

# TRANSFORMANDO LAS CIUDADES CON EL TRANSPORTE PÚBLICO

**Integración del transporte público y el uso del  
suelo para un desarrollo urbano sostenible**

Hiroaki Suzuki, Robert Cervero y Kanako Iuchi



BANCO MUNDIAL

Universidad de  
Los Andes

Findeter  
Financiera del Desarrollo

**Hiroaki Suzuki** es el especialista principal en Urbanística de la Unidad para el Manejo de Resiliencia Urbana del Departamento de Manejo de Riesgos Urbanos y Desastres, del Banco Mundial. Tiene más de veinte años de experiencia operativa dentro de la infraestructura y los sectores públicos del Banco Mundial; en 2009 se incorporó a la unidad corporativa del sector urbano del Banco. Suzuki es el autor principal de *Ciudades Eco2: Ciudades ecológicas como ciudades económicas*, y su guía de implementación: *Guía de las ciudades Eco2*; es el líder del equipo de trabajo encargado del estudio de Desarrollo Espacial Integrado, titulado *Transformando las ciudades con el transporte público. Integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible*. Antes de unirse al Banco, asumió responsabilidades de gerencia en el Fondo para la Cooperación Económica en el Extranjero (actualmente JICA) y en una empresa de consultoría de gerencia en Japón. Se graduó de la Universidad de la Ciudad de Yokohama y de la Escuela Sloan de Gerencia de MIT; obtuvo un diploma en francés en la Universidad de Caen en Francia.

**Robert Cervero** es el director distinguido Carmel P. Friesen del Departamento de Estudios Urbanos y profesor del Departamento de Planificación Urbana y Regional de la Universidad de California en Berkeley, donde también dirige dos institutos de investigación. Su investigación se centra en el nexo entre el transporte y el desarrollo urbano. Cervero preside actualmente la Asociación Internacional de

*Continúa en la solapa 2*

# **Transformando las ciudades con el transporte público**

# **Transformando las ciudades con el transporte público**

Integración del transporte público  
y el uso del suelo para un desarrollo  
urbano sostenible

Hiroaki Suzuki  
Robert Cervero  
Kanakano Iuchi

Traducción de Erika Tanács



Primera edición en español: abril de 2014

Primera edición en inglés: *Transforming Cities with Transit. Transit and Land-use Integration for Sustainable Urban Development*, 2013

© International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial), 2013, 2014  
1818 H Street NW, Washington D. C. 20433, U. S. A.  
Teléfono: 2024731000  
<http://www.worldbank.org>

Findeter. Financiera del Desarrollo Territorial S. A.  
Calle 103 núm. 19-20, Bogotá, D. C.  
Teléfono: 6230311, ext. 1147  
<http://www.findeter.gov.co>

Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería  
Ediciones Uniandes  
Carrera 1.ª núm. 19-27, edificio Aulas 6, piso 2  
Bogotá, D. C., Colombia  
Teléfono: 3394949, ext. 2133  
<http://ediciones.uniandes.edu.co>  
[infeduni@uniandes.edu.co](mailto:infeduni@uniandes.edu.co)

ISBN: 978-958-695-967-4  
ISBN electrónico: 978-958-695-973-5

This work was originally published by The World Bank in English as *Transforming Cities with Transit. Transit and Land-use Integration for Sustainable Urban Development* in 2013. This Spanish translation was arranged by Universidad de los Andes. Universidad de los Andes is responsible for the quality of the translation. In case of any discrepancies, the original language will govern. / Este libro fue publicado originalmente en inglés por el Banco Mundial con el título *Transforming Cities with Transit. Transit and Land-use Integration for Sustainable Urban Development*, en 2013. Esta traducción al español se llevó a cabo mediante acuerdo con la Universidad de los Andes. La Universidad de los Andes es responsable por la calidad de la traducción. En caso de alguna discrepancia, predominará el idioma original.

Corrección de estilo: Gustavo Patiño Díaz  
Diagramación interior y de cubierta: David Reyes

Impresión:  
Editorial Kimpres Ltda.  
Calle 19 sur núm. 69C-17  
Teléfono: 4136884  
Bogotá, D. C., Colombia

Impreso en Colombia – *Printed in Colombia*

Las interpretaciones, las conclusiones y los hallazgos expresados en este libro no reflejan necesariamente la opinión del Banco Mundial, su Junta de Directores Ejecutivos o los países que ellos representan. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos aquí. Las fronteras, los colores y las denominaciones expuestas en los mapas de este libro, así como cualquier otra información, no implican juicio alguno por parte del Banco Mundial sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni el reconocimiento o aceptación de tales fronteras.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

Suzuki, Hiroaki, 1951-

Transformando las ciudades con el transporte público: integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible / Hiroaki Suzuki, Robert Cervero, Kanako Iuchi; Erika Tanács, traductora. -- Bogotá: Universidad de los Andes, Ediciones Uniandes: Findeter; Washington, D. C.: World Bank, 2014.  
228 p.; 21 x 28 cm.

ISBN 978-958-695-967-4

1. Urbanismo 2. Desarrollo urbano sostenible 3. Transporte urbano 4. Uso de la tierra I. Cervero, Robert II. Iuchi, Kanako III. Tanács, Erika IV. Universidad de los Andes (Colombia). V. Financiera de Desarrollo Territorial (Colombia) VI. Banco Mundial (Washington) VII. Tit.

# Contenido

---

<b>Agradecimientos</b>	<b>xi</b>
<b>Sobre los autores</b>	<b>xv</b>
<b>Lista de siglas y símbolos</b>	<b>xvii</b>
<b>Glosario</b>	<b>xix</b>
<b>Mensaje a los líderes urbanos en países en desarrollo</b>	<b>xxii</b>
<b>Panorama general</b>	<b>1</b>
Integración entre el transporte y usos del suelo	3
Mejores prácticas globales de la integración entre el transporte y los usos del suelo	3
Lecciones extraídas de los casos de estudio en los países en desarrollo	7
Hacia la integración entre el transporte y los usos del suelo	14
Lecciones fundamentales sobre las inversiones de transporte y el crecimiento urbano	20
Las funciones de las instituciones financieras de desarrollo	21
Conclusión	22
Referencias	23
<b>Capítulo 1. Introducción: desafíos críticos que enfrentan las ciudades y el transporte urbano</b>	<b>25</b>
Ciudades en expansión, espacios verdes en reducción	26
Ciudades para carros, no para personas	29
Integración entre el transporte y el uso del suelo hacia un desarrollo urbano sostenible	33
Objetivos del estudio, marco y metodología	42

Estructura del libro	45
Notas	45
Referencias	46
<b>Capítulo 2. Lecciones de ciudades sostenibles y orientadas al transporte</b>	<b>49</b>
La integración entre el transporte y los usos del suelo en ciudades adaptativas	52
La integración entre la planeación del transporte y los usos del suelo a través del transporte adaptativo y el sistema de buses de tránsito rápido	82
Conclusión	89
Notas	91
Referencias	91
<b>Capítulo 3. Integración entre el transporte y el desarrollo urbano en ciudades del mundo en desarrollo</b>	<b>95</b>
Ahmedabad: Una ciudad en un momento crítico	96
Bogotá: Más allá de TransMilenio	109
Guangzhou: Un sistema adaptativo de buses de tránsito rápido	129
Ciudad de Ho Chi Minh: Construcción de un corredor de transporte verde	138
Notas	142
Referencias	145
<b>Capítulo 4. Hacia futuros urbanos sostenibles</b>	<b>147</b>
Obstáculos para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano	147
El reto del desarrollo orientado al transporte inclusivo	165
Hacia la integración exitosa: recomendaciones	167
Conclusión	189
Notas	191
Referencias	193
<b>Índice</b>	<b>195</b>
<b>Cuadros</b>	
Cuadro P.1 Transformación de una visión en una imagen conceptual de la futura metrópolis	4
Cuadro P.2 Densidad articulada <i>versus</i> densidad promedio	11
Cuadro 1.1 ¿Qué es el sistema de buses de tránsito rápido?	26
Cuadro 1.2 Crecimiento urbano en Teherán	27
Cuadro 1.3 Expansión urbana en el área metropolitana de Yakarta	28
Cuadro 1.4. Historia de dos ciudades: Atlanta y Barcelona	34
Cuadro 1.5 ¿Qué es el desarrollo orientado al transporte?	37
Cuadro 1.6 “Ciudades ecológicas como ciudades económicas”: la iniciativa Eco <sup>2</sup> del Banco Mundial	40
Cuadro 3.1 El Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, de Ahmedabad	101
Cuadro 3.2 El Plan de Urbanismo de Ahmedabad	105
Cuadro 3.3 Ahmedabad y su sistema de buses de tránsito rápido en un vistazo	110
Cuadro 3.4 ¿Cómo ha afectado TransMilenio de Bogotá el entorno construido?	114
Cuadro 3.5 Bogotá y su sistema de buses de tránsito rápido en un vistazo	130

Cuadro 4.1 Densidad articulada <i>versus</i> densidad promedio	155
Cuadro 4.2 ¿Cómo contribuye la especulación de la tierra a la expansión?	163
Cuadro 4.3 La reducción de los costos de vivienda y la mejora de la habitabilidad en Vancouver	166
Cuadro 4.4 Integración de la política de planeación entre los usos del suelo y el transporte en India	170

## Tablas

Tabla 1.1 Usuarios del transporte, kilómetros recorridos por vehículo y PIB en ciudades seleccionadas	52
Tabla 2.1 Restricciones sobre la coordinación entre la planeación del transporte y los usos del suelo	41
Tabla 2.2 Atributos ecológicos del desarrollo orientado al transporte de Hammarby Sjöstad (Suecia)	59
Tabla 2.3 Distribución modal de viajes en varias partes del Condado de Estocolmo ( <i>porcentajes</i> )	60
Tabla 2.4 Velocidad de operación de carros y buses en Seúl antes y después de la apertura de los carriles exclusivos de buses en el separador de carreteras	69
Anexo Tabla 2A.1	90
Tabla C.3.3.1	110
Tabla C.3.3.2	110
Tabla C.3.5.1	130
Tabla C.3.5.2 Capacidad e infraestructura del sistema de buses de tránsito rápido (BRT) TransMilenio	130

## Figuras

Figura CP.1.1 El “plan de los dedos” para el desarrollo urbano de Copenhague	4
Figura CP.1.2 El “plan de constelación” para el desarrollo urbano de Singapur	5
Figura P.1 The Maritime Square: proyecto de apartamentos y comercio desarrollado por el Sistema de Transporte Masivo de Trenes (Mass Transit Railway) de la RAE de Hong Kong (China)	7
Figura CP.2.1 Importancia de la densidad articulada para el transporte masivo	11
Figura CP.2.2 Desarrollo espacial orientado por el transporte en Curitiba y Bogotá	11
Figura P.2 Una conversación fructífera entre los oficiales de planificación del transporte y del uso del suelo	16
Figura P.3 Condiciones previas para una integración satisfactoria entre el transporte y los usos del suelo	18
Figura C1.1.1 Buses de tránsito rápido en Curitiba, Brasil	26
Figura C1.2.1 Vista aérea del área metropolitana de Teherán, 1986 y 2009	27
Figura C1.3.1 Vista aérea del área metropolitana de Yakarta, 1976-2004	28
Figura C1.3.2 Densidad del área metropolitana de Yakarta, 1988 y 2011	28
Figura 1.1 Número actual y proyectado de vehículos motorizados en el mundo, 1975-2050	30
Figura 1.2 Densidad urbana y consumo de energía relacionado con el transporte en ciudades seleccionadas	31

Figura 1.3 Emisión actual y proyectada del CO <sub>2</sub> proveniente del sector de transporte, 1980-2030	32
Figura C1.4.1 Área construida de Atlanta y Barcelona, 1990	34
Figura 1.4 Espacio urbano ocupado por carros, motocicletas y buses	35
Figura C1.5.1 Características principales del concepto de la “cuadra ecológica” ( <i>eco-block</i> )	37
Figura C1.5.2 Desarrollo orientado al transporte en el área metropolitana de Washington, DC	38
Figura C1.6.1 El enfoque Eco2 integrado al desarrollo	40
Figura 1.5 Forma urbana de Curitiba y de São Paulo (Brasil)	42
Figura 1.6 Estructura del estudio	43
Figura 2.1 Usuarios del transporte y kilómetros recorridos por vehículo por habitante en ciudades globales seleccionadas	51
Figura 2.2 Densidad poblacional y usuarios del transporte en ciudades globales seleccionadas	51
Figura 2.3 Evolución del plan “Transporte primero” de Copenhague	53
Figura 2.4 El “Plan de los dedos” para el desarrollo urbano de Copenhague	56
Figura 2.5 The Maritime Square: proyecto de apartamentos y comercio desarrollado por el Sistema de Transporte Masivo de Trenes (Mass Transit Railway) de la RAE de Hong Kong (China)	63
Figura 2.6 Transformación de la vía Cheong Gye Cheon de Seúl de una autopista elevada en una ruta verde urbana	66
Figura 2.7 Corredores de buses de tránsito rápido en el centro de Seúl	67
Figura 2.8 Valores de la propiedad residencial antes y después de la transformación de la autopista Cheong Gye Cheon de Seúl en una ruta verde urbana	70
Figura 2.9 El Plan de Constelación de Singapur	71
Figura 2.10 Tasas de rendimiento de las corporaciones privadas de ferrocarriles en el área metropolitana de Tokio, 1980-1996	75
Figura 2.11 Vida en la calle cerca de la estación de metro Shinjuku, Tokio	76
Figura 2.12 Estación de la Ciudad de la Estación de Tokio (Tokyo Station City)	77
Figura 2.13 Valores promedio del suelo de uso comercial en cinco kilómetros alrededor de las estaciones de la línea Shinkansen en Tokio, 2000 y 2010	78
Figura 2.14 El concepto “ojo de buey” del desarrollo ferroviario en el condado de Arlington, Virginia	80
Figura 2.15 El sistema “trinario” de carreteras de Curitiba	83
Figura 2.16 Desarrollo del transporte público en Ottawa (Canadá)	85
Figura 2.17 Pasajeros por milla de ruta exclusiva en sistemas seleccionados de buses y trenes ligeros de Norteamérica	87
Figura 2.18 Red del Transitway de Ottawa, incluida la línea de tren ligero O-Train con vínculo a las rutas exclusivas de buses	88
Figura 3.1 Fases I, II y III del sistema de buses de tránsito rápido Janmarg de Ahmedabad	98
Figura 3.2 Antes y después del sistema Janmarg en la zona de la estación Anjal	99
Figura C3.1.1 Festival internacional de cometas en la orilla, 2006	101
Figura 3.3 Sitios de las fábricas de textiles cerradas y avance del desarrollo en Ahmedabad	102
Figura C3.2.1 Ajuste de tierras en Ahmedabad	105
Figura C3.3.1 Mapa de Ahmedabad (India)	110

Figura C.3.3.2 Un bus del Janmarg	110
Figura 3.4 Fases I, II y III del sistema de buses de tránsito rápido TransMilenio de Bogotá	112
Figura C3.4.1 Cambios en la densidad de los edificios en las áreas afectadas por TransMilenio de Bogotá	114
Figura 3.5 Desarrollo en una estación terminal de TransMilenio de Bogotá, 1998 y 2011	115
Figura 3.6 Distribución del volumen de construcción en Bogotá por el coeficiente de ocupación total, 2010	117
Figura 3.7 Coeficiente de ocupación total en las áreas afectadas por TransMilenio de Bogotá, 2004 y 2010	118
Figura 3.8 Trotadores a lo largo de la ciclovía de Bogotá	118
Figura 3.9 Parqueadero de bicicletas en el Portal de Suba, Bogotá	119
Figura 3.10 Ubicación de las zonas de desarrollo de Metrovivienda en Bogotá	121
Figura 3.11 Secretarías de la ciudad de Bogotá responsables del transporte y el desarrollo urbano	123
Figura 3.12 Modelo de ocupación territorial regional de Bogotá	125
Figura 3.13 Espacios poco atractivos y desconectados en los corredores de TransMilenio	127
Figura 3.14 La red de metro propuesta en Bogotá	128
Figura C3.5.1 Mapa de Bogotá (Colombia)	130
Figura C.3.5.2 Bus de TransMilenio en Bogotá (Colombia)	130
Figura 3.15 Vista aérea del sistema de buses de tránsito rápido de Guangzhou	132
Figura 3.16 Área alrededor de la estación de Gangding en Guangzhou antes y después de la construcción del sistema de buses de tránsito rápido	133
Figura 3.17 Conectores verdes en el sistema de buses de tránsito rápido de Guangzhou	134
Figura 3.18 Estación de bicicletas compartidas en Guangzhou	135
Figura 3.19 Restauración del canal de Donghaochong en Guangzhou	135
Figura 3.20 Mejoramiento del uso del suelo mixto de un edificio existente de varios pisos en la comunidad de Liuyun Xiaoqu de Guangzhou	137
Figura 3.21 Propuesta del sistema de buses de tránsito rápido en la Ciudad de Ho Chi Minh	139
Figura 3.22 Estado actual del corredor de transporte verde en la Ciudad de Ho Chi Minh	140
Figura 3.23 Sesiones típicas de trabajo para la planeación del sistema de buses de tránsito rápido de la Ciudad de Ho Chi Minh	140
Figura 3.24 Bosquejos preliminares del concepto “isla-valle” adoptado para el sistema de buses de tránsito rápido de la Ciudad de Ho Chi Minh	141
Figura 3.25 Bosquejos de los diseños de concepto para las áreas icónicas de las estaciones del sistema de buses de tránsito rápido en la Ciudad de Ho Chi Minh	142
Figura 4.1 Densidades demográficas promedio en las zonas construidas de 60 áreas metropolitanas globales	153
Figura C.4.1 Importancia de la densidad articulada para el transporte masivo	155
Figura C.4.1.1 Desarrollo espacial orientado por el transporte en Curitiba y Bogotá	155

Figura 4.2 Uso fragmentado de la tierra en Chengdu (China)	157
Figura 4.3 Calle sin andenes en Ahmedabad (India)	160
Figura 4.4 Puente peatonal elevado en el sistema de buses de tránsito rápido TransMilenio de Bogotá	161
Figura 4.5 Soluciones integradas propuestas para el corredor de vía verde en la Ciudad de Ho Chi Minh	162
Figura 4.6 Desarrollo urbano dependiente del uso del automóvil en Kuala Lumpur (Malaysia)	164
Figura C4.3.1 Casa de patio ( <i>laneway housing</i> )	166
Figura 4.7 Una conversación fructífera entre los oficiales de planificación del transporte y del uso del suelo	172
Figura 4.8 Relación entre la forma urbana y el transporte público rentable	174
Figura 4.9 Condiciones previas para una integración satisfactoria entre el transporte y el uso del suelo	177
Figura 4.10 Posibles resultados del uso del suelo cuando las inversiones de ferrocarriles urbanos se apalancan proactivamente	187

## Agradecimientos

---

Este libro fue escrito por Hiroaki Suzuki y Kanako Iuchi, ambos del Banco Mundial, y por Robert Cervero, de la Universidad de California en Berkeley. El trabajo se basa en los estudios detallados de las ciudades de Ahmedabad (India) y Bogotá (Colombia), y en dos estudios de caso más pequeños sobre Guangzhou (China) y Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam).

Un grupo de trabajo del Centro de Excelencia (CoE, por sus iniciales en inglés) en Transporte Urbano, de la Universidad Centro de Planificación y Tecnología Ambiental (CEPT, por sus iniciales en inglés) (Ahmedabad) —liderado por el profesor H. M. Shivand Swamy, que incluye a Shalini Shinha (profesor asociado), Nitika Bhakuni (profesora asociada) y Sungdi Imchen (investigador)— preparó un estudio de caso detallado sobre Ahmedabad, y le ayudó al grupo de trabajo del Banco Mundial en su investigación de campo. El grupo del Banco y el grupo del Centro de Excelencia de la Universidad CEPT recibieron un fuerte apoyo y colaboración del gobierno estatal de Gujarat, incluyendo a I. P. Guatam (Servicio Administrativo de India [IAS por sus iniciales en inglés]), secretario principal del Departamento de Desarrollo Urbano y Vivienda; Guruprasad Mohapatra (IAS), comisionado municipal de la Corporación Municipal de Ahmedabad; Mamta Verma (IAS), directora ejecutiva de la Autoridad para el Desarrollo Urbano de Ahmedabad; y Neela Munshi, planificadora urbana principal de la Autoridad para el Desarrollo Urbano de Ahmedabad. U. C. Padia, director ejecutivo, y Harshadray J. Solanki, de la compañía Ahmedabad Janmarg, S. L., también brindaron su apoyo.

Un grupo de trabajo de Geografía Urbana, liderado por Alejandro Rodríguez, que incluye a Hernando Arenas, Jill Fortune, Daniel Garavito y Luis Hernán Sáenz, preparó el estudio detallado sobre Bogotá y le ayudó al grupo de trabajo del Banco en la investigación de campo. Otras agencias y personas que apoyaron el estudio de caso de Bogotá fueron Cristina Arango, jefe de la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá; William Camargo, director de Movilidad y funcionario de la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá; Claudia Hoshino, coordinadora del Centro para el Desarrollo Regional de las Naciones Unidas (UNCRD, por sus iniciales en inglés),

oficina para América Latina; Gustavo Marulanda, director de la Unidad Administrativa de Catastro Distrital; Felipe Targa Rodríguez, viceministro de Transporte de Colombia; y Mario Valbuena, director de Operaciones de TransMilenio.

El estudio de caso sobre Guangzhou se llevó a cabo con un apoyo sustancial por parte del Instituto para el Transporte y el Desarrollo de Políticas (ITDP, por sus iniciales en inglés); el estudio de caso se basó en el reporte del ITDP titulado “Guangzhou, el sistema de buses de tránsito rápido de China: análisis del impacto de la emisión”, preparado por Colin Hughes, Analista de Políticas Globales, y Xianyuan Zhu, ITDP en China. Los autores también condujeron entrevistas y lideraron discusiones con el personal del ITDP en Washington, DC, y Guangzhou. Karl Fjellstrom, Director del ITDP en China, Xianyuan Zhu y Xiaomei Duan han contribuido en forma significativa a la edición de este estudio de caso. El estudio sobre la Ciudad de Ho Chi Minh fue preparado con importantes aportaciones de parte de Andre A. Bald, Principal Especialista Urbano, del Banco Mundial.

Este libro se benefició de gran manera de revisiones hechas por el personal del Banco Mundial: Om Prakash Agarwal, Andreas Dietrich Kopp, Zhi Liu, Augustin Pierre Maria, Shomik Raj Mehndiratta, Taimur Samad, Harris Selod y Víctor M. Vergara. Se recibieron comentarios y sugerencias importantes de Mauricio Cuéllar, Ke Fang, Arturo Ardila Gómez, Roger Gorham, Nancy Lozano Gracia, Stephane Hallegatte, Austin Kilroy, Somik V. Lall, Marcus John Jin Sarn Lee, Pedro Ortiz, Paul Procee, Robin Rajack, Camila Rodríguez, Shigeyuki Sakaki, Andrew Salzberg, Daniel Sellen, María Catalina Ochoa Sepúlveda, Christopher Willoughby (exdirector del Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial) y Kwai Peng Belinda Yuen.

También ofrecieron apoyo y comentarios enriquecedores las siguientes personas: Clever Almeida, presidente del Instituto para la Investigación y Planeación Urbana de Curitiba; Luciano Ducci, alcalde de Curitiba; Shreya Gadepalli, directora principal de Programas para India, ITDP; Ralph Gakenheimer, profesor emérito del MIT; Darío Hidalgo, director para la Investigación y Práctica del EMBARQ (Instituto de Recursos Mundiales); Walter Hook, director ejecutivo del ITDP; Henry Edward Jewell (exempleado del Banco Mundial); Kiyonobu Kaidou, profesor de la Universidad de Meijo; Tadashi Matsumoto, analista principal de Políticas de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, por sus iniciales en inglés); Slobodan Mitric (exempleado del Banco Mundial); y Yasushi Yoshida, jefe de la División de Políticas Regionales para el Desarrollo Sostenible de la OECD.

Beth Tamayose ayudó con la investigación y la edición de la primera versión del manuscrito. Se ofrece un agradecimiento especial a Fernando Armendaris, Adelaide Barra, Vivian R. Cherian, Laura Lewis De Brular, Xiaofeng Li, Hafida Sahraoui, Berenice Sánchez Suárez y Juliet Teodosio, quienes brindaron apoyo logístico y administrativo.

La Red para el Desarrollo Sostenible del Banco Mundial patrocinó este informe. De igual manera, el Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega brindó apoyo financiero a través del Fondo Fiduciario Multidonante para el Desarrollo Urbano Sostenible y la Alianza de Ciudades, mediante una contribución complementaria del gobierno japonés.

El informe fue preparado bajo la supervisión de Abha Joshi Ghani, gerente de Sección para la Unidad de Desarrollo Urbano y Gobierno Local, y con la dirección general de Zoubida Allaoua, director del Departamento de Finanzas, Economía y Urbanística.

La publicación de *Transformando las ciudades con el transporte público* se llevó a cabo a través de la Oficina de Publicaciones del Banco Mundial, bajo la supervisión de Susan Graham y Patricia Katayama, con la ayuda de Andrés Meneses y Dan Nikolitis. El libro fue editado por Barbara Karni.

## Sobre los autores

---

**Hiroaki Suzuki** es el especialista principal en Urbanística de la Unidad para el Manejo de Resiliencia Urbana del Departamento de Manejo de Riesgos Urbanos y Desastres, del Banco Mundial. Tiene más de 20 años de experiencia operativa dentro de la infraestructura y los sectores públicos del Banco Mundial; en 2009 se incorporó a la unidad corporativa del sector urbano del Banco. Suzuki es el autor principal de *Ciudades Eco<sup>2</sup>: Ciudades ecológicas como ciudades económicas*, y su guía de implementación: *Guía de las ciudades Eco<sup>2</sup>*; es el líder del equipo de trabajo encargado del estudio de Desarrollo Espacial Integrado, titulado *Transformando las ciudades con el transporte público. Integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible*. Antes de unirse al Banco, asumió responsabilidades de gerencia en el Fondo para la Cooperación Económica en el Extranjero (actualmente JICA) y en una empresa de consultoría de gerencia en Japón. Se graduó de la Universidad de la Ciudad de Yokohama y de la Escuela Sloan de Gerencia del MIT; obtuvo un diploma en francés en la Universidad de Caen en Francia.

**Robert Cervero** es el director distinguido ‘Carmel P. Friesen’ del Departamento de Estudios Urbanos y profesor del Departamento de Planificación Urbana y Regional de la Universidad de California en Berkeley, donde también dirige dos institutos de investigación. Su investigación se centra en el nexo entre el transporte y el desarrollo urbano. Cervero preside actualmente la Asociación Internacional de Ambientes Urbanos y el Comité Nacional de Asesoría del Programa de Investigación sobre la Vida Activa de la Fundación Robert Wood Johnson. También es miembro del Comité de Asesoría para el Desarrollo Urbano del Foro Económico Mundial y del Comité Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus iniciales en inglés), donde contribuyó al capítulo sobre los asentamientos humanos y la infraestructura en el Quinto Informe de evaluación del IPCC. Tiene una licenciatura de la Universidad de Carolina del Norte, en Chapel Hill; una maestría en ciencias y una maestría en planeación urbana de la Universidad Georgia Tech, y un doctorado de la Universidad de California en Los Ángeles.

**Kanako Iuchi** es especialista en urbanística de la Unidad para el Manejo de Resiliencia Urbana del Departamento de Manejo de Riesgos Urbanos y Desastres, del Banco Mundial, desde 2010. Sus áreas de especialización incluyen planificación urbana y regional, planificación del manejo de desastres y desarrollo comunitario; es codirectora de este estudio de Desarrollo Espacial Integrado. Antes de unirse al Banco, trabajó como planificadora de desarrollo internacional e investigadora con organizaciones bilaterales y multilaterales, con gobiernos nacionales, regionales y locales, y con comunidades en más de diez países de Asia oriental y del sur, de Suramérica y de Europa del este. Tiene una licenciatura de la Universidad de Tsukuba, una maestría en planeación regional de la Universidad de Cornell y un doctorado en planificación urbana y regional de la Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign.

## Lista de siglas y símbolos

---

AJL	Ahmedabad Janmarg Ltd
AMC	Corporación Municipal de Ahmedabad
AMTS	Servicios Municipales de Transporte de Ahmedabad
APP	Asociación público-privada
AUDA	Autoridad para el Desarrollo Urbano de Ahmedabad
BRT	Buses de Tránsito Rápido
CBD	Distrito Central de Negocios
CE	Coefficiente de edificabilidad
CEPT	Centro de Planificación y Tecnología Ambiental
CGC	Cheong Gye Cheon
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COE	Centro de Excelencia
COT	Coefficiente de ocupación total
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCN	Distrito Central de Negocios
DOT	Desarrollo orientado al transporte
Eco <sup>2</sup>	Ciudades ecológicas como ciudades económicas
EIU	Unidad de Inteligencia Económica
ERP	Tarifa Vial Electrónica
ERU	Empresa de Renovación Urbana
FTU	Fondo de Transporte Urbano
GLP	Gas licuado de petróleo
IDU	Instituto de Desarrollo Urbano
IE	Índice de edificabilidad
IPPUC	Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba
ITDP	Instituto para el Transporte y Desarrollo de Políticas
JnNURM	Misión de Renovación Urbana Jawaharlal Nehru
LOOT	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial
MTR	Red ferroviaria de Hong Kong

MTRC	Mass Transit Railway Corporation
NO <sub>2</sub>	Dióxido de nitrógeno
OC-Transpo	Comisión Regional de Transporte Ottawa-Carleton
OECD	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONG	Organización no gubernamental
PIB	Producto interno bruto
PM <sub>10</sub>	Material particulado fino
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PZ	Planeamiento zonal
R+P	Ferrocarriles + bienes raíces
RAE	Región Administrativa Especial
REIT	Fondo de Inversión Inmobiliaria
RMB	Renminbi
ROB	Puente sobre vía férrea
SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
TDM	Manejo de la demanda de transporte
TIF	Financiamiento de incremento fiscal
TNM	Transporte no motorizado
TPS	Plan de Urbanismo
UITP	Asociación Internacional de Transporte Público
ULCA	Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos
UNCRD	Centro para el Desarrollo Regional de las Naciones Unidas
UPZ	Unidades de Planeamiento Zonal
UTTIPEC	Centro Unificado [de Planeación e Ingeniería] de la Infraestructura de Tráfico y Transporte
VAO	Vehículo de alta ocupación
VKT	Kilómetros recorridos por vehículo
WMATA	Autoridad de Tránsito del Área Metropolitana de Washington

## Glosario

---

**Asociación público-privada (APP).** Agrupación formal entre una entidad del sector público y una empresa privada, a menudo utilizada para construir y operar instalaciones de infraestructura o para desarrollar determinadas zonas urbanas.

**Captación de plusvalías.** Oportunidad para generar ingresos mediante la capitalización del valor creado por las inversiones en infraestructura (generalmente, el transporte público y otros proyectos respaldados por el gobierno), mediante la construcción o venta de propiedades o mediante el cobro de multas o impuestos. La captación de plusvalías se puede facilitar a través de medidas directas, como la venta de propiedades o el otorgamiento de una franquicia de desarrollo; o con métodos indirectos, tales como la extracción de excedentes de otros propietarios (a través de un impuesto de mejoramiento, por ejemplo) o recibiendo ganancias más altas de los impuestos inmobiliarios regulares.

**Charrette.** Taller colaborativo de diseño y planificación que dura entre cuatro y siete días consecutivos; se lleva a cabo en el lugar donde se va a ejecutar un proyecto, e involucra a las partes interesadas en los puntos críticos de toma de decisiones. Durante una *charrette*, los participantes del taller identifican los conceptos claves, discuten las consideraciones y opciones de diseño y proponen planes y políticas. Una característica principal es el uso de diseños y dibujos para visualizar diversos conceptos y opciones.

**Coefficiente de ocupación total (COT).** Proporción entre el área total de suelo de un edificio y el tamaño del terreno sobre el que se construyó. Cuanto mayor sea el COT, mayor será la densidad. También se conoce como índice de edificabilidad (IE, por sus iniciales en inglés) y coeficiente de edificabilidad (COE, por sus iniciales en inglés).

**Desarrollo de nuevos terrenos (desarrollo *greenfield*).** Nuevo desarrollo que ocurre en tierras que no han sido usadas previamente como suelo urbano, incluyendo tierras agrícolas, campos y baldíos.

**Desarrollo de zonas industriales abandonadas (desarrollo *brownfield*).** Desarrollo en sitios que antes se utilizaban principalmente para fines industriales y que, como resultado, a menudo están contaminados. Muchos necesitan la remediación del sitio con el fin de tratar y eliminar las toxinas del suelo, los contaminantes del agua y otros peligros. Los sitios *brownfield* a menudo se encuentran en las zonas principales de una ciudad y normalmente están subutilizados. La reurbanización aumenta el valor de la tierra.

**Desarrollo orientado al transporte (DOT).** Desarrollo compacto, de uso mixto y amigable para los peatones, que se organiza alrededor de una estación de transporte público. El DOT abraza la idea de que encontrar servicios, empleo, tiendas y vivienda alrededor de las centrales de transporte y promueve el uso del transporte público y no motorizado.

**Diseño amigable para los peatones.** Diseño destinado a mejorar la experiencia de los peatones, por lo general a través de la mejora de las instalaciones de recreación (por ejemplo, paisaje atractivo, iluminación y áreas de recreo) y a aumentar la eficiencia de caminar (por ejemplo, bloques urbanos pequeños, patrones cuadrículados de la calle y alta conectividad vial, que proporcionan vías directas y menos enrevesadas).

**Distrito central de negocios (CBD, por sus iniciales en inglés).** Área donde se concentran los principales negocios de las ciudades (instituciones financieras, tiendas, hoteles y grandes instalaciones de convenciones y de deportes). Los CBD producen economías de aglomeración.

**Eco<sup>2</sup> (“Ciudades ecológicas como ciudades económicas”).** Iniciativa de desarrollo urbano sostenible destinada a ayudar a los países en desarrollo a lograr una mayor sostenibilidad ecológica y económica, al aprovechar la sinergia entre estos dos procesos. Promovido por el Banco Mundial como parte integral de su estrategia de gobierno urbano y local, este enfoque basado en la ciudad permite que los gobiernos locales emprendan un proceso de desarrollo que tiene en cuenta sus circunstancias específicas, como su ecología, y que se den cuenta de los beneficios de la integración al planificar, diseñar y manejar todo el sistema urbano.

**Expansión.** Patrón de desarrollo de urbanización caracterizado por baja densidad uniforme, falta de un núcleo distintivo, poca accesibilidad, dependencia del uso de carros, y expansión de tierra discontinua y descontrolada.

**Financiamiento de incremento fiscal (TIF, por sus iniciales en inglés).** Un método de financiamiento que moviliza fondos para la reurbanización mediante la emisión de bonos contra futuros impuestos incrementales que se generan por las mejoras en un área específica. Las ganancias generadas por los ingresos del impuesto inmobiliario también se recanalizan hacia la zona de reurbanización para ayudar a retirar los bonos y para financiar futuras mejoras en la infraestructura y en zonas vecinales.

**Manejo de la demanda de transporte (TDM, por sus iniciales en inglés).** Medidas políticas e incentivos para reducir la demanda de viajes, sobre todo en carro, y para estimular el uso del transporte no motorizado o del transporte público. Las medidas típicas incluyen eliminación o reducción de los subsidios a los combustibles, tarifas de congestión, aumento de las normas y de las tarifas de parqueo, mayores costos para matricular los carros e impuestos asociados elevados, e introducción de zonas o días sin

automóviles. El TDM reduce o redistribuye la demanda de viajes por tiempo, modo o corredor.

**Plan de consolidación y reajuste de tierras.** Proceso de desarrollo que agrupa parcelas individuales de tierra que tienen forma irregular y las devuelve a los propietarios como terrenos más pequeños, pero de forma rectilínea y de mejor utilización. La venta de terrenos adicionales o restos de parcelas a interesados particulares genera ingresos que se utilizan para proporcionar infraestructura pública, como carreteras, parques públicos, líneas de agua y un sistema de alcantarillado. El plan puede beneficiar a los propietarios de tierras si, como resultado, el valor de la tierra en el barrio aumenta. En lugares como Ahmedabad (India) también se conoce como Plan de Urbanismo (TPS, por sus iniciales en inglés).

**Sistema de buses de tránsito rápido (BRT, por sus iniciales en inglés).** Servicio de buses de alta calidad que tiene muchas de las características de los sistemas de un metro de alta capacidad, pero a una fracción del costo. Los buses se asemejan más a los servicios del metro cuando transitan en carriles especialmente designados o cuando tienen carriles físicamente separados para su uso exclusivo. La separación de los carriles de buses en las intersecciones y coyunturas críticas también agiliza el flujo de vehículos. Con frecuencia, los sistemas BRT incluyen estaciones de buses, en vez de paradas, que proporcionan protección contra el clima y permiten que los pasajeros paguen antes de embarcar.

**Transporte no motorizado (TNM).** Cualquier tipo de medio de transporte que no sea motorizado, como caminar y montar en bicicleta. El TNM ha ganado popularidad no solo como una forma limpia de movilidad, sin emisiones de carbono y con muy poca huella ambiental, sino también como un medio para mejorar la salud pública mediante el aumento de la actividad física.

**Uso mixto.** Modelo de desarrollo que se caracteriza por una combinación de usos diversificados del suelo, incluyendo, por lo general, viviendas, actividades de venta y negocios privados, ya sea en el mismo espacio del edificio (por ejemplo, combinación vertical) o en las cercanías (por ejemplo, combinación horizontal).

## Mensaje a los líderes urbanos de países en desarrollo

**El transporte difiere de otros problemas que enfrentan las sociedades en desarrollo, ya que con el desarrollo económico se empeora, en lugar de mejorarse. Si bien el saneamiento, la educación y otros desafíos se mejoran con el crecimiento económico, el transporte se empeora.**

Enrique Peñalosa, presidente del Instituto para el Transporte y el Desarrollo y exalcalde de Bogotá, 2005.

**Las ciudades sostenibles no aparecerán si el sistema de transporte no es sostenible. El aumento del consumo de energía, los viajes largos y el manejo pobre de los recursos naturales deben ser redirigidos. La expansión urbana y la necesidad de viajar grandes distancias para el trabajo y para hacer compras deben ser remediadas.**

Natalija Kazlauskienė, directora de la Dirección General para la Política Regional, Comisión Europea, 2009.

La integración entre el transporte público y los usos del suelo es una de las iniciativas estratégicas más importantes para el desarrollo de un futuro urbano más sostenible. Para lograr una integración efectiva es necesario tener una visión estratégica, contundente y progresista de la futura ciudad; un marco institucional propicio; y unos modelos financieros sostenibles.

Las ciudades necesitan prever su futuro a largo plazo, al elaborar visiones que posteriormente se articulan en planes espaciales e iniciativas específicas para el uso de la tierra. Un marco espacial debe guiar las inversiones en el transporte público y en otros elementos de la infraestructura.

Es de gran importancia canalizar las densidades urbanas más altas a lo largo de corredores de transporte de gran capacidad. También es fundamental contar con un marco institucional sólido y con los instrumentos de regulación y planeación que faciliten la colaboración regional y la cooperación intersectorial. Un marco de planeación inclusivo es importante para dar voz a todos los segmentos de la sociedad, especialmente a las poblaciones desfavorecidas y marginadas.

---

Unos modelos financieros sostenibles son vitales para alcanzar las visiones urbanas esperadas, de largo plazo. A nivel macro, las ciudades que son compactas y tienen una rica combinación de usos del suelo, como resultado del desarrollo orientado al transporte (DOT) son altamente habitables. Pueden aumentar su competitividad global al atraer empresas, especialmente industrias basadas en el conocimiento e inversiones exteriores, que se sienten atraídas por este tipo de ambientes. A nivel micro, la sostenibilidad financiera puede tomar la forma de “captación de plusvalías” como un instrumento para generar ingresos a través del DOT para recuperar los costos de la inversión y para financiar mejoras adicionales de los recintos del DOT.

Existen oportunidades sin precedentes en gran parte del mundo en vía de desarrollo para integrar con éxito el transporte público y el desarrollo de la tierra. Para que las inversiones en el sistema de buses de tránsito rápido y en vías férreas motiven cambios significativos en los usos del suelo de maneras económica y financieramente viables, las ciudades necesitan un rápido crecimiento, el aumento de los ingresos reales y mayores niveles de motorización y de congestión, condiciones que ya existen en muchas ciudades del mundo en desarrollo.

Este informe se basa en el concepto de Eco<sup>2</sup> (“Ciudades ecológicas como ciudades económicas”; [www.worldbank.org/eco2](http://www.worldbank.org/eco2)) del Banco Mundial, que promueve el desarrollo urbano sostenible a través de la integración intersectorial, al centrarse en la cuidadosa coordinación del transporte público y el desarrollo de la tierra. Esta estrategia ofrece una gran promesa para fomentar la sostenibilidad del medio ambiente, el desarrollo económico y socialmente inclusivo en las ciudades de rápido crecimiento. Si se hace bien, el desarrollo espacial integrado —en particular, la vinculación física entre las inversiones de transporte y el desarrollo urbano— puede crear resultados considerados como Eco<sup>2</sup>, que mejoran la competitividad y la habitabilidad de las ciudades y que ayudan a encarar el reto número uno que enfrentan las ciudades en el mundo en desarrollo: la reducción de la pobreza y de las dificultades causadas por la privación extrema. Mejorar el bienestar económico de los residentes urbanos de todos los sectores abre el camino a un futuro de justicia social y prosperidad.

## La transformación de las ciudades mediante el transporte público



- Ciudades globales y orientadas al transporte
- Ciudades de los estudios de caso en el mundo en desarrollo

## Panorama general

---

Este estudio explora el complejo proceso de la integración entre el transporte y los usos del suelo en las ciudades de rápido crecimiento en los países en desarrollo. Primero, se identifican tanto las barreras como las oportunidades para la coordinación efectiva entre la infraestructura de transporte y el desarrollo urbano. Luego, se recomienda una serie de políticas y medidas de implementación para superar estos obstáculos y para aprovechar las oportunidades.

Una exitosa integración entre el transporte y el desarrollo de la tierra crea formas y espacios urbanos que reducen la necesidad de viajar en vehículos motorizados particulares. Las zonas con buen acceso al transporte público y los espacios urbanos bien diseñados que son fáciles de recorrer a pie y en bicicleta se convierten en lugares sumamente atractivos para vivir, trabajar, aprender, jugar e interactuar. Tales ambientes mejoran la competitividad económica de una ciudad, reducen la contaminación local y las emisiones globales de gases de efecto invernadero y promueven un desarrollo inclusivo. Estos objetivos son el eje del desarrollo orientado al transporte (DOT), una forma urbana que cobra cada vez más importancia para el futuro sostenible de las ciudades.

Este libro utiliza el enfoque de estudio de casos. Se extraen lecciones de los mejores ejemplos mundiales de metrópolis orientadas al transporte que tienen relevancia directa para las ciudades de los países en desarrollo y de otras naciones que estén invirtiendo actualmente en sistemas de buses de tránsito rápido (BRT, por sus iniciales en inglés) y en otros sistemas de transporte de alta capacidad. Asimismo, se informan los resultados de dos estudios de casos originales y detallados sobre unas ciudades de rápido crecimiento y motorización que introdujeron extensos sistemas de BRT: Ahmedabad (India) y Bogotá (Colombia). Dos estudios de casos pequeños —sobre Guangzhou (China) y Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam)— enriquecen la comprensión de los factores decisivos para “transformar las ciudades mediante el transporte”.

Los mecanismos necesarios para integrar con éxito el transporte público y el desarrollo urbano son complejos. La multitud de factores involucrados incluye las características propias de una ciudad (por ejemplo, sus condiciones naturales e

históricas), las estructuras de gobierno; los marcos institucionales, las iniciativas y medidas del sector público (por ejemplo, inversiones en el transporte, normas de planeación, políticas fiscales e incentivos financieros), los instrumentos de financiación y las respuestas del mercado.

El transporte público da forma al desarrollo urbano al mejorar la accesibilidad, mientras que los atributos del suelo —tales como la densidad de vivienda y de empleo y el grado de combinación de usos del suelo— afectan la demanda de viajes. Los estudios de casos presentados en este libro se centran principalmente en el impacto de la inversión en el transporte sobre los usos del suelo y la forma urbana, en lugar de enfocarse en el impacto de los usos del suelo sobre la demanda de transporte, ya que los cambios en los usos del suelo y su posible impacto sobre la demanda de transporte necesitan muchos años para producirse y manifestarse.

El análisis de la interacción entre las iniciativas del sector público y la respuesta del mercado es especialmente difícil, ya que los mecanismos de tales interacciones no se entienden completamente. El presente estudio investiga la respuesta del mercado, que refleja indirectamente las preferencias de los consumidores y del mercado, al estudiar, por ejemplo, la influencia de las mejoras del BRT sobre el precio de las tierras para vivienda y sobre las decisiones de inversión privada en bienes raíces. Los casos muestran que el mercado privado no siempre responde del modo esperado a las inversiones en el transporte, puesto que opta por construir nuevos enclaves de viviendas lejos de los corredores del BRT. Los estudios de casos señalan unos factores que podrían explicar este tipo de respuestas, pero se necesita investigar mucho más sobre este tema. Este estudio, por consiguiente, se centra en las iniciativas y medidas del sector público (por ejemplo, en las intervenciones de política pública, como las reformas de zonificación y las mejoras de las conexiones de los buses alimentadores con las estaciones de BRT) que actúan con el mercado, reaccionan ante él y lo configuran.

Los análisis de casos ponen de manifiesto las principales limitaciones institucionales, regulatorias y financieras que dificultan la integración exitosa entre el transporte público y los usos del suelo. Asimismo, destacan las oportunidades para hallar vías sostenibles. El último capítulo del libro ofrece recomendaciones políticas y sugiere los pasos necesarios para ponerlas en práctica. Las recomendaciones se han extraído de las mejores experiencias prácticas del mundo entero, así como de las observaciones adquiridas al estudiar las dificultades propias que enfrentaron Ahmedabad y Bogotá en su lucha por convertirse en ciudades más sostenibles.

La mayoría de los casos revisados provienen de países desarrollados. Sus experiencias no se pueden aplicar directamente ni trasplantar sin una adaptación y ajuste a las realidades locales. El objetivo no consiste tanto en identificar prácticas específicas, sino más bien en dar a conocer principios claves y lecciones fundamentales que pueden guiar la planeación y la práctica de las ciudades que actualmente están planeando o invirtiendo en sistemas de transporte de gran escala. Las recomendaciones para crear ciudades más sostenibles en el futuro varían desde unas estrategias a nivel macro, que influyen en el desarrollo del suelo y el gobierno a escala metropolitana, a unas iniciativas a nivel micro, como el DOT, que pueden transformar radicalmente los patrones de desarrollo en los barrios.

El libro será de interés para un público amplio y diverso, incluyendo alcaldes, concejales, legisladores nacionales y locales, urbanistas y planificadores del transporte, funcionarios de los organismos de transporte, promotores inmobiliarios, integrantes de las instituciones financieras de desarrollo y otras personas involucradas en proyectos de DOT en ciudades de rápido crecimiento y motorización en el mundo en vía de desarrollo.

## Integración entre el transporte y usos del suelo

Las ciudades de los países en desarrollo están creciendo a un ritmo sin precedentes. Se espera que su población aumente de 2.000 millones en el año 2000 a 5.500 millones para 2050, lo que representa el 95 % del aumento de la población urbana mundial. Con el aumento de los ingresos, los residentes urbanos se trasladarán hacia las afueras, siguiendo la trayectoria de la expansión dependiente del uso del carro observada en los países desarrollados.

Esta tendencia debe ser invertida para lograr aumentar significativamente la competitividad económica de las ciudades a través del uso eficiente de energía y tiempo. Las externalidades negativas, como la contaminación del aire y las emisiones de gases de efecto invernadero, no se pueden reducir y la equidad social no se puede promover sin medidas para prevenir que las poblaciones urbanas de los países en desarrollo sigan este camino de expansión dependiente del uso del carro.

La integración entre el transporte y los usos del suelo es uno de los medios más prometedores para invertir la tendencia de la expansión dependiente del uso del carro y para promover la sostenibilidad en las ciudades de los países en desarrollo. Los sistemas de BRT merecen una atención especial, puesto que se espera que la mayor parte del futuro crecimiento urbano tenga lugar en ciudades de tamaño mediano, de no más de 500.000 habitantes (ONU Hábitat 2011) con capacidad fiscal limitada. Los sistemas de BRT —que son menos costosos que otras formas de transporte masivo, como el metro— pueden satisfacer la demanda de transporte de estas ciudades. Dado que más de 130 sistemas de BRT comenzaron a funcionar en la década pasada, promover el DOT será particularmente importante.

## Mejores prácticas globales de la integración entre el transporte y los usos del suelo

Los mejores ejemplos de los casos mundiales de la integración entre el transporte y los usos del suelo tenían una visión convincente de este último, una visión que dio forma a las inversiones regionales en el transporte más de lo que ocurrió en sentido contrario. El transporte fue una de las herramientas importantes, junto con una zonificación propicia y financiamiento creativo, que se utilizaron para hacer realidad las visiones urbanas. Fueron de igual importancia las medidas de manejo de la demanda de transporte (TDM, por sus iniciales en inglés), por ejemplo las tarifas de congestión y las mejoras al paisaje urbano, que promovieron los modos de transporte no motorizados. Ciudades como la Región Administrativa Especial de Hong Kong (RAE de Hong Kong, China) y Tokio demuestran que la integración exitosa entre el transporte público y los usos del suelo puede generar ingresos y captar valor a través del desarrollo de los derechos de propiedad y los derechos sobre el aire.

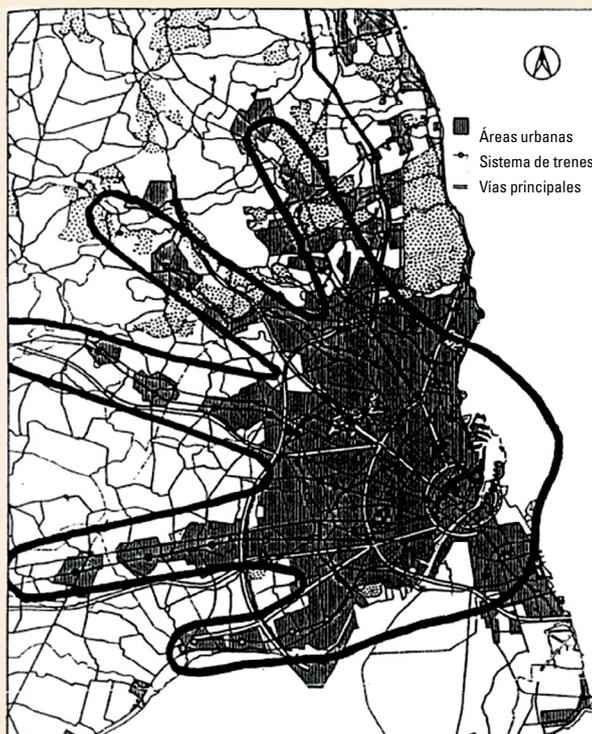
Ciudades como Copenhague y Singapur se han beneficiado de las visiones regionales convincentes que garantizan que las inversiones en el transporte de alta capacidad produzcan las formas urbanas deseadas (cuadro P.1). Las experiencias provenientes de estas y otras ciudades sugieren que la planificación de la zona de estaciones debe llevarse a cabo de manera selectiva y con criterio. En muchos casos, para que los recursos puedan concentrarse con eficacia, los esfuerzos de planeación deben dedicarse al desarrollo o remodelación de no más que un puñado de estaciones de tren y de BRT. De esta forma aumentan las probabilidades de un acuerdo ventajoso para todos, en el que tanto los intereses públicos como los privados pueden participar de

### Cuadro P.1 Transformación de una visión en una imagen conceptual de la futura metrópolis

Los primeros pasos para convertir la integración entre el transporte y los usos del suelo de teoría en realidad consisten en la formulación de una visión y en su transformación en una imagen conceptual de la futura metrópolis. Los principales ejemplos de este proceso incluyen el “plan de los dedos” de Copenhague y el “plan de constelación” de Singapur.

El “plan de los dedos” de Copenhague es un ejemplo clásico de una visión de planeación a largo plazo que configuró las inversiones ferroviarias, las cuales, a su vez, dieron forma al crecimiento urbano (figura CP.1.1). Muy temprano en el proceso de planeación, los planificadores locales identificaron unos corredores para canalizar el crecimiento excedente de los centros urbanos. La infraestructura ferroviaria se construyó, a menudo antes de la demanda, para dirigir el crecimiento a lo largo de los ejes de expansión deseados.

**Figura CP.1.1 El “plan de los dedos” para el desarrollo urbano de Copenhague**



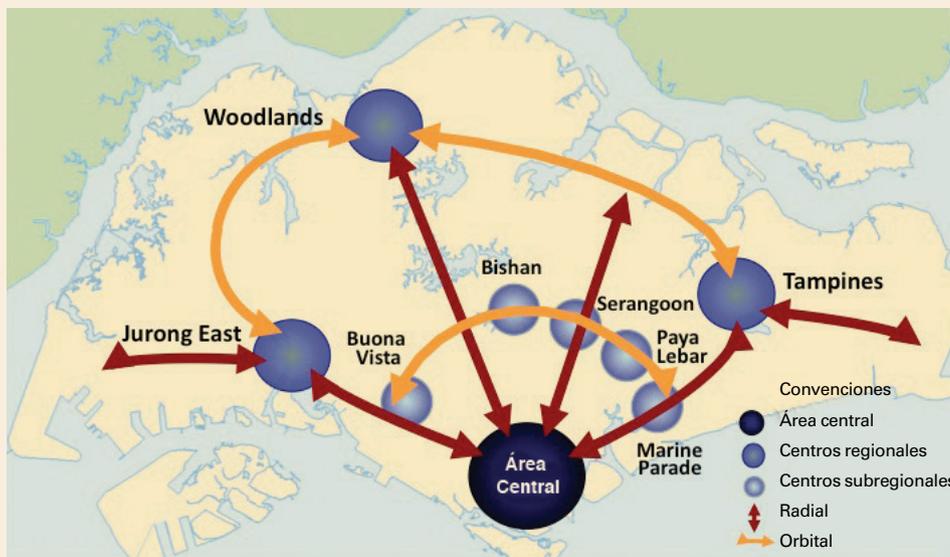
Fuente: Cervero 1998; reproducido con permiso de Island Press, Washington, DC.

los beneficios de las nuevas inversiones en el transporte. Demostrar que es posible tener cambios positivos en el uso del suelo en relación con la inversión en el transporte es importante para producir modelos que las comunidades en desarrollo más amplias puedan emular, así como para convencer a los prestamistas de que invertir en los proyectos de las zonas de estaciones puede ser financieramente remunerativo.

Es importante planificar la integración entre el transporte y los usos del suelo, pero se necesita una financiación adecuada para la ejecución exitosa. Una lección importante de la experiencia internacional es que la integración entre el transporte y los usos del suelo puede producir los ingresos necesarios para facilitar y apoyar el proceso. La experiencia de ciudades como la RAE de Hong Kong (China) y Tokio muestra que “la captación de plusvalías” —un concepto de financiación de la infraestructura que busca captar las plusvalías de la tierra que se generan por las nuevas infraestructu-

### Cuadro P.1 Transformación de una visión en una imagen conceptual de la futura metrópolis (continuación)

Figura CP.1.2 El “plan de constelación” para el desarrollo urbano de Singapur



Fuente: Autoridad de Transporte Terrestre de Singapur 2008; reproducido con permiso.

Singapur ha adoptado los principios de planificación escandinavos, que requieren unos corredores radiales que interconectan el núcleo con las nuevas ciudades previstas en el plan maestro (figura CP.1.2). Su plan espacial tiene la apariencia de una constelación de “planetas” (las nuevas ciudades), que rodean el núcleo central, protegidos con corredores verdes intercalados y entrelazados por transporte ferroviario de gran capacidad y de alto rendimiento.

Fuente: Los autores.

ras, sobre todo del transporte— es eficaz no solo para un financiamiento sostenible, sino también para un urbanismo sostenible. La captación de plusvalías es especialmente adecuada para financiar la infraestructura del transporte en zonas densas y congestionadas, donde se le da mucha importancia a la accesibilidad y donde existe la capacidad institucional para administrar el programa. Los beneficios de la accesibilidad, que se capitalizan en el valor de la tierra, ofrecen excelentes oportunidades para recapturar parte de las plusvalías creadas por la inversión en el transporte, por lo menos como un complemento de los ingresos generados por la venta de tiquetes a pasajeros y por otras fuentes tradicionales.

Incluso en la RAE de Hong Kong, caracterizada por su elevadísima densidad y su gran adaptación al transporte, las inversiones ferroviarias no son financieramente viables por sí mismas: la red ferroviaria de Hong Kong (Mass Transit Railway [MTR, por sus iniciales en inglés]) cumple con la demanda de rentabilidad de los inversionistas solo como consecuencia del desarrollo de sus propiedades. La captación de plusvalías y el desarrollo conjunto no solo generan ingresos para ayudar a rescatar los bonos de inversión de capital en el sector ferroviario y a financiar operaciones, sino que también crean una demanda del mercado que garantiza servicios con gran cantidad de pasajeros. El modelo de la RAE de Hong Kong —la versión china de una asociación público-privada— no implica descargar en el sector privado los costos de

la construcción de ferrocarriles. Más bien, se trata de “un desarrollo colaborativo” —un desarrollo en el que cada sector aporta su ventaja natural para el trabajo (por ejemplo, el poder de adquisición de tierras, en el caso del sector público y el acceso al capital accionario, en el caso del sector privado)—. La situación resultante, que es ventajosa para todos, produce inversiones económicamente viables y forja una estrecha conexión entre los sistemas ferroviarios y el desarrollo de bienes raíces en las zonas cercanas, lo cual atrae inquilinos, inversionistas y pasajeros.

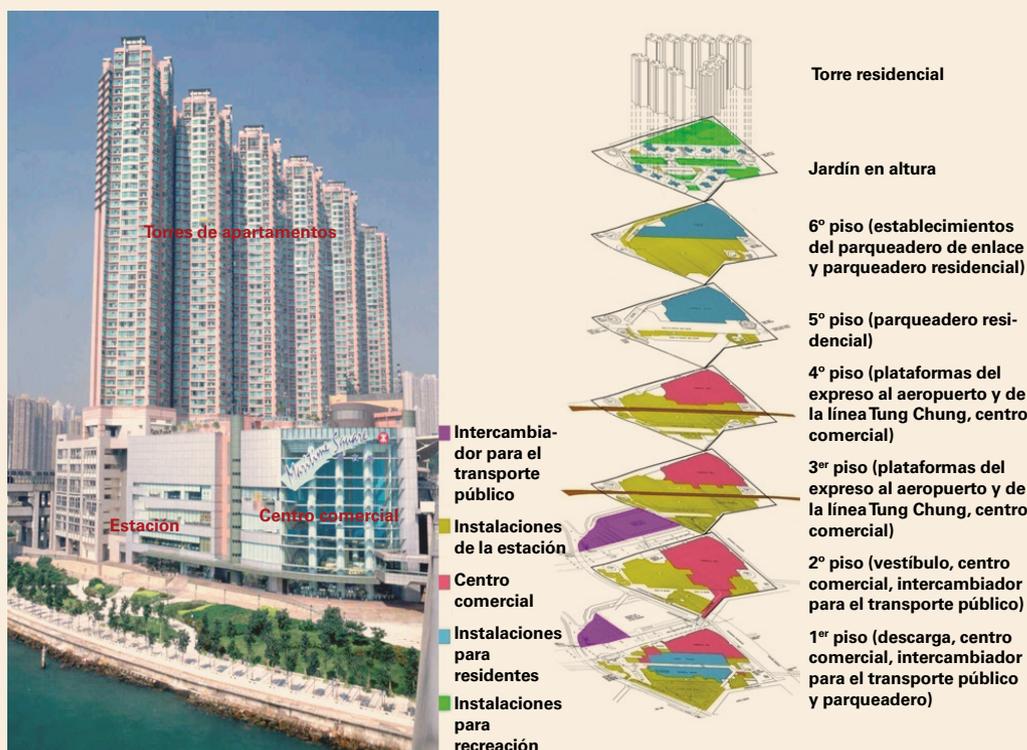
Los ferrocarriles privados del Gran Tokio históricamente han capturado las plusvalías del transporte en una escala aún mayor, al construir nuevas ciudades de gran tamaño a lo largo de los corredores ferroviarios y al sacar provecho de las oportunidades de construcción, comercio minorista y servicios domésticos generadas por estas inversiones. Tanto en la RAE de Hong Kong como en Tokio, el ferrocarril y el desarrollo inmobiliario han creado un círculo virtuoso de operaciones ferroviarias viables y una urbanización orientada en gran medida al transporte.

Para capturar las plusvalías del transporte, han sido importantes en ambas ciudades la adaptación y el cambio institucionales. En la RAE de Hong Kong, con el tiempo, los ejecutivos de la MTR han aprendido a apreciar la importancia del diseño urbano, la circulación peatonal y las comodidades públicas, todo lo cual es especialmente importante en ciudades densas y superpobladas. También crearon proyectos de ferrocarriles más bienes raíces (R+P, por sus siglas en inglés) (figura P.1) que resultaron ser financieramente exitosos. El surgimiento de la ciudad como un portal internacional, combinado con su transformación de una economía manufacturera tradicional en una economía basada en los servicios, abrió nuevas posibilidades para que los proyectos R+P conformaran el crecimiento y atendieran las nuevas demandas del mercado. La MTR tuvo el mérito de tomar una decisión consciente de construir proyectos R+P de alta calidad y de uso mixto en terrenos nuevos (*greenfield*) en la ruta hacia el nuevo aeropuerto internacional, así como en zonas industriales abandonadas (*brownfield*), comunicados por extensiones ferroviarias del centro de la ciudad. Estos proyectos han demostrado ser buenas inversiones: los proyectos R+P de última generación, que tanto funcional como arquitectónicamente se funden con las comunidades circundantes, han superado los proyectos anteriores en cuanto al número de pasajeros y la rentabilidad del mercado de bienes raíces.

Las experiencias de Tokio y, en menor medida, de Seúl y Estocolmo también subrayan la importancia de la adaptación al mercado. En Tokio, el cambio desfavorable en el mercado inmobiliario, la desaceleración del crecimiento económico y la variación de la estructura demográfica llevaron a las empresas ferroviarias privadas —tanto las nuevas como las antiguas— a buscar nuevas oportunidades de mercado, principalmente la construcción en lotes baldíos y los desarrollos de uso mixto alrededor de las principales terminales ferroviarias del centro de la ciudad. Tal reurbanización complementa las anteriores ciudades construidas por empresas privadas. Para atraer a los profesionales y trabajadores más jóvenes, los planificadores están poniendo mayor énfasis en la creación de espacios urbanos de alta calidad en los proyectos de desarrollo conjuntos y alrededor de estos. La adaptación en el diseño y la planeación de “nuevas ciudades dentro de las ciudades” también han sido un sello distintivo de los últimos éxitos de la regeneración urbana de Seúl y Estocolmo.

Los planes exitosos para capturar las plusvalías dependen en gran medida de un entorno institucional propicio. En Washington, DC, se creó una única autoridad de transporte —la Autoridad de Tránsito del Área Metropolitana de Washington (WMATA, por sus iniciales en inglés)— y se le dieron los recursos necesarios para impulsar el DOT. Con el fin de crear un enfoque más empresarial para el desarrollo de

**Figura P.1 The Maritime Square: proyecto de apartamentos y comercio desarrollado por el Sistema de Transporte Masivo de Trenes (Mass Transit Railway) de la RAE de Hong Kong (China)**



Fuente: Cortesía de MTR Corporation Ltd.

Nota: Situado sobre la estación Tsing Yi, entre el centro de la ciudad y el nuevo aeropuerto internacional, el conjunto Maritime Square presenta una jerarquía de usos integrados: un centro comercial se extiende desde el primero hasta el cuarto piso; el vestíbulo de la estación se ubica en el segundo piso, con las líneas de ferrocarril y plataformas en el siguiente nivel; las instalaciones con funciones auxiliares y logísticas (como, por ejemplo, el intercambiador para el transporte público/buses y parqueaderos) se sitúan en el mismo nivel o por debajo; por encima de los parqueaderos residenciales de los pisos cuarto y quinto se encuentra un jardín en altura y, más arriba, comienzan las torres residenciales de lujo.

la tierra, fue particularmente importante la creación de un departamento dinámico de desarrollo inmobiliario dentro de la organización, cuyo personal tenía experiencia en el sector privado. La creación de un departamento de planeación y diseño urbanos para garantizar que los proyectos de urbanización conjuntos sean de alta calidad y que estén integrados arquitectónicamente es otra reforma institucional clave, como lo demuestra el caso de la RAE de Hong Kong.

### Lecciones extraídas de los casos de estudio en los países en desarrollo

Ante el constante empeoramiento de la congestión del tráfico y el deterioro de las condiciones ambientales, muchas ciudades de los países en desarrollo han volteado la mirada hacia los sistemas de transporte público en un esfuerzo por invertir el curso de los acontecimientos. Los proponentes esperan que las inversiones en el transporte también ayuden a invertir los patrones del crecimiento urbano dependiente del uso de carro.

Los casos de estudio revelan que el transporte en los países en desarrollo se ha orientado principalmente por el casi único objetivo de mejorar la movilidad (es decir, por la facilidad y la velocidad de moverse en las ciudades). Motivados por la necesidad de ver resultados mientras que los actuales líderes de las ciudades todavía estén en función, las administraciones municipales y los organismos de transporte a menudo adoptan un enfoque limitado y de corto plazo —por ejemplo, cómo aliviar la congestión rápidamente—. En este proceso, con frecuencia se pierden las visiones de largo plazo de promover modelos de crecimiento urbano sostenibles. Esta forma de pensar se refleja en la falta de estrategias y regulaciones para crear zonas de mayor densidad a lo largo de los corredores del transporte público y espacios urbanos de alta calidad. Estos dos elementos pueden ser cruciales para aumentar el uso del transporte público y los medios de transporte no motorizados, reduciendo así la movilización en carros privados.

Dos ciudades —Ahmedabad (India) y Bogotá (Colombia)— sirven como casos de estudio para investigar las oportunidades y los desafíos que plantea el desarrollo urbano integrado con el transporte. Un análisis cuidadoso de sus proyectos de BRT y las tendencias de urbanización permitió identificar ocho obstáculos principales para la integración entre el transporte y los usos del suelo:

- Falta de coordinación regional a nivel metropolitano.
- Comportamientos y prácticas desconectados y divididos por sectores a nivel municipal.
- Políticas y regulaciones inadecuadas para la creación estratégica de “densidades articuladas” (densidades distribuidas de manera estratégica en diferentes partes de un área metropolitana).
- Regulaciones nacionales restrictivas y limitaciones administrativas.
- Inconsistencias en los instrumentos de planificación y deficiencias en su implementación.
- Políticas, regulaciones y mecanismos de apoyo inadecuados para la reurbanización de áreas edificadas, en particular zonas industriales abandonadas (*brownfield*) o barrios problemáticos y deteriorados.
- Descuido del diseño urbano en barrios y calles.
- Limitaciones financieras.

Aunque sus sistemas de BRT han mejorado la movilidad en general, estas dos ciudades todavía tienen que explorar a fondo los potenciales beneficios de la integración entre el transporte y los usos del suelo. La evidencia cuantificable sobre el impacto de los usos del suelo está limitada en ambos casos, ya que las fases iniciales de los sistemas de BRT se construyeron principalmente para satisfacer la demanda de transporte existente en las áreas edificadas. Desde entonces, el mercado ha reaccionado ante las nuevas oportunidades de desarrollo, especialmente a lo largo de los corredores próximos a lugares económicamente estratégicos, tales como los sitios de desarrollo a gran escala a la orilla de un río o las zonas más cercanas a los aeropuertos internacionales.

### Falta de coordinación regional a nivel metropolitano

A escala metropolitana, los gobiernos deben coordinar cuidadosamente los planes de uso del suelo, las inversiones en infraestructura y los servicios urbanos. La gestión

de una región metropolitana es una tarea sumamente compleja, ya que involucra a entidades públicas diversificadas en múltiples niveles de gobierno. A través de la descentralización, el gobierno nacional delega parte de sus poderes de tomar decisiones y sus funciones fiscales a gobiernos de nivel inferior. No obstante, a veces tal descentralización puede aislar a las municipalidades, dificultando así la colaboración regional, a menos que se incorporen mecanismos adecuados de coordinación normativa e institucional.

La competencia política y económica entre las municipalidades impide a menudo la coordinación entre planificación, inversión y prestación de servicios fuera de los límites administrativos, un desafío que Bogotá y sus municipios vecinos enfrentan actualmente. Por ejemplo, el BRT de la ciudad (TransMilenio) y los otros servicios de buses regionales no están bien conectados, lo cual dificulta el traslado de muchas personas de bajos ingresos que trabajan en Bogotá, pero viven en municipios vecinos. Esta deficiencia se debe al hecho de que la jurisdicción del servicio del TransMilenio no coincide con el contexto regional de planificación y formulación de políticas de Bogotá, Cundinamarca (el departamento regional de Bogotá). Al reconocer estos problemas institucionales, el gobierno nacional sancionó la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT) en 2011 para promover la coordinación regional. Es todavía demasiado pronto para evaluar su eficacia.

### Comportamientos y prácticas desconectados y divididos por sectores a nivel municipal

A nivel municipal, los departamentos y organismos tienen una diversidad de misiones, objetivos, presupuestos, estilos de gestión, estructuras de gobierno y perfiles de los funcionarios. Estas diferencias obstaculizan a menudo los tipos de coordinación intersectorial e interinstitucional necesarios para la integración entre el transporte y los usos del suelo.

El personal del departamento de transporte a menudo tiene pocos conocimientos sobre planificación y diseño urbanos, mientras que los planificadores urbanos tienen pocos conocimientos sobre transporte, lo cual dificulta la integración e implementación armoniosa entre los dos. Los funcionarios del departamento de transporte tienen una capacidad limitada para tomar medidas proactivas hacia la integración entre el transporte y los usos del suelo (y, a menudo, escaso interés también). Los miembros del personal de los dos departamentos trabajan bajo direcciones administrativas y presupuestarias diferentes y tienen pocos incentivos para intentar una incierta coordinación intersectorial.

La Secretaría de Movilidad y TransMilenio S. A. desarrollaron el TransMilenio con poca coordinación con las otras secretarías pertinentes de la ciudad, particularmente con la Secretaría Distrital de Planeación. El nuevo desarrollo urbano cerca de las estaciones o corredores de BRT es limitado, salvo en el corredor del aeropuerto y en algunos complejos comerciales cerca de las estaciones terminales del BRT. La falta de desarrollo cerca de muchas paradas del TransMilenio puede estar relacionada con el hecho de que no se hayan ajustado los coeficientes de ocupación total (COT) de estas áreas (que se habían mantenido bajos, inferiores a 2,0, excepto en el distrito central de negocios y algunas otras áreas), a pesar de que los valores de la tierra cerca de las estaciones y los corredores de BRT se hayan incrementado. Además, los diseños de las estaciones de BRT no se integran bien en el tejido urbano de los vecindarios y calles cercanos.

### Políticas y regulaciones inadecuadas para la creación estratégica de densidades articuladas

En muchas ciudades grandes de Asia y de la mayoría de los países en desarrollo, la densidad demográfica promedio es más alta que en países tan extensos como Australia, Canadá y Estados Unidos. Ahmedabad (con 18.430 habitantes por kilómetro cuadrado, según el censo de 2001) y Bogotá (con 21.276 habitantes por kilómetro cuadrado en 2010, de acuerdo con la Secretaría de Planeación) se encuentran entre las ciudades más densas del mundo. Por diversas razones, los políticos, los planificadores y los residentes de la mayoría de las ciudades de alta densidad en los países en desarrollo tienen el deseo de “desconcentrar” y llevar la urbanización a nuevas áreas en lugar de aumentar la densidad en zonas ya edificadas.

La opinión generalizada es que las ciudades de los países en desarrollo no pueden acomodar un crecimiento adicional o densificación en las zonas edificadas. De hecho, las autoridades de las ciudades tienden a considerar el crecimiento demográfico y la limitada “capacidad de sustentación” de la ciudad como principales causas de las diferencias crónicas entre la demanda y la oferta de servicios urbanos o de su baja calidad. Tienden a preferir la nueva urbanización de campos periféricos no edificados (*greenfield*) en lugar de la renovación urbana en el centro de la ciudad, por ser más rápida y por tener un costo inicial más bajo (Burchell y otros, 2002).

Aunque la expansión de la zona urbana de las ciudades de rápido crecimiento en países en vía de desarrollo es, hasta cierto punto, inevitable, estos argumentos sugieren que la única manera de acomodar el crecimiento urbano es la expansión hacia las afueras. Esta creencia hace caso omiso de los altos costos relacionados con la ampliación de la red de infraestructura (por ejemplo, las redes de conductos de agua y alcantarillado); con la operación y mantenimiento de tales redes y con la renuncia a los altos costos de oportunidad de los usos del suelo de la tierra urbana expandida.

Aunque es lógico que las densidades más altas requieran mayor nivel de inversiones en infraestructuras, la percepción de que la densidad conduce al deterioro del suministro de servicios urbanos no es necesariamente cierta. Seúl (con 16.589 habitantes por kilómetro cuadrado en 2009, según el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas [UNDESA, por sus iniciales en inglés]) y Singapur (con 7.025 personas por kilómetro cuadrado [de acuerdo con el UNDESA]), por ejemplo, prestan servicios urbanos eficientes y de alta calidad, mientras que mantienen buenas condiciones ambientales.

Debido a la prevalencia de esta percepción negativa de la densidad demográfica promedio elevada en las ciudades, los políticos y planificadores urbanos en los países en desarrollo a menudo son reacios a incrementar la densidad urbana al permitir un COT mucho más alto (cuadro P.2). También tienden a aplicar una banda de ratio uniforme o demasiado estrecha a todas las áreas de la ciudad, sin capitalizar en la ubicación, por ejemplo, la proximidad a las estaciones o los corredores de transporte. Controlar la densidad sin tener en cuenta el valor económico de la tierra impide que las ciudades manejen efectivamente sus usos del suelo. En Ahmedabad, por ejemplo, el COT de las zonas urbanas se mantiene bajo (1,80-2,25) en toda la zona urbana. En Bogotá, con excepción de los sectores de negocios y varias zonas periféricas, donde el COT no sufre restricciones, este oscila entre 0-1,0 o entre 1,1-2,0, incluso cerca de las estaciones o los corredores de BRT.

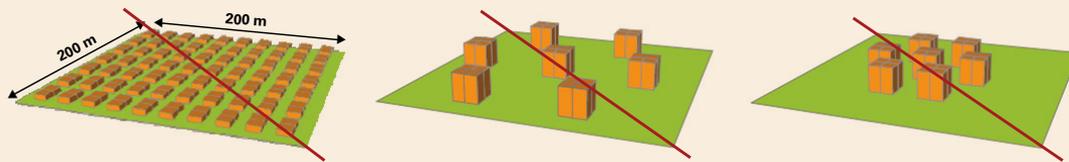
Las ciudades orientadas al transporte público que se analizan en el capítulo 2 del libro adoptan variaciones mucho más amplias. Solo dentro de la zona del distrito central de negocios, estas ratios varían entre 12 y 25 en Singapur, 8 y 10 en Seúl,

## Cuadro P.2 Densidad articulada versus densidad promedio

Lo más importante para la integración entre el transporte y los usos del suelo no son las densidades demográficas promedio, sino las “densidades articuladas” —densidades estratégicamente distribuidas a través de las diferentes partes del área metropolitana—. El modelo ilustrado en la maqueta c de la figura CP.2.1 es más adecuado para el transporte masivo que el de la maqueta a, aun cuando ambas tienen la misma densidad demográfica promedio.

### Figura CP.2.1 Importancia de la densidad articulada para el transporte masivo

- a. Densidades dispersas      b. Densidades concentradas      c. Densidades altamente concentradas



Fuente: Adaptado de OECD 2012.

Nota: La línea roja representa una línea de transporte masivo.

Curitiba (Brasil) ha creado densidades articuladas a lo largo de sus corredores de BRT (figura CP.2.2a). Bogotá (Colombia) no ha hecho lo mismo a lo largo de los corredores del TransMilenio (figura CP.2.2b). Eso mantiene un COT bajo (0-2), excepto dentro del sector central de negocios y unas cuantas áreas determinadas.

### Figura CP.2.2 Desarrollo espacial orientado por el transporte en Curitiba y Bogotá

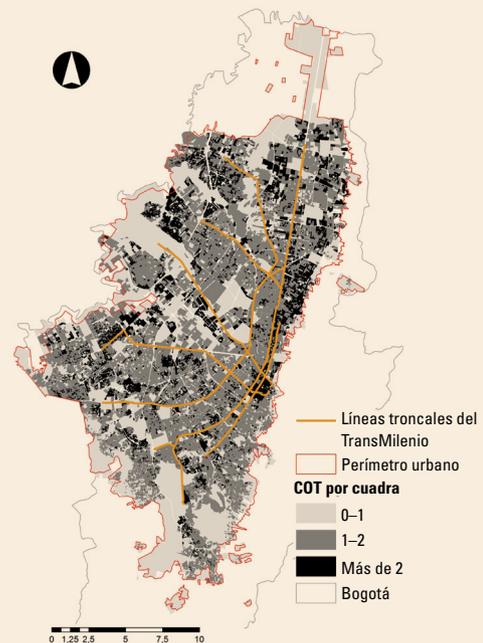
- a. Curitiba (Brasil)



Fuente: IPPUC 2009.

Nota: En Curitiba, los edificios resaltados en color amarillo y anaranjado brillante están estratégicamente construidos a lo largo de los corredores del BRT, gracias a una buena planeación urbana. La forma urbana actual se desarrolló siguiendo una visión a largo plazo; el concepto de DOT fue concebido por primera vez en su Plan Maestro de 1965. Hoy en día, la ciudad tiene niveles más bajos de emisión de gases de efecto invernadero, menos congestión de tráfico y espacios urbanos más vivibles que otras ciudades similares en Brasil. Las líneas rojas, verdes y anaranjadas indican los límites de la ciudad.

- b. Bogotá (Colombia)



Fuente: Banco Mundial.

1 y 20 en Tokio y 1 y 12 en la RAE de Hong Kong. Cada una de estas ciudades ha desarrollado diferentes rangos de densidad en distintas zonas, tomando en cuenta características sociales y económicas. En general, todas permiten construcciones de alta densidad alrededor de las líneas y estaciones de transporte.

### Regulaciones nacionales restrictivas y limitaciones administrativas

Además del COT, ciertas regulaciones y deficiencias administrativas de los gobiernos nacionales y locales afectan el buen funcionamiento de los mercados de tierra. El resultado es la oferta insuficiente o excesiva de tierras, un desarrollo espacial no contiguo y la lentitud de los cambios en los patrones del uso del suelo ante los valores creados por la infraestructura del transporte. Estas regulaciones constituyen limitaciones importantes para el desarrollo espacial orientado al transporte.

En India, muchas regulaciones nacionales que restringen la respuesta racional del mercado limitan significativamente la capacidad de los instrumentos de planeación urbana para reorientar el desarrollo inmobiliario de manera que sea consistente con una visión espacial de largo plazo. Por ejemplo, la Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos (ULCA, por sus iniciales en inglés) de 1976 impidió que los promotores inmobiliarios o particulares posean grandes parcelas de tierra, dificultando así la reurbanización de las tierras vacantes de las fábricas textiles cerradas, hasta la abolición de la ley en 1999. Un elevado impuesto sobre la venta de tierras, el control del tamaño mínimo de los lotes y el control de las rentas son otros ejemplos de las regulaciones que impiden las transacciones y el desarrollo inmobiliarios basados en el mercado.

Colombia tiene menos regulaciones restrictivas nacionales o locales que obstaculicen el buen funcionamiento del mercado de bienes raíces. Los problemas aquí se relacionan más con deficiencias en el proceso de planeación y su implementación, antes que con limitaciones regulatorias. En Bogotá, debido a la inconsistencia entre el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y los planes de desarrollo, conseguir un permiso de construcción o la autorización para consolidar tierras generalmente toma de cuatro a cinco años (Samad, Lozano-Gracia y Panman 2012). Este problema constituye una de las razones por las cuales es difícil que los promotores inmobiliarios emprendan proyectos de reurbanización, en especial, proyectos de regeneración urbana en gran escala y en tierras de uso mixto que requieren la consolidación de varias parcelas. Estas deficiencias en planeación y en procesos administrativos dificultan la reacción del sector privado frente a las nuevas oportunidades de desarrollo que surgen con el aumento del valor económico de las tierras cercanas a las estaciones y los corredores de BRT.

### Políticas, regulaciones y mecanismos de apoyo inadecuados para la reurbanización de áreas edificadas

La mayoría de las inversiones en el transporte público en las ciudades de los países en desarrollo se llevan a cabo primero en zonas ya edificadas (como se ve en el caso de las cuatro ciudades de países en desarrollo estudiadas), ya que se da prioridad a la demanda de transporte no satisfecha y a la reducción de la congestión. Renovar estas zonas en respuesta a nuevas oportunidades de desarrollo creadas por el transporte es más complejo y difícil que comenzar un DOT en zonas *greenfield*.

La renovación de zonas ya edificadas es difícil por dos razones. Primero, los dueños de la mayoría de las propiedades del recinto de DOT son empresas o unidades familiares privadas; así, el gobierno tiene poco control sobre estas tierras. En con-

traste, el gobierno puede controlar la construcción de sistemas de transporte, una vez que asegure el derecho de paso y los fondos para la construcción. Segundo, como su nombre lo indica, la reurbanización de zonas ya “edificadas” —ya sean de propiedad pública o privada— requiere la demolición de activos físicos, tales como obras de infraestructura o viviendas, y su reconstrucción. Tales requisitos tienen implicaciones tanto económicas como sociales, debido a los altos costos y los arreglos de reubicación que la reurbanización exige.

### Descuido del diseño urbano en barrios y calles

El transporte le da forma al desarrollo urbano y los patrones del uso del suelo tienen influencia sobre la demanda de viajes. Las variables del uso del suelo reflejan no solo los atributos del intercambio de viajes (por ejemplo, el tiempo del viaje y su costo desde el lugar de origen hasta el destino), sino también los atributos de los propios orígenes y destinos (por ejemplo, densidad y grado de combinación en los usos del suelo).

La densidad no es el único elemento importante de los usos del suelo y de los ambientes edificados. Otros elementos —incluyendo la combinación cuidadosamente articulada de los usos del suelo, un acceso seguro y fácil a las estaciones de transporte (facilitado por rutas peatonales, ciclovías y alumbrado público, por ejemplo), e instalaciones de recreación, tales como bancas, parques, jardines y bibliotecas— contribuyen al desarrollo de un entorno edificado agradable. Algunas de las estaciones de BRT en Bogotá están ubicadas en los separadores de unas autopistas de seis a ocho carriles, por lo cual los pasajeros tienen que pasar por largos puentes elevados de acero. La ciudad no ha logrado mejorar la calidad de los espacios públicos a lo largo de los corredores de BRT, ya que no se ha ejecutado aún el plan de reurbanización de los vecindarios. Una larga serie de muros sin decoración ocupa el espacio entre los corredores del BRT. La ausencia de elementos de diseño urbano crea una desconexión entre el sistema de transporte y los barrios circundantes. Esta falta de integración no promueve la reconfiguración del trazado de la ciudad a lo largo de las líneas de BRT de una forma que fomente una vida urbana y actividades económicas vibrantes.

### Limitaciones financieras

La enorme inversión de capital inicial que se requiere para desarrollar un sistema de transporte es uno de los obstáculos más grandes para la integración entre el transporte y los usos del suelo. Este obstáculo es particularmente difícil de superar porque el crecimiento urbano sin precedentes ha puesto a prueba la capacidad de los gobiernos locales para financiar inversiones en la infraestructura y servicios urbanos.

En la etapa de operación, las ciudades a veces necesitan otorgar subsidios, ya sea para compensar los déficits operacionales o para proporcionar pases a los pasajeros de bajos ingresos. Los escasos recursos financieros también obligan a las compañías de transporte a escoger rutas según el costo de la adquisición inmediata en vez del potencial de desarrollo a largo plazo de las áreas por servir. En tales casos, el diseño de los sistemas está impulsado principalmente por el deseo de minimizar los costos de la construcción —por ejemplo, ubicando las estaciones en los separadores de las autopistas—, reduciendo así costosas adquisiciones de tierras e interrupciones. Las oportunidades para maximizar el desarrollo se sacrifican.

Tanto Ahmedabad como Bogotá reconocen los beneficios de la integración entre el sistema BRT o metros planeados y el desarrollo urbano. Basándose en sus experien-

cias, ambas ciudades tienen un enorme potencial para generar ingresos considerables a través de la captación de plusvalías. Ambas ciudades reconocen que mejorar la calidad del acceso peatonal y proveer espacios urbanos de alta calidad cerca de las estaciones del transporte público será fundamental para promover el DOT en fases futuras. Fiel al concepto de “Ciudades ecológicas como ciudades económicas” (Eco<sup>2</sup>) del Banco Mundial, que promueve el desarrollo urbano sostenible a través de la integración intersectorial, este enfoque de planeación dirigido a la integración del espacio urbano facilitará la creación de ciudades que no solo serán más limpias, más habitables y más inclusivas, sino, también, más prósperas y competitivas económicamente.

## Hacia la integración entre el transporte y los usos del suelo

Los estudios de casos de ciudades que han invertido intensamente en sistemas de transporte masivo destacan los contextos y los desafíos únicos de la integración. Colectivamente, los conocimientos obtenidos de estas experiencias de caso permiten recomendar políticas y medidas de implementación que merecen una consideración cuidadosa en diferentes niveles de decisiones estratégicas y ejercicios de planeación.

### Visión estratégica y marco institucional y regulatorio propicio

**1. Desarrollar planes estratégicos.** Es indispensable una visión estratégica para la integración exitosa entre el transporte y el desarrollo urbano. El transporte es un medio para ayudar a crear patrones deseables de crecimiento urbano y no al revés. Es, literal y figurativamente, un vehículo para conectar a las personas con los lugares y contribuir así a la creación de ciudades y vecindarios en los que las personas quieran vivir, trabajar, jugar, aprender e interactuar. Las ciudades necesitan traducir sus visiones del futuro en los elementos de los usos del suelo e infraestructura de un plan maestro reglamentario, que debe ser sensible al mercado, socialmente inclusivo y fundado en la realidad fiscal.

**2. Crear un entorno institucional y gubernamental favorable.** La integración efectiva requiere una sólida estructura de gobierno regional que dé lugar a la cooperación intermunicipal, que fomente la rendición de cuentas con el fin de reducir los efectos secundarios negativos entre jurisdicciones y que proporcione un contexto territorial para coordinar el crecimiento dentro de las zonas de vivienda y de trabajo de las personas de una región. Las instituciones regionales deben ser dotadas con el poder de supervisión reguladora y las capacidades monetarias para financiar las inversiones necesarias para la integración. A nivel municipal, la administración debe tener la capacidad y el respaldo político para superar la inercia generada por entidades parroquiales y unisectoriales, que ven el mundo en términos de compartimentos separados. La creación de una superorganización que absorba varias agencias para solucionar este problema no suele ser eficaz. Antes bien, la administración debe enfocarse en establecer un consenso sobre las cuestiones cruciales y urgentes que requieren coordinación institucional y que involucran en el proceso a las principales partes interesadas. De igual manera, la administración necesita armonizar las políticas presupuestarias y de recursos humanos con los objetivos de la operación intersectorial. Walker (2012) afirma:

Los responsables del planeamiento territorial trazan un boceto de la estructura urbana a largo plazo que va a parar en la pared de la oficina del planificador del transporte, de manera que guíe tanto las decisiones diarias como la planeación de largo plazo. El planificador del transporte prepara un boceto similar de la red de transporte a largo plazo que se cuelga en la pared de la oficina del encargado de planificar los usos del suelo. De esta manera, cuando se aprueban unas urbanizaciones, el responsable de planificar el uso del suelo a corto plazo puede verificar si la ubicación es buena o mala para el transporte y puede juzgar los desarrollos en función de ello. Al mismo tiempo, mientras los encargados de planificar los usos del suelo a largo plazo miran el mapa del transporte, se les ocurren nuevas ideas de cómo construir comunidades alrededor de las líneas y estaciones propuestas (figura P.2).

### **3. Eliminar las regulaciones restrictivas y establecer precios adecuados de la tierra.**

Algunas regulaciones de los gobiernos nacionales y regionales afectan el buen funcionamiento del mercado de tierra al distorsionar los precios. El resultado es la oferta insuficiente o excesiva de tierras y un desarrollo espacial no contiguo. Regulaciones, tales como la ULCA de India, también inhiben la capacidad de la infraestructura del transporte público para cambiar los patrones del uso del suelo. Estos obstáculos regulatorios a la integración entre el transporte y los usos del suelo deben ser eliminados para asegurar el funcionamiento racional del mercado de tierra. Es de igual importancia que el gobierno nacional ayude a manejar el balance entre el uso de los automóviles privados y el transporte público mediante la eliminación de varios incentivos para el uso del carro, como los precios subvencionados del combustible y los precios bajos del parqueadero y del peaje.

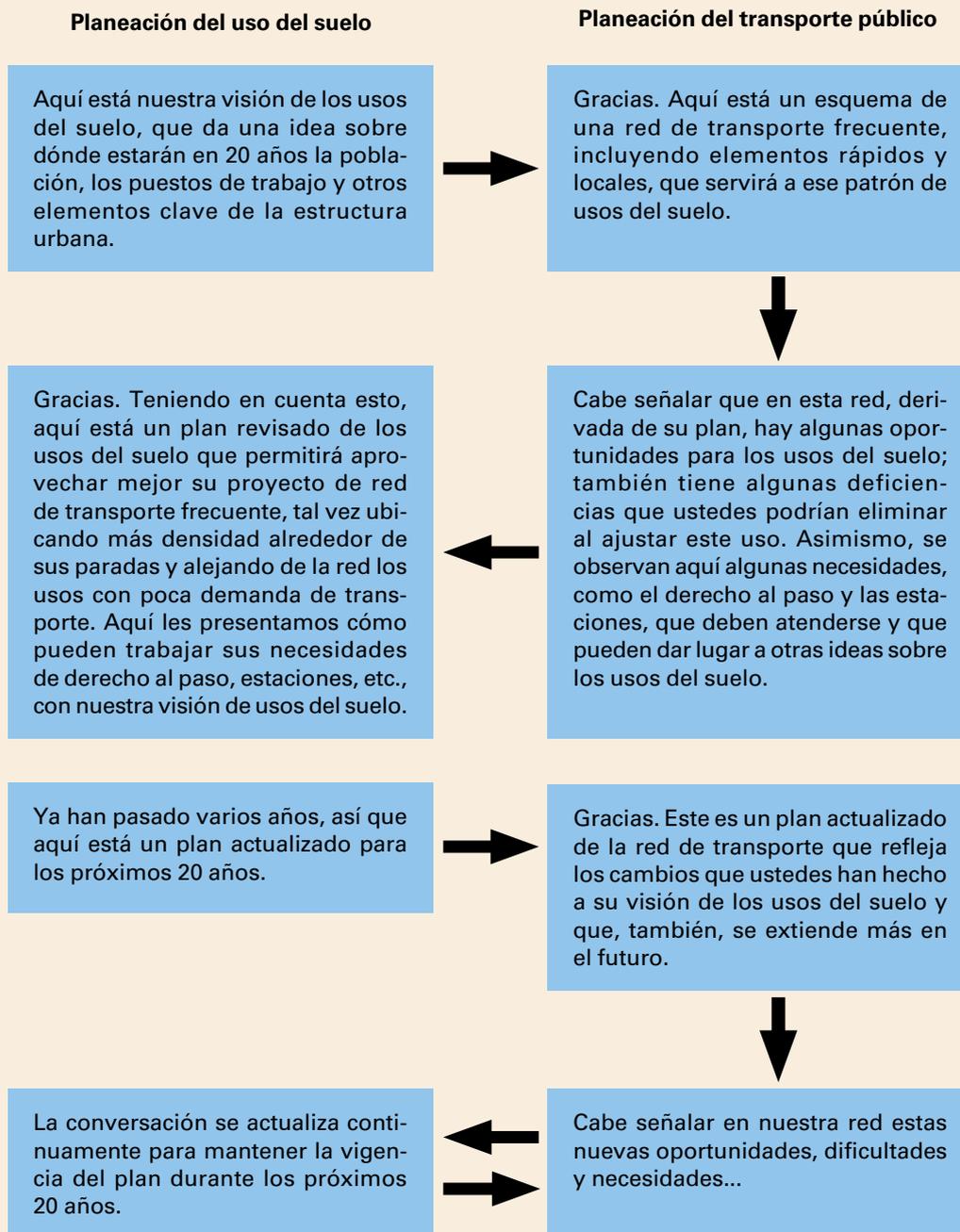
### **4. Apuntar paralelamente a objetivos de movilidad a corto plazo y a formas urbanas sostenibles a largo plazo.**

Se anima a las ciudades a tratar de alcanzar los dos objetivos: las mejoras de la movilidad a corto plazo y un desarrollo sostenible a largo plazo. Las mejores prácticas globales indican que invertir en más carreteras e infraestructura del transporte para mejorar la movilidad a corto plazo se traduce, con el tiempo, en un número mayor de viajes que cubren distancias más largas, lo que se llama “tráfico inducido”. Por sí sola, la ampliación de la oferta a menudo solo proporciona alivio efímero a la congestión del tráfico. El desarrollo espacial exitosamente integrado puede proveer tanto alivio inmediato de la congestión como beneficios de la forma urbana a más largo plazo. No obstante, la integración efectiva no es automática; requiere grandes esfuerzos y apoyo de los líderes y las instituciones.

## **Enfoque de planeación a nivel municipal**

**5. Crear densidades articuladas.** En pocas palabras, el transporte masivo necesita masas. Las ciudades necesitan promover densidades más altas a lo largo de los corredores de transporte público para asegurar una masa crítica tanto en los lugares de origen como en los destinos, lo cual aumentará el número de pasajeros e incrementará así la rentabilidad. Lo que importa no es la densidad promedio, sino cómo se organizan las densidades en relación con los servicios de transporte de alta capacidad.

**Figura P.2 Una conversación fructífera entre los oficiales de planificación del transporte y del uso del suelo**



*Fuente:* Walker 2012; adaptado con permiso de Island Press, Washington, DC.

*Nota:* Se producen similares conversaciones entre oficiales de planeación del uso del suelo y de las carreteras, o entre planificadores del transporte y de las carreteras, etc., para otros objetivos de la infraestructura o del gobierno.

**6. Combinar densidades más altas con diversos usos del suelo y diseños amigables para los peatones.** Por sí solas, las densidades más altas no son suficientes para promover el desarrollo urbano sostenible. La experiencia demuestra que, para promover

formas de viajar y de ciudades sostenibles, las densidades más altas deben complementarse con diversos usos del suelo, lugares públicos de alta calidad y diseños de calle que favorezcan a los peatones. Tales intervenciones físicas pueden acortar los viajes, fomentar el desplazamiento no motorizado, mantener muchos viajes dentro del vecindario del DOT y aumentar el uso del transporte público.

**7. Crear un entorno de apoyo para impulsar el DOT.** Mejorar la accesibilidad a través de inversiones en el transporte urbano no suele ser suficiente para provocar cambios significativos en los usos del suelo. Varios factores deben estar presentes para que ocurran cambios importantes en los usos del suelo como resultado de la apertura de nuevas estaciones de transporte (figura P.3):

- Presencia de nuevas urbanizaciones en las cercanías, impulsadas tal vez por proyectos de renovación urbana del sector público o de promotores inmobiliarios privados que reaccionan ante las oportunidades del mercado.
- Disponibilidad de tierras urbanizables.
- Existencia de una fuerte demanda regional de nuevo crecimiento.
- Políticas y medidas gubernamentales de apoyo, incluyendo incentivos fiscales, inversiones en infraestructura e intervención de la comunidad a través de una planificación participativa.

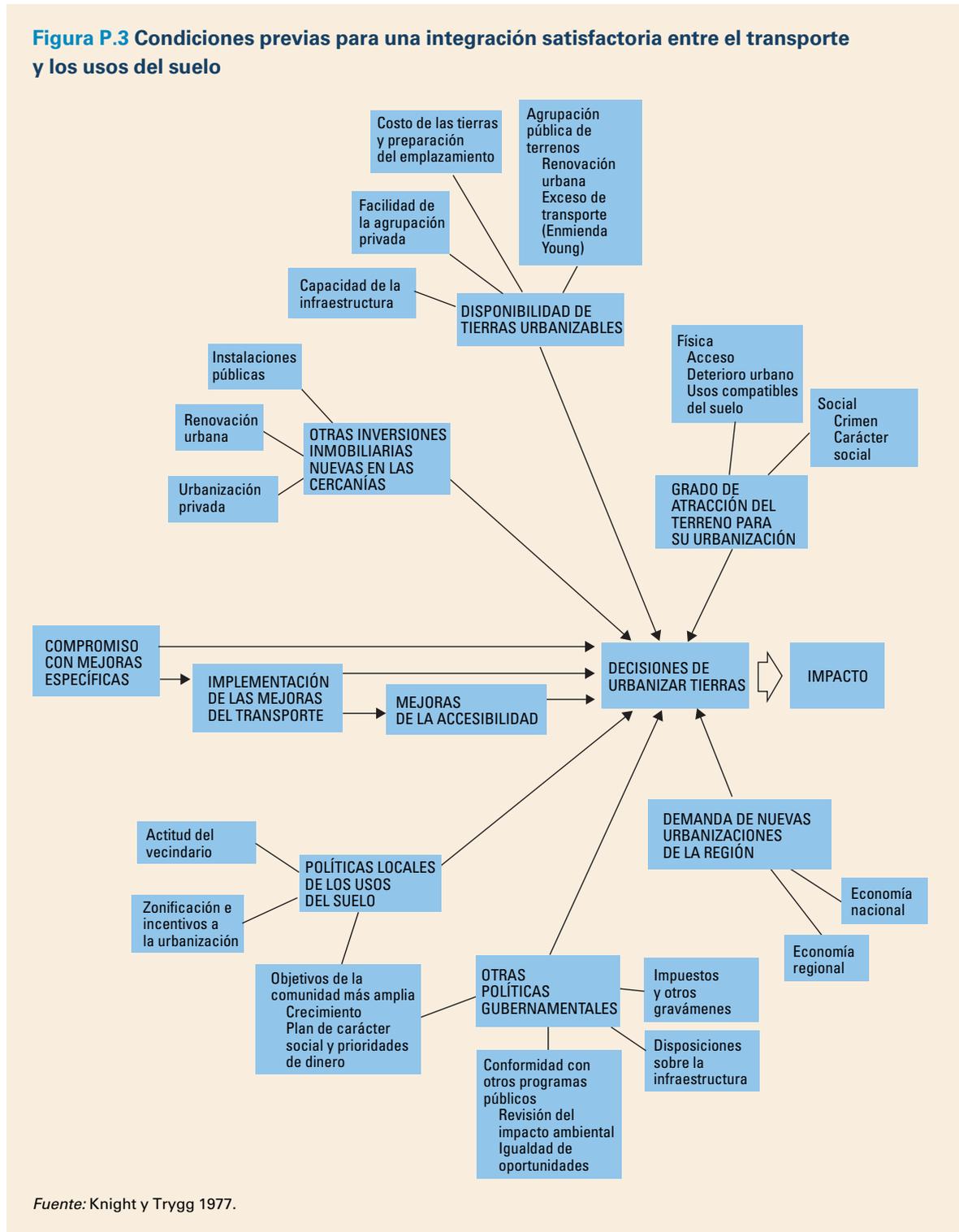
**8. Aprovechar los instrumentos de implementación.** Está disponible una serie de instrumentos regulatorios basados en incentivos para promover la integración entre el transporte público y los usos del suelo, incluyendo los siguientes:

- Establecimiento de una autoridad de reurbanización para reconvertir zonas industriales abandonadas (*brownfield*) y distritos urbanos deteriorados, con la capacidad para cubrir los costos del desarrollo de la tierra a través de diversos mecanismos, tales como el financiamiento del incremento fiscal y la ayuda para poder concentrar y adquirir terrenos mediante el derecho de expropiación.
- Esquemas de consolidación y reajuste de tierras para concentrar terrenos y financiar mejoras de la infraestructura local alrededor de las principales estaciones de transporte.
- Instrumentos relacionados con el proceso, tales como la agilización de las revisiones de la urbanización y el otorgamiento expedito de permisos para los proyectos
- Normas sobre el DOT, los sitios y las calles que ilustran cómo el DOT puede contribuir a un arreglo eficiente de los usos del suelo y aumentar el número de los pasajeros.

Tales instrumentos de implementación a menudo requieren que la legislación relacionada con su autorización sea aprobada por los niveles más altos del gobierno antes de su introducción por las autoridades locales.

**9. Racionalizar las inversiones en las redes principales de transporte y en los sistemas de alimentadores.** Se deben proporcionar servicios de transporte de alta calidad para que el DOT produzca beneficios significativos de accesibilidad. Tales servicios no solo deben ser competitivos con los carros privados en cuanto al tiempo del viaje, sino también deben estar libres del hacinamiento extremo, funcionar con razonable puntualidad y proporcionar acceso de calidad excepcional a los sistemas de alimen-

**Figura P.3** Condiciones previas para una integración satisfactoria entre el transporte y los usos del suelo



tadores. Las experiencias globales resaltan la importancia de proveer conexiones peatonales bien integradas y sencillas entre las paradas de transporte público y los vecindarios cercanos. Son de particular importancia los “conectores verdes”, que proporcionan conexiones perpendiculares con las estaciones y las zonas circundantes a través de ciclovías y sendas peatonales.

## Promover e implementar un desarrollo orientado al transporte

**10. Crear tipologías de DOT.** Las ciudades en los países en vía de desarrollo necesitan establecer una tipología de los ambientes de las estaciones del transporte público y los DOT, respaldada por evaluaciones realísticas del mercado y plantillas de diseño ilustrativas. Un portafolio diverso de planes y diseños es más probable que reflejen las realidades del mercado y los factores regulatorios, tales como responder a las preferencias emergentes de los consumidores y asegurar la disponibilidad de tierras utilizables, que un enfoque estandarizado y unidimensional.

**11. Crear prototipos de DOT.** Para las ciudades que tienen escasos antecedentes con DOT o con integración entre el transporte y los usos del suelo, es importante que se introduzcan prototipos para “tantear el terreno”, tanto en términos políticos como de mercado. Cada ciudad tiene un contexto único para crear tales prototipos.

**12. Combinar el DOT con el manejo de la demanda de transporte (TDM).** El *hardware* del DOT— el diseño físico que promueve el número de los pasajeros y el acceso no motorizado— necesita un *software* de soporte. Cuando se encuentran con el DOT, las medidas del manejo de la demanda del transporte, tales como tarifas de congestión o control de parqueaderos, pueden producir sinergias, como el aumento del número de pasajeros mediante la combinación de incentivos para usar el transporte público con disuasivos para el uso de carros.

**13. Incorporar el desarrollo social en el DOT (crear ciudades inclusivas).** El DOT no debe estar solo encaminado a crear espacios urbanos eficientes económicamente y respetuosos hacia el medio ambiente. También debe ayudar a abordar el problema más grave que enfrentan muchas ciudades de los países en desarrollo: pobreza y privaciones atroces. Los mercados de tierra responden típicamente con el aumento de los precios de tierra alrededor de las estaciones de transporte, lo cual a menudo desplaza a las familias de bajos ingresos. Siempre que sea posible, las autoridades municipales deben perseguir enérgicamente políticas de vivienda social e incentivar a los promotores inmobiliarios para asegurar que se construyan viviendas de costo accesible cerca de las paradas del transporte público.

## Sistema de financiamiento

**14. Buscar financiamiento sostenible mediante la captación de plusvalías.** El crecimiento vertical, en lugar de la expansión horizontal, es vital para afrontar las presiones de la urbanización y para combatir el impacto negativo de la expansión dependiente del uso del carro. Las densidades estratégicamente creadas y adecuadas para el uso del transporte público pueden crear ciudades más compactas. No obstante, las densidades más altas requieren una infraestructura urbana ampliada o modernizada, incluyendo los servicios de transporte. Ahmedabad planea construir un nuevo metro que conecte su centro con la capital del estado, Gandhinagar. Bogotá planea la construcción de un sistema de metro para aumentar la capacidad de pasajeros en el sector de negocios extendido. Como el tren y el metro son más caros que el sistema BRT, el desafío más grande para las ciudades que planean una modernización importante del transporte es asegurar suficientes recursos financieros cuando los presupuestos son limitados.

La captación de plusvalías es el instrumento fiscal más prometedor para generar nuevos ingresos. Puede ocurrir directamente, por medio de la propiedad de la tierra o el desarrollo conjunto, como demuestran los casos de la RAE de Hong Kong y Tokio. También puede tener lugar de manera indirecta, al extraer los excedentes de otros propietarios de inmuebles mediante la imposición de impuestos de mejoramiento, la creación de distritos con gravámenes especiales por beneficios locales y la recaudación de impuestos inmobiliarios regulares más altos, por ejemplo.

El éxito de los planes para captar las plusvalías depende, en gran medida, de un ambiente institucional propicio. Es de particular importancia la formación de un departamento de desarrollo inmobiliario proactivo dentro de la autoridad de transporte, integrado por profesionales con experiencia en el sector privado que aporten un enfoque empresarial a la urbanización. La administración de la compañía de transporte debe fomentar una cultura organizacional que acepte el desarrollo inmobiliario como una misión legítima de la organización, ya que las operaciones exitosas de transporte no consisten solo en operar buses y trenes con puntualidad, sino también en configurar mercados y asegurar un número elevado de pasajeros en el futuro a través de obras de urbanización cuidadosamente ubicadas. Igualmente importante para aumentar las densidades urbanas y para crear la capacidad institucional necesaria es un entorno legislativo de apoyo que permita que las autoridades de transporte lleven a cabo proyectos conjuntos de desarrollo.

La cuestión más difícil para la aplicación de la captación de plusvalías en países en desarrollo es la falta de transparencia en el sistema de registro de los derechos de propiedad y los complejos procedimientos asociados con la adquisición y comercialización de la tierra. Sin reglamentaciones y procedimientos sencillos, transparentes y eficientes para el registro y las transacciones relacionadas con la tierra, la aplicación exitosa de los planes de financiación basados en la captación de plusvalías es difícil, si no imposible.

## Lecciones fundamentales sobre las inversiones de transporte y el crecimiento urbano

De las experiencias globales, se pueden extraer siete lecciones sobre el uso de las inversiones de transporte para remodelar las formas urbanas:

1. *Los efectos de los usos del suelo relacionados con el transporte público son más pronunciados antes del inicio del crecimiento regional.* La elección del momento de invertir tiene gran influencia sobre si ocurrirán cambios significativos en el uso del suelo o no. Para muchas ciudades de rápido desarrollo, invertir en el transporte durante las rachas de crecimiento puede traducirse en considerables impactos sobre el uso del suelo, asumiendo que la capacidad institucional y los medios para aprovechar las oportunidades para el desarrollo de la tierra estén presentes.
2. *Los sistemas de transporte en general refuerzan y a menudo aceleran la descentralización.* Mediante la mejora de la accesibilidad a diferentes partes de una región, las redes extensas de ferrocarriles y BRT, igual que las de autopistas, por lo general fomentan, hasta cierto punto, la formación de suburbios. Sin embargo, el crecimiento orientado al transporte puede seguir un patrón mucho más sostenible que el que promueven las autopistas.

3. *Es necesaria una planeación proactiva para que el crecimiento descentralizado tome la forma de subcentros.* Un esfuerzo agresivo para aprovechar los beneficios de los servicios del transporte masivo puede llevar a formas más concentradas del crecimiento descentralizado.
4. *Los sistemas de transporte radial de alta capacidad, como el BRT y los metros, ayudan a mantener los centros urbanos económicamente viables.* Estos sistemas propician un crecimiento mayor de empleos en los centros, porque tales centros son los que reciben los máximos beneficios incrementales de la accesibilidad regional. No obstante, la participación regional de los empleos y comercios del centro de la ciudad a menudo se disminuye tras las nuevas inversiones en el transporte, a causa de las tendencias de descentralización arriba mencionadas. Sin embargo, se habrían disminuido aún más, si no fuera por los servicios ferroviarios orientados al sector central de negocios.
5. *Bajo las condiciones adecuadas, las vías férreas y los carriles exclusivos para buses de alta capacidad pueden estimular la reurbanización de las zonas céntricas.* Cuando las agencias gubernamentales están dispuestas a absorber una parte de los riesgos inherentes en la reurbanización de los vecindarios decaídos y estancados económicamente, las vías férreas y los carriles exclusivos para buses de alta capacidad pueden ayudar a atraer el capital privado y dar nueva vida a las zonas problemáticas. No obstante, es necesario un firme compromiso público para financiar los costos de la reurbanización y para proporcionar las inversiones financieras necesarias.
6. *Otras medidas a favor del desarrollo deben acompañar las inversiones en vías férreas y en carriles exclusivos para buses de alta capacidad.* Además de los incentivos financieros, se necesitan políticas de *software* para hacer que el *hardware* del transporte público sea llamativo para los promotores inmobiliarios. Estas políticas incluyen varios incentivos financieros y fiscales, e instrumentos relacionados con el proceso.
7. *Los efectos de las redes son importantes.* Para que los sistemas de transporte de recorrido fijo sobre rieles y carriles exclusivos para buses de alta capacidad introduzcan cambios de gran escala en los usos del suelo, tienen que proporcionar la misma cobertura geográfica y accesibilidad regional que sus principales competidores, las carreteras de acceso limitado y las autopistas. La adición de los servicios de recorridos exclusivos pueden crear efectos secundarios y sinergias que beneficiarán no solo los nuevos corredores, sino también los que ya existían previamente.

## Las funciones de las instituciones financieras de desarrollo

Dado que una edificación más densa y orientada por el transporte genera inversiones de transporte más rentables, una posición política sensata vincularía la asistencia financiera externa con los esfuerzos locales de buena fe para mejorar la coordinación y la integración. Además de proveer ayuda financiera para las inversiones físicas, las instituciones financieras deben ayudar a los gobiernos nacionales a solucionar las limitaciones regulatorias, y a las ciudades, a mejorar sus capacidades institucionales para diseñar e implementar prototipos de DOT y planes para captar las plusvalías. Este enfoque requiere un instrumento financiero híbrido que combine reformas políticas y regulatorias, desarrollo de capacidades y componentes de inversiones físicas.

## Conclusión

Este informe se basa en el concepto de Eco<sup>2</sup> —que promueve el desarrollo urbano sostenible a través de la integración intersectorial— al centrarse en el desarrollo integrado de transporte y en usos del suelo como una estrategia prometedora para mejorar la sostenibilidad ambiental, el desarrollo económico y la urbanización inclusiva. Si se hace bien, el desarrollo espacial integrado —en particular, la vinculación física entre las inversiones de transporte y el desarrollo urbano— puede crear resultados positivos y significativos en cuanto al concepto de Eco<sup>2</sup>. Lograr tal integración efectiva requiere una visión de futuro estratégica y convincente, un marco institucional propicio y modelos financieros sostenibles.

Un punto que se resalta una y otra vez en este informe es la importancia de desarrollar visiones de futuros urbanos. Las experiencias de las ciudades escandinavas, como Copenhague y Estocolmo, demuestran que una visión regional clara y persuasiva es fundamental para que las inversiones en el transporte de gran capacidad produzcan las formas urbanas deseadas.

Para sustentar el DOT, también es imprescindible que haya un modelo financiero. Tal modelo puede ocurrir en dos niveles y en dos direcciones. La perspectiva macro (“de arriba abajo”) del financiamiento sostenible es muy importante para las ciudades que compiten regional o globalmente. La aplicación de una estrategia de desarrollo compacto, de uso mixto y de alta calidad —ya sea DOT o crecimiento inteligente en general— en toda la ciudad o incluso a nivel metropolitano puede convertirse en un instrumento efectivo para el desarrollo económico regional, al aumentar la competitividad económica de las regiones en el mercado global. Un sistema de transporte regional funcional y de buena calidad que vincule los centros urbanos de alta calidad crea el tipo de entorno edificado que resulta cada vez más importante para empresas, empleadores y empleados conscientes de la importancia de las instalaciones de recreación. Combinar un buen diseño urbano con un DOT compacto y de uso mixto se convierte en un instrumento efectivo para atraer inversiones externas, compañías basadas en el conocimiento y negocios que ponen cada vez mayor énfasis en la habitabilidad y la calidad del lugar. Las ciudades que logran crear excelentes entornos alrededor de las estaciones de transporte pueden disfrutar de una ventaja competitiva para atraer y retener empresas muy codiciadas que son fundamentales para fomentar las economías regionales. Las experiencias en la orientación del crecimiento en corredores de transporte público, acompañados con un diseño urbano de alta calidad —en ciudades como la RAE de Hong Kong, Seúl, Singapur y Estocolmo—, revelan que el buen urbanismo es totalmente compatible con la prosperidad y la competitividad económicas. Dado que las ciudades, a nivel mundial, aportan el 75% del producto interno bruto (PIB), esta perspectiva macro también debe ser de interés especial para los gobiernos nacionales.

En el nivel micro (“de abajo arriba”), la sostenibilidad financiera puede tomar la forma de la captación de plusvalías como instrumento para generar ingresos, fondos que pueden pagar no solo las estaciones, las vías y los vehículos, sino también todas las modernizaciones y mejoras dentro de un perímetro de medio kilómetro, o de cinco minutos de caminata, alrededor de las estaciones para crear un ambiente de alta calidad para vivir, trabajar, jugar, aprender e interactuar. Los ingresos también pueden financiar viviendas sociales e instalaciones relacionadas para personas de bajos ingresos. Como las experiencias de la RAE de Hong Kong y Tokio revelan, usar una parte de las ganancias generadas por la venta de tierras o de derechos de urbanización al sector privado con el fin de embellecer los espacios públicos y los

entornos peatonales alrededor de las estaciones puede llevar a mejores proyectos que van a generar ganancias más altas, al igual que ingresos más altos derivados de los impuestos inmobiliarios. El consiguiente DOT no solo es sostenible desde el punto de vista ambiental, sino también lo es financieramente. Se pone en marcha un círculo virtuoso en el que un DOT más denso y de alta calidad genera ganancias e ingresos fiscales más altos, parte de los cuales pueden destinarse a crear desarrollos similares adicionales.

A medida que el nuevo crecimiento urbano se traslada a las ciudades del mundo en desarrollo, surgirán oportunidades sin precedentes para vincular el desarrollo de la tierra con la infraestructura del transporte público. Mientras que las tasas de motorización están disminuyendo en el mundo desarrollado, están creciendo exponencialmente en otros lugares. Por consiguiente, el potencial para obtener beneficios financieros por la integración entre el transporte y los usos del suelo es enorme en ciudades como Nairobi, Yakarta y México D. F.

Dado que la mayoría del futuro crecimiento urbano proyectado ocurrirá en ciudades con menos de medio millón de habitantes (ONU Hábitat 2011), un DOT a menor escala y basado en buses, acompañado con una infraestructura de alta calidad para peatones y ciclistas, puede ser apropiado en muchos lugares. Muchas ciudades en el mundo en desarrollo tienen las condiciones necesarias para que las inversiones en ferrocarriles y en BRT desencadenen cambios significativos en los usos del suelo, incluyendo un crecimiento rápido, aumento de los ingresos reales y mayores niveles de motorización y congestión.

El sistema de BRT efectivo requiere unas políticas de planeación y regulaciones de zonificación propicias, oportunidades para aprovechar las posibilidades del sector público y compartir los riesgos y la capacidad de manejar los cambios en los usos del suelo que las inversiones en la infraestructura del transporte ponen en marcha. Las ciudades en los países en vía de desarrollo están en buenas posiciones para aprender de las experiencias internacionales con los cambios en los usos del suelo inducidos por el transporte público. No obstante, unas pocas han adoptado las prácticas de ciudades, como la RAE de Hong Kong, Tokio y Washington, DC, que lograron la participación de inversionistas privados para cofinanciar las inversiones de capital a través del desarrollo de tierras secundarias.

Tales iniciativas para la captación de plusvalías podrían ayudar en gran medida a las ciudades de los países en desarrollo a encontrar el camino hacia un futuro más sostenible —tanto en términos del financiamiento de las instalaciones como de patrones futuros de desarrollo urbano—. Entre los instrumentos disponibles, el DOT, combinado con la captación de plusvalías, es el más prometedor para poner en práctica el concepto de Eco<sup>2</sup> de crecimiento sostenible y prosperidad económica.

## Referencias

- Burchell, R. W., G. Lowenstein, W. Dolphin, y C. Galley. 2000. “Costs of Sprawl 2000”. Report 74, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC.
- Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Island Press.
- IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba). 2009. Diapositiva de la presentación del 2 de abril, IPPUC, Curitiba, Brasil.

- Knight, R., y L. Trygg. 1977. *Land Use Impacts of Rapid Transit: Implications of Recent Experience*. Washington, DC: Office of the Secretary of Transportation.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2012. *Compact City Policies: A Comparative Assessment*. OECD Green Growth Studies. Paris: OECD.
- ONU Hábitat (United Nations Human Settlements Programme). 2011. *Global Report on Human Settlements 2011: Cities and Climate Change*. Nairobi: UN Habitat.
- Samad, T., N. Lozano-Gracia, y A. Panman, eds. 2012. *Colombia Urbanization Review: Amplifying the Gains from the Urban Transition*. Directions in Development. Washington, DC: World Bank.
- Singapore Land Transport Authority (SLTA). 2008. *Long Term Master Plan: A People-Centered Land Transport System*. Singapore: SLTA.
- Walker, J. 2012. *Human Transit: How Clearer Thinking about Public Transit Can Enrich Our Communities and Our Lives*. Washington, DC: Island Press.

## CAPÍTULO 1

# Introducción: desafíos críticos que enfrentan las ciudades y el transporte urbano

---

**E**n el mundo entero, el área del transporte urbano se encuentra en una encrucijada crítica, puesto que la presencia creciente de automóviles privados no solo influye la manera como se mueven las personas en las ciudades, sino también el estado y la forma de las ciudades mismas.

Este capítulo examina los desafíos que la expansión urbana plantea a la luz del rápido crecimiento de la propiedad y el uso vehicular, con los problemas asociados, como la pérdida de la productividad económica causada por el empeoramiento de la congestión del tráfico, el deterioro ambiental y la desigualdad social. De igual manera, resalta la necesidad de integrar el transporte público<sup>1</sup> y el uso del suelo como un paso crucial para obtener un desarrollo urbano sostenible, con base en el modelo “Ciudades ecológicas como ciudades económicas” (Eco<sup>2</sup>) del Banco Mundial, que promueve el desarrollo urbano sostenible a través de la integración intersectorial.

El papel del transporte público en el desarrollo urbano sostenible se está reconociendo y promoviendo cada vez más como una manera para moderar el cambio climático y aumentar la movilidad de los pobres. En 2012, en el Congreso Río+20, por ejemplo, bancos de desarrollo internacional, incluyendo el Banco Mundial, anunciaron un compromiso fundamental con el transporte sostenible y prometieron apoyo financiero sustancial para este fin durante la próxima década (WRI 2012)<sup>2</sup>.

Este estudio explora el complejo proceso de integrar el transporte y el uso del suelo en ciudades con rápido crecimiento en países en vía de desarrollo. Primero, se identifican tanto las barreras como las oportunidades para la coordinación eficaz de la infraestructura de transporte y el desarrollo urbano. Después, se recomienda una serie de políticas y medidas de implementación para superar estas barreras y explorar las oportunidades.

El ensayo utiliza el método de estudio comparativo de casos para identificar las mejores prácticas mundiales para promover el desarrollo orientado al transporte (DOT) —urbanización compacta, de uso mixto y amigable para los peatones que se organiza alrededor de una estación de transporte público— y para aprender de ellas, a escala metropolitana. Se analizan las interacciones reglamentadas y dirigidas por el mercado entre los sistemas de buses de tránsito rápido (BRT) (cuadro 1.1) y el desarrollo urbano en cuatro ciudades de países en desarrollo.

### Cuadro 1.1 ¿Qué es el sistema de buses de tránsito rápido?

Buses de tránsito rápido (BRT) es el nombre que se da a los sistemas sofisticados de buses que tienen sus propios carriles en las calles. Estos sistemas utilizan estaciones de buses en vez de paradas, un diseño distintivo que permite que los pasajeros paguen antes de subir al bus. Las estaciones de bus facilitan un abordaje más rápido y más ordenado, parecido a los procedimientos que se usan en los sistemas de metro y de trenes ligeros. Las estaciones cuentan con una plataforma elevada de abordaje, al nivel del piso de los buses, para que los pasajeros no tengan que subir escaleras para entrar al bus. Además, hay tableros electrónicos que informan a los pasajeros sobre la llegada del próximo bus. El BRT es más rápido, más seguro, más eficiente y más favorable al usuario que los sistemas tradicionales de buses.

Muchas ciudades están eligiendo el BRT ahora por dos razones importantes: precio y conveniencia. Construir un sistema de tren pesado puede costar diez veces más que construir un sistema de BRT. El tren ligero, muy común en toda Europa, es menos costoso que el tren pesado, pero aun así puede costar cuatro veces más que el BRT. Aún más, las ciudades que optan por el BRT pueden ver los resultados rápidamente, puesto que instalar un sistema puede durar solo dos años. En contraste, construir un sistema de metro subterráneo puede prolongarse hasta una década.

Figura C1.1.1 Buses de tránsito rápido en Curitiba, Brasil



Fuente: Foto de Curitiba (Brasil) de la página web EMBARQ (<http://www.embarq.org>).

Este trabajo presta particular atención al impacto de las intervenciones públicas —como las inversiones de transporte, las regulaciones de planeamiento, las políticas fiscales y los incentivos financieros— sobre la habilidad de integrar con éxito el transporte público y el desarrollo urbano, todo dentro del marco de las realidades y limitaciones institucionales y regulatorias.

### Ciudades en expansión, espacios verdes en reducción

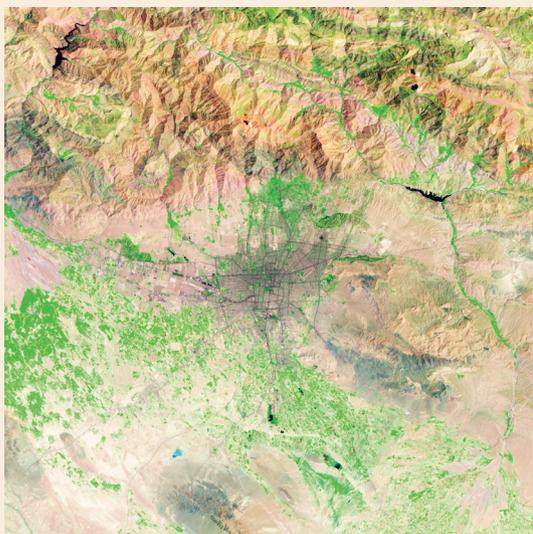
En los países en desarrollo, las ciudades están creciendo con una velocidad nunca antes vista. Durante las próximas décadas se proyecta que el crecimiento mundial de

### Cuadro 1.2 Crecimiento urbano en Teherán

Teherán es una de las ciudades de crecimiento más rápido en el mundo, con una población que ha aumentado de seis millones en 1985 a más de diez millones en 2009 (NASA Earth Observatory 2009). Las imágenes de color de la expansión de Teherán revelan que las zonas construidas se han extendido a lo largo de las carreteras, a las afueras de la ciudad (figura C1.2.1). Para manejar el crecimiento de la población y la urbanización, Teherán está actualizando sus sistemas de transporte y construyendo nuevos sistemas, incluyendo vías férreas urbanas y carriles de BRT.

**Figura C1.2.1 Vista aérea del área metropolitana de Teherán, 1986 y 2009**

a. 1986



b. 2009



Fuente: NASA Earth Observatory 2009.

la población urbana ocurra mayoritariamente en países en desarrollo, cuyas poblaciones se espera que aumenten de 2.000 millones en el año 2000 a 5.500 millones para el año 2050.

En cambio, se espera que el número de los habitantes ciudadanos en países desarrollados se estabilice en alrededor de mil millones. Ángel y otros (2011) consideran que, si los países en vía de desarrollo continúan experimentando una tasa de 2,5 % de crecimiento anual de la población, y si la densidad edificada continúa disminuyendo 1,5 % al año, su cobertura de tierra —llamada con frecuencia “expansión”— se va a aumentar en 4,0 % al año. A este ritmo, el área de la superficie construida e impermeable del mundo se va a duplicar en 17 años y triplicar en 27 años. Las consecuencias ecológicas a largo plazo de la ocupación de los terrenos de hábitats naturales y los espacios abiertos para usos urbanos —por ejemplo, el suministro disminuido de agua, la emisión de más contaminantes en el aire, los efectos isla de calor y la pérdida de tierras para la agricultura—pueden ser devastadoras.

Se espera que el crecimiento de la población urbana y la expansión espacial se aceleren en los años venideros conforme continúe la migración del campo hacia las ciudades (cuadros 1.2 y 1.3). Las ciudades siempre han atraído a personas desde el campo en busca de mejores oportunidades de vivienda, educación y empleo. Al mismo tiempo, las ciudades de rápido crecimiento crean empleos que aceleran aún más su crecimiento económico. De esta manera, la urbanización se intensifica aún más,

### Cuadro 1.3 Expansión urbana en el área metropolitana de Yakarta

La población de la capital de Indonesia ha aumentado más de dos veces en 30 años, de 6 millones a mitad de los años setenta a 13 millones a comienzos de 2000. En 1976, las áreas urbanizadas se encontraban en su mayoría a lo largo de la costa norte de Yakarta (señalado con verde claro en la figura C1.3.1). Para 1989, el área urbanizada de la ciudad se había extendido hacia el lado oriental de la metrópolis. Para 2004, la cobertura de tierra de Yakarta se expandió hacia el sur, ocupando gran cantidad de terrenos con vegetación y hábitats naturales (señalado con rojo).

Figura C1.3.1 Vista aérea del área metropolitana de Yakarta, 1976-2004

a. 1976

b. 1989

c. 2004



Fuente: NASA Earth Observatory 2005.

Las imágenes revelan también la transformación del ambiente construido de Yakarta, caracterizado no solo por más cobertura de tierra, sino por mayor densidad en general (figura C.1.3.2). Muchas de las estructuras elevadas de la ciudad han sido y siguen siendo construidas *ad hoc* y en forma poco sistemática, sin una visión orientadora de largo alcance sobre la forma física ni coordinación institucional.

Figura C1.3.2 Densidad del área metropolitana de Yakarta, 1988 y 2011

a. 1988

b. 2011



Foto: Sadao Orishimo.

conforme las personas y el crecimiento se “desparraman” fuera de los límites de la ciudad, a veces en asentamientos informales que son la única forma de vivienda para los migrantes rurales sin educación y sin cualificaciones.

La velocidad actual de la urbanización es extremadamente rápida. “A nivel mundial, cada día, 365 días al año, se construyen ciudades y pueblos con población equivalente a Malmö, Suecia, alrededor de 200.000 habitantes” (Reuterswård 2009).

Las ciudades en el mundo en desarrollo están en condiciones de desempeñar un papel más central en la economía global. Con frecuencia ofrecen mano de obra relativamente barata, regulaciones restrictivas menos estrictas y una emergente base de consumidores. Dado que compiten cabeza a cabeza regional y globalmente, las ciudades seguirán luchando por las economías de aglomeración, es decir, por los beneficios económicos resultantes de la facilidad de acceso y contacto personal entre negocios y trabajo especializados. Un mercado con tales características obliga la creación de agrupaciones y concentraciones económicas dentro de las ciudades.

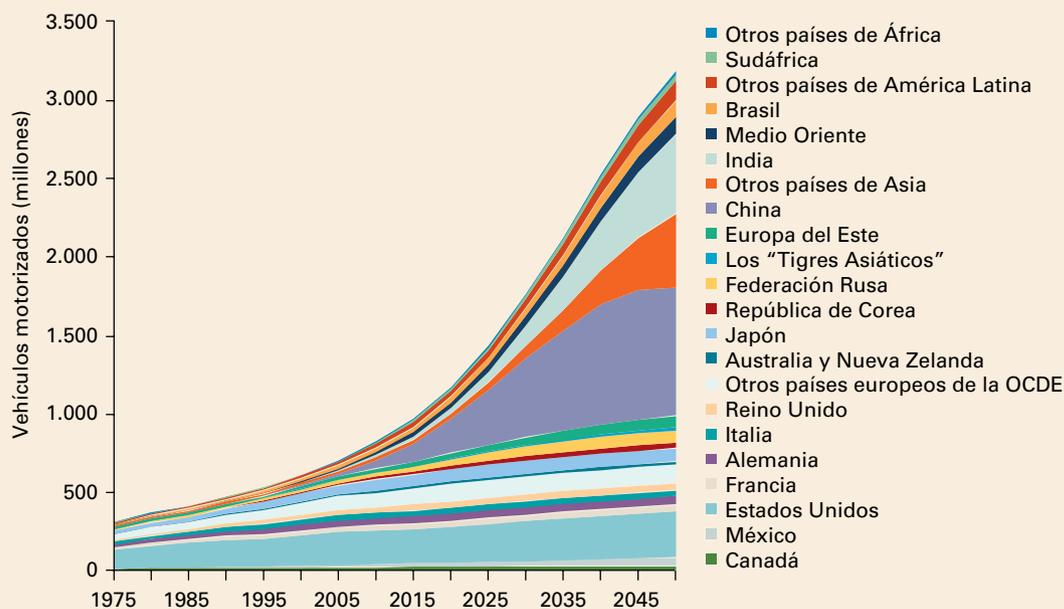
Con el constante aumento de los ingresos y los habitantes, las ciudades también se expandirán espacialmente, más específicamente hacia las afueras. La correlación entre la riqueza económica y la cobertura espacial urbana es fuerte y positiva: las ciudades grandes en general tienen los valores del producto interno bruto (PIB) por habitante más altos que las ciudades más pequeñas.

Es preocupante el hecho de que muchas de las ciudades que crecen con mayor velocidad alrededor del mundo sean mal planeadas, mal manejadas y mal gobernadas. La ausencia de una visión de largo plazo y una planeación espacial para determinar dónde y cómo construir, al igual que una larga historia de ocupaciones informales o coordinación limitada entre las instituciones claves y las partes interesadas, disminuye la posibilidad de manejar efectivamente y de forma sostenible el crecimiento urbano. Cuando el crecimiento urbano se maneja pobremente, las ciudades y sus habitantes sufren consecuencias inevitables: la degradación de los ambientes urbanos, la pérdida de la productividad económica y el aumento de la diferencia en los ingresos y de la desigualdad.

Para empeorar las cosas, la urbanización crece más rápido que los ingresos públicos de los municipios, exprimiendo así financieramente las ciudades. Como consecuencia, las ciudades en países en desarrollo luchan para proveer los servicios básicos, como el agua limpia, la salubridad y la educación primaria, y tienen aún menos fondos para la infraestructura moderna, como las autopistas o el transporte de alta capacidad.

## Ciudades para carros, no para personas

Uno de los desafíos más críticos con los que las ciudades se enfrentan mundialmente es el desarrollo urbano que depende de los automóviles<sup>3</sup>. Con el crecimiento económico, muchas ciudades en los países en vía de desarrollo han comenzado a seguir la trayectoria de motorización que los países desarrollados habían seguido anteriormente, pero ahora con mayor velocidad. En el mundo entero, el aumento de ingresos estimula la posesión de automóviles, lo cual se ve favorecido aún más por el precio cada vez más bajo de los vehículos. Muchos habitantes ciudadanos —con frecuencia la población de ingresos medios— están cambiando del transporte público o no motorizado a los automóviles particulares. Adicionalmente, los mayores ingresos permiten que la gente pueda comprar casas más amplias en terrenos más grandes en los suburbios y usar sus propios carros para llegar al trabajo o a las instituciones educativas en las ciudades. Una forma construida orientada por los automóviles —caracterizada por un desarrollo extendido, el uso de terreno no contiguo, las cuerdas urbanas grandes que no favorecen a los peatones y construcciones en franjas— es la consecuencia inevitable de un estilo de vida que depende totalmente del uso de carros.

**Figura 1.1** Número actual y proyectado de vehículos motorizados en el mundo, 1975-2050

Fuente: Fulton y Cazzola 2008.

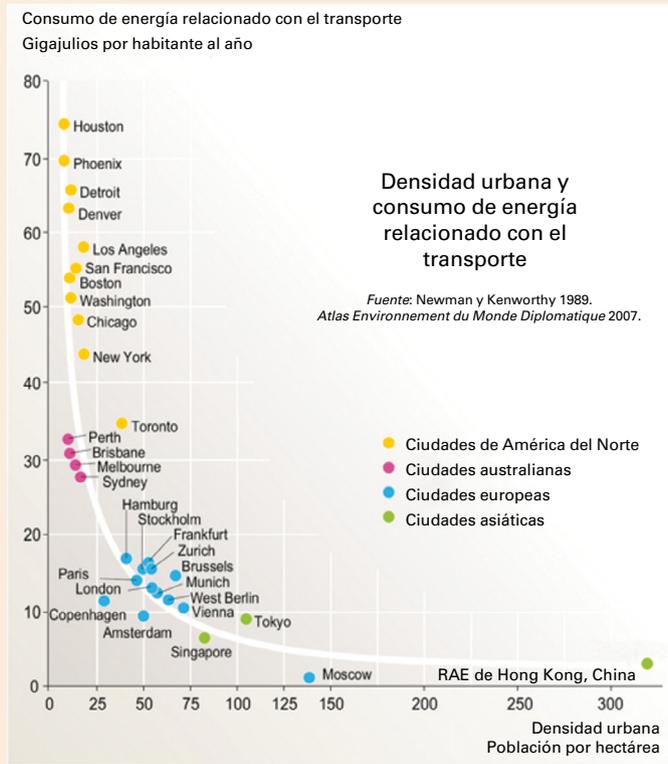
Es muy preocupante que el índice de motorización crezca con mayor velocidad en el mundo en vía de desarrollo. Con los ingresos cada vez más elevados y la modernización vienen más carros, camionetas y motocicletas. Las motos se consideran como un paso hacia la posesión plena de un carro; también sirven como un indicador del cambio en el nivel de ingresos. El número de motocicletas en Bangkok aumentó con una tasa anual promedio de 34 % en los años 1990 (Banco Mundial 1996).

Se calcula que en muchas partes de China y de India la motorización en las ciudades aumenta a un ritmo superior al 20 % anual. Estos incrementos son, en parte, resultado de la provisión. En China, por ejemplo, la dominación de la industria automotriz y de las inversiones gubernamentales en autopistas ha contribuido al aumento exponencial en el número de los vehículos motorizados. Para 2050, se proyecta que China tendrá unos 900 millones de vehículos de motor, más que el número total de carros, camionetas y motocicletas en el mundo hoy en día (figura 1.1). Al ritmo actual de motorización, 2.300 millones de automóviles se pondrán en uso mundialmente entre 2005 y 2050, y más del 80 % de ellos terminará en las carreteras y autopistas de los países en vía de desarrollo (Chamon, Mauro y Okawa 2008).

La motorización rápida ha contribuido al deterioro de las condiciones del tráfico en el mundo entero, y los niveles de congestión empeoran día tras día. Un estudio realizado por IBM en 2010 examinó la “molestia global del que viaja a su trabajo” a través de encuestar a 8.192 conductores en 20 ciudades globales en seis continentes. De acuerdo con el estudio, el nivel de la congestión ha empeorado mucho entre 2007 y 2010, a pesar de la recesión mundial. Con una tasa anual de 24 % de aumento en los vehículos registrados, fue en Beijing donde las condiciones de tráfico empeoraron más en este período.

En una encuesta de seguimiento en 2011, casi la mitad de los entrevistados declararon que el tráfico seguía empeorándose. Los conductores de Moscú y de Nairobi

**Figura 1.2 Densidad urbana y consumo de energía relacionado con el transporte en ciudades seleccionadas**



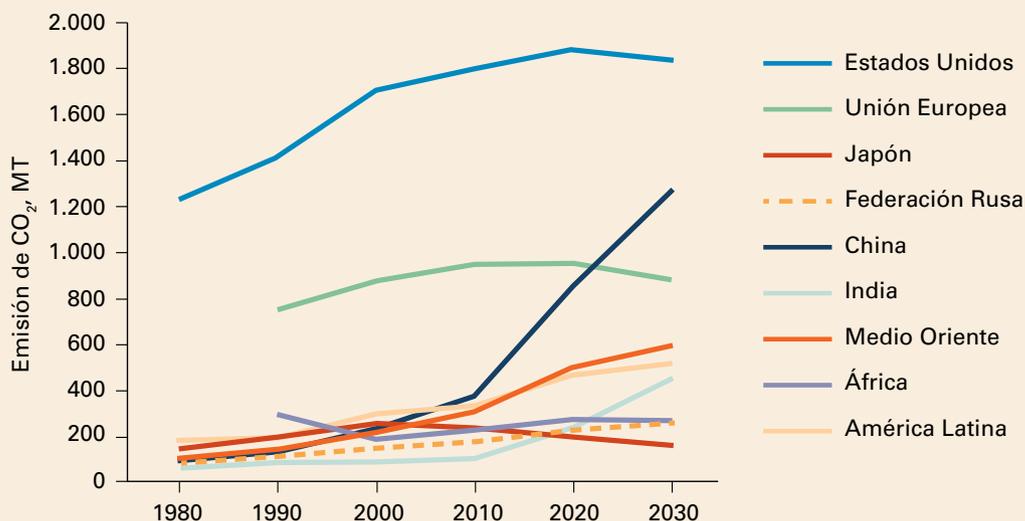
Fuente: Bournay 2008, basado en Newman y Kenworthy 1989, y Atlas Environnement du Monde Diplomatique 2007; usado con permiso.

fueron los que reportaron el peor desplazamiento al trabajo; el 45 % de los entrevistados en Moscú y el 35 % en Nairobi aseguraron que gastaban tres horas diarias o más atrapados en el tráfico (IBM 2011).

La encuesta encontró numerosos efectos secundarios del tráfico, incluyendo el estrés, las riñas de tránsito, las enfermedades respiratorias por el aire contaminado y las lesiones corporales y la muerte por accidentes de tránsito. La congestión también tiene consecuencias económicas reales y duraderas: en el transcurso de un mes, aproximadamente la mitad de los encuestados canceló un viaje planeado para ir al trabajo, ir de compras, recreación, entretenimiento o salir a cenar, a causa del tráfico. Los retrasos en el desplazamiento de personas, bienes, mercancías y materias primas que entran y salen de las ciudades se convirtieron en un freno para la productividad económica, reduciendo la competitividad de las ciudades. Un estudio estima que las pérdidas económicas por retrasos causados por la congestión del tráfico en Bangkok durante los años 1990 fueron de más de US\$4 millones diarios (Banco Mundial 1996).

Otras consecuencias negativas del crecimiento dependiente del uso de carro incluyen el consumo excesivo de energía y la contaminación. Existe una fuerte relación entre la densidad urbana y el consumo de energía. Un estudio demuestra que las ciudades de densidad baja, resultado de los altos niveles de propiedad de carros, tienen un consumo promedio de energía por habitante mucho más alto que las ciudades de densidad alta (Newman y Kenworthy 1989) (figura 1.2). La diferencia refleja en parte

**Figura 1.3 Emisión actual y proyectada del CO<sub>2</sub> proveniente del sector de transporte, 1980-2030**



Fuente: Fulton y Cazzola 2008.

Nota: CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono; TM = tonelada métrica

el hecho de que, donde hay menos servicios de transporte público disponibles, los residentes dependen en gran medida de los carros particulares para viajar a las ciudades.

Además, cuando se incrementan las tasas de propiedad de carros, se empeora la contaminación del aire y aumenta el número de accidentes de tráfico. Los contaminantes emitidos a través de los tubos de escape de los carros, camionetas y buses —incluyendo plomo, ozono y partículas suspendidas— pueden provocar enfermedades debilitantes del sistema respiratorio superior; a la larga, pueden deteriorar los órganos del cuerpo por la exposición prolongada. Las emisiones del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de carros y camionetas son cada vez más preocupantes, en especial a escala mundial, porque sus efectos ambientales amenazan con desestabilizar el clima, lo cual causará el aumento del nivel de los mares, inundaciones, oleadas de calor extremo y sequías.

El sector de transporte influye en gran medida al cambio climático global. Es una fuente significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub> que genera cerca de la cuarta parte de las emisiones totales, con el 18 % proveniente del transporte de carretera (UNEP 2010). Las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector de carreteras siguen aumentando; se espera que su participación alcance un tercio del total de las emisiones para el año 2050. Durante las próximas dos décadas, se espera que las emisiones de los mercados emergentes, en especial India y China, tengan el crecimiento más rápido (figura 1.3).

La frecuencia de los accidentes de tráfico disminuyó en los países desarrollados, pero ha aumentado en los países en vía de desarrollo: el número de las víctimas mortales en carretera es cuatro veces más alto en los países en desarrollo que en los países desarrollados (Banco Mundial 1996). En África, el número de muertes en carretera aumentó 26 % entre 1987 y 1995 (Jacobs, Aeron-Thomas y Astrop 2000).

También es importante considerar los aspectos sociales. Las poblaciones urbanas de bajos ingresos son las más vulnerables en las ciudades dominadas por los auto-

móviles, por varias razones. Primero, las formas urbanas dependientes del uso del carro ofrecen opciones limitadas de dónde vivir, obligando a menudo a las personas que no pueden comprar un carro a vivir en asentamientos informales en la periferia urbana. Por consiguiente, ellos solo tienen acceso limitado a los servicios urbanos básicos, a los trabajos y a las oportunidades de educación.

Segundo, aun cuando estén disponibles los servicios de transporte público, el costo es a menudo sustancial. Un estudio encontró que las familias pobres dedican hasta el 20 % de su ingreso total al transporte, comparado con el 5 % de los hogares más ricos (Gómez-Ibáñez y Meyer 1993). El dinero que se gasta en el transporte es dinero que no se puede destinar a otras necesidades apremiantes, como la comida, la vivienda, el seguro médico y la educación.

Tercero, en las ciudades dependientes del uso de carro, la mayoría de las inversiones públicas van a instalaciones relacionadas con automóviles, tales como carreteras y parqueaderos, mientras que se quita dinero de la modernización de las instalaciones del transporte público o no motorizado, tales como los senderos peatonales y los carriles o parqueaderos para bicicletas. Los residentes de bajos ingresos se benefician de las inversiones en el transporte público y en las ciclovías, puesto que son mucho más dependientes de estos medios de transporte de relativamente bajo costo que los otros grupos de ingreso. Dirigir los escasos ingresos nacionales, regionales y municipales hacia las carreteras y autopistas no hace mucho para mejorar las condiciones de vida de las personas que no tienen carros.

Cuarto, “la contaminación del tiempo” —el tiempo perdido al tratar de completar tareas esenciales debido a la congestión de tráfico o la necesidad de viajar largas distancias— a menudo afecta más a las personas de bajos ingresos. El tiempo que se gasta en recorrer largas distancias en las ciudades implica menos tiempo en los destinos planeados —para trabajar, estudiar, hacer compras o socializar—. Los estudios demuestran que los pobres gastan mucho más tiempo en desplazamientos que otros grupos de ingresos, viajando a menudo desde los asentamientos informales en la periferia urbana hasta los centros urbanos, donde están las oportunidades formales e informales de trabajo. Por ejemplo, un estudio sobre México D. F. en los años noventa encontró que el 20 % de los encuestados desfavorecidos gastaron más de tres horas viajando hasta el trabajo, y el 10 %, más de cinco horas (Schwela y Zali 1999). Durante los largos desplazamientos, tenían que realizar varias transferencias en transportes privados y otros operadores informales (Cervero 2000).

Quinto, los residentes de bajos ingresos son altamente vulnerables a los efectos de los contaminantes aéreos sobre la salud y a los accidentes de tránsito. Al caminar, montar en bicicleta o usar otros vehículos micro de paratransito para moverse en la ciudad, ellos deben exponerse diariamente al aire contaminado y a los vehículos motorizados agresivos. En Bangladesh y en India, más de tres cuartas partes de las víctimas mortales en carretera son peatones o personas transportadas por vehículos de pedal (Banco Mundial 1996). En Manila, casi la mitad de los medicamentos usados por los residentes son para enfermedades relacionadas con la contaminación del aire (Romualdez 2012).

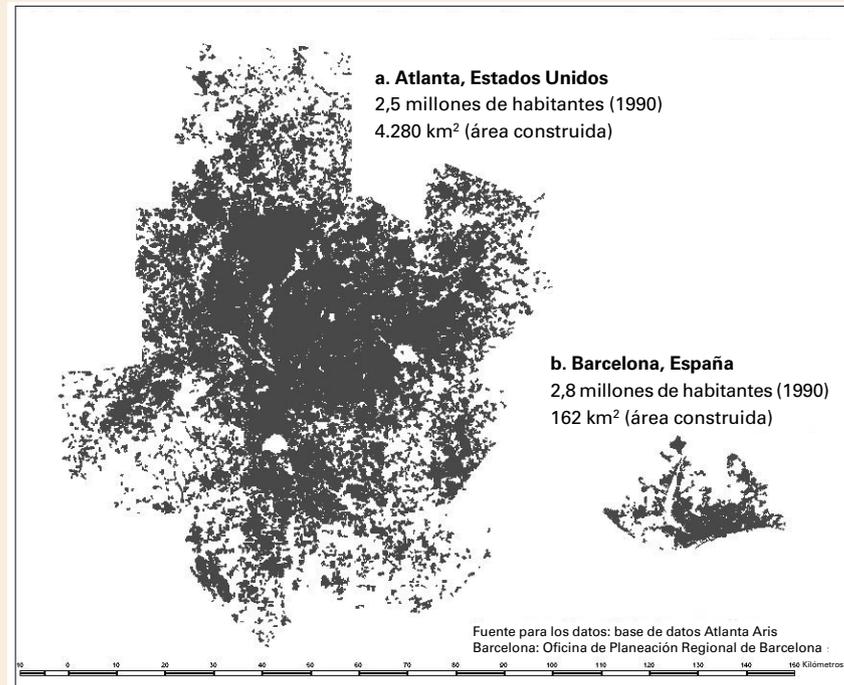
## **Integración entre el transporte y el uso del suelo hacia un desarrollo urbano sostenible**

Invertir la dependencia del uso de automóvil no es fácil. Sin embargo, la historia muestra que las inversiones de transporte, si están bien integradas con el desarrollo

### Cuadro 1.4. Historia de dos ciudades: Atlanta y Barcelona

Orientar el desarrollo para reducir la expansión de baja densidad es una característica clave de la urbanización sostenible. La figura C1.4.1 revela las enormes diferencias en las huellas ambientales de las dos ciudades globales, Atlanta y Barcelona. En 1990, las dos ciudades tenían una población de tamaño similar: unos 2,5 millones de habitantes. Atlanta, no obstante, tenía un área construida 26 veces mayor que la de Barcelona.

Figura C1.4.1 Área construida de Atlanta y Barcelona, 1990



Fuente: Bertaud 2003.

Tener menos áreas pavimentadas y construidas ha permitido que Barcelona pueda preservar los espacios verdes. Menos desarrollo de expansión reduce los costos de proveer y extender las inversiones de infraestructura urbana; de igual manera, hace que la operación y el mantenimiento del transporte, el agua y la salubridad, y los sistemas de la distribución de energía sean menos costosos.

El consumo de energía de Barcelona es considerablemente menor que el de Atlanta. Debido a que los kilómetros recorridos por vehículo por habitante son menores en Barcelona que en Atlanta, se gasta menos combustible en el sector de transporte y las emisiones de CO<sub>2</sub> son considerablemente más bajas. Los beneficios adicionales de una urbanización compacta pueden incluir el aumento de la productividad económica gracias a la aglomeración urbana y más oportunidades para formar un sentido de comunidad a través de las interacciones sociales más frecuentes.

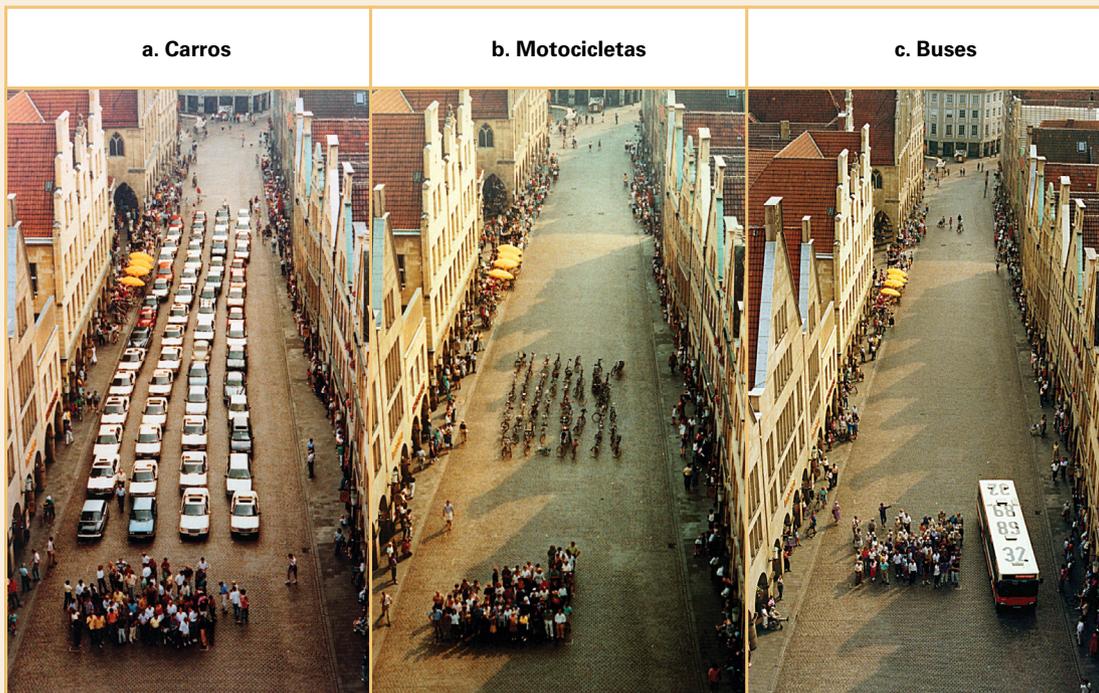
urbano, promueven formas urbanas sostenibles con resultados prometedores. Atlanta, una ciudad expandida de densidad baja, y Barcelona, una ciudad compacta de densidad alta, muestran diferencias dramáticas en cuanto al uso de carros particulares, el consumo de energía y la huella ambiental (cuadro 1.4).

### Invertir la cultura del desarrollo orientado por el automóvil

Dos iniciativas clave para invertir la dependencia del automóvil incluyen: (a) favorecer el viaje en transporte público y no motorizado en vez de vehículos motorizados particulares y (b) reducir la expansión mediante la promoción de DOT atendidos por servicios de transporte de alta calidad. El transporte público es de por sí la forma más adecuada de movilidad, medida en el consumo de energía o de tierra, como queda ilustrado en la figura 1.4, que compara la cantidad del espacio de carretera necesario para unos 80 pasajeros que viajan por diferentes medios de transporte (GTZ 2004). Reducir la cantidad de superficies impermeables dedicadas a carreteras y parqueaderos no solo acorta la distancia de los viajes, sino que también reduce el efecto isla de calor y la contaminación del agua (por las escorrentías de lluvia manchadas de petróleo que llegan a los arroyos).

Las ciudades diseñadas para reducir las distancias del viaje animan a caminar, montar en bicicleta o usar el sistema de transporte público. “Las ciudades de cortas distancias” también son ciudades con niveles más bajos de contaminación del aire, consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>. A largo plazo, la forma urbana eficiente hace que las ciudades sean económicamente más competitivas y ambientalmente sostenibles. De igual manera, ayuda a construir un capital social al permitir que personas de todos los ámbitos entren en contacto regular y diario unas con las otras. Las ciudades con más densidad son también socialmente más justas: al proporcionar altos niveles de accesibilidad a todos, sin importar los ingresos, permiten que los segmentos menos privilegiados de la sociedad alcancen una movilidad hacia arriba.

**Figura 1.4** Espacio urbano ocupado por carros, motocicletas y buses



Fuente: GTZ 2004.

Un enfoque práctico para reducir la congestión del tráfico, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros problemas ambientales urgentes es promover el DOT (Calthorpe 1993; Cervero y otros 2005; Curtis, Renne y Bertolini 2009) (cuadro 1.5). Las experiencias demuestran que un DOT bien diseñado no solo aumenta el número de usuarios del transporte público, ya que saca a una mayor cantidad de pasajeros de los carros y los pone en los trenes y buses, sino también puede servir como un centro para organizar el desarrollo comunitario y para revitalizar los distritos urbanos problemáticos (Bernick y Cervero 1997; Cervero 1998).

El uso mixto del suelo es un elemento de particular importancia del DOT. La combinación de viviendas, oficinas, tiendas y otras instalaciones de recreación urbana en las cercanías de las estaciones del transporte público integra el viaje de larga distancia por este medio con el viaje a pie, de corta distancia, dentro del mismo vecindario.

Los conceptos de DOT deben ser cuidadosamente adaptados para reflejar el contexto urbano local, las consideraciones sociales y culturales y las realidades del mercado. No se recomienda tener un enfoque uniforme (“de talla única”) para la planeación y el diseño del DOT, en especial para las ciudades de rápido crecimiento en los países en vía de desarrollo. Al contrario, las ciudades deben desarrollar tipologías de los entornos de las estaciones de transporte y de los DOT que correspondan a las condiciones locales.

Cuando se combina con las medidas del manejo de la demanda de transporte (TDM, por sus iniciales en inglés), el DOT puede llegar a ser aún más efectivo. El TDM tiene como objetivo alterar la demanda del transporte con el fin de reducir la congestión del tráfico y mejorar las condiciones ambientales. Incluye medidas que modifican los diseños físicos de las ciudades y los paisajes urbanos, al igual que diversos mecanismos de incentivos que cambian el costo del transporte a los usuarios. Los ejemplos del diseño físico incluyen diseños de calles amigables para los peatones y ciclistas, métodos para reducir la velocidad del tráfico, y la combinación de los usos del suelo que acorten la distancia de los desplazamientos. Los ejemplos del TDM incluyen las tarifas de congestión, el control del parqueo y los carros compartidos. Las experiencias muestran que la combinación entre el DOT y las medidas del TDM pueden animar a las personas a usar el transporte público y el transporte no motorizado, y a reducir los niveles de la propiedad y el uso vehicular (Guo y otros 2011).

En general, las ciudades asumen una forma policéntrica conforme crecen. Conectar los centros de alta densidad —ya sean distritos centrales de negocios, zonas residenciales o subcentros de uso mixto— a través del transporte público de alta calidad es de importancia vital para el desarrollo urbano sostenible. Enlazar los centros urbanos de uso mixto con el transporte de alta capacidad puede crear flujos de viaje de doble o de múltiples vías, lo cual permite que la demanda de viajes se distribuya más equitativamente durante el día.

Otra manera de mejorar considerablemente los servicios de transporte es a través del diseño de un sistema superior de servicios de enlace que permita transferencias y conexiones fluidas y sencillas entre los diferentes medios de transporte. Los servicios de líneas troncales, como el metro, proporcionan economías de escala; los servicios de enlace con vehículos más pequeños, como los minibuses, proveen economías de alcance. Los dos modos son altamente complementarios. Un sistema de transporte público bien integrado, que abarque toda el área metropolitana y que conecte los ferrocarriles regionales, los metros, los sistemas de BRT y los buses locales, es esencial para invertir el aumento del uso y la propiedad vehicular. Conectar físicamente el transporte no motorizado con el transporte público —mediante ciclovías exclusivas que desemboquen en las estaciones de transporte— es otra parte esencial de una red

### Cuadro 1.5 ¿Qué es el desarrollo orientado al transporte?

El desarrollo orientado al transporte (DOT) se caracteriza por dos rasgos principales:

- Proximidad y relación funcional con las estaciones y terminales de transporte, y provisión de servicios por transporte público de alta calidad (sistemas de BRT, trenes subterráneos, etc.).
- Edificios y vecindarios compactos y de uso mixto que, debido a su diseño, animan a los residentes, empleados, compradores y visitantes a caminar, montar en bicicleta y usar el transporte público.

Los ingredientes para un exitoso DOT incluyen elementos estratégicos (macro) y de diseño (micro), tales como un ambiente propicio para el desarrollo y planes maestros para urbanizaciones multiuso y de alta intensidad, apoyados por planes de implementación.

También incluyen inversiones que promueven lo siguiente:

- Acceso fácil y directo para peatones, así como acceso a bicicletas y al transporte público.
- Buena señalización y un ambiente agradable para atraer flujos peatonales sustanciales.
- Accesibilidad regional significativa a los centros principales de trabajo y de otras actividades.
- Conexiones cortas y directas entre los diferentes medios e instalaciones del transporte público.
- Rutas e instalaciones de parqueo para bicicletas que se conecten con las estaciones.
- Instalaciones atractivas que se integran bien con el entorno (espacios públicos, mobiliario urbano, etc.).
- Diseños de seguridad y protección, incluyendo iluminación adecuada.
- Manejo efectivo del parqueo alrededor de las estaciones.
- Opciones de tecnología respetuosas con el medio ambiente, tales como flotas compartidas de vehículos alternativos (eléctricos) ubicadas en los vecindarios.

Figura C1.5.1 Características principales del concepto de la “cuadra ecológica” (eco-block)



Fuente: Fraker 2009.

Nota: El concepto de la “cuadra ecológica” amplía al máximo el acceso peatonal a las estaciones de transporte público. Se ilustra aquí con una ubicación en China.

(continúa en la página siguiente)

### Cuadro 1.5 ¿Qué es el desarrollo orientado al transporte? (continuación)

La investigación demuestra que el impacto del DOT se hace efectivo en el largo plazo y depende de la calidad de los diseños menores relacionados y del índice de crecimiento demográfico y económico de una zona. Lund, Cervero y Willson (2004) estudiaron sitios residenciales y comerciales en las principales ciudades de California y encontraron que los factores relacionados con el DOT, particularmente la proximidad a las estaciones de trenes urbanos y de cercanías aumentó el número de usuarios de las vías férreas y los buses por un factor de 3 a 4 en relación con los sitios de control. Los beneficios del DOT en cuanto al número de pasajeros también se pueden observar en ambientes de urbanización rápida. Cervero y Day (2008a, 2008b) encuestaron a familias que se reubicaron en sitios con y sin DOT en los suburbios de Shanghái para evaluar el impacto en sus hábitos de viaje. En su estudio encontraron que los sitios con DOT experimentaron el aumento del número de usuarios del transporte público, un acceso mejorado a los trabajos regionales (medido por los lugares de empleo dentro de un radio equivalente a una hora de viaje) y tiempos reducidos de desplazamiento en los trabajadores.

#### Figura C1.5.2 Desarrollo orientado al transporte en el área metropolitana de Washington, DC

##### a. Conexión entre el metro y el sistema de buses alimentadores



##### b. Conexión entre carretera y metro en Clarendon, Virginia



Fuente: Zimmerman 2008.

*Nota:* La foto en el panel a muestra un corredor de transporte público de alta calidad entre Arlington, Virginia y Washington, DC, con un tren subterráneo metropolitano y un sistema de buses alimentadores. El corredor exhibe muchos elementos de una buena planeación a nivel macro y del DOT, incluyendo densidades más altas alrededor del transporte público de alta calidad (el metro) en un ambiente que está más bien orientado por el carro. Después de 20 años de desarrollo de uso mixto alrededor de las estaciones (tales como Clarendon, Virginia, en la foto del panel b), el corredor se ha convertido en un apoyo al transporte en su forma y diseño.

de transporte altamente interconectada y viable que ofrece opciones de movilidad en lugar del carro particular.

#### Integración: Consenso percibido y realidad descuidada

El interés en el papel de las inversiones y políticas de transporte en fomentar el crecimiento urbano eficiente ha recibido considerable atención en los últimos años. En 2010, el Banco Mundial puso en marcha una iniciativa llamada “Ciudades Eco<sup>2</sup>: ciudades ecológicas como ciudades económicas” (Suzuki y otros 2010). La iniciativa tiene el objetivo de ayudar a las ciudades de los países en desarrollo a alcanzar la sostenibilidad económica y ambiental y a mejorar la igualdad social. El “enfoque de

un solo sistema”, que promueve la integración intersectorial en el desarrollo espacial, es uno de los cuatro principios de Eco<sup>2</sup> (cuadro 1.6). La integración entre el transporte y el uso del suelo es una de las estrategias más prometedoras para alcanzar la sostenibilidad urbana.

Los líderes de las ciudades y los políticos reconocen cada vez más que las ciudades que gozan de altos niveles de movilidad y accesibilidad también son ciudades económicamente más productivas y vibrantes para vivir, y lugares atractivos para establecer negocios. También tienen menor huella ambiental y alcanzan una puntuación más alta en el índice de calidad de vida. Los líderes reflexivos se dan cuenta de que la integración cuidadosa entre el transporte y el desarrollo urbano es una de las mejores maneras para encaminar a las ciudades hacia un futuro sostenible.

La historia demuestra que las inversiones de transporte configuran de manera poderosa el crecimiento de las ciudades a través de cambiar la accesibilidad, es decir, la facilidad de viajar de un lugar a otro (Cervero y Seskin 1995; Giuliano 2004). En ausencia de restricciones regulatorias en un ambiente de crecimiento, las inversiones en servicios de transporte de alta capacidad y de alta calidad originan cambios en el uso del suelo y ajustes en la forma urbana al producir beneficios de accesibilidad. Debido a que hay una cantidad limitada de lugares altamente accesibles, la accesibilidad mejorada motiva a los promotores inmobiliarios a comprar tierras, intensificar el desarrollo e introducir combinaciones de usos del suelo para maximizar las ganancias. Los cambios en el uso del suelo y en la ubicación afectan a su vez los patrones de la actividad diaria y, así, la demanda de viajes. Los cambios en el viaje, según se refleja en los flujos dentro de la red, afectan el desempeño del sistema de transporte.

A pesar de estos beneficios, el desarrollo urbano que integre el transporte y el uso del suelo no se lleva a cabo con frecuencia, ni en los países en vía de desarrollo, ni en los desarrollados. Las principales razones para esto pueden encontrarse en la naturaleza específica de la planeación e implementación del transporte y en el uso del suelo. La planeación del transporte adopta a menudo una perspectiva lineal y tecnológica; la planeación del uso del suelo suele ser más flexible, *ad hoc* y pasiva, por lo cual la colaboración es difícil (Gakenheimer 2011; tabla 1.1). La debilidad de los marcos institucionales y regulatorios para la planeación regional y local, una orientación hacia las inversiones en proyectos de corto plazo y una limitada capacidad técnica y financiera dificultan el desarrollo y la gestión urbana. Y un gran número de agentes urbanos —incluyendo los múltiples niveles de gobiernos y sus agencias, los promotores privados y los sectores informales, como los ocupantes ilegales— hacen que la coordinación entre el transporte y el crecimiento urbano sea sumamente compleja.

La dificultad para integrar el transporte público y el desarrollo del suelo es evidente en los proyectos manejados por el Banco Mundial. “Ciudades en movimiento” (2002), una estrategia para el transporte urbano desarrollada por el Banco, enfatizó la necesidad de vincular el desarrollo urbano y el sector de transporte con el fin de promover ciudades habitables, la competitividad económica, la sostenibilidad financiera y el buen gobierno y gestión urbanos. No obstante, decir y hacer son dos cosas diferentes. Una revisión del portafolio del Banco sobre proyectos de transporte urbano de 1999 a 2009 indica que solo 2 de los 55 proyectos tocan el tema del vínculo entre el transporte y el desarrollo urbano (Mitric 2011). Durante este período, el crecimiento sin coordinación continuó en muchas ciudades de los países en vía de desarrollo.

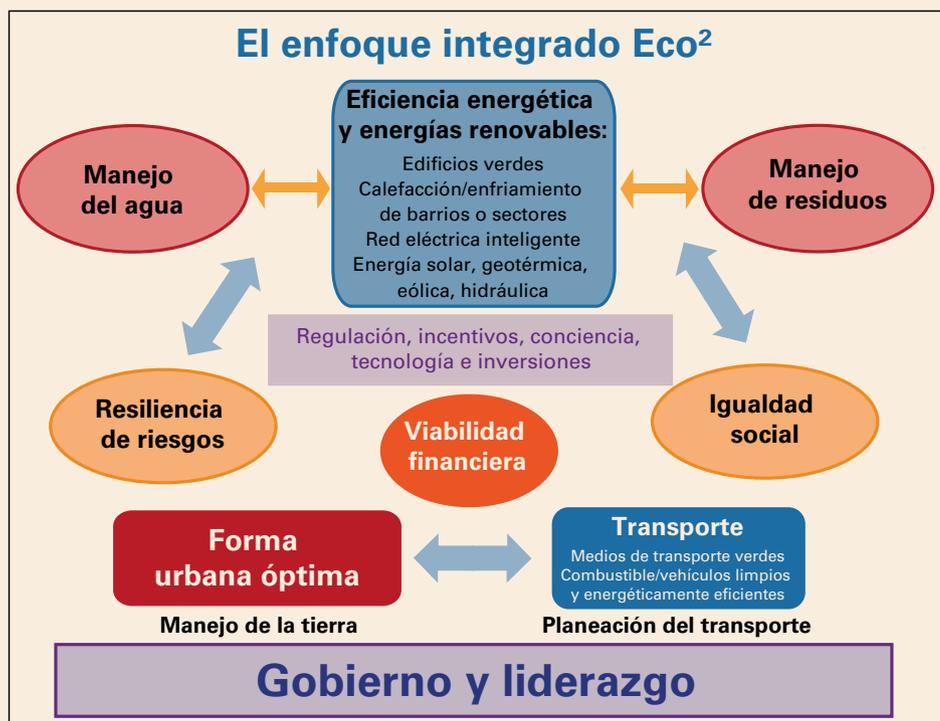
La coordinación entre el transporte y el uso del suelo no es fácil. Como lo demuestran los casos estudiados en este trabajo, muchos obstáculos se interponen en el

### Cuadro 1.6 “Ciudades ecológicas como ciudades económicas”: la iniciativa Eco<sup>2</sup> del Banco Mundial

Las ciudades Eco<sup>2</sup> son una iniciativa del Banco Mundial que ayuda a las ciudades de los países en vía de desarrollo a alcanzar una mayor sostenibilidad ecológica y económica, aumentando al mismo tiempo el bienestar humano y social. Proporciona un marco para planear, manejar e invertir en sistemas urbanos sostenibles integrados y benéficos en el largo plazo. Cuatro principios constituyen la base del marco Eco<sup>2</sup>:

- El principio 1, un enfoque basado en la ciudad, se centra en la necesidad de mejorar y fortalecer las habilidades de liderazgo, capacidad y toma de decisiones de las ciudades y de sus instituciones regionales de planeación. De igual manera, enfatiza la necesidad de mejorar los singulares recursos históricos, culturales y ecológicos de cada ciudad.
- El principio 2, una plataforma para el diseño y la toma de decisiones colaborativos, se enfoca en calcular los beneficios de la urbanización al aprovechar y combinar las capacidades y recursos únicos de todas las partes interesadas. Apoya un proceso inclusivo y justo de desarrollo urbano y toma de decisiones que involucre y capacite a todos los interesados.
- El principio 3, un enfoque de un solo sistema, se esfuerza por crear una ciudad “multifuncional y regeneradora de recursos”. Los sectores, las políticas y los presupuestos —al igual que los sistemas naturales y fabricados por el ser humano— necesitan colaborar a través de escalas espaciales y jurisdicciones administrativas para que la ciudad funcione efectivamente como un solo sistema.
- El principio 4, un marco de inversiones que valora la sostenibilidad y la resiliencia, se enfoca en ampliar el alcance y el marco de tiempo en el que las políticas, los planes y las opciones de inversión se evalúan en cuanto a costos, beneficios y riesgos. Apoya los enfoques de toma de decisiones que valoren el capital natural, cultural y social.

Figura C1.6.1 El enfoque Eco<sup>2</sup> integrado al desarrollo



Fuente: Suzuki y otros (2010).

Nota: Disponible en línea en [www.worldbank.org/eco2](http://www.worldbank.org/eco2).

**Tabla 1.1 Restricciones sobre la coordinación entre la planeación del transporte y los usos del suelo**

Característica	Planeación del transporte	Planeación de los usos del suelo
Objetivos	Los objetivos se enfocan en la accesibilidad económica y asequible.	Los objetivos son diversos, incluyen la vivienda, la igualdad social y el desarrollo económico.
Enfoque de planeación	La planeación implica un enfoque cuantitativo basado en el análisis, que se centra principalmente en la demanda de transporte.	Los enfoques de planeación son mixtos, dependiendo del área de concentración.
Escala para la planeación y la implementación	La planeación se enfoca en sistemas lineales integrados que abarquen toda el área metropolitana; la infraestructura está construida de forma indivisible.	Las preocupaciones de la planeación a menudo se centran en comunidades y distritos locales; la implementación está vinculada a parcelas.
Poder para la implementación	Los gobiernos tienen poder para implementar los proyectos.	Los individuos y los agentes privados tienen más poder de toma de decisiones que los gobiernos.
Escala de los proyectos que afectan la fuerza administrativa	Los proyectos tienen grandes presupuestos de capital, financiados con fondos públicos, que fortalecen el poder administrativo.	Los proyectos implican presupuestos de capital más pequeños, financiados con fondos públicos, que debilitan el poder de la administración respecto a los individuos y el sector privado.
Longitud de la visión de planeación	El sector requiere una visión de largo plazo.	Planes <i>ad hoc</i> y más cortos pueden coexistir con visiones de largo plazo.

Fuente: Autores, basados en Gakenheimer 2011.

camino, incluyendo algunos institucionales y políticos muy arraigados. La articulación de una visión de largo plazo y una estrategia de desarrollo espacial es fundamental para iniciar el proceso. La voluntad política y el compromiso para ejecutar la visión son igualmente importantes.

Dos ciudades en Brasil —Curitiba (tres millones de habitantes) y São Paulo (16 millones de habitantes)— han seguido enfoques muy distintos para manejar el crecimiento urbano, con resultados muy diferentes. Curitiba fue una ciudad planeada con densidades lineales bien definidas a lo largo de los corredores de BRT. Por el contrario, São Paulo tiene densidades en su mayoría no planeadas que se vinculan de manera precaria con el sistema de transporte de la ciudad (Acioly 2000) (figura 1.5). A pesar de la gran diferencia en cuanto al tamaño de la población, el número de los viajes anuales en transporte público por habitante en 2000 fue similar en las dos ciudades (355 para Curitiba, 330 para São Paulo).

La construcción orientada al transporte de Curitiba se origina en una buena planeación urbana. Al principio del proceso de planeación, los líderes de Curitiba adoptaron un plan maestro que buscó canalizar el crecimiento a lo largo de corredores designados, combinar diferentes usos del suelo, intensificar la urbanización en las estaciones principales de BRT e introducir diseños urbanos de alta calidad que favorecían el acceso peatonal al corredor del BRT. Por el contrario, el patrón de crecimiento de São Paulo ha sido impulsado, en gran medida, por el mercado, produciendo así una forma urbana más caótica que es difícil de servir con transporte público y que fomenta el uso del carro particular entre las personas que pueden permitirse este lujo (Cervero 2000).

**Figura 1.5 Forma urbana de Curitiba y de São Paulo (Brasil)****a. Densidades lineales en Curitiba****b. Densidades sin planeación en São Paulo**

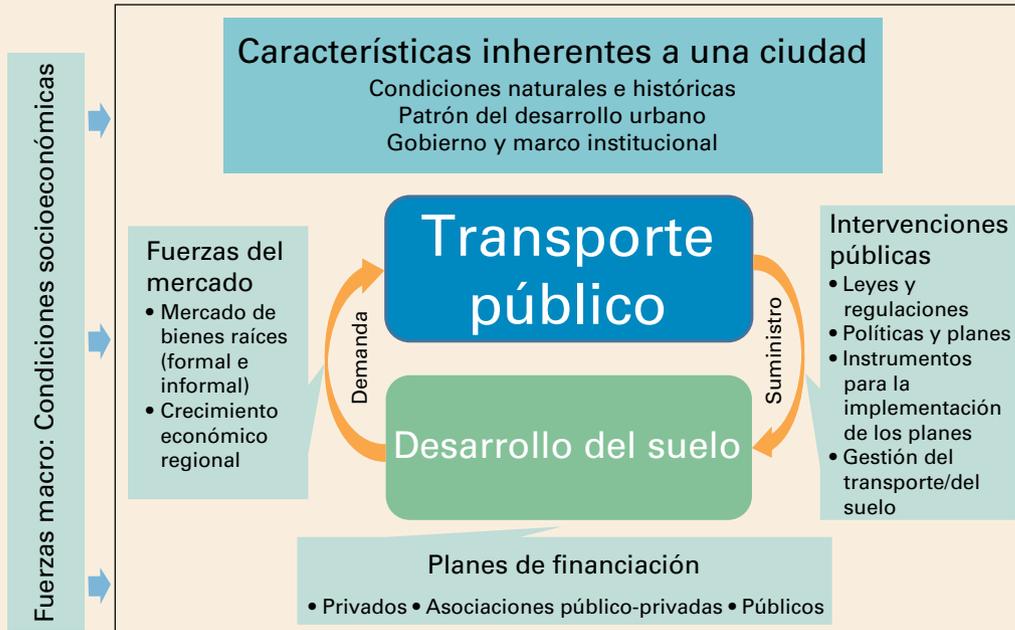
Foto: Robert Cervero.

## Objetivos del estudio, marco y metodología

Este estudio identifica maneras para promover formas más sostenibles del crecimiento urbano que se traducen en hábitos de viaje cada vez más sostenibles en varias ciudades de rápido desarrollo del mundo. Examina los factores que favorecen o dificultan las formas construidas propicias para el uso del transporte público, resalta lecciones extraídas de todo el mundo sobre los requisitos y los resultados políticos de una integración exitosa entre el transporte y el uso del suelo y ofrece ideas basadas en casos concