del 19% de la población; un servicio de transporte colectivo operado con unidades de baja capacidad, de 20 años o más y en un 85% de propiedad individual; 32.000 unidades movilizaban el 72% de la población; una concentración de 90% de las rutas de transporte colectivo en 14 corredores; la presencia de un servicio de transporte informal en los asentamientos no controlados; una velocidad promedio en la hora pico de 10 km./hora; un tiempo promedio de viaje de 70 minutos; el encarecimiento del costo de viaje debido a la necesidad del 25% de los usuarios de hacer al menos un trasbordo; el 70% de las emisiones contaminantes eran arrojadas a la atmósfera por vehículos de combustión interna, y un alto índice de accidentes de tránsito con víctimas fatales¹. Para 1999, en Bogotá se generaban 14.600.862 de viajes al día, de los cuales 10.847.699 (74,29%) eran viajes vehiculares; de estos últimos, 20,05% eran viajes realizados en vehículos privados y 72,71% en vehículos de transporte colectivo público (Chaparro, op. cit., p. 14).

1/“Transmilenio: sistema integrado de transporte masivo, Bogotá, Colombia” (s.f). Recuperado el 23 de febrero de 2006, de <http://habitat.aq.upm.es/dubai/02/bp129.html>, y “Un sistema de transporte masivo de alta capacidad y bajo costo” (s.f.). Recuperado el 23 de febrero de 2006: www.transmilenio.gov.co.

La ineficiencia e insostenibilidad del sistema de transporte exigió a las autoridades la búsqueda de acciones que mejoraran la situación, las cuales se plasmaron en diversos proyectos y planes: la Troncal Caracas (1992), el Plan Maestro del Transporte Urbano en Bogotá (1996-1998), el “Solo Bus” y el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998.

El sistema Transmilenio fue concebido en el contexto del Plan de Desarrollo 1998-2001, denominado “Por la Bogotá que queremos”, en el marco de la política de privilegio de la movilidad por modos de transporte público. El Transmilenio es un sistema de transporte masivo urbano que opera autobuses articulados de alta capacidad por canales exclusivos en corredores troncales, integrados a rutas alimentadoras de autobuses de capacidad media. Su diseño conceptual descansa en tres componentes: infraestructura, rutas y gestión institucional.

El componente infraestructura está integrado por los canales exclusivos; las estaciones; los puentes o túneles peatonales y cruces semaforizados; los patios de operación y mantenimiento; el estacionamiento del material rodante, y el centro de control. El componente ruta está conformado por servicios troncales -corrientes o expresos- y alimentadores. El componente institucional lo conforman el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), la Secretaría de Obras Públicas (SOP), la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (STT) y la empresa Transmilenio S.A., responsables de la operación, el desarrollo y la ejecución del sistema, que reportan al Alcalde Mayor. A través de procesos licitatorios abiertos empresas privadas seleccionadas participan en la operación de los servicios troncales, la administración de los patios de mantenimiento y estacionamiento, y en el recaudo de la venta de pasajes. Como instrumento de pago se emplean tarjetas inteligentes. Desde su implantación, el servicio de recaudación ha presentado dos inconvenientes: largas colas de usuarios para la compra de la tarjeta que sólo puede ser adquirida en las estaciones, y fallas en la lectura de la tarjeta a la entrada y salida del sistema.

El financiamiento de la infraestructura se logró a través del presupuesto corriente de la nación (65,7%), y del presupuesto del distrito (34,3%, producto del impuesto a la gasolina).

Las evaluaciones del sistema Transmilenio identifican como beneficios²: alta productividad (5,2 pasajeros/Km., 1.596 pasajeros/bus/día y 325 Km./bus/día); ahorro de 32% en tiempo de viaje (180.000 horas/día); disminución en 86,4% de accidentes leves y 97,6% en accidentes mortales; disminución de la delincuencia un 47,2% por mayor presencia policial; eficiencia en la operación, la gestión institucional, la ejecución y el control; gran aceptación de los ciudadanos (78% conforme con la tarifa de \$0,38), y reducción en 40% de las emisiones contaminantes a la atmósfera.

2/“Transmilenio” (s.f.). Recuperado el 15 de mayo de 2006, de <http://www.transmilenio.gov.co/transmilenio/home.htm>

Curitiba, Brasil

Curitiba, en Brasil, cuenta con una población cercana a los 2 millones de habitantes, con una Región Metropolitana conformada por 15 municipios y 75 barrios.

El Primer Plan Director de Curitiba se elaboró en 1942 y el Plan Preliminar de Urbanismo en 1965. Las propuestas del Plan Preliminar se concentraron en sustituir la configuración concéntrica de la ciudad por un modelo de crecimiento lineal a lo largo de ejes estructurantes, estimulando a lo largo de los mismos altas densidades, y el emplazamiento de comercios y servicios para descongestionar y revitalizar el área central por medio de la construcción de un anillo circular de protección y de vías peatonales, dar prioridad al transporte público y crear la ciudad industrial, todo esto a través de un proceso en el que participaron técnicos y actores políticos y sociales.

En 1972 se inició la implantación del Plan, siendo las primeras medidas el cierre al vehículo automotor de la principal calle de la ciudad y el establecimiento de cinco vías estructurales y un anillo vial alrededor del área central.

En 1974, en los canales centrales de las vías estructurantes, comenzó a operar el servicio de autobuses expresos, lográndose el incremento de la velocidad de las unidades de 5 a 18 Km/h y la movilización a 25 mil pasajeros/día³. Posteriormente se amplió la longitud del sistema expreso que fue complementada con rutas alimentadoras en condiciones de tránsito mixto, y se inició la integración física y operativa del sistema.

En 1990 se implantaron las rutas directas (“el Ligerito”), asociándose a éstas las estaciones en forma de tubo que permiten el pago anticipado de la tarifa y facilitan el rápido ingreso y salida de los usuarios.

Hoy día el servicio expreso —color rojo— se presta con autobuses articulados de 170 puestos y autobuses biarticulados de 270; el servicio directo —color plata— y el servicio interbarrios —color verde— son operados con unidades de 110 puestos, y el servicio alimentador —color naranja— es brindado con autobuses convencionales con capacidad para 90 pasajeros. El sistema mueve 2.400.000 pasajeros por día, es operado por 28 empresas, contando con 390 rutas y 2.160 unidades, 72 Km. de canales exclusivos, 29 terminales de integración y 351 estaciones tubo⁴. Desde 1980 se estableció una tarifa única y las operadoras no reciben subsidio.

El sector público, a través del Instituto de Planificación Urbana y Planeamiento de Curitiba (IPPUC), es el encargado de la gerencia y fiscalización del servicio, así como de la elaboración y ejecución de proyectos de infraestructura, mientras que la empresa privada es responsable de la operación del sistema, la inversión en vehículos y la contratación del personal.

3/“La Experiencia de Curitiba” (s.f.). Recuperado el 12 de julio de 2005: <http://200.14.206.180/even/cleon.htm>.

4/Dados do Sistema do Transporte Coletivo de Curitiba. (s.f.). Recuperado el 20 de abril de 2007: <http://www.onibusdecureitiba.com.br/dadosgerais.html>.

Entre los beneficios derivados por la operación de la Red Integrada de Transporte Colectivo de Curitiba se encuentran: incremento de la velocidad comercial de 16 Km/h a 35 Km/h; disminución en los tiempos de embarque; regularidad y confiabilidad en el sistema; menor cantidad de vehículos en circulación y, por consiguiente, menor congestión, menor consumo de combustible y la disminución de la contaminación, así como mayor cantidad de espacios públicos para la ciudad.

Quito, Ecuador

Quito, capital de Ecuador, contaba en 2001 con 1.399.814 habitantes, siendo su tasa de crecimiento anual de 2,0%. La tasa de motorización de la ciudad era de 80 vehículos livianos por cada 1.000 habitantes, incrementándose anualmente en 5,4%. La demanda de viajes diarios en transporte público era de 1.621.091.

Al inicio de la década de los años noventa la ciudad presentaba un elevado nivel de congestión vehicular, producto del crecimiento de la población y del parque automotor, de la oferta insuficiente de capacidad vial, de la inadecuada estructura de las rutas de transporte público y de la precaria gestión del servicio de transporte público por parte de sus operadoras. Ante esta situación, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito dio inicio a una serie de estudios con el objetivo de identificar un conjunto de estrategias y acciones que permitieran reorganizar y modernizar el sistema de transporte urbano de la ciudad.

Los estudios recomendaron la implantación de un sistema integrado de transporte por el eje principal de la ciudad (Avenidas 10 de Agosto y Maldonado) con alimentación radial en sus terminales, seleccionando para ello el trolebús, dadas sus ventajas económicas y ecológicas, y la posibilidad de insertarlo en el trazado urbano.

El sistema, a un costo de \$ 72 millones, se construyó en dos fases con el financiamiento del Reino Unido (72,2%) y el aporte del Gobierno Ecuatoriano y el Municipio de Quito (27,8%). En 1995 se inauguró la primera fase con 11,2 Km de canales exclusivos, 39 paradas y 2 terminales de integración. En 1996 entró en servicio la segunda etapa, y el año 2000 se inauguró la Extensión Sur del sistema.

En 1995 se creó la Unidad Descentralizada para la Gestión y Operación del Trolebús, encargada de la operación y administración del sistema.

La Dirección Metropolitana de Transporte y Vialidad (DMT), creada en 2002, órgano rector del sistema metropolitano de transporte del Distrito Metropolitano de Quito, en cumplimiento de sus funciones elaboró el Plan Maestro de Transporte (PMT) que propuso el desarrollo de una red troncalizada de transporte público, el fortalecimiento empresarial de los

operadores de transporte público, la gestión del tránsito otorgando prioridad al transporte público, la ampliación y racionalización del uso de la capacidad vial, y la reforma institucional del sector. Plan que derivó en la implantación del Sistema Metropolitano Integrado de Transporte METROBUS-Q.

El sistema METROBUS-Q consiste en corredores de transporte de gran capacidad que opera en canales exclusivos y con prioridad de circulación, con rutas troncales en las principales arterias y rutas alimentadoras hacia la periferia de la ciudad, con un sistema de paradas y estaciones de transferencia que permiten la integración física y tarifaria. El sistema integrado de transporte está conformado por Corredores de Primera Generación (Corredor Central Trolebús y Corredor Nor Oriental Ecovía) y de Segunda Generación (Central Norte).

En el Corredor Central Trolebús presta servicio con 113 vehículos y un sistema alimentador de 78 autobuses que cubren los barrios más distantes de la ciudad. Este corredor es operado por una empresa municipal. En el Corredor Nor Oriental Ecovía la flota es de 42 autobuses articulados con capacidad para 180 pasajeros, y 26 autobuses con capacidad para 70 a 90 pasajeros en rutas alimentadoras. Este corredor es operado por la empresa privada Transoc Cia. Ltda. (operadores históricos). El corredor Central Norte cuenta con canales exclusivos para la circulación de autobuses ecológicos de gran capacidad, con paradas y estaciones de transferencia que permiten la integración física y tarifaria.

La tarifa del sistema, única e integrada, es fijada por la Dirección Metropolitana de Transporte y requiere la aprobación del Alcalde.

En Quito, junto al Sistema Metropolitano Integrado de Transporte opera un sistema convencional de transporte mediante pequeñas empresas y cooperativas, administrado a través de permisos de operación otorgados por la Municipalidad.

Entre los beneficios derivados del sistema integrado en Quito cabe enumerar: disminución del tiempo de viaje; mejoramiento del parque y organización de los operadores de transporte; acceso de minusválidos y ancianos al servicio; subsidio cruzado que permite bajar los costos a los más pobres; mejoramiento del aspecto urbano; mejoramiento del medio ambiente; percepción de orden y respeto al ciudadano; aceptación ciudadana, y percepción de oportunidades futuras del negocio del transporte.

Santiago, Chile⁵

Santiago, capital de Chile, cuenta con una población aproximada de 6 millones de habitantes y produce alrededor de 42,0% del PGB nacional. Según la Encuesta Origen-Destino de 2001, la ciudad genera 9,5 millones de viajes diarios, de los cuales

⁵Información basada en CAF (2005) y Menckhoff (2005).

59,0% se realizan en transporte público (45,0% en autobuses, 8,0% en metro, 4,0% en taxis colectivos, y 2,0% en taxis). La propiedad de los autobuses es totalmente privada.

Santiago es conocida por la implantación de una política de desregulación del servicio de transporte durante la década de los ochenta. En 1991 se emprendió el retiro obligatorio —compensado— de los vehículos más antiguos, saliendo 2.600 unidades (19,3% del total) a un costo para el Estado de \$14 millones.

En 2002 se crearon el Directorio de Transporte de Santiago (DTS) y la Coordinación General del Transporte de Santiago (CGTS) y se adelantó el Plan de Transporte Urbano de Santiago (PTUS). En el marco de este Plan fueron formulados doce programas, siendo uno de ellos el Programa de Modernización del Transporte Público y, dentro de éste, se planteó el sistema Transantiago. En el proceso de planificación del sistema, Santiago fue dividida en 10 áreas para 10 operadoras. Se estimó que el Área Metropolitana de Santiago sería servida por unos 4.700 autobuses, 71% en rutas troncales y 29% en rutas alimentadoras. Las líneas de Metro (de 80 Km de longitud) se complementarían con tres corredores segregados de autobuses (26 Km) y treinta corredores adicionales.

La implantación del sistema Transantiago exigía la habilitación de 14,4 Km de vías segregadas, la construcción de conexiones viales, 36 estaciones de trasbordo y de intercambio modal, la relocalización de 5.000 paradas, y la construcción de las líneas 4 y 4A del metro. La inversión fue estimada en \$ 292,5 millones. A diferencia de otros BRT de América Latina, casi dos tercios de la inversión en infraestructura serían financiados por los concesionarios del servicio de autobuses. El sistema contempla el uso de tarjetas magnéticas (Multivia) a ser validadas en los buses y pago en efectivo.

Para gestionar Transantiago se previó la creación de tres organismos: el Centro de Información y Gestión (CIG), el Administrador Financiero de Transantiago (AFT) y el Servicio de Información y Atención a los Usuarios de Transantiago (SIAUT).

La puesta en marcha del sistema Transantiago ha tropezado con dificultades, entre las cuales destacan: 1) la división de la ciudad en 10 áreas se realizó en función de preservar condiciones semejantes para todas las empresas y no de las necesidades de movilización de los usuarios, con lo cual se eliminaron importantes rutas troncales; 2) el gobierno no construyó las paradas e intercambiadores; 3) el metro colapsó a consecuencia de la migración de usuarios del transporte superficial; 4) la no integración operacional del metro con Transantiago genera grandes colas de usuarios en las entradas de las estaciones del metro; 5) la incapacidad de los autobuses de atender la demanda de la hora pico (por la eliminación de 4.000 minibuses); 6) la congestión y la fricción causada por los autobuses articulados; 7) el uso de una flota mínima para maximizar los ingresos de los empresarios, y 8) la no implantación de una autoridad única.

Lecciones

Sin duda alguna, la visión integral de las redes integradas o BRT es factor determinante del éxito que han alcanzado, que se ha traducido en importantes beneficios para las ciudades y los ciudadanos.

Tomando como base las características de la tecnología BRT enumeradas previamente, los sistemas de Bogotá y Quito (Ecovia) son los que reúnen la mayoría de las características básicas de las redes integradas. La red integrada de Curitiba se distingue del resto de las redes por dos elementos: la existencia de calles o vías exclusivas para la circulación de autobuses y el empleo de autobuses biarticulados. En el caso del sistema Transantiago, pareciera que se adoptaron, principalmente, tres de los rasgos fundamentales de la tecnología BRT, como son el uso de canales segregados, una estructura de rutas troco-alimentadoras y el uso de autobuses de gran capacidad. No obstante, las dificultades para la transferencia de usuarios entre rutas troncales y alimentadoras hacen dudar de la conveniencia del modelo implantado.

En la mayoría de los sistemas el usuario debe pagar antes de abordar la unidad, pudiendo ser la tarifa única o diferenciada según el tipo de usuario o de los servicios que utilizará para completar su viaje (troncal, troncal-alimentador, o alimentador-troncal-alimentador). Esto no es así en el Transantiago. Con excepción del Trolebús de Quito, gestionado y operado por el Municipio, la gestión, coordinación y fiscalización de las redes BRT examinadas son responsabilidad de una autoridad única, lo que ha resultado esencial en su éxito, mientras que la operación de los servicios tronco-alimentadores es responsabilidad de empresas privadas seleccionadas a través de procesos licitatorios abiertos. Adicionalmente, en el caso de Transmilenio, considerado un modelo organizacional, una empresa privada está a cargo del recaudo de la tarifa.

SITUACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO DE CARACAS

El estudio de la situación del sistema de transporte urbano de Caracas muestra condiciones similares a las que presentaban las ciudades de Bogotá, Curitiba, Quito y Santiago antes de que se decidiera la implantación en ellas de sistemas BRT. El sistema de transporte urbano de la ciudad es deficiente: el incremento/privilegio del automóvil particular, la inequidad en el acceso al transporte, las deficiencias de infraestructura y la congestión, así como la existencia de multiplicidad de organismos con competencia en la materia, dificultan la regulación y el control.

El sistema de transporte público deficiente

Hoy día el sistema de transporte colectivo público de la ciudad de Caracas no constituye un servicio de calidad, capaz de atender adecuadamente las demandas de sus usuarios y, menos aún, de atraer usuarios de otros modos de transporte. Esta afirmación se fundamenta en las características que presenta y que se resumen a continuación.

6/Recuperado el 6 abril de 2006: http://www.metrodecarracas.com.ve/Trans_sub/oper-com.htm

El sistema de transporte público de Caracas está conformado por dos subsistemas: el de transporte masivo y el de transporte colectivo superficial.

La red del subsistema de transporte masivo, operado por la Compañía Anónima Metro de Caracas (CAMETRO), está conformada por cuatro líneas: la Línea 1, Propatria-Palo Verde; la Línea 2, Zoológico-Las Adjuntas-El Silencio; la Línea 3, El Valle-Plaza Venezuela y la Línea 4, Capuchinos-Zona Rental.

La Línea 1 recorre el valle principal de la ciudad desde su extremo oeste (Propatria) hasta su extremo este (Palo Verde). Tiene una longitud de 21,4 km, con 22 estaciones, y moviliza, aproximadamente, 800.000 pasajeros diarios, que representan el 80,0% de los viajes en el sistema⁶.

La Línea 2 une el extremo suroeste de la ciudad con la Línea 1, tiene una longitud de 18,6 km y 13 estaciones, y moviliza 250.000 pasajeros diarios, equivalentes a 14,0% del total de viajes en la red metro. Como una prolongación de la Línea 2 fue concebida la Línea 4, Capuchinos-Zona Rental, siendo inaugurado su primer tramo en julio 2006. La Línea 4 con 5,5 km de longitud, se inicia en la Estación Capuchinos de la Línea 2 y se prolonga hasta la Zona Rental de la Plaza Venezuela, con 4 estaciones a lo largo del recorrido. La CAMETRO estimó que esta línea movilizaría 393 mil pasajeros⁷.

La Línea 3 enlaza el sur de Caracas con la Línea 1. Tiene una longitud de 5,6 km y 5 estaciones, y transporta unos 70.000 pasajeros diarios, que representan el 6,0% del total de viajes en el sistema (ibídem).

En noviembre de 2006, a raíz de la entrada en operación del Tren de los Valles del Tuy, se dio inicio a un servicio expreso, con horario restringido, entre las estaciones La Rinconada y El Valle, con 2 trenes en las horas pico y 1 en las horas valle. Para finales de 2007 se espera esté concluida la extensión de esta línea y entren en servicio las estaciones intermedias Los Jardines, Coche y Mercado.

El Metro Los Teques, que inició operaciones en horario restringido en noviembre 2006, se conecta con la Estación Las Adjuntas de la Línea 2, facilitando a los habitantes de los Altos Mirandinos el acceso a Caracas. El servicio es prestado con 2 trenes en horas pico y 1 en horas valle.

La tarifa actual del Metro de Caracas para un viaje sin límite de estaciones es de Bs. 500 (0,23 US\$), existiendo la posibilidad de adquirir boletos "ida y vuelta" para 2 viajes sin límite de estaciones a Bs. 900 (0,42 US\$) y "Multiabono" para 10 viajes sin límite de estaciones a Bs. 4.500 (2,1 US\$).

El subsistema de transporte colectivo superficial es prestado por 203 operadoras privadas y 2 operadoras públicas que operan dos tipos de rutas urbanas, las intermunicipales y las municipales (Alcaldía Metropolitana de Caracas, 2006). La regulación y el control de las rutas intermunicipales es competencia de la Alcaldía del Distrito Metropolitano de Caracas (DMC) y más específicamente del Instituto Metropolitano de Transporte (INMETRA Caracas), mientras que en el caso de las rutas municipales estas funciones son ejercidas por las Alcaldías de los distintos Municipios.

CUADRO 1 Número de Organizaciones, rutas y vehículos en DMC

Ámbito	N° Organizaciones	N° rutas	N° vehículos			Totales
			Autobús	Minibús	Rústicos	
Libertador	121	303	783	5.597	4.300	10.680
Chacao	2	3	0	33	0	33
Sucre	50	85	101	1.596	1.152	2.849
Baruta	13	28	98	789	108	995
El Hatillo	2	12	34	138	101	273
Distrito Metropolitano	43	83	204	2.714	30	2.960
Total	205	514	1.220	10.867	5.691	17.790

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2000. COESPO, Proyecciones de Población 2010-2020.

En Caracas, desde sus inicios, el servicio de transporte colectivo ha sido prestado —con pocas excepciones— por organizaciones privadas, con esquemas artesanales de organización y operación. Las organizaciones públicas que prestan servicio de transporte colectivo público son la CAMETRO (servicio Metrobús) y la operadora de rutas sociales del Municipio Sucre. El servicio de autobuses Metrobús surgió como un sistema alimentador del metro y en la actualidad opera 24 rutas. Las rutas sociales del Municipio Sucre prestan servicio a algunos de los sectores con población de bajos ingresos de su jurisdicción, son un total de 6 rutas operadas con una flota de 9 unidades tipo minibús, a un costo menor al 50,0% de la tarifa más alta de las rutas urbanas del Distrito Metropolitano.

El total de las organizaciones opera 514 rutas en todo el ámbito del Distrito Metropolitano de Caracas con 17.790 vehículos (cuadro 1). El de las rutas son intermunicipales (16,2%) y municipales (83,8%); de estas últimas el 70,3% opera en el Municipio Libertador, 19,7% en el Municipio Sucre, 6,5% en el Municipio Baruta, 2,8% en el Municipio El Hatillo y 0,70% en el Municipio Chacao, lo que de alguna manera refleja la distribución espacial de la población total y de los distintos estratos socioeconómicos en la ciudad. La tarifa mínima del servicio es de Bs. 900 (0,42 US\$).

CUADRO 2 Rutas de corredor

Nº de rutas	Nº de corredores		
	Abs.	%	% Acumulado
1-5	69	48,3	48,3
6-10	32	22,4	70,6
11-15	12	8,4	79,0
16-20	9	6,3	85,3
21-25	10	7,0	92,3
26-30	4	2,8	95,1
31-35	2	1,4	96,5
36-40	2	1,4	97,9
41-45	1	0,7	98,6
46-50	0	0,0	98,6
51-55	1	0,7	99,3
56-60	1	0,7	100,0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2000. COESPO, Proyecciones de Población 2010-2020.

CUADRO 3 Unidadestas de corredor

Nº de unidades	Nº de corredores		
	Abs.	%	% Acumulado
1-50	14	10,1	10,1
51-100	16	11,6	21,7
101-150	15	10,9	32,6
151-200	24	17,4	50,0
201-300	14	10,1	60,1
301-400	9	6,5	66,7
401-500	11	8,0	74,6
501-600	7	5,1	79,7
601-700	8	5,8	85,5
701-800	3	2,2	87,7
801-1000	4	2,9	90,6
1.001-1.200	4	2,9	93,5
1.201-1.400	2	1,4	94,9
1.401-1.600	3	2,2	97,1
1.601-1.800	4	2,9	100,0

Fuente: Elaboración propia, con base en información suministrada por el Instituto Metropolitano de Transporte, 2006.

El servicio de autobuses Metrobús está integrado al Metro en sus dimensiones institucional, física, operacional y tarifaria. Los boletos "Integrados" tienen un costo de Bs. 700 (0,32 US\$) en rutas urbanas y de Bs. 900 (0,42 US\$) en rutas suburbanas. Los boletos "Multiabono Integrados" tienen un costo de Bs. 6.000 (2,8 US\$).

Independientemente del tipo de unidad, la edad de la flota es bastante avanzada; del total de autobuses, 43,1% tiene más de 20 años y 56,9% menos de 10 años, mientras que 30,6% de los minibuses tiene más de 20 años, 45,0% entre 10 y 20 años y el 24,5% restante menos de 10 años.

En Caracas existen 138 corredores viales con servicio de transporte público. En términos del número de rutas, en el 70,6% de los corredores viales con presencia de transporte público transita un número máximo de 10 rutas (cuadro 2). En 5,0% de los corredores, aproximadamente, el número de rutas sobrepasa las 30, siendo los principales de este grupo la Av. Lecuna (con un máximo de 53 rutas), y las avenidas Oeste 6, Universidad, y San Martín, la Calle Colombia de Propatria y la Autopista Francisco Fajardo, todos ellos importantes enlaces de la red vial de la ciudad ubicados en áreas con carácter central.

El número de unidades de transporte público por corredor es muy variable, existiendo, en el extremo inferior del espectro, 10,1% de corredores con un máximo de 50 unidades y, en el extremo superior 2,9% de corredores con 1.600 a 1.800 unidades (cuadro 3). En los corredores con mayor número de rutas, señalados previamente, el número de unidades varía entre 1.025 en la Autopista Francisco

Fajardo y 1.706 en la Av. Urdaneta. No obstante, en dos de los corredores con un número de rutas superior a 1.600, específicamente la Av. Francisco de Miranda (con 18 rutas) y la Av. Sucre (con 30 rutas), la relación entre el número de minibuses y el número de autobuses de la flota influye también en el número total de unidades en circulación.

Los corredores con mayores ofertas de puestos equivalentes (puestos en todas las tipologías de unidades) son, fundamentalmente, vías arteriales de la ciudad, entre las cuales cabe mencionar, en primer lugar, las avenidas Urdaneta y Francisco Miranda con 72.892 y 69.540 puestos equivalentes, respectivamente; en segundo término, a las avenidas Lecuna, Solano López, Sucre, San Martín, y la Calle Colombia (Propatria) con 69.076, 65.216, 61.760, 57.712, y 59.422 puestos equivalentes, respectivamente; y en tercer lugar, las avenidas Libertador, Universidad y Fuerzas Armadas con 56.122, 50.910 y 48.462 puestos equivalentes. A la Autopista Francisco Fajardo, uno de los principales ejes este-oeste de la ciudad, se asocian 38.320 puestos equivalentes.

La relación entre el número de minibuses y de autobuses, utilizado como indicador del uso del espacio, varía entre 0,3 y 62,3. En 61,1% de los corredores por donde circulan ambos tipos de vehículos la relación máxima es de 6 unidades tipo minibus por cada autobús, y en 91,6% la relación llega a alcanzar el valor de 21 minibuses por cada autobús. Las relaciones más altas están asociadas a la Av. Andrés Bello (62,36) por donde circulan 1 ruta con una flota total de 697 vehículos y la Av. Rómulo Gallegos (61,89) por donde transitan 7 rutas con una flota de 617 vehículos.

Incremento/privilegio del automóvil particular

En Caracas, el promedio de la disponibilidad vehicular por hogar es de 0,59 (Alcaldía Mayor, 2005, pp. 56-61), variando para los distritos estratos socioeconómicos; así, para los estratos ABC la propiedad vehicular es 1,10, para el estrato D es 0,49 y para el estrato F es 0,28, promedios que presentan una dispersión relativamente amplia.

La información disponible apunta a un crecimiento del parque vehicular y, en particular, del número de vehículos privados; según las estadísticas del Servicio Autónomo de Transporte y Tránsito Terrestre del Ministerio de Infraestructura, para 1999, el parque de la Región Capital era de 856.001 vehículos, del cual 632.786 unidades eran privados. En los últimos años, la venta de vehículos ha registrado un record en el país: en 2005 se vendieron 228.373 unidades⁸; en 2006, 343.351 unidades, y entre junio 2006 y mayo 2007, 403.8839, de los cuales 160.000 se incorporaron al parque de vehículos privados de Caracas durante el primer trimestre de 2007¹⁰.

El incremento del número de vehículos en circulación y el privilegio del uso del automóvil particular como modo de transporte de los estratos ABC han tenido un importante efecto sobre la congestión vehicular en el Área Metropolitana de Caracas.

8/Recuperado el 14 de junio de 2007: <http://www.automotriz.net/articulos/aindex.html>

9/Recuperado el 14 de junio de 2007: http://politica.eluniversal.com/2007/06/08/eco_art_403.883-vehiculos-ve_312826.shtml

10/Recuperado el 14 de junio de 2007, de http://politica.eluniversal.com/2007/06/07/ccs_art_ministro-insto-a-uso_311544.shtml

Falta de acceso al transporte

La población de bajos ingresos, con poco acceso al automóvil privado, realiza la mayoría de sus viajes diarios en transporte público o a pie. En la ciudad, 24,0% de los viajes diarios se realizan en transporte privado, 57,0% en transporte público y 18,0% a pie (Alcaldía Mayor, 2005, pp. 56-61, y 2006, pp. 76-77). De cada 10 personas pertenecientes a los diferentes estratos, 5 son usuarios de transporte público o caminan en el estrato ABC, 8 en el estrato D y 9 en el estrato E. Así mismo, la fracción de viajes peatonales del estrato E es 2,2 veces mayor a la del estrato ABC y 1,4 veces mayor a la del estrato D.

De esta manera, amplios sectores de la población son cautivos del transporte público y, por ende, se ven afectados por las deficiencias de este servicio, y se han visto en la necesidad de incrementar sus desplazamientos peatonales, muy posiblemente por razones económicas. Indudablemente, esta situación restringe las oportunidades de acceso al trabajo y a los servicios de estos grupos socioeconómicos.

Deficiencias de la infraestructura/Congestión

Las vías que conforman el sistema arterial principal que sirve la ciudad poseen un número importante de canales de circulación. La trayectoria este-oeste de la mayoría de estas vías facilita la comunicación entre las diversas zonas localizadas a lo largo del valle principal. Por el contrario, las conexiones norte-sur son limitadas en número y capacidad, ya que en un buen número de casos éstas se dan a través de vías de menor jerarquía funcional y diseño. Esta configuración de la red vial provoca "cuellos de botella" en los puntos de convergencia de los valles secundarios con el valle principal. Las discontinuidades, las deficiencias en la transición entre las diversas jerarquías funcionales de las vías, la presencia en la red de tránsito de paso (liviano y pesado) de carácter regional, el uso de las vías públicas para estacionamiento y para la economía informal, así como la falta de mantenimiento, entre otras, disminuye la capacidad de la red, ocasionando un elevado nivel de congestión que afecta tanto a los usuarios de transporte privado como a los usuarios de transporte público. En este sentido, cabe señalar que Caracas es considerada una de las ciudades latinoamericanas con menor fluidez del tránsito.

Aspectos institucionales/Dificultades para la regulación y control

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela distribuye la competencia en materia de transporte terrestre entre los poderes públicos nacional, estatal y municipal. Al Poder Público Nacional atribuye la competencia para el régimen del transporte terrestre de carácter nacional y el sistema de vialidad y de ferrocarriles nacionales; a los estados atribuye la competencia exclusiva para la creación, régimen y organización de los servicios públicos estatales; la ejecución, conservación, administración y aprovechamiento de las vías terrestres estatales y la conservación, administración y aprovechamiento de carreteras y autopistas nacionales, así como de puertos y aeropuertos de uso comercial, en coordinación con el Ejecutivo

Nacional; y, atribuye a los municipios la vialidad urbana, la circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales y los servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.

De acuerdo a la normativa, sobre el sistema de transporte urbano del Distrito Metropolitano de Caracas tienen competencias y responsabilidades un total de 16 organismos, a saber: el Ministerio de Infraestructura (MINFRA), el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTTT), el Cuerpo Técnico de Vigilancia de Tránsito y Transporte Terrestre (CTVTTT), el Cuerpo de Vigilancia de Vías Expresas (VIVEX), Instituto Autónomo de Ferrocarriles del Estado (IAFE), la Fundación Fondo Nacional de Transporte Urbano (FONTUR), la Compañía Anónima Metro de Caracas (CAMETRO), el Instituto de Vialidad y Transporte del Estado Miranda (INVTRAMI), el Instituto Metropolitano de Transporte (INMETRA), el Comité Metropolitano de Transporte y las Direcciones o Institutos Autónomos de Transporte de los Municipios Libertador, Chacao, Sucre, Baruta y El Hatillo.

La multiplicidad de organismos que intervienen en el sistema se traduce, en la práctica, en la concurrencia de competencias en diversas áreas (varias autoridades en ellas) y vacíos legales e institucionales en otras, siendo quizás la concurrencia de competencias más evidente la que existe entre los Municipios y el Distrito Metropolitano de Caracas. La Ley Orgánica del Poder Público Municipal (artículos 54 y 56) otorga a los Municipios facultad para regular, mediante instrumentos jurídicos de orden local, la vialidad urbana, la circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales y los servicios de transporte público urbano. El Distrito Metropolitano de Caracas tiene sus competencias establecidas en el artículo 178 de la Constitución de la República y en la Ley Orgánica de Régimen Municipal. La Ley Especial sobre el Régimen del Distrito Metropolitano de Caracas (artículo 19) establece entre las competencias del Distrito Metropolitano de Caracas la vialidad urbana, la circulación y ordenación del tránsito de vehículos en el área metropolitana, y los servicios de transporte urbano intermunicipal de pasajeros. En la última década, este obvio solape de competencias, entre otros factores, ha generado la imposibilidad de formular políticas, así como de elaborar y ejecutar planes y programas coherentes de transporte urbano que contribuyen a superar la crisis del sector en la ciudad de Caracas.

■ APRENDIENDO DE AMÉRICA LATINA: UN SISTEMA BRT PARA CARACAS

Como se desprende del análisis, hoy día las condiciones del sistema de transporte de Caracas son similares a las de cualquiera de los cuatro casos estudiados, especialmente las referidas a la organización institucional, a las formas de operación del servicio de transporte público, a la existencia de corredores muy cargados por el servicio de transporte público y a la competencia por el espacio vial entre modos de transporte. Los sistemas BRT implantados han conseguido mejorar de manera significativa los problemas de transporte público y de congestión, especialmente los que han estado enmarcados en procesos de planificación urbana, y han sido acompañados de medidas complementarias en materia de tránsito, ambiente,

educación vial, de transporte y sistemas alternativos de movilidad, entre otras. Así, efectivamente, la implantación de BRT en Caracas pudiera contribuir a solventar, en gran medida, la grave situación del sistema en la ciudad.

A grandes rasgos se propone la conformación de una red, con rutas tronco-alimentadoras, definida en función del área urbana en su conjunto, que responda a los patrones de viajes de toda la población. Reconociendo la existencia de un sistema masivo en la ciudad, las líneas de éste deberán considerarse como las principales rutas troncales del sistema de transporte público. El resto de las rutas troncales se establecerían a lo largo del eje este-oeste de la ciudad, especialmente en el tramo comprendido entre el Casco Central y El Marqués, bajo una configuración de corredor; en los extremos oeste y este de la ciudad, bajo una configuración de ejes: en los ejes Sta. Rosalía-El Valle-Coche y San Juan-La Vega-Antímano, y en los ejes principales de la Hoya Baruta-El Cafetal. Las rutas alimentadoras servirían el valle de Caricua-Las Adjuntas-Macaraao.

Así mismo, se plantea la reestructuración del servicio Metrobús bajo la lógica operacional del nuevo sistema de transporte público de la ciudad (metro+red integrada) y la estructuración de un servicio de transporte sectorial que atienda los viajes internos en las distintas áreas de la ciudad, y que dé acceso a la red a los habitantes de las zonas de crecimiento no controlado. Cuando la demanda lo permita, se propone la implantación de servicios expresos, a lo largo de las vías expresas, particularmente, de la Autopista Francisco Fajardo.

Para conformar la red se plantea evaluar la factibilidad del uso de las Avenidas Sucre, Bolívar, Urdaneta, Universidad, Andrés Bello (superando su discontinuidad en La Florida), Libertador (superando su discontinuidad en La Campiña), Francisco de Miranda, Rómulo Gallegos, Sanz, Intercomunal de Antímano y San Martín, Fuerzas Armadas (superando el problema de discontinuidad en su extremo norte), Nueva Granada, Intercomunal La Vega-Montalbán, José Antonio Páez, y Baralt (superando las restricciones para completar el circuito), la Autopista de Prados del Este, el Boulevard El Cafetal, y la Autopista Francisco Fajardo.

Para la operación de las rutas se dará preferencia a autobuses de alta capacidad (90 a 170 puestos). La localización y el diseño de las estaciones y terminales deberán hacer atractivo el sistema para los usuarios y facilitar la integración modal.

El sistema —masivo y superficial— deberá ser monitoreado permanentemente, con el objeto de alimentar la planificación del sistema y la programación de la operación.

El boleto será prepago, y deberá ser validado por el usuario en los espacios de la estación o terminal. La tecnología de boletería seleccionada debe poder emplearse a través de los distintos sistemas de transporte, debe permitir su programación

para el cobro de tarifas en función de la distancia, ofrecer al usuario la posibilidad de comprar boletos para uno o múltiples viajes, y no ser susceptible de fraude.

Los operadores serán responsables de la operación de la red integrada. Los operadores actuales deberán ser informados y participar desde el inicio del proceso de implantación de la red, otorgando prioridad —sujeta a las directrices de la autoridad única— a los operadores históricos. El número actual de operadores debe disminuir considerablemente.

Para facilitar la compra del boleto y evitar la acumulación de pasajeros en las taquillas se deberán prever los equipos e instalaciones requeridas para que el usuario pueda adquirirlo en kioscos y establecimientos debidamente autorizados e identificados. Se recomienda la adopción de una tarifa única, que facilite los subsidios cruzados, sin embargo, la estructura tarifaria deberá ser el resultado del análisis de todos los escenarios posibles que realice la autoridad única.

El éxito del modelo planteado descansa en la creación de una autoridad única de transporte urbano, con recursos humanos, de información, tecnológicos y financieros suficientes, que permitan la planificación, coordinación y fiscalización de todo el sistema. Tal como lo expresó uno de los expertos entrevistados, el BRT es una tecnología que tiene ventajas, pero como cualquier otra también tiene sus limitaciones, por lo que su mejor utilización es dentro de una red integral de transporte público que sea concebida por un órgano gestor único, y que funcione con una concepción metropolitana, donde los entes gubernamentales, Estado y municipalidades, realicen una gestión conjunta.

La estimación preliminar de los beneficios potenciales derivados de la implantación del modelo propuesto, calculados sólo con base en la sustitución de las unidades tipo minibús por autobuses en los principales corredores de la ciudad, señala ahorros entre 17% y 20% de consumo de espacio; entre 51% y 55% de consumo de combustible en bolívares; una disminución moderada del ruido, y reducciones considerables de las emisiones de CO₂, NO_x y HC. Adicionalmente, la creación de una autoridad única en transporte urbano propuesta constituiría una mayor garantía para el logro de los objetivos y metas que se definan para el sistema. Otros beneficios que se podrían esperar son la renovación de la flota, mejoras laborales para el personal, la transformación de los patrones de movilidad, la renovación de aspectos físicos de la ciudad y el rescate del sentido de pertenencia.

La implantación del modelo exige la consideración simultánea de todas sus dimensiones (física, la operacional y la institucional), intervenciones parciales no arrojarían resultados satisfactorios, al ignorar las inter-relaciones entre los componentes del sistema de transporte público, y entre éste y su ambiente. Igualmente, el establecimiento del modelo debe acompañarse de medidas en materia de preferencia a vehículos de alta ocupación, tarificación, restricciones temporales a la circulación,

localización y costo de estacionamientos, etc., que contribuyan a desestimular el uso del automóvil debido al incremento de sus costos operativos, medidas importantes en un país como Venezuela con un precio de gasolina bajo.

En la actualidad, en Caracas se han realizado esfuerzos dirigidos a la formulación de lineamientos y estrategias que orienten la reestructuración del sistema de transporte de la ciudad; entre estos cabe citar la aplicación de la Encuesta de Movilidad en 2005, el levantamiento del Catastro de Organizaciones, Rutas y Vehículos de Transporte Público que cubren las rutas intermunicipales y municipales del Distrito Metropolitano en 2006, el documento “Una Propuesta de Transporte para Caracas”, elaborado con el concurso de la Alcaldía del Distrito Metropolitano y de las Alcaldías de los distintos Municipios, y el estudio de transporte de la Gran Caracas —en desarrollo— emprendido por CAMETRO. Estos estudios y documentos, representan, sin duda, un punto de partida importante para cualquier proceso de planificación.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MAYOR

2005

“Planificación y Diseño de una Red Integrada de Transporte Público para el Área Metropolitana de Caracas. Fase I: Estudio de Movilidad.” Modelística. Caracas.

ALCALDÍA MAYOR

2006

“Una Propuesta de Transporte para Caracas”. Alcaldía Mayor de Caracas, Alcaldía de Sucre, Alcaldía de Baruta, Alcaldía de Chacao y Alcaldía de El Hatillo. Caracas.

CAF-CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO

2005

“El transporte urbano en América Latina y la situación actual en Colombia”. Seminario Taller Problemática y perspectivas del transporte masivo en Colombia y fortalecimiento institucional para su sostenibilidad. Rionegro, Antioquia, Colombia, marzo 2005.

CHAPARRO, IRMA

2002

“Evaluación del Impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio”. CEPAL, Naciones Unidas. Santiago de Chile, octubre 2002.

DE LA BARRA, TOMÁS

2006

“Posibilidades de Implantación de Redes Integradas de Transporte Público en Ciudades de Venezuela”. VII Jornadas-I Congreso Venezolano de Transporte y Vialidad. Caracas, julio 2006.

MALBRÁN, HENRY

2001

“Plan de Transporte Urbano del Gran Santiago 2000-2010”. Taller Propuesta para un Transporte Urbano Sostenible. Buenos Aires, octubre 2001.

MENCKHOFF, GERHARD

2005

“Latin American Experience with Bus Rapid Transit”. Annual Meeting Institute of Transportation Engineers. Melbourne, Australia, agosto 2005.

PIZARRO, ANDRÉS

2005

“BRT vs. LRT. Comparación de Tecnologías para Ejes de Transporte Público Masivo”. Dialogo Regional sobre Transporte Urbano. Quito, Ecuador, diciembre 2005.

Páginas web:

<http://habitat.aq.upm.es>

<http://www.metrodecarracas.com.ve>

www.transmilenio.gov.co

<http://www.onibusdecuritiba.com.br>