



**Universidad Tecnológica Nacional
Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial**

Implementación del Metrobus en la ciudad de Buenos Aires

Parte 1 - Reflexiones sobre los sistemas BRT (Bus Rapid Transit)

Por Juan Martín Piccirillo y Bruno Giormetti

La implementación del Metrobus en la Avenida Juan B. Justo, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ha disparado en nuestro medio cierta curiosidad por los sistemas de transporte conocidos como Bus Rapid Transit o BRT. En esta primera entrega se analizará el marco conceptual y la implementación práctica de los BRT, en tanto que la segunda se referirá al caso de Buenos Aires.

Implementación del Metrobus en la ciudad de Buenos Aires

Parte 1 - Reflexiones sobre los sistemas BRT (Bus Rapid Transit)¹

Enero 2012

Resumen

La implementación del Metrobus en la Avenida Juan B. Justo, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires², ha disparado en nuestro medio cierta curiosidad por los sistemas de transporte conocidos como *Bus Rapid Transit* o BRT³. Este modo ha tenido un crecimiento exponencial a nivel mundial en los últimos 10 años, pero es todavía, en muchos aspectos, un fenómeno novedoso y eso se evidencia en la falta de claridad acerca de cuáles son verdaderamente las características que debe tener un sistema que recibe esta denominación. Este trabajo tiene dos objetivos. Por un lado, repasar la visión de distintos especialistas acerca de lo que se entiende por BRT, cuáles son sus características, y dónde se originaron estos sistemas. Ante la presencia de definiciones de variada ambigüedad, e incluso contradicciones, el trabajo postula una nueva mirada que intenta, en la medida de lo posible, establecer un concepto depurado de aquellos rasgos. El segundo objetivo es analizar el caso del Metrobus de Buenos Aires en el marco conceptual que la literatura especializada asigna a estos sistemas y de lo establecido ad hoc en esta primera parte del trabajo. En esta primera entrega se analizará el marco conceptual y la implementación práctica de los BRT, en tanto que la segunda se referirá al caso de Buenos Aires.

El presente trabajo consta de varias partes que fueron separadas como Anexos con el fin de agilizar la lectura en función de la profundidad del interés del lector. Este

¹ Juan Martín Piccirillo y Bruno Giormenti, del C3T. Los autores agradecen los comentarios de Antonio Cortés, Roberto Domecq, Andrés Gartner, Eugenia Keller y Jorge Sánchez.

² El Metrobus de la Avenida Juan B. Justo fue inaugurado el 31 de mayo de 2011.

³ La traducción más habitual al castellano es Autobús de Tránsito Rápido, aunque por lo general se usa la sigla BRT. El Oxford Dictionary of English define transit como “the carrying of people, goods, or materials from one place to another”, pero también reconoce su uso en inglés norteamericano como “the conveyance of passengers on public transportation”. Es decir que la palabra “transit” puede traducirse como “tránsito”, pero también como un concepto similar a lo que habitualmente hacemos referencia como “transporte público”, siendo este último uso el que más habitualmente se encuentra en la literatura relevada – mayormente originada en los Estados Unidos- y el que interpretamos que se ajusta mejor a su uso en la sigla BRT, originada en el mismo país. Hecha esta aclaración, con el objeto de mantener la simplicidad se mantiene a lo largo de este trabajo la costumbre de traducir esta palabra siempre como “tránsito”.

documento contiene un resumen de las definiciones relevadas, con nuestros comentarios, y la definición propia de BRT que adopta el C3T, con su justificación. El Anexo 1 desarrolla más ampliamente un interesante sistema de *Scoring* o puntuación de BRT desarrollado por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP según sus siglas en inglés) con nuestras observaciones y críticas. El Anexo 2 desarrolla algunos conceptos relacionados con la elección de los vehículos para prestar este tipo de servicios, mientras que el Anexo 3 resume brevemente algunos de los preconceptos habituales acerca de lo que se entiende por BRT. Finalmente, el Anexo 4 presenta un listado de ciudades con este tipo de sistemas.

¿Qué es un BRT?

Al repasar las opiniones vertidas en medios masivos de comunicación y páginas de Internet, resulta habitual encontrar definiciones contradictorias acerca de este tipo de sistemas, y parece no quedar claro si se trata de un modo de transporte, una red integrada, o un tipo de vehículo.

Un sistema BRT es, por sus características, un modo operativo que puede tomar formas distintas. Esto tiene que ver con el hecho de que ofrece la posibilidad de construir cada sistema a medida, a veces con el aprovechamiento de infraestructura y vehículos existentes, y eso hace que la solución que una ciudad encuentra pueda tener pocos puntos de contacto con la que se implementa en otro lugar. Es por eso que sistemas muy diversos pueden recibir la denominación BRT.

Parte de la confusión, que resulta de la variedad de definiciones, parece originarse en la influencia de los dos casos paradigmáticos de BRT que habitualmente se repiten en la literatura: Bogotá (Colombia) y Curitiba (Brasil). Las experiencias de estas dos ciudades, cada una con sus particularidades, despiertan admiración entre los especialistas y aficionados de todo el mundo, y son considerados modelos a seguir.

Varias de las características que los sistemas de estas dos ciudades comparten son habitualmente consideradas como las de un "BRT ideal", entre las que cabe mencionar las estaciones cerradas, buses biarticulados con puertas al nivel de las plataformas elevadas y una estructura de corredores troncales y alimentadores. Sin

embargo, existe una multitud de sistemas BRT en otros lugares que no comparten esas características. Esto es indicador de que los sistemas de estas dos ciudades son ejemplos exitosos, pero que no deben agotar la definición de BRT; un sistema de cualquier otra ciudad podría no tener estas características e igualmente ser llamado BRT con toda propiedad.

Esto nos aconseja cautela a la hora de tomar como definición a lo que habitualmente se promociona como “paquete BRT” desde diversas organizaciones, ya que suelen involucrar a los múltiples componentes de estos casos de éxito como buenas prácticas recomendadas. Esto es enteramente correcto, pero es necesario tener en cuenta que las mismas prácticas serían las recomendadas para otro modo, y que por lo tanto la suma de características que constituyen estas recomendaciones no equivalen a definiciones. Puede argumentarse que las dos ciudades mencionadas encuentran su mayor éxito en haber hecho las cosas bien donde muchos fallaron, integrando exitosamente sus sistemas de transporte, y logrando un salto cualitativo en las operaciones. La innovación de haberlo logrado utilizando BRT en los principales corredores constituye un mérito adicional, ya que fue la forma que encontraron para sobreponerse a las restricciones presupuestarias que hacían imposible la selección de otro modo como un metro⁴ o LRT⁵.

Es necesario tener en cuenta, entonces, que el éxito de estas ciudades es explicado por múltiples políticas adoptadas, y no sólo por haber seleccionado al BRT como el modo para los corredores principales. Citando un estudio realizado sobre el TransMilenio y sus potenciales enseñanzas para EE.UU., David Hensher señaló:

*Los hallazgos más importantes se relacionan con la conectividad e integridad de la red, reforzando la visión de que es todo acerca de las redes, y no de los corredores per se.*⁶

⁴ A lo largo de este trabajo nos referiremos a los ferrocarriles subterráneos como “metro”, denominación más habitualmente utilizada en la literatura en castellano, reservando el uso de “subte”, específicamente para el sistema de Buenos Aires.

⁵ Light Rail Transit, por sus siglas en inglés, es la denominación habitualmente usada para denominar a los servicios sobre rieles “ligeros” (*light*), de menor capacidad de carga que los servicios ferroviarios convencionales. De manera similar a lo que ocurre con BRT, el concepto de LRT es muy abarcativo y puede designar a sistemas muy disímiles, como se desprende de los tres ejemplos de este tipo de servicio existentes en Buenos Aires: el Premetro, el Tren de la Costa y el Tranvía del Este.

⁶ Hensher, 2008

En este sentido, es necesario entonces ser cauteloso con las definiciones que acompañan el “paquete BRT” que habitualmente se presenta desde distintos organismos como solución para los problemas de transporte de las ciudades. Muchas veces contribuyen a amplificar la confusión respecto a si un BRT es un modo o un sistema integrado, ya que incorporan dentro de las recomendaciones para BRT a lecciones de estas experiencias integrales.

Un ejemplo de esto es la estructura de corredores troncales y alimentadores, como está presente en Curitiba, Bogotá y otras ciudades. Esta estructura es una decisión de las autoridades al planificar la red de transporte, tomada en conjunto con la selección del modo para dar servicio en los corredores, sean éstos troncales o alimentadores. Un BRT no está condicionado a que el servicio sea con esta estructura, pudiendo también existir corredores de servicio directo⁷.

La denominación BRT, originada en Estados Unidos durante la década del '70⁸, cobró notoriedad recién a inicios la década pasada, pero el concepto data de muchos años antes. Habitualmente se considera que el primer antecedente de proyecto de BRT, aún sin esa denominación, data de 1937 en Chicago, Estados Unidos⁹, con un plan que apuntaba a sustituir líneas ferroviarias por servicios de buses expresos. Dos años más tarde, en esa misma ciudad, se implementaron por primera vez los carriles exclusivos de buses, y a partir de entonces varias ciudades implementaron carriles exclusivos de distinto tipo. Sin embargo, hubo que esperar hasta la década del '70 para que existan casos que se consideren como embriones de BRT operativos.

Una abrumadora mayoría de la literatura considera como el primer BRT al de Curitiba, y a 1974, año de inauguración de los servicios expresos, como el momento de su implementación. Si bien existen otros casos relevantes de operaciones de carriles exclusivos de buses, o *busways*, surgidos alrededor de esta fecha, como Runcorn, Reino Unido (1973), o El Monte, cerca de Los Ángeles, California, Estados

⁷ Un sistema de corredores troncales y alimentadores es aquel en el que corredores de alta capacidad son alimentados por servicios de menor capacidad: un ejemplo clásico sería un ferrocarril (troncal) al cual no sólo llega gente que está cerca de la estación, sino también gente de lugares algo más alejados a quienes les conviene tomar un bus (alimentador) para llegar a la estación de tren. Un sistema de servicio directo es más parecido al de los ómnibus (colectivos, según la denominación local) de la Ciudad de Buenos Aires: los recorridos son menos directos y más complejos para abarcar la mayor cantidad de destinos posibles sin trasbordar.

⁸ CERTU, 2010.

⁹ Levinson, Zimmermann, Clinger y Rutherford, 2002

Unidos (también en 1973, pero desvirtuado poco después al permitir el acceso de otros vehículos), es necesario aclarar que la operación de BRT aún no había madurado como tal, y que fue en Curitiba el principal lugar donde se siguió mejorando e innovando desde entonces. Posiblemente por eso suele considerarse como pionero al BRT de Curitiba, no tanto por una fecha, sino por el desarrollo continuado a lo largo de casi 40 años, y por el nivel alcanzado en sus operaciones. Sin embargo, y sin que esto implique en absoluto restarle mérito a lo logrado, también se ha señalado que los éxitos de la planificación urbana en esta ciudad han sido acompañados por un éxito equivalente para promocionarse como caso de éxito.¹⁰

Desde los '70 en adelante surgieron muchos sistemas interesantes, entre los cuales puede destacarse por ejemplo el de Ottawa en los años '80, aunque no tuvieron la repercusión de lo que vendría: la construcción del TransMilenio de Bogotá, Colombia, en 1998, habiendo tomando como base la experiencia acumulada en Curitiba.

A partir de entonces se abrió una etapa de crecimiento exponencial de este tipo de sistemas en todo el mundo, que continúa en la actualidad. Esto es ilustrado por el hecho de que en 2007, año en el que ITDP publicó la Guía de Planificación de Sistemas de BRT, existían “más sistemas BRT en desarrollo que en existencia”¹¹. Esta popularización relativamente reciente del concepto explica que aún reste elaborar con propiedad una única definición.

A continuación repasaremos algunas de las que, a nuestro juicio, resultan las definiciones de BRT más relevantes.

Algunas Definiciones de BRT

ITDP es una institución dedicada a promover políticas y proyectos de transporte sustentable alrededor del mundo; y como parte de su actividad, produce un importante caudal de información relacionada con la implementación de sistemas BRT. En su Guía de Planificación de Sistemas BRT, lo define como:

¹⁰ Mees, 2010.

¹¹ ITDP, 2007

...un sistema basado en buses de alta calidad, que proporciona movilidad urbana rápida, cómoda y con un costo-beneficio favorable a través de la provisión de infraestructura segregada de uso exclusivo, operaciones rápidas y frecuentes, y excelencia en mercadeo y servicio al usuario/cliente.

El BRT esencialmente emula las características de desempeño y atractivo de un sistema de transporte masivo moderno basado en rieles, pero a una fracción del costo.¹²

Luego de esta definición, se agrega que un BRT

...puede ser definido más precisamente a través de un análisis de las características ofrecidas por el sistema.¹³

Como veremos más adelante, definir BRT a través de sus características puede resultar de gran ayuda, pero en ciertos casos pudo haber contribuido a las confusiones acerca del alcance del concepto.

EMBARQ, una institución dedicada a fomentar el transporte financiera y ambientalmente sustentable, define en su página web:

Bus rapid transit es el nombre dado a sistemas de bus sofisticados que tienen sus propios carriles en las calles de ciudad. Estos sistemas utilizan estaciones en lugar de paradas, una característica de diseño que permite que los pasajeros paguen antes de abordar el bus. Esto permite abordajes más rápidos y ordenados, similares a los sistemas de metro o light rail. Las estaciones también tienen plataformas de abordaje elevadas al nivel del piso de los buses, de manera que los pasajeros no necesitan subir escalones para ingresar al vehículo. Para la conveniencia de los pasajeros, carteles electrónicos informan a los usuarios cuándo va a llegar el próximo bus.

Cuando se lo compara con sistemas de bus tradicionales, bus rapid transit es rápido, eficiente, seguro y amigable con el usuario.¹⁴

Por su parte, la *Federal Transit Administration*, órgano gubernamental dependiente del Departamento de Transporte de Estados Unidos, define en su sitio web:

¹² ITDP, op. cit.

¹³ ITDP, op. cit.

¹⁴ www.embarq.org

*BRT es un sistema de bus mejorado que opera en carriles de bus u otro carril de derecho de paso segregado, de manera que combine la flexibilidad de los buses con la eficiencia de los rieles. De esta forma, BRT opera a mayores velocidades, provee mayor confiabilidad del servicio e incrementa la conveniencia para el cliente. Además, utiliza una combinación de tecnologías avanzadas, infraestructura e inversiones operacionales, que proveen un servicio significativamente mejor que el servicio de bus tradicional.*¹⁵

Resulta interesante cómo esta tercera definición resulta más concreta que las dos primeras, probablemente por emanar de un organismo gubernamental con responsabilidades regulatorias.

En un reporte de la General Accounting Office dirigido al Congreso de Estados Unidos se definió que un BRT involucra:

*...mejoras coordinadas en la infraestructura, equipamiento, operaciones y tecnología de un sistema de tránsito, que otorgan tratamiento preferencial a los buses en las calles urbanas.*¹⁶

El US Transit Cooperative Research Program es un programa de investigación administrado por el Transportation Research Board, una institución sin fines de lucro financiada por el gobierno norteamericano. En uno de sus documentos define:

*BRT es un sistema de tránsito rápido completo que combina un servicio flexible con nuevas tecnologías, para mejorar la conveniencia para el cliente y reducir las demoras.*¹⁷

En forma similar a otros documentos, esta definición enumera a continuación varias características, aunque aclara que no es necesario que todas ellas existan para que el sistema sea considerado BRT.

¹⁵ www.fta.dot.gov/brt

¹⁶ United States General Accounting Office, Report to Congressional Requesters. Mass Transit, Bus Rapid Transit Shows Promise

¹⁷ TRB, Transit Capacity and Quality of Service Manual

Carlos Felipe Pardo, en un documento de la CEPAL aporta algunos elementos adicionales:

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 a 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.¹⁸

Una definición que por su enfoque rompe con la generalidad es la de Vukan Vuchic, quien por una cuestión conceptual se abstuvo de utilizar la palabra “rapid”, y la reservó para ciertos modos sobre rieles en función del grado de segregación del derecho de paso. Vuchic reservó el concepto “rapid transit” para modos que tienen sus derechos de paso 100% segregados y prefirió hablar de sistemas BST, Bus Semirapid Transit:

Técnicamente, con derecho de paso parcialmente separado, este modo pertenece a la categoría de transporte público semi-rápido.¹⁹

El Centro de Estudios sobre las Redes, los Transportes, el Urbanismo y las Construcciones Públicas (CERTU según sus siglas en francés), define la denominación BHLS (Buses con un Alto Nivel de Servicio) como un concepto más adaptado a Europa que el de BRT, al cual considera más apropiado para los Estados Unidos²⁰. Puede considerarse que BHLS resulta algo más específico que BRT, y que está contemplado dentro de las definiciones más amplias de este último.

¹⁸ Pardo, 2009

¹⁹ Vuchic, 2002

²⁰ CERTU, op. cit.

Definiciones de BRT por sus características

Unos años después de la afirmación citada en el apartado anterior, Vuchic, en su libro *Urban Transit Systems and Technology*, enumera las características que a su juicio debe tener un BRT:

BRT debe tener los siguientes elementos:

- 1. Derecho de paso predominantemente de categoría B o A no compartido por otros modos como taxis o vehículos de alta ocupación²¹, y sólo secciones limitadas, si las hubiera, con derecho de paso C²².*
- 2. Líneas distintivas con servicio frecuente y confiable e intervalos regulares durante todas las horas del día.*
- 3. Paradas o estaciones distintivas, con buena protección al pasajero, información y equipamiento para el cobro del pasaje, permitiendo el intercambio de pasajeros rápido, y espaciadas por al menos 300 a 600 metros de distancia en áreas centrales y mayores distancias en áreas suburbanas.*
- 4. Vehículos de diseño distintivo, con una gran relación entre la capacidad de canalizar de las puertas y capacidad, piso bajo, o plataforma elevada para rápido intercambio de pasajeros en paradas y estaciones.*
- 5. Tratamiento preferencial de los buses en todas las intersecciones.*
- 6. Uso de tecnología de sistemas de transporte inteligentes (ITS) para monitoreo de ubicación de los vehículos y movimientos, información al pasajero y cobro del pasaje.*

Across Latitudes and Cultures, un centro de estudios sobre BRT integrado por varias instituciones²³, hace referencia al desafío que representa definir qué es un corredor BRT. Luego de relevar definiciones existentes, llegaron a formular en forma preliminar que BRT es un sistema que (i) opera con ruedas en la superficie de la calle y tiene (ii) alta velocidad operacional, (iii) buena frecuencia, y (iv) bajos

²¹ High Occupancy Vehicles (HOV) o vehículos de alta ocupación, son los vehículos particulares con varios ocupantes (más de 3 o 4 según la definición), que en varias ciudades son autorizados a utilizar carriles preferenciales, frecuentemente compartidos con buses, mientras que vehículos con un solo pasajero o camiones utilizan los carriles generales.

²² Vuchic define tres categorías de derechos de paso (*ROW, Rights-of-Way*): C (calles de superficie con tráfico mixto), B (con separación física longitudinal mediante cordones, barreras, etc.), y A (derecho de paso completamente controlado, sin cruces a nivel ni acceso legal para otros vehículos o personas).

²³ Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidade Técnica de Lisboa, University of Sydney, Massachusetts Institute of Technology y EMBARQ.

intervalos entre vehículos, mientras incluye (iv) una identidad de marketing única. Acordamos dejar la definición lo suficientemente amplia para que involucre una gran cantidad de sistemas de buses, pero además desarrollaremos una metodología para clasificar a los sistemas según su performance²⁴.

Como se mencionó anteriormente, ITDP también realizó, en su Guía de 2007, una enumeración de características de BRT, de manera que en función de su presencia existen 3 niveles: “BRT lite”, “BRT” y “BRT completo”. Este último sería considerado una idea similar a la de un servicio “ideal” de transporte público, aclarando:

No obstante, el tipo de sistema más apropiado para una ciudad en particular depende en gran medida de las circunstancias locales. Así, el concepto de un sistema “ideal” o “completo” de BRT puede no ser la solución correcta para un conjunto determinado de condiciones locales. El propósito de esta categorización de sistemas BRT es solamente para reconocer las diferencias entre los sistemas existentes. Esta categorización no debe ser comprendida como si implicara superioridad de una filosofía BRT sobre otra.

En este mismo documento se presentó el siguiente cuadro que muestra los distintos niveles de servicio:

Servicio informal de transporte	Servicio convencional de bus	Carriles básicos	BRT-lite	BRT	BRT completo
<ul style="list-style-type: none"> ➢ Operadores no regulados ➢ Servicios como taxis ➢ Servicio al cliente pobre ➢ Relativamente inseguro ➢ Vehículos muy viejos/pequeños 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Carriles segregados/ servicios de corredor sencillo ➢ Recaudo de tarifa a bordo ➢ Paraderos básicos ➢ Vehículos bus estándar 		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Carril segregado ➢ Normalmente pago/ verificación pre-abordaje ➢ Estaciones de mayor calidad ➢ Tecnología limpia de vehículos ➢ Identidad de marketing 		
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Operado privada o públicamente ➢ Frecuentemente subsidiado ➢ Pago a bordo ➢ Paradas con postes o básicas ➢ Mal servicio al usuario ➢ Vehículos bus estándar 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Alguna forma de prioridad de buses pero no segregación completa de carriles ➢ Tiempos de viaje mejorados ➢ Paradas de mejor calidad ➢ Tecnología limpia de vehículos ➢ Identidad de marketing 		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistema tipo metro ➢ Red integrada de rutas y corredores ➢ estaciones cerradas de alta calidad ➢ Colección de tarifa antes de abordar ➢ Servicio frecuente y rápido ➢ Vehículos modernos y limpios ➢ Identidad de marketing ➢ Servicio al cliente superior 	

Fuente: Guía de Planificación de Sistemas BRT, ITDP 2010

²⁴ www.brt.cl/observatory/methodology

Esta clasificación ha evolucionado en un documento más reciente del mismo organismo ²⁵ donde se propone un sistema de clasificación con distintas ponderaciones denominado *BRT Standard*. Esta metodología es un paso interesante que busca sistematizar la clasificación y así poder distinguir con mayor propiedad un servicio de bus convencional con leves mejoras de un sistema BRT.

A continuación vamos a comentar brevemente estas características, que pueden verse en forma más detallada en el Anexo 1. La razón por la que nos detenemos en el *BRT Standard* es porque, además de presentar un listado de características más desarrollado que los de documentos anteriores, no requiere ninguna de estas cualidades como “obligatoria” y, por lo tanto, da espacio para todas las variantes de BRT que hoy pueden observarse en el mundo, a la vez que propone una forma de discernir lo que es BRT de lo que no. Sin embargo, esto no implica que estemos de acuerdo con la totalidad de los ítems mencionados, ya que tomadas individualmente se trata de características aplicables indistintamente a otros modos, y no sólo a BRT, resultando en algo más parecido a una guía de buenas prácticas generales de sistemas de transporte urbano.

Al presentar el *BRT Standard*, se aclara que la cuestión aún no está resuelta:

Este sistema de puntaje llena un vacío en el campo para medir mejor la robustez de los sistemas BRT, pero es aun, en buena medida, un trabajo en curso. Los autores de este documento sugieren que se reúna un comité técnico para revisar y refinar el BRT Standard y desarrollar un sistema de certificación oficial para BRT.

El sistema de puntaje otorga ponderaciones a cada característica de un sistema, y la suma del puntaje final es lo que determina si el mismo es o no un BRT y a qué categoría pertenece. Sobre un máximo de 100 puntos, si tiene 85 o más, se trata de un BRT *gold*, de 70 a 84, BRT *silver*, y de 50 a 69, BRT *bronze*. Si cuenta con menos de 50, no es un BRT. Nuevamente, el criterio con el que se elaboran estas categorías no implica que un sistema de menor puntaje sea inadecuado o de mala calidad; por el contrario, la mejor solución para una ciudad dada puede ser una mejora marginal a un sistema de bus, o bien un BRT *bronze*, mientras que en otros casos un BRT *gold* puede ser lo más deseable.

²⁵ ITDP, 2010

Las características son 30, clasificadas en 5 grupos, que suman un total de 100 puntos posibles:

Planificación del servicio

- Pago fuera del vehículo (hasta 7 puntos)
- Múltiples rutas usan la misma infraestructura de BRT (hasta 4 puntos)
- Frecuencia en hora pico (hasta 4 puntos)
- Frecuencia en hora no pico (hasta 3 puntos)
- Rutas en los 10 corredores de mayor demanda (hasta 4 puntos)
- Tarifa y pago integrados con otros modos (hasta 3 puntos)
- Servicios limitados y con paradas locales (hasta 3 puntos)
- Parte de una red BRT (planeada) de múltiples corredores (hasta 3 puntos)
- Contratos de operadores basados en performance (hasta 3 puntos)
- Control efectivo de los derechos de paso (hasta 2 puntos)
- Operación en horas tardías de la noche y en fines de semana (hasta 2 puntos)
- Sistema de control operacional para reducir la congestión entre buses que se juntan (hasta 2 puntos)
- Tarifa diferenciada en hora pico (hasta 2 puntos)

Infraestructura

- Carriles de bus centrales (hasta 7 puntos)
- Derecho de paso físicamente segregado (hasta 7 puntos)
- Tratamiento de intersecciones (eliminación de giros a través de los carriles exclusivos y prioridad de señales) (hasta 4 puntos)
- Carriles de sobrepaso físicamente segregados en las paradas de las estaciones (hasta 4 puntos)
- Las estaciones ocupan espacio que anteriormente era de la calzada o de la separación central (no de la vereda) (hasta 3 puntos)
- Estaciones separadas de las intersecciones (mínimo 30 metros) (hasta 3 puntos)
- Las estaciones son centrales y compartidas por ambos sentidos del servicio (hasta 2 puntos)

Diseño de estaciones e interfaz entre bus y estación

- Abordaje al nivel de la plataforma (hasta 5 puntos)
- Los buses tienen 3 o más puertas si son buses articulados, o 2 o más puertas si son buses estándar (hasta 4 puntos)
- Múltiples puntos de detención y sub-paradas (separadas por lo menos por medio bus de distancia) (hasta 3 puntos)

Calidad del servicio y sistemas de información al pasajero

- Desarrollo comunicacional de los vehículos y el sistema (hasta 3 puntos)
- Estaciones anchas (al menos 2,5 m), seguras, protegidas del clima y con identidad visual (hasta 3 puntos)
- Información al pasajero en las paradas y en los vehículos (hasta 2 puntos)

Integración y acceso

- Carriles exclusivos de bicicletas en el corredor (hasta 2 puntos)
- Estaciones de alquiler de bicicletas en las estaciones de BRT (hasta 2 puntos)
- Entorno y accesos peatonales mejorados, seguros y atractivos (hasta 2 puntos)
- Estacionamiento seguro para bicicletas en las paradas (hasta 2 puntos)

Entonces ¿qué es un BRT?

Luego de efectuado el repaso de las definiciones elaboradas por distintas instituciones, así como un relevamiento de los sistemas actualmente considerados como BRT, queda claro que se trata de un servicio de buses al cual se le aplicaron mejoras de una magnitud tal como para que amerite ser considerado un modo distinto al servicio de bus tradicional.

Sí queda claro entonces que BRT no es ni un tipo de vehículo, ni una red integrada de transporte; lo que falta definir es cuál es el nivel de mejoras que hace que un sistema de buses pase a ser considerado BRT.

De todas las mejoras que pueden aplicarse a un corredor, la única que resulta fundamental es la circulación por carriles exclusivos. En un orden de magnitud

secundario, ya sin ser “obligatorias”, se ubica el resto de las mejoras, entre las que se destacan el uso de estaciones en lugar de paradas, y el desarrollo comunicacional del sistema. Sin embargo, cualquier combinación de elementos, si está bien aplicada, puede marcar enormes diferencias.

Siendo tan amplio el abanico de mejoras posibles, es natural que el concepto se vuelva tan abarcativo que termina designando como BRT a sistemas que poco tienen en común entre sí. De manera similar a las distinciones que se hacen entre modos sobre rieles pesados o ligeros, los BRT podrían eventualmente discriminarse en función de la capacidad, y no en función de la infraestructura. En ese sentido, ya en 2005, Darío Hidalgo propuso aplicar la denominación HBRT (High Level Bus Rapid Transit) a sistemas BRT “pesados” o de alta capacidad, como el TransMilenio²⁶.

Una mención aparte merece el tema del desarrollo comunicacional, ya que dada la amplitud del concepto resulta tentador calificar al BRT como cualquier sistema que se presente como tal. La importancia del desarrollo comunicacional de este tipo de sistemas ha recibido considerable atención, pasando de ocupar espacios en documentos generales, a ser el objeto principal de publicaciones y seminarios específicos. Como muestra de ello, este año tuvo lugar en Brasil el workshop “BRT Marketing: Cómo atraer y cautivar usuarios”.

Puede afirmarse que el desarrollo comunicacional de un sistema BRT es fundamental para su éxito. Esto tiene que ver inicialmente con la necesidad de comunicar que ese novedoso sistema no es un bus convencional, ya que se considera que los servicios de bus tienen habitualmente una connotación negativa entre los usuarios y se hace necesario despegar al sistema BRT de estos prejuicios.

Sin embargo, el desarrollo comunicacional es mucho más que eso, y al igual que el resto de las características del BRT tomadas aisladamente, se trata de recomendaciones que aplican a sistemas de transporte en general. Por ejemplo, el diseño del logo y el nombre, *slogans*, promociones, y el rol de la información al público, entre otras cosas, serían recomendaciones igualmente válidas para sistemas de bus convencional, rieles o cualquier otro, y lo que las mejores prácticas aconsejan no es que apliquen solo a un modo, sino que sean integradas para todo el

²⁶ Hensher, 2008, citando a Hidalgo, 2005

sistema. Empero, hay que resaltar el mérito de instituciones como ITDP o EMBARQ en su énfasis de diferenciar al BRT del sistema de buses tradicionales de manera de buscar la “complicidad” de usuarios, público en general y medios de comunicación en la batalla por el uso del transporte público en las grandes ciudades del mundo subdesarrollado.

El BRT ha tomado un lugar preponderante como instrumento accesible para la articulación de un sistema integrado de transporte, especialmente en los países en desarrollo, y eso se ha traducido en que muchas recomendaciones que se hacen para BRT se confundan con sus características propias, cuando en realidad no lo son. Una muestra de esto es, por ejemplo, la guía *“From here to there. A creative guide to make public transport the way to go”* publicada por EMBARQ, que tiene su traducción al portugués publicada por EMBARQ Brasil titulada *“De cá para lá. Um guia criativo de marketing BRT para atraer e cativar usuários”*. Las soluciones propuestas son, en ambos casos, las mismas, pero la segunda versión se inscribe en la actual tendencia en Latinoamérica de comunicar las buenas prácticas del transporte dentro del “paquete” BRT.

Definición de BRT del C3T

Teniendo en cuenta todas las cuestiones vistas, y la necesidad de que la definición aceptada abarque todo las variedades de BRT existentes, podemos presentar la definición elaborada por el C3T:

BRT es un modo de transporte automotor que utiliza buses operando en carriles con derecho de paso exclusivo, con el objetivo de aumentar la velocidad comercial, mejorar la confiabilidad de los tiempos de operación y el confort del pasajero.

Este sistema puede incorporar medidas tecnológicas y de infraestructura tendientes a maximizar la eficiencia de la operación y reducir la resistencia del pasajero a su utilización, como estaciones con plataformas a nivel, aire acondicionado, pago antes del abordaje, utilización de sistemas ITS y el desarrollo comunicacional del sistema.

El uso de los carriles exclusivos no necesariamente debe hacerse en la totalidad del recorrido de los buses, pudiendo admitirse que estos circulen en tráfico mixto antes o después de su trayecto en el corredor BRT.

La definición de carriles exclusivos admite la circulación de vehículos de emergencia (cuando se encuentran cumpliendo tal función), pero no de taxis u otros vehículos con alta ocupación que no sean los buses asignados al corredor BRT.

Por último, un sistema BRT requiere la publicidad suficiente como para distinguirlo de los sistemas de buses tradicionales de manera de imponer la idea de que la política pública se está realizando de manera activa y lograr, en la medida de lo posible la aceptación general sobre el mismo.

De esta definición se desprende que el BRT es, en primer lugar, una intervención sobre la infraestructura vial que puede estar (o no) acompañada por el uso de vehículos específicos como buses articulados o por modificaciones en la forma de abordaje, incluyendo el pago, pero estos no son aspectos determinantes a la hora de definir si se trata o no de BRT. Los tres objetivos de la operación de estos sistemas (mejora de la velocidad, confiabilidad y mejora del confort) se logran de manera casi excluyente mediante la aplicación efectiva de los carriles exclusivos: cuando los buses circulan en tráfico mixto, la misma dinámica hace que aumente al número de frenadas bruscas (por vehículos que se cruzan), los vehículos detenidos originan un desplazamiento en zig-zag y detenciones lejos del cordón, y la conjunción de factores, además de aumentar el tiempo de viaje, genera que los tiempos de llegada sean imprevisibles, ya que fuera de los corredores cerrados es imposible determinar de antemano con exactitud cuántos vehículos van a estar circulando, y aún si se supiera no habría forma de contrarrestarlo para que no se vean afectados los tiempos de operación.

Comentarios finales

A lo largo de este trabajo se han repasado diversas definiciones de BRT y se han expresado nuestros puntos de vista acerca de parte de la información que habitualmente circula tanto en medios especializados como masivos.

En cuestiones de transporte hay quienes muchas veces toman partido por determinadas soluciones, como puede ser la elección de un modo, y luego la defienden a ultranza sin detenerse a analizar en forma rigurosa las virtudes y defectos de las alternativas. Es así, entonces, que actualmente existen grupos que proponen al BRT como la solución a todos los problemas de movilidad urbana, de manera similar a lo que sucede con algunos partidarios de los modos sobre rieles, y por lo general en abierta confrontación con estos. No resulta sorprendente entonces que con frecuencia se fuercen argumentos y datos, seguramente con buena fe, pero que sin embargo terminan por generar más confusión.

Muchas de las críticas que reciben los proyectos BRT lo hacen desde una perspectiva ideal, suponiendo que, si se quisiera desarrollar un metro o LRT en su lugar, los fondos estarían disponibles. Sin embargo, en la mayor parte de los casos reales estos fondos no existen, por lo que la única comparación genuina es con el casobase. Allí es donde el BRT gana fuerza como un modo capaz de brindar mejoras sustanciales en la calidad de vida de los usuarios, con un costo que está al alcance de las autoridades.

Sin embargo, es necesaria la cautela en relación con quienes proponen al BRT como el modo superador de todo lo conocido hasta ahora. Existe actualmente una tendencia, al menos en Latinoamérica, a comunicar muchas buenas prácticas de transporte público como si fueran ventajas propias de BRT. Es muy positivo que los seminarios e instructivos de BRT, a cargo de *think tanks* y organismos multilaterales, sirvan como punta de lanza para propagar las buenas prácticas de los sistemas de transporte urbano modernos. Pero es necesario valorar a los sistemas BRT en su justa medida, sabiendo que son capaces de brindar amplias mejoras llenando un vacío que existía, pero que no reemplazan a ninguno de los modos ya conocidos.

Asimismo, es necesario proceder con suma cautela a la hora de atribuir al BRT en forma exclusiva las mejoras logradas a la implementación de los sistemas considerados exitosos: muchas de las características que frecuentemente se incluyen en el listado de los componentes de un BRT son en realidad buenas prácticas aplicables a casi cualquier modo. No tenemos forma de saber si la aplicación de estas prácticas en otro modo hubiera reportado beneficios similares. La implementación de mejoras como la integración de una red de transporte puede traer beneficios muy importantes aun sin modificar los modos que se venían

utilizando. De manera análoga, implementar un BRT sin planificación puede resultar un fracaso rotundo.

Sea cual fuere el contenido del concepto BRT, el éxito de un sistema de transporte masivo no depende solamente del modo seleccionado para prestar el servicio, y las buenas prácticas no están condicionadas a esa selección. Todas las definiciones repasadas, así como las diferentes características, nos aproximan al concepto de BRT, pero en última instancia no debe perderse de vista que el objetivo final es mejorar la forma en que la gente se traslada de un lugar a otro. Bajo el título “¿A quién le importa cómo se llama un mejor servicio de transporte público?”, Baltés y Polzin, de la University of South Florida, resumieron lo que, a nuestro juicio, es verdaderamente importante:

...cualquier mejora de importancia en el servicio o la imagen es positiva sin importar cuál sea la denominación del nuevo servicio.²⁷

²⁷ Baltés y Polzin, 2002

ANEXO 1 – Una mirada crítica al *BRT Standard*

El *BRT Standard* es un sistema de *scoring* o puntuación, elaborado por ITDP a partir de las características que puede tener un BRT. A continuación presentaremos cada uno de los puntos del *BRT Standard* sumando nuestros comentarios a las definiciones de ITDP. Salvo aclaración en contrario, los textos en bastardilla son correspondientes al documento “Recapturing Global Leadership in Bus Rapid Transit. A Survey of Select U.S. Cities”, de ITDP, publicado en 2011. A modo de aclaración, en adelante, cuando nos referimos al BRT de determinada ciudad, lo hacemos a efectos de ejemplificar algún tema, sin detenernos a analizar de qué tipo de BRT se trata, o si es simplemente un servicio de bus con leves mejoras.

1 - Planificación del servicio

Pago fuera del vehículo

Excepto en corredores altamente congestionados, la demora en el abordaje es por lejos la causa de demora más importante en la mayoría de los sistemas de buses. El pago del boleto fuera del vehículo es por lo tanto el elemento más importante en cualquier sistema BRT.

ITDP plantea dos formas de pago:

- Los pasajeros pagan el boleto en una máquina y agentes de control realizan chequeos aleatorios. No requiere la construcción de estaciones especiales.
- Estaciones con barreras: los pasajeros pagan antes de pasar por molinetes al entrar a la estación. Requiere estaciones lo suficientemente grandes para contener a todos los pasajeros que ya realizaron el pago.

Alternativamente, se puede presentar otra clasificación de formas de pago:

Antes de abordar

- Con barreras: molinetes en la entrada de las estaciones.
- Sin barreras: ya sea con boleteros a pie o en una ventanilla, o con máquinas expendedoras. Requiere inspectores.

Al abordar

- Pago/validación con intervención del conductor: implica subir por la puerta delantera.
- Pago/validación con intervención de un guarda: permitiría subir por otra puerta, pero no necesariamente por cualquiera.
- Validación del viaje en una máquina: en general permite subir por cualquier puerta. El riesgo de evasión es mucho más alto y son necesarias inspecciones efectivas.

La mayoría de las fuentes consideran al pago antes de abordar al vehículo como un requisito fundamental para los sistemas BRT, debido al impacto que esto tiene sobre la velocidad comercial. Sin embargo, no debe perderse de vista que hay situaciones en las cuales implementar una infraestructura de pago antes del abordaje puede no estar justificado debido a la cantidad de pasajeros que suben en determinada estación. Como el mismo documento de ITDP señala:

El factor determinante no debe ser si el costo de capital de un sistema u otro es más alto; más bien la cuestión debería ser cuál reduce más el tiempo de viaje para la mayor cantidad de pasajeros, y cuál reduce mejor los costos operativos en el largo plazo.

Una alternativa válida es la implementación de distintos sistemas en distintas estaciones, en función de la cantidad de pasajeros, congestión u otro criterio:

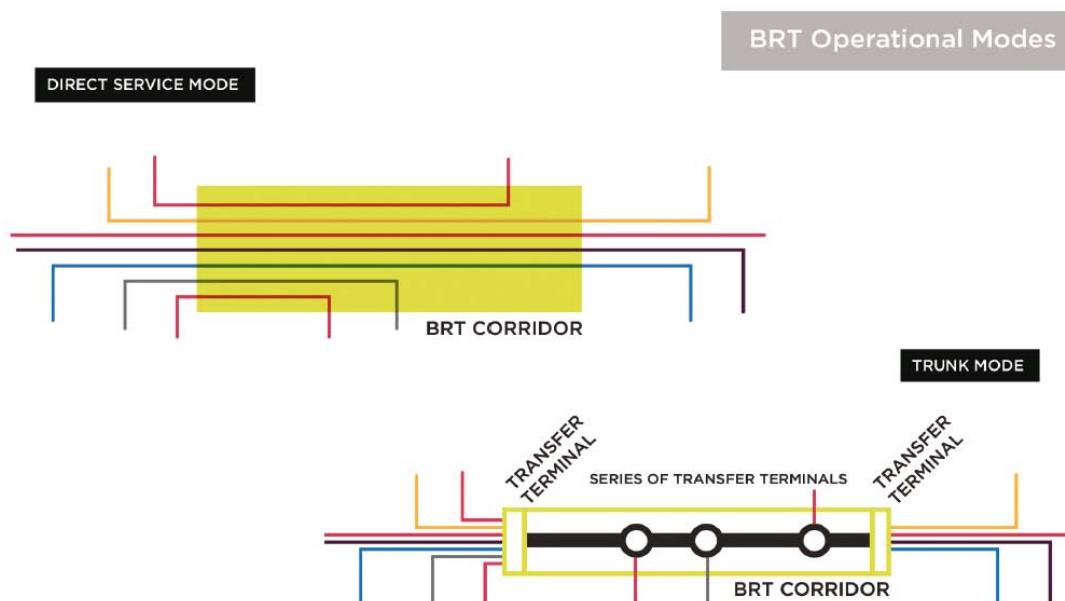
En sistemas de BRT de servicio directo, los conductores pueden cobrar los pasajes a bordo del vehículo en estaciones con menos pasajeros, mientras que los pasajes pueden cobrarse en barreras con molinetes en las estaciones con altos volúmenes de pasajeros.

Múltiples rutas usan la misma infraestructura BRT

En algunos casos, especialmente en los países en desarrollo, la demanda es alta y se genera un volumen importante de buses utilizando la misma parada. Para minimizar la cantidad de vehículos, una solución es la creación de servicios con grandes buses articulados o biarticulados que viajan sólo en estos corredores, y los pasajeros que viajen fuera del mismo deben transferir a buses más pequeños en estaciones de transferencia. Este tipo de sistemas se denomina “troncales y alimentadores”.

Siguiendo las mejores prácticas, cuando la demanda de transporte público no es tan alta, las frecuencias en un corredor dado también deberían ser inferiores. Es entonces menos probable que se produzca congestión en las paradas; los pasajeros consumen más tiempo esperando el bus y los conductores en carriles adyacentes congestionados se ponen de mal humor al ver los carriles de buses vacíos. Por eso es necesaria otra metodología de planificación del servicio.

Normalmente, los sistemas convencionales de buses tienen múltiples rutas que tienden a converger en las mayores arterias, y luego divergen hacia distintos destinos. Hay ciudades con redes de buses bien estructuradas y otras más caóticas donde el BRT crea una oportunidad de modificar la estructura de los recorridos. Las primeras preguntas que se plantean al diseñar un sistema BRT es cuál de las rutas de bus existentes que usan el corredor BRT debería modificarse, cuáles deberían incluirse en las operaciones BRT y cuáles deberían excluirse. Lo óptimo, según ITDP, es incorporar la mayor cantidad posible de rutas existentes y nuevas dentro del sistema BRT.



Fuente: Streetfilms/ITDP

Frecuencia del servicio en hora pico y no pico

ITDP otorga puntajes en su *BRT Standard* evaluando de manera diferenciada las frecuencias en hora pico y en hora no pico, sin perder de vista el hecho de que el

usuario siempre valora en forma negativa el tiempo de espera. En relación con esto, señala:

Existe una falsa noción de que BRT generalmente requiere buses articulados. Estos buses fueron introducidos en los sistemas de América Latina porque los carriles de buses y las estaciones estaban saturados, y usar menos vehículos más grandes en esas condiciones era una manera de reducir la saturación e incrementar las velocidades de los buses. En Estados Unidos, donde la demanda es menor, buses más pequeños pueden brindar un servicio de frecuencias más altas, en lugar de correr buses más grandes con menos frecuencia.

Una vez más encontramos que BRT encierra en realidad muchas combinaciones posibles de necesidades y respuestas, que pueden divergir por ejemplo de los buses articulados o biarticulados visto frecuentemente en las presentaciones, simplemente porque en algunos casos no son la mejor opción.

Rutas en los 10 corredores de mayor demanda

Esta es una recomendación de ITDP que apunta a que los corredores de BRT se construyan donde la demanda de pasajeros es la más alta, y que el criterio no sea la facilidad de implementación, por ejemplo por la existencia de capacidad excedente en la calzada.

En nuestra opinión, este punto puede resultar polémico en función de las discrepancias que existen entre los especialistas respecto de la capacidad de un sistema BRT. Algunas fuentes consideran que puede ser una alternativa superior a un sistema de metro, mientras que otras sostienen que un BRT es capaz de satisfacer exitosamente niveles de demanda considerablemente menores. Del análisis de un caso determinado podría resultar, entonces, que los diez corredores de mayor demanda sean mejor cubiertos por modos sobre rieles y esto no debería ser un factor a tener en cuenta al evaluar la calidad de un sistema BRT implementado en un corredor de menor demanda.

Tarifa y pago integrados con otros modos

Es una ayuda para los consumidores si el sistema de pasajes para BRT es integrado con los sistemas de pasajes ya en servicio para otros modos, de manera que se

puedan ofrecer descuentos a los pasajeros que transfieren, y de simplificar el proceso de emisión de los boletos.

Este tipo de integración es uno de los aspectos más deseables en un sistema de transporte urbano; en el *BRT Standard* su importancia parece subestimada.

Servicios limitados y con paradas locales

Los sistemas BRT de un solo carril que tienen únicamente servicios locales tienen desventajas significativas. La más importante es que, con volúmenes de pasajeros altos, tienen una capacidad y velocidad mucho más baja. Típicamente la gran mayoría de los pasajeros asciende y desciende en unas pocas estaciones principales (...) por lo tanto, operadores y pasajeros pueden beneficiarse de la provisión de servicios que saltean las paradas intermedias.

La idea es que el servicio se acomode a la demanda mediante la provisión de servicios expresos, de manera que el grueso de los pasajeros no se vea perjudicado por un mayor tiempo de viaje producto de la detención en las paradas intermedias, las cuales a su vez generan pocos beneficios comerciales para los operadores.

Parte de una red BRT (planeada) de múltiples corredores

Este punto resalta la oportunidad que ofrece el BRT de construir una red integral de corredores a un costo reducido. Creemos que no necesariamente debe tomarse al pie de la letra, ya que lo verdaderamente importante es que la red de transporte de una ciudad funcione de manera integrada, sin importar si se trata de sistemas BRT, redes de buses convencionales o cualquier otro.

Contratos de operadores basados en performance

Los contratos basados en performance proveen competición e incentivos para la buena performance (y penalidades para la mala performance) a múltiples operadores privados y/o públicos.

Una de las características de los sistemas BRT es que es posible integrar a los operadores de buses preexistentes. Muchas veces, éstos son pequeños emprendedores y deben fusionarse, y no siempre es posible integrar a todos, pero las

posibilidades de reconversión de los pequeños y medianos operadores siempre es mayor de la que ofrecería la implementación de otro modo. El paso a la nueva modalidad de operación siempre acarrea desafíos por los estándares más exigentes que suelen acompañarlo.

Se ha escrito mucho sobre el tema de la modalidad de contratación de los servicios de bus, y el BRT no escapa a este problema. Si bien el usuario no siempre nota la diferencia, ya que los servicios prestados por varios operadores pueden verse igual, existen múltiples modalidades en que estos contratos pueden tener lugar: desde monopolios estatales hasta contratos basados en la calidad del servicio, siendo este último actualmente reconocido como la mejor práctica. A modo de ejemplo:

... con el TransMilenio en Bogotá, cuando un operador tiene una performance pobre, por ejemplo los buses están sucios, o los conductores demostraron mal comportamiento o mala performance en cuanto a los tiempos, la compañía recibe una multa. Las multas son retenidas en una cuenta, y luego el 90% de las multas y penalidades son distribuidos al operador con la mejor performance. Este esquema, por lo tanto, provee un doble incentivo para evitar la mala performance ya que primero penaliza el servicio de mala calidad, y luego recompensa la excelencia. Además, TransMilenio tiene contratos de operaciones escritos de manera de incentivar a los operadores a bajar costos y para el propio TransMilenio para optimizar operaciones de una manera que recorte los costos, ayudando a hacer que el sistema sea financieramente autosuficiente.

Control efectivo de los derechos de paso

Con la finalidad de evitar las invasiones de los carriles exclusivos pueden implementarse distintos sistemas de control:

- Cámaras, instaladas en los vehículos o en posiciones fijas a lo largo del corredor
- Agentes de tránsito

La selección de la mejor alternativa dependerá en buena medida de los costos relativos en cada ciudad.

Una de las cuestiones que ilustra la importancia y potencial dificultad de este punto es lo sucedido en el BRT de Lagos, Nigeria, cuando la determinación de secuestrar los

vehículos que invaden los carriles exclusivos chocó contra los privilegios de ciertos grupos, generándose violentos incidentes.¹²³⁴

Operación en horas tardías de la noche y en fines de semana

Para tener una expectativa razonable de que la gente deje su auto y use el transporte público, se le debe garantizar que si hacen un viaje, también van a poder hacer el viaje de vuelta (...) El servicio los fines de semana es también importante, si se espera que el sistema sea una alternativa viable a tener un auto.

Una vez más se trata de una característica deseable en todo sistema de transporte urbano. De todas formas no debe perderse de vista que una frecuencia excesiva en horas de muy baja demanda tendría como consecuencia serias ineficiencias en relación con costos operativos y emisiones por pasajero transportado.

Sistema de control operacional para reducir la congestión entre buses que se juntan

Aún en los sistemas BRT, donde los buses tienen su propio derecho de paso, se encuentran demoras producto de números irregulares⁵ de pasajeros que suben y bajan.

La utilización de sistemas basados en tecnología GPS se encuentra habitualmente en sistemas de bus convencionales, pero no siempre se utilizan efectivamente en comunicación con los conductores para evitar que se formen convoyes no deseados⁶. Es recomendable que la implementación de un BRT esté acompañada de la implementación de las mejores prácticas existentes en esta materia.

¹ <http://www.tribune.com.ng/index.php/news/24023-2-injured-in-army-lastma-clash-in-lagos>

² <http://www.vanguardngr.com/2011/06/soldiers-police-in-fresh-clash-in-lagos/>

³ <http://www.vanguardngr.com/2011/06/brt-violence-lawmakers-commend-army-for-dismissing-errant-soldier/>

⁴ <http://www.tribune.com.ng/index.php/editorial/24642-the-dismissal-of-the-errant-soldier>

⁵ No siempre es igual la cantidad de pasajeros en cada parada ni la demora de estos en subir al vehículo; estas variaciones alteran el tiempo que la unidad se encuentra detenida, y pueden contribuir a que se junte con otra.

⁶ Con esto nos referimos a la circulación de varios buses de la misma línea o servicio, uno inmediatamente detrás de otro.

Tarifa diferenciada en hora pico

Esta diferenciación tarifaria tiene por objetivo que la demanda se distribuya, en la medida de lo posible, en forma pareja a lo largo del día. Con una tarifa más alta para la hora pico, quien tenga la posibilidad de elegir el horario de su viaje debería estar incentivado a elegir un horario no pico, contribuyendo a aliviar la congestión del sistema en los períodos críticos.

Este punto puede ser polémico, ya que en principio podría argumentarse que los pasajeros que puedan elegir preferirán viajar en horario no pico por una cuestión de comodidad. Una medida de estas características sería además muy cuestionable por imponer una carga económica sobre aquellos usuarios que no tienen la posibilidad de elegir su horario de viaje, muchos de los cuales probablemente pertenezcan a los sectores económica y socialmente más vulnerables. Por otra parte, la existencia de tarifas más altas en horario pico podría canalizar parte de la demanda hacia otros modos, lo que potencialmente podría terminar por agravar los problemas de congestión.

Si bien es deseable que la demanda se distribuya lo máximo posible a lo largo del día, se trata de un tema que debe ser tratado con suma cautela.

2 - Infraestructura

Las decisiones de infraestructura deben seguir al diseño operacional; lo que es necesario y tiene sentido para un sistema de troncales y alimentadores, podría no ser tener sentido para un BRT de servicio directo. Sin embargo, pueden hacerse algunas generalizaciones.

Carriles de bus en el centro de la vialidad

Esta ubicación de los carriles tiende a minimizar el conflicto con vehículos que giran a la derecha, con vehículos estacionados o detenidos, peatones, ciclistas, y otros impedimentos de tráfico. Existen excepciones tales como: calles de sentido único, calles que bordean grandes espacios libres (como una costanera), o cierto tipo de arterias suburbanas en donde la frecuencia de detención de vehículos es mínima.

Derecho de paso físicamente segregado

La separación física ideal es aquella que no sea tan rígida o impermeable como para que el bus no pueda entrar y salir del carril sin dañar el vehículo o la barrera.

Tratamiento de intersecciones (eliminación de giros a través de los carriles exclusivos y prioridad de señales)

Si bien se ha puesto mucho el foco en sensores que extienden la luz verde ante la proximidad de un bus, este tipo de medidas puede no ser tan importante en algunos sistemas de BRT de menor frecuencia. Se puede ahorrar mucho más tiempo evitando los giros a la izquierda que atraviesen los carriles exclusivos.

ITDP propone como regla rápida que la mayoría de las intersecciones deberían tener semáforos de dos fases, con tres fases en intersecciones importantes. La experiencia aconseja que nunca sean más de tres fases⁷.

En general, la recomendación es que las autoridades de las ciudades deben favorecer el tránsito en el corredor BRT, tanto de los carriles exclusivos como mixtos, a expensas de las calles perpendiculares si es necesario.

Carriles de sobrepaso físicamente segregados en las paradas de las estaciones

Desde un punto de vista de diseño, los servicios locales, limitados y expresos⁸, pueden coexistir dentro de la misma infraestructura BRT sólo cuando hay lugar para que los servicios limitados y expresos sobrepasen a los locales. Esto sólo requiere carriles de sobrepaso en las estaciones, y no en todo el corredor. Una alternativa de diseño en corredores de hasta cierta frecuencia es implementar un espacio de detención antes de la estación de BRT, donde un bus local puede correrse del camino de un bus expreso cuando el conductor lo ve venir. Alternativamente se puede quitar la separación física de carriles en las paradas de las estaciones.

⁷ Un semáforo de dos fases es el más habitual, con una fase que autoriza la circulación para cada una de las dos calles de la intersección. Uno de tres fases es el que incorpora, por ejemplo, una luz para girar a la izquierda.

⁸ Los primeros son los que paran en todas las estaciones, mientras que los otros se detienen sólo en algunas.

Las estaciones ocupan espacio que anteriormente era de la calzada o de la separación central (no de la vereda)

Algunas autoridades de tránsito consideran valioso el espacio de calzada, por lo que construyen las estaciones en las veredas. Esto restringe a los peatones, y resulta en estaciones más angostas, necesarias para evitar bloquear toda la vereda.

Estaciones separadas de las intersecciones (mínimo 30 metros)

ITDP expone dos razones críticas para esto:

- Los buses deben ser capaces de salir de la estación de inmediato cuando la gente terminó de subir y bajar, de manera de dejarle su lugar al vehículo que viene detrás. Si la estación está antes de un semáforo, el bus detenido en el semáforo impide que los que siguen puedan parar en la estación. Si está después del semáforo, va a impedir que el que viene detrás pueda atravesar la intersección.
- La otra razón es que es más fácil quitarle espacio a los carriles mixtos a mitad de cuadra que cerca de las intersecciones, donde frecuentemente son necesarios carriles dedicados de giro.

Las estaciones son centrales y compartidas por ambos sentidos del servicio

En general es mejor si hay una sola estación en el centro compartida por ambos sentidos del servicio, en lugar de tener estaciones separadas. Aunque esto requiere la compra de buses con puertas del lado izquierdo, reduce la cantidad de espacio necesario para ambas plataformas. A medida que el corredor crece y se transforma en red, los pasajeros transferirán entre distintas líneas más frecuentemente. Esto es más conveniente cuando uno puede cruzar simplemente la plataforma, en lugar de salir de una estación y entrar a otra.

Este punto ilustra los beneficios de las estaciones centrales, pero pareciera subestimar los inconvenientes asociados con los buses con puertas a la izquierda. Una de las características que hacen atractivo al BRT en ciudades que ya cuentan con un sistema de buses desarrollado, es que pueden utilizarse los vehículos existentes, sin forzar una renovación masiva de unidades con la inversión que esto implicaría. Por otra

parte, si los buses tuvieran parte de su recorrido fuera del corredor BRT, sería necesario dotarlos de puertas de ambos lados, algo que se hace en varias ciudades pero que tiene la consecuencia negativa de restar espacio para pasajeros sentados.

La posibilidad de invertir el sentido de circulación de los carriles centrales, de manera de poder utilizar una plataforma central con unidades con puerta a la derecha no ha sido muy estudiada, a juzgar por los documentos relevados. Probablemente esto tenga que ver con cuestiones de seguridad, ya que los peatones deberían prestar atención sucesivamente a vehículos que vienen de distintas direcciones. Otra cuestión es la entrada y salida al corredor: teniendo en cuenta que las recomendaciones son que los semáforos no tengan más de tres tiempos, la entrada y salida del corredor no sería un problema si todos los buses ingresan y egresan del corredor en los extremos del mismo, pero sería sumamente complicado generar un mecanismo para que existan buses que salgan en partes intermedias del corredor.

3 - Diseño de estaciones e interfaz entre bus y estación

Abordaje al nivel de la plataforma

Esto tiene por finalidad reducir los tiempos de entrada y salida de los vehículos. Como se señala:

Desde el punto de vista de la eficiencia del tiempo, no importa realmente a qué altura está el piso del bus, siempre que el piso del bus esté al nivel de la plataforma de la estación, y no sean necesarios escalones arriba o abajo.

Esto es interesante ya que muchas fuentes consideran a que los mejores BRT deben contar con vehículos piso totalmente elevados, al estilo de utilizados en Bogotá, Colombia, o Curitiba, Brasil. Sin embargo el BRT de Guangzhou, China, clasificado también como uno de los mejores del mundo, utiliza unidades de piso bajo.

Dentro de las consideraciones del abordaje a nivel, se encuentra también la cuestión de la necesidad de que la distancia entre la plataforma y el bus sea reducida al máximo, y la necesidad, o no, de sistemas de guía. Esto se trata en detalle más adelante.

Los buses tienen 3 o más puertas si son buses articulados, o 2 o más puertas si son buses estándar

Los beneficios de múltiples puertas anchas sólo pueden obtenerse con un proceso de pago antes del abordaje.

Cuanto mayor es la cantidad y más anchas son las puertas, mayor es la velocidad con la que los pasajeros pueden ascender y descender, pero esto no sirve de mucho si todos los pasajeros tienen que subir de a uno por la puerta de adelante, cada uno deteniéndose para pagar.

Múltiples puntos de detención y sub-paradas (separadas por lo menos por medio bus de distancia)

ITDP diferencia entre puntos de detención y sub-paradas. En el primer caso, un bus puede detenerse detrás de otro, pero no puede salir hasta que no sale el primero. En las sub-paradas, existe al menos medio bus de distancia de manera que el vehículo que está detrás puede salir sin esperar al primero. Esto necesita que exista un carril de sobrepaso en la estación.

Los beneficios de velocidad de múltiples sub-paradas y puntos de detención se incrementan en proporción directa con el número de pasajeros. Como regla general, una sub-parada separada se vuelve crítica cuando hay más de 6000 pasajeros por hora en cada dirección, aunque depende de los números específicos de ascenso y descenso de la estación.

4 - Calidad del servicio y sistemas de información al pasajero

Desarrollo comunicacional de los vehículos y el sistema

De manera de distinguir el BRT en la percepción del público y los medios de comunicación, es importante el desarrollo comunicacional del sistema como diferente y mejor que el existente. Esto requiere fuertes planes de comunicación y marketing que lleven al lanzamiento del sistema, así como un desarrollo comunicacional de calidad que toque todos los elementos del sistema, desde los productos de comunicación hasta los mapas, la señalización, y los vehículos mismos.

Existe, en general, un consenso en que una parte fundamental de cualquier sistema BRT debe contar con una identidad de marketing distintiva. Esto está fuertemente relacionado con el hecho de que históricamente los buses tienen entre los usuarios una imagen negativa de la que hay que desprenderse. Este tema se tratará en un apartado específico.

Estaciones anchas (al menos 2,5 m), seguras, protegidas del clima y con identidad visual

El diseño de las estaciones es la piedra fundamental de un proyecto BRT.

Como se describe en ITDP, 2010, las estaciones son uno de los pilares para presentar al BRT como un sistema moderno y de importancia. Además éstas deben ofrecer resguardo de las inclemencias del tiempo, buena iluminación y seguridad. En relación con esto último, incluso se menciona la posibilidad de cámaras y vidrios antibalas en áreas peligrosas, de manera que los pasajeros se sientan seguros al esperar.

Información al pasajero en las paradas y en los vehículos

Un sistema BRT de alta calidad debe ser fácil de entender y usar. El sistema debe proveer información clara a los pasajeros en las estaciones y a bordo de los buses. Esto debería incluir mapas, horarios, e información en tiempo real de llegadas y próxima parada.

Esta es otra característica deseable en todo sistema de transporte: el pasajero debe tener fácil acceso a la información que necesite. Tal vez deberíamos agregar que la información debería estar también disponible en Internet o vía SMS, de manera que los usuarios puedan consultar acerca de su viaje con anterioridad, e idealmente saber el tiempo de espera antes de salir de su casa. Esto último no es un tema menor en ciudades con climas extremos.

5 - Integración y acceso

Carriles exclusivos de bicicletas en el corredor

ITDP propone que al reconstruir una calle para BRT se aproveche la oportunidad para hacer una recreación total en todo el ancho de la misma. Dentro de esto se consideran los carriles exclusivos de bicicletas, ya que:

...un buen corredor BRT comparte las mismas características de un buen corredor de bicicletas.

En nuestra opinión este punto puede ser algo forzado. Si bien los carriles de bicicletas son un fenómeno en aumento a nivel global, y sus beneficios son indudables, quitarle otro carril más a la circulación general puede no ser necesariamente una buena idea. Además, las bicicletas son, en general, consideradas más adecuadas para distancias cortas, mientras que el BRT, como todo *Rapid Transit*, está orientado a recorridos más extensos. Esto nos lleva a tener reservas acerca de la idea de superponer los dos corredores en la misma arteria. Posiblemente haciendo los carriles de bicicletas sobre otra calle, a una corta distancia, podría minimizarse el impacto negativo sobre los conductores generando igual beneficio para los ciclistas y la ciudad en general, haciendo la medida menos conflictiva políticamente.

Estaciones de alquiler de bicicletas en las estaciones de BRT

Este tipo de sistemas también ha tenido un crecimiento explosivo alrededor del mundo en los últimos años. Como señala ITDP, incluir este tipo de sistemas en las estaciones BRT

...facilita el acceso de la “última milla” a los pasajeros de BRT, mientras morigera las cargas del coto de la bicicleta, la seguridad y el almacenamiento.

Las ventajas de los esquemas de alquiler de bicicletas son múltiples, pero muchas se evidencian al comparar con la alternativa de que los usuarios de BRT usen sus propias bicicletas: en ese caso las alternativas son proveer almacenamiento seguro de bicicletas en las estaciones, o colocar *racks* para bicicletas en los buses. El primer caso, que es una de las recomendaciones que siguen más adelante, podría resultar algo menos beneficioso que el alquiler por dos motivos: el primero es que

posiblemente se requiera más espacio para poder almacenar las bicicletas, y el tamaño del estacionamiento podría generar que, en principio, sea más rápido retirar o dejar una bicicleta de un sistema de alquiler que si se tratara de la propia. En segundo lugar, la utilización de la bicicleta queda reducida al tramo previo o al posterior al viaje en BRT, pero no a ambos, excepto que en uno de los tramos sí se recurra al alquiler. En cuanto a la instalación de *racks*, generalmente en la parte delantera de los buses, el proceso de cargar y descargar las bicicletas echa por tierra los ahorros de tiempo logrados con otras medidas, y en algunos casos sería directamente inviable (como en los BRT con estaciones cerradas y/o plataforma con una cierta altura). Sólo sería posible en sistemas en corredores de muy baja demanda.

Entorno y accesos peatonales mejorados, seguros y atractivos

Como todos los viajes en transporte público comienzan o terminan con un viaje a pie, es importante que el entorno peatonal alrededor de las estaciones sea seguro y atractivo.

Esto incluye veredas anchas, árboles, cruces de calles seguros.

Estacionamiento seguro para bicicletas en las paradas

...la provisión de infraestructura de estacionamiento seguro de bicicletas es esencial para que los ciclistas se sientan cómodos dejando sus bicicletas antes de abordar el sistema...

Si bien no tiene algunas de las ventajas del alquiler de bicicletas, en ciertos casos podría tratarse de la medida óptima. Asimismo, incluir la posibilidad de estacionar motos, o incluso automóviles, puede ser una medida que no tenga las mejores credenciales ambientales, pero podría ser igualmente válido a la hora de facilitar el desplazamiento de los pasajeros, especialmente desde zonas de baja densidad.

Anexo 2 - Los vehículos de los sistemas BRT

Muchas veces, el público en general hace extensiva la denominación BRT a los buses articulados o biarticulados utilizados para brindar este servicio. Esto no es del todo correcto, ya que la denominación BRT corresponde al modo operacional y no al vehículo. Tal vez por el hecho de que muchas veces los servicios BRT se efectúan con los buses previamente existentes es que en varios textos no se profundiza demasiado en el tema de los vehículos.

Si bien el hecho de poder utilizar el parque existente es uno de los atractivos que puede tener este modo, cuando se habla de adquirir vehículos específicos existen varias características¹ a tener en cuenta en la elección de los vehículos para prestar servicios en los corredores de BRT, sean estos convencionales, articulados, biarticulados, o de doble piso:

- Capacidad, dimensiones externas
- Distribución interna
- Accesibilidad para personas con movilidad y comunicación reducida
- Puertas
- Sistemas de propulsión
- Guía
- Estética, identidad y desarrollo comunicacional

La capacidad óptima de pasajeros, sentados o parados, será distinta en función de la cantidad de personas que utilicen el servicio. La mayor o menor dotación de asientos deberá ser también evaluada respecto al tiempo medio de viaje, en efecto los servicios donde predomina el “sube y baja” será razonable que las unidades cuenten con pasillos generosas y pocos asientos y viceversa.

Si el vehículo cuenta con una mayor cantidad de puertas, o estas son de mayor tamaño, la cantidad de asientos será menor, y lo mismo ocurre si son necesarias puertas de ambos lados. Por otra parte, si el vehículo es de piso bajo, los desniveles necesarios para acomodar los guardabarros y el motor también restan espacio utilizable.

La altura del piso es importante por otros dos motivos relacionados con la forma en que estén construidas las estaciones: el primero es por facilidad de acceso, ya que el

¹ Levinson y Zimmermann, 2004.

tener que subir a un vehículo más alto que la plataforma genera una fricción que extiende el tiempo que el vehículo necesita estar detenido. El segundo es la flexibilidad: un vehículo puede ser apto para usar cualquier tipo de parada o ser solamente utilizable en el corredor de BRT. Por ejemplo, ciertos vehículos de Curitiba, con piso alto y puertas al nivel de las plataformas elevadas, no podrían utilizarse al nivel de la calle. Una solución adoptada es colocar puertas a la altura de la plataforma elevada, y otras puertas más bajas con escaleras; pero como se mencionó, el mayor número de puertas repercute negativamente sobre la capacidad de pasajeros sentados.

La facilidad de acceso viene dada, además de por la altura del piso, por la cantidad y tamaño de las puertas, planteándose nuevamente un compromiso entre la cantidad de asientos y la velocidad con que los pasajeros suben y bajan del vehículo. Otra cuestión de importancia en este sentido está relacionada con la forma de pago del pasaje: según cuál sea, se podrá ingresar por cualquiera de las puertas, o solamente por una de ellas (generalmente la de adelante). Por último, es importante la proximidad a la plataforma a la que el vehículo se detiene, que puede minimizarse con el uso de sistemas guiados, o resolverse con medidas como la implementación de rampas desplegables como las que existen en unidades de Curitiba.

La motorización admite múltiples variantes: pueden usarse motores diesel convencionales (preferentemente que cumplan las normativas de emisiones recientes), motores que utilicen combustibles alternativos (como hidrógeno o Gas Natural Comprimido), o sistemas híbridos. Una opción no tan utilizada son los troles, cuyas versiones modernas cuentan con propulsión auxiliar (motor o batería) que les permite no depender de la catenaria si fuera necesario.

Finalmente, el desarrollo comunicacional es importante para la implementación de cualquier sistema de transporte, y más aún para un BRT. Gran parte del esfuerzo en este sentido depende de los vehículos, no sólo a nivel de un esquema de pintura distintivo, sino también de la funcionalidad de los mismos. Un BRT que utiliza vehículos que no se distinguen de otros buses ni siquiera en su esquema de pintura, probablemente vea diluida (aunque sea parcialmente) su identidad ya que el transeúnte no lo asociará con un servicio distinto al del bus convencional.

En función de cuáles sean las prioridades de cada caso, podrá optarse por utilizar los vehículos existentes o adquirir nuevos, y dentro de estos últimos, la existencia de la vía segregada abre la posibilidad de considerar el uso de vehículos guiados.

Sistemas guiados

Si bien han tenido escasa difusión, los sistemas de buses, BRT o no, pueden también ser guiados. Esto significa que los vehículos cuentan con algún dispositivo que los mantiene en el recorrido a la manera de un modo sobre rieles, pero con la alternativa de poder funcionar eventualmente fuera de ese recorrido, ya que conservan un sistema de dirección como el de un bus convencional. Este tipo de sistemas operan desde principios de la década del '80 y han evolucionado desde vehículos visualmente similares a un bus convencional, guiados lateralmente con los cordones, hasta las variantes más recientes, con guía central y mucho más parecidos a un tranvía. Sus características pueden resumirse de la siguiente manera:

Sistemas de guía mecánicos:

Guía lateral o “por cordón”: se trata de vehículos que cuentan con un sistema de guía en la forma de ruedas laterales, que están en contacto con paredes o cordones que se construyen especialmente en el corredor. Los sistemas de este tipo se encuentran en operación desde la década del '80, por ejemplo el O-Bahn de Adelaida, Australia.

Guía central: son guiados por un riel enterrado en el medio del carril, que además sirve, en algunos casos, de retorno en los vehículos eléctricos. Los sistemas de este tipo, como el de Nancy, Francia, son de desarrollo más moderno que el ejemplo anterior, y resultan prácticamente tranvías sobre neumáticos. Sin embargo conservan la capacidad de salir del recorrido ya que cuentan con sistema de dirección y un motor auxiliar, por lo que técnicamente siguen siendo buses.²

Sistemas de guía electrónicos:

Ópticos: con cámaras que siguen demarcaciones externas. Un ejemplo actualmente en uso es en la ciudad de Ruan, Francia, como sistema para aproximación y detención en las estaciones.

Magnéticos: funcionan de manera similar a los ópticos, pero con sensores que van siguiendo demarcaciones o “balizas” magnéticas. Los buses Phileas, en Eindhoven, Holanda, utilizan este sistema.

² Existen sistemas de tranvías sobre neumáticos muy similares a estos, pero que por carecer de sistema de dirección no tienen la capacidad de circular por fuera del recorrido guiado. Por lo tanto no pueden considerarse buses.



Arriba: detalle de un Bus con sistema de guía lateral en Essen, Alemania: cada rueda está acompañada por otra más pequeña, que sirve de guía. Foto: Martin Hawlisch. Abajo: trolebús biarticulado con guía central en Nancy, Francia. Nótese que a pesar de asemejarse a un tranvía, el vehículo circula con chapa patente correspondiente a un automotor. Foto: Yury Maller.





Arriba: buses guiados del sistema TEOR en Ruan, Francia. Las cámaras del sistema de guía óptico están ubicadas de manera característica sobre los techos, apuntando al centro de los carriles donde se localizan las demarcaciones. Foto: Communauté de l'Agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe. Abajo: bus Phileas en Eindhoven, Holanda. Foto: S.P. Smiler.



En los sistemas de guía electrónicos, los mismos van direccionando del vehículo, pero el conductor tiene la posibilidad de intervenir en caso de ser necesario. Esto no siempre es posible con los sistemas de guía mecánicos, que se asemejan más a un modo ferroviario en el sentido que un vehículo no puede salir por sus propios medios del riel o guía.

En la mayor parte de los casos el chofer acelera, frena, abre las puertas, y realiza toda otra labor que no sea guiar al vehículo, mientras que algunos de los sistemas más avanzados ofrecen la posibilidad de una operación totalmente automatizada, donde el chofer es sólo un supervisor.

Los sistemas guiados pueden utilizarse a lo largo del corredor, o pueden reservarse para el acercamiento a las estaciones o paradas. En el primer caso ofrecen la ventaja de que los buses pueden circular por corredores más angostos de lo que requerirían si no fueran guiados, mientras que en ambos casos pueden detenerse con precisión y proximidad a la plataforma, como un modo sobre rieles, lo cual se dificulta si el sistema no es guiado. Esto se ve en sistemas de BRT no guiados como el de Curitiba, con vehículos de piso alto, donde los buses cuentan con rampas que se accionan en las estaciones para unir al bus con el andén, y los conductores usan con marcas en los espejos retrovisores para guiar manualmente los vehículos con precisión. De no existir las rampas, el tiempo de abordaje y descenso seguramente se extendería por efecto de la distancia entre bus y plataforma.

La verdadera necesidad de estos sistemas de guía para las estaciones ha sido cuestionada en el documento de ITDP de 2011 mencionado en el texto principal:

Hay además una preocupación indebida en los Estados Unidos acerca de la habilidad de los conductores para detenerse en la plataforma de la estación de manera de minimizar el espacio. El abordaje al nivel de la plataforma no requiere ningún sistema óptico de guía especial, los cuales no se han escuchado en ninguno de los sistemas BRT de más alto ranking. Pero los conductores sí necesitan practicar, y entonces la estación necesita estar diseñada con un cordón (de acero o un "cordón Kassel") que no dañe los neumáticos del bus o permita que el bus impacte con la plataforma.

La importancia de la proximidad a la plataforma no es sólo una cuestión de comodidad para el grueso de los pasajeros, sino una necesidad en relación con las personas con problemas de movilidad. El denominado "cordón Kassel" es una innovación que ha crecido en popularidad en diversos sistemas de buses, y permite a los vehículos "cordonear" de manera controlada para acercarse lo más posible a la plataforma.



Arriba: "Cordón Kassel". Foto: Honza Groh.

En un artículo de Wood, 1998, se menciona un caso interesante que refuerza argumentos que relativizan la bondad de los sistemas de guía en estaciones, a la vez que nos da un ejemplo claro de cómo las soluciones que en un lugar no funcionan pueden servir en otro:

En 1979, antes que los buses de piso bajo fueran considerados viables, la ciudad sueca de Halmstad comenzó a construir plataformas en las paradas, a la altura del piso de los buses de la ciudad. El acceso a estas plataformas era por escalones y rampas. La correcta alineación del bus con la parada es crucial para el acceso sin escalones, pero lo es especialmente en el caso de plataformas elevadas ya que el potencial de lesiones de caídas es mayor que con cordones convencionales. La forma original de lograr esta alineación en Halmstad era mediante cables enterrados en la superficie del camino en las paradas. Los buses eran guiados por el campo electromagnético producido por estos cables hacia una posición correcta en relación a la plataforma.

Desafortunadamente, los conductores de los buses tendían a mantener agarrado el volante, por si que el sistema no funcionara correctamente, lo que resultó en esfuerzo

y problemas en los hombros. Como resultado, el sistema fue pronto abandonado a favor del posicionamiento manual, el que parece haber funcionado satisfactoriamente debido a que los buses fueron también equipados con placas puente hidráulicas, las cuales alcanzaban las plataformas. Estas placas eran necesarias debido a que los buses retenían los escalones convencionales para ser usados en las rutas sin plataformas elevadas. Había, sin embargo problemas funcionales con las placas, especialmente en invierno, y el costo de los buses Volvo especialmente adaptados y la provisión de plataformas significaba que el progreso del programa por etapas para la construcción de plataformas en todas las paradas era lento. En 1991, con los últimos buses especiales recientemente llegados, se decidió abandonar el sistema a favor de buses de piso bajo.

Curitiba (Brasil) utiliza el abordaje en plataforma elevada con buses biarticulados, donde rampas se extienden automáticamente desde debajo de las puertas de los buses. Estas operan en condiciones climáticas muy diferentes a las de Halmstad, donde los fríos inviernos afectaban al sistema hidráulico.³

Por muy atractivas que puedan parecer ciertas soluciones, el sistema ideal será distinto para cada caso en función de sus propios requerimientos y restricciones. La selección de un vehículo sólo porque ha tenido éxito en otra ciudad puede ser tan nociva como descartarlo de plano debido a una mala experiencia.

³ Wood, 1998.

Anexo 3 - Preconceptos alrededor del BRT

A continuación repasamos varias de las afirmaciones comunes que creemos necesitan mayores explicaciones. Algunas de estas confusiones en la percepción general bien pueden ser efectos colaterales del marketing, ya que cuando se implementa un nuevo modo, como el BRT, es necesario promocionarlo gráficamente con una imagen fuerte que lo distinga de los buses convencionales. En ese esfuerzo, puede resultar complicado, y tal vez innecesario, ilustrar detalladamente al usuario sobre los pormenores de las diferencias de operación que hacen al BRT un modo distinto, y por eso es que pueden originarse confusiones en torno a ciertos conceptos, ya que lo que queda en la imagen del observador casual son frecuentemente sólo los vehículos, estaciones y carriles. Otros de los puntos que siguen seguramente tendrán origen en posturas sectoriales o en la falta de análisis profundo; cualquiera sea el caso, intentaremos aportar algo más de información sobre cada uno de ellos.

BRT es un modo propio de países *tercermundistas*, una solución de pobre

Esto está por lo general fundamentado en que se trata de un modo de bajo costo relativo, y a que los casos de estudio más conocidos, sobre todo en Latinoamérica, son las ciudades de Curitiba, Brasil, y Bogotá, Colombia.

Si bien es cierto que un sistema BRT puede implementarse por una fracción del costo de otros modos que habitualmente se consideran, es falso que se trate de una solución que han adoptado exclusivamente los países emergentes. Unos de los desarrollos más tempranos y exitosos de lo que hoy conocemos como BRT tuvo lugar en Ottawa, Canadá, y actualmente existen numerosos sistemas operando en ese país, Estados Unidos, Australia, y varios países de Europa. Que se implemente en estos lugares no dice nada en sí mismo acerca de las bondades de este modo, pero sí permite inferir que muchos de los que afirman el carácter *tercermundista* del BRT no se han informado correctamente.

BRT es un sistema integrado de transporte para un área metropolitana

BRT es la denominación dada a un corredor de bus que cumpla con determinadas características. Cuando una red está construida en base a corredores BRT puede que en el uso habitual la denominación se extienda a todo el sistema, de la misma forma que cuando en Buenos Aires decimos “el subte” hacemos referencia toda una red de

varias líneas de ferrocarriles subterráneos. Sin embargo al definir lo que es “un subte”, no se habla de la red, sino de un modo sobre rieles construido bajo tierra.

La extensión del uso de la denominación BRT tiene origen probablemente en que casos exitosos de transporte metropolitano integrado como el TransMilenio de Bogotá, Colombia, o la Red Integrada de Transporte de Curitiba, Brasil, tienen en el centro de su funcionamiento la innovación en sistemas de BRT, tal como se menciona en la parte principal de este trabajo.

BRT es un tipo de vehículo

BRT es el modo operativo, y no el vehículo. Si bien existen diversas recomendaciones en torno a qué tipo de vehículo es el más aconsejable, existen muchos sistemas BRT que utilizan vehículos idénticos a los de los servicios de bus convencionales.

Los buses articulados, o biarticulados, también conocidos como gusanos u orugas, son los vehículos que suelen figurar en las fotos de los sistemas BRT considerados como referentes, y debido a eso puede haber quienes adjudican la denominación a esos vehículos.

BRT es un modo no guiado

La gran mayoría de los sistemas BRT, y de los sistemas de buses en general, son no guiados. Sin embargo, existen en varios lugares del mundo sistemas híbridos de buses guiados, de modo que la descripción más precisa comenzaría aclarando que BRT no es un modo sobre rieles. Decir simplemente que es un modo sobre neumáticos dejaría abierta la puerta a incluir sistemas como los metros sobre neumáticos de París o Lausana, que son modos de características claramente ferroviarias. Por lo tanto una descripción completa en este sentido sería que BRT es un modo sobre neumáticos que circula sobre la superficie de la calle.

Hubiera sido mejor invertir en un metro en lugar de hacer el BRT

Las diferencias de costos entre estos dos modos son enormes. Con los recursos con los que se construye un corredor completo BRT probablemente no se llegue a construir una sola estación de metro. Por lo general la comparación más justa es entre BRT y el caso base, y de compararse con un sistema de riel pesado, lo más justo sería

hacerlo con uno a nivel, ya que las ventajas asociadas a un sistema que no está a nivel no dependen de que sea sobre rieles o no.

El BRT es un metro en la superficie

En primer lugar, un metro en superficie no es más ni menos que un ferrocarril. Más allá de eso, este punto es polémico, ya que muchos especialistas con trayectoria exitosa en la implementación de sistemas BRT sostienen que puede ser sustituto del metro. Sin embargo, existe un importante volumen de estudios y evidencia que sugiere que un BRT, aún implementando las mejores prácticas, no logra la misma calidad que un modo sobre rieles para transportar grandes volúmenes de pasajeros. Adicionalmente, cualquier modo de superficie con gran frecuencia constituye una barrera urbana, mientras que el metro evita ese problema.

Quitarle dos carriles al tránsito general atenta contra la mayoría

No puede reprocharse al usuario del auto particular que se queje porque se extendió su tiempo de viaje, pero tampoco puede permitirse que dicte la política de transporte.

Toda medida siempre beneficia a algunos y perjudica a otros; es imposible que todos estén conformes. Entonces, el desafío pasa por hacer lo mejor para la mayor cantidad de gente posible, a la vez que se procura perjudicar a la menor cantidad. La realidad de una ciudad de varios millones de habitantes es que si todos usaran el auto, los problemas de congestión conducirían a la parálisis.

Una política que pueda sostenerse en el tiempo apuntará a que la gente elija el transporte público, y a priorizar a quienes toman esta opción por sobre los usuarios de autos particulares. Y si tomáramos en consideración cuestiones de equidad, la aguja se movería aún más contra el usuario del auto particular, ya que los sectores más vulnerables no tienen la posibilidad de viajar en auto, por lo que se verían directamente perjudicados por una política favorable al automóvil.

Si no es como el TransMilenio está mal hecho

Aquí hay dos cuestiones. La primera es que TransMilenio es el sistema de transporte público masivo de Bogotá, construido alrededor de los corredores troncales de BRT. Sería más preciso hablar de “si no es como los corredores BRT de TransMilenio”, ya

que mañana podría haber un corredor troncal de metro en Bogotá, y el sistema seguiría llamándose TransMilenio.

La segunda es que este tipo de BRT, al que ITDP denominó *Gold Standard*, es aplicable a niveles elevados de demanda que no siempre se encuentran al encarar un proyecto BRT. A modo de ejemplo, la construcción de un corredor de este tipo sobre la Av. Juan B. Justo probablemente hubiera sido un derroche de recursos; más apropiada parece ser una solución más “liviana” (en términos de pasajeros transportados) dentro del abanico BRT.

Si no tiene la red de alimentadores está mal hecho

Nuevamente se trata de la influencia de casos de BRT de alta capacidad, como TransMilenio. Un BRT debe ajustarse a las necesidades del lugar donde es proyectado, y esto puede no requerir la presencia de líneas alimentadoras y corredores troncales, sino que pueden existir varias líneas de servicio directo que compartan el corredor en distintos tramos.

Lo anterior no implica juicio alguno sobre la deseabilidad o no de que una red de transporte integrada en corredores pueda ser preferible a las líneas de bus de servicio directo, que intentan abarcar áreas lo mayores posibles complicando su recorrido. Esta discusión pertenece al ámbito de cómo configurar mejor la red de transporte público de pasajeros de una ciudad. BRT es sólo uno de los modos disponibles para conformar esta red.

Si no tiene buses articulados está mal hecho

Los buses articulados son o no necesarios en función de los volúmenes de pasajeros a transportar. Lo requerido en cada caso podrían ser buses convencionales, articulados, biarticulados, de doble piso, o cualquier otra configuración que pueda juzgarse conveniente. BRT de por sí no requiere que los buses sean articulados.

Los números de pasajeros transportados, o la calidad de los viajes, podrían validar un reclamo en el sentido de que sean necesarios buses de mayor capacidad, pero la queja sólo fundada en que los buses que circulan no tienen fuelle carece de fundamento.

Si no tiene pago antes del abordaje está mal hecho

El pago antes del abordaje es deseable en estaciones de gran volumen. En una con pocos pasajeros, la construcción de una estación cerrada con sistemas de pago antes del abordaje tendría una mala relación costo-beneficio.

En el caso del Metrobus, el pago antes del abordaje se realiza mediante los tradicionales boleteros en las estaciones con mayor cantidad de pasajeros (las cabeceras). En hora pico, y aprovechando la presencia de los boleteros, incluso podría pensarse en permitir en estas estaciones el abordaje por las otras puertas.

Si bien estos sistemas podrían evolucionar hacia algo más sistematizado, la realidad es que cumplen con la función de reducir el tiempo que el bus “pierde” estando detenido. Ahora bien, en una parada con solo 3 pasajeros que esperan, cualquier medida, boletero o molinete, será un derroche de recursos en relación con los beneficios que pueda reportar.

Si no tiene...

Muchas otros preceptos surgen de que entre las características de un BRT muchas veces se incluyen elementos que tomados de manera aislada podrían aplicar a cualquier otro modo. De esta forma se borrona el tema analizado, incluyendo como exigencias de un BRT a temas que pueden corresponder a redes de transporte urbano en general. A modo de ejemplo, cada uno de los puntos del *BRT Standard* mencionado en el Anexo 1 podría aplicarse con mínimos cambios en la redacción a una guía para sistemas de riel ligero. Se trata de indicadores que dicen mucho acerca de la calidad del servicio y de la red, pero que no definen el modo. Lo importante es que lo que se haga debe hacerse bien, y esa es la principal lección de los casos de éxito.

Anexo 4 – Sistemas BRT en el mundo en 2011

En este apartado se enumeran las ciudades que cuentan con uno o más corredores de BRT operativos, y por separado, aquéllas que actualmente cuentan con servicios en etapa de construcción o planificación. El presente listado ha sido elaborado tomando como fuente principal los datos actualizados a enero de 2010 disponibles en el sitio web de EMBARQ (www.embarq.org/en/the-global-bus-rapid-transit-brt-industry), los cuales fueron complementados con relevamientos propios, principalmente en relación con los sistemas inaugurados en 2011. De todas formas puede suceder que corredores que figuran como planificados ya se encuentren operativos. Las ciudades que se encuentran repetidas en ambos listados se debe a que se han incluido en el primero por tener corredores operativos, y en el segundo por tenerlos en construcción o planificación.

Ciudades con corredores BRT en operación

País	Ciudad	Fecha de comienzo de operaciones
Nigeria	Lagos	2009
Sudáfrica	Johannesburgo	2009
Sudáfrica	Ciudad del Cabo	2011
China	Beijing (Pekín)	2005
China	Changzhou	2008
China	Chongqing	2008
China	Dalian	2008
China	Guangzhou (Cantón)	2010
China	Hangzhou	2006
China	Hefei	2010
China	Jinan	2008
China	Kunming	1999
China	Xiamen	2008
China	Yancheng	2010
China	Zaozhuang	2010
China	Zhengzhou	2009
Taiwán	Taipei	1996
India	Ahmedabad	2009
India	Jaipur	2010
India	Nueva Delhi	2008
India	Pune	2006
Indonesia	Bogor	2007
Indonesia	Bandung	2009
Indonesia	Batam	2005

País	Ciudad	Fecha de comienzo de operaciones
Indonesia	Gorontalo	2010
Indonesia	Yakarta	2004
Indonesia	Manado	2009
Indonesia	Palembang	2010
Indonesia	Pekanbaru	2009
Indonesia	Semarang	2009
Indonesia	Surakarta	2010
Indonesia	Yogyakarta	2008
Irán	Teherán	2007
Japón	Nagoya	2001
Corea del Sur	Seúl	2003
Tailandia	Bangkok	2010
Francia	Caen	2002
Francia	Lorient Triskell	2007
Francia	Lyon	2006
Francia	Maubeuge	2008
Francia	Nancy	2002
Francia	Nantes	2006
Francia	Paris	1993
Francia	Ruan	2001
Francia	Toulouse	2008
Irlanda	Dublín	1997
Italia	Prato	2004
España	Castellon	2009
Países Bajos	Amsterdam	2002
Países Bajos	Eindhoven	2003
Países Bajos	Utrecht	2001
Reino Unido	Bradford	2002
Reino Unido	Cambridge	2009
Reino Unido	Crawley	2003
Reino Unido	Edinburgh	2004
Reino Unido	Ipswich	1994
Reino Unido	Kent	2006
Reino Unido	Leeds	1995
Reino Unido	London	2010
Reino Unido	Luton	2006
Reino Unido	Swansea	2009
Reino Unido	York	2006
Turquía	Estambul	2008
Argentina	Buenos Aires	2011
Argentina	Posadas	2007
Brasil	Belo Horizonte	2004
Brasil	Campinas	1988
Brasil	Campo Grande	1991
Brasil	Curitiba	1974
Brasil	Feira de Santana	2005
Brasil	Fortaleza	1994
Brasil	Goiania	1976
Brasil	João Pessoa	2010
Brasil	Juiz de Fora	1982
Brasil	Mauá - Diadema	1988

País	Ciudad	Fecha de comienzo de operaciones
Brasil	Natal	2001
Brasil	Porto Alegre	1977
Brasil	Recife	2007
Brasil	Salvador	2005
Brasil	São Paulo	1979
Brasil	Uberlandia	1997
Chile	Santiago	2008
Colombia	Barranquilla	2010
Colombia	Bogotá	2000
Colombia	Bucaramanga	2010
Colombia	Cali	2009
Colombia	Pereira	2007
Colombia	Medellín	2011
Ecuador	Guayaquil	2006
Ecuador	Quito	1997
Guatemala	Guatemala	2007
México	Estado de México	2010
México	Guadalajara	2009
México	León (Guanajuato)	2003
México	Mexico D.F.	2005
México	Monterrey	2003
Panamá	Panamá	2011
Perú	Lima	2010
Venezuela	Mérida	2007
Australia	Adelaida	1986
Australia	Brisbane	2001
Australia	Melbourne	2003
Australia	Sidney	2003
Nueva Zelanda	Auckland	2005
Canadá	Brampton	2010
Canadá	Halifax	2005
Canadá	Ottawa	1983
Canadá	York	2005
Estados Unidos	Albuquerque	2004
Estados Unidos	Albany	2011
Estados Unidos	Boston	2004
Estados Unidos	Chicago	1998
Estados Unidos	Cleveland	2009
Estados Unidos	Eugene	2008
Estados Unidos	Kansas City	2009
Estados Unidos	Las Vegas	2004
Estados Unidos	Los Ángeles	2000
Estados Unidos	Los Ángeles	2007
Estados Unidos	Miami	1997
Estados Unidos	Nueva York	2009
Estados Unidos	Oakland	2003
Estados Unidos	Orlando	1997
Estados Unidos	Phoenix	2008
Estados Unidos	Pittsburgh	1977
Estados Unidos	Snohomish County	2009

Ciudades con corredores BRT planificados o en construcción

País	Ciudad	Fecha esperada de comienzo de operaciones
Etiopía	Addis Abeba	N/D
Kenia	Nairobi	N/D
Senegal	Dakar	N/D
Sudáfrica	Bloemfontein	N/D
Sudáfrica	Ciudad del Cabo	N/D
Sudáfrica	Durban	N/D
Sudáfrica	East London	N/D
Sudáfrica	Ekurhuleni	N/D
Sudáfrica	Johannesburg	N/D
Sudáfrica	Polokwane	N/D
Sudáfrica	Port Elizabeth (Nelson Mandela Bay)	N/D
Sudáfrica	Rustenburg	N/D
Sudáfrica	Tshwane (Pretoria)	N/D
Tanzania	Dar Es Salaam	N/D
Uganda	Kampala	N/D
Ghana	Accra	N/D
China	Shanghai	N/D
China	Shenyang	N/D
China	Shenzhen	N/D
China	Wuxi	N/D
China	Xi'an	N/D
India	Ahmedabad	N/D
India	Bhopal	N/D
India	Indore	N/D
India	Jaipur	N/D
India	Pune	N/D
India	Rajkot	N/D
India	Surat	N/D
India	Vijayawada	N/D
India	Vishakhapatnam	N/D
Irán	Tehran	N/D
Jordania	Amman	N/D
Corea del Sur	Changwon	N/D
Mongolia	Ulaanbataar	N/D
Turquía	Kocaeli (Izmit)	N/D
Francia	Annenasse	N/D
Francia	Antibes-Sophia Antipolis	N/D
Francia	Cannes	N/D
Francia	Clermond Ferrand	N/D
Francia	La Rochelle	N/D
Francia	Lille	N/D
Francia	Lyon	N/D
Francia	Metz	N/D
Francia	Nancy	N/D
Francia	Nice	N/D
Francia	Nimes	N/D
Francia	Perpignan	N/D
Francia	Rennes	N/D

País	Ciudad	Fecha esperada de comienzo de operaciones
Francia	Saint-Brieuc	N/D
Francia	Saint-Etienne	N/D
Francia	Saint-Nazaire	N/D
Francia	Saint-Pierre-de la-Reunion	N/D
Francia	Sait-Paul-de-la-Reunion	N/D
Francia	Toulouse	N/D
Francia	Tours	N/D
Francia	Valenciennes	N/D
Alemania	Essen	N/D
Italia	Bologna	N/D
Reino Unido	Bath, Somerset	N/D
Reino Unido	Glasgow	N/D
Reino Unido	Leigh-Salford-Manchester	2013
Argentina	Buenos Aires	N/D
Brasil	Fortaleza	2014
Brasil	Rio de Janeiro	2014
Brasil	Belo Horizonte	2012
Brasil	Curitiba	N/D
Brasil	Porto Alegre	2012
Brasil	Recife	2014
Brasil	Salvador	2014
Brasil	Uberlandia	2012
Colombia	Bogotá	2012
Colombia	Cartagena	2012
Colombia	Cúcuta	2013
Colombia	Soacha	2012
Ecuador	Cuenca	N/D
El Salvador	San Salvador	N/D
Guatemala	Guatemala	2012
México	Chihuahua	2013
México	Chimalhuacan	2012
México	Guadalajara	2015
México	León	2012
México	Mexicali	2013
México	Monterrey	2013
México	Oaxaca	N/D
México	Tijuana	2013
Paraguay	Asunción	2013
Perú	Arequipa	2012
Puerto Rico	San Juan	2012
Venezuela	Barquisimeto	N/D
Australia	Brisbane	N/D
Estados Unidos	Chicago	N/D
Estados Unidos	Santa Clara	N/D
Estados Unidos	Albany	N/D
Estados Unidos	Austin	2012
Estados Unidos	Berkeley	2012
Estados Unidos	Fort Collins	2012
Estados Unidos	Grand Rapids	2012
Estados Unidos	New York	2012
Estados Unidos	Roaring Forks Valley	2013

País	Ciudad	Fecha esperada de comienzo de operaciones
Estados Unidos	San Bernardino	2012
Estados Unidos	San Francisco	2012
Estados Unidos	Seattle	2012

Bibliografía consultada

Libros y artículos

Baltes, M. R., S. E. Polzin. 2002. Bus Rapid Transit: A Viable Alternative? *Journal of Public Transportation*, Vol. 5, No. 2: 47-70

CERTU. 2010. Buses with a High Level of Service (BHLS), the French Bus Rapid Transit (BRT) Concept: Choosing and Implementing the Right System. Centre for the Study of Urban Planning, Transport and Public Facilities. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable, et de la Mer, République Française.

Calgary Transit. Transit Planning. 2002. A Review of Bus Rapid Transit

Carey, G. N. 2002. Applicability of Bus Rapid Transit to Corridors with Intermediate Levels of Transit Demand. *Journal of Public Transportation*, Vol. 5, No. 2: 97-113

Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Island Press, Washington D.C.

EMBARQ. 2011. From here to there. A creative guide to make public transport the way to go

EMBARQ. 2011. De cá para lá. Um guia criativo de marketing BRT para atrair e cativar usuários

Hardy, M., S. Proper. 2006. Analyzing the Impacts of Vehicle Assist and Automation Systems on BRT. *Journal of Public Transportation*, Vol. 9, No. 3: 55-68

Hensher, D. 2008. Frequency and Connectivity, Key Drivers of Reform in Urban Public Transport Provision

ITDP. 2007. *Bus Rapid Transit Planning Guide*.

ITDP. 2010. *Guía de Planificación de Sistemas BRT*.

ITDP. 2011. *Recapturing Global Leadership in Bus Rapid Transit. A Survey of Select U.S. Cities*.

Kantor, D., G. Moscoe, C. Henke. 2006. Issues and Technologies in Level Boarding Strategies for BRT. *Journal of Public Transportation*, Vol. 9, No. 3: 89-101

Levinson, H., S. Zimmermann, J. Clinger, S. C. Rutherford. 2002. Bus Rapid Transit: An Overview. *Journal of Public Transportation*, Vol. 5, No. 2: 1-30

Levinson, H., S. Zimmermann, 2004. Vehicle Selection for BRT: Issues and Options. *Journal of Public Transportation*, Vol. 7, No. 1: 83-103

Mees, P. 2010. *Transport for Suburbia: Beyond the Automobile Age*. Earthscan, London

Pardo, C.F. 2009. *Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina*. CEPAL

Phillips, D. 2006. An Update on Curb Guided Bus Technology and Deployment Trends. Journal of Public Transportation, 2006 BRT Special Edition: 163-180

Rickert, T. 2010. Technical and Operational Challenges to Inclusive Bus Rapid Transit: A Guide for Practitioners. World Bank

Small, K., E. Verhoef. 2007. The Economics of Urban Transportation. Routledge, New York, NY

Transit Cooperative Research Program Report 100. Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd edition. 2003. Transportation Research Board

United States General Accounting Office, Report to Congressional Requesters. 2001. Mass Transit, Bus Rapid Transit Shows Promise

Vuchic V. 2002. Bus Semirapid Transit Mode Development and Evaluation. Journal of Public Transportation, Vol. 5, No. 2: 71-95

Vuchic V. 2007. Urban Transit Systems and Technology. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey

Weinstock, A., W. Hook, M. Replogle, R. Cruz. 2011. Recapturing Global Leadership in Bus Rapid Transit. A Survey of Select U.S. Cities. ITDP

Wood, C. 1998. Bus Stop Innovation: A Comparison of U.K. Trials. The Centre for Independent Transport Research in London

Wright, C. L., J. Chaustre, J. A. Sant' Anna, A. E. R. Cannell, 2003. Modern Bus Systems: Concepts and Practice. TRB 2003 Annual Meeting CD-ROM

Sitios Web

Across Latitudes and Cultures – Bus Rapid Transit

www.brt.cl

Asociación Latino-Americana de Sistemas Integrados y BRT

www.sibrtonline.org

Communauté de l'Agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe – Transports/Mobilité

www.la-crea.fr/transports-dans-la-crea.html

EMBARQ – The World Resources Institute Center for Sustainable Transport

www.embarq.org

Federal Transit Administration

www.fta.dot.gov

Institute for Transportation Development and Policy (ITDP)

www.itdp.org

National BRT Institute

www.nbrti.org

Santa Clara Valley Transportation Authority – Bus Rapid Transit: Branding and Marketing

www.vta.org/brt/branding_marketing.html

SETEC – ITS

www.its.setec.fr/reference_34.php

Streetfilms

www.streetfilms.org

The Transport Politic

www.thetransportpolitic.com

Transantiago

www.transportedesantiago.cl

TransMilenio

www.transmilenio.gov.co

Transport Canada – Marketing and Branding for Bus Rapid Transit

www.tc.gc.ca/eng/programs/environment-utsp-casestudy-cs67e-market-809.htm

Transit Cooperative Research Program

www.tcrponline.org

Transportation Research Board

www.trb.org/Main/Home.aspx

URBS - Urbanização de Curitiba

www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit

www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/historiadotransportecoletivo.php

VDL Bus and Coach - Phileas

www.vdlbuscoach.com/Producten/Openbaar-vervoer/Phileas.aspx

Workshop Marketing BRT – Como atrair e cativar usuários

www.marketingbrt.com.br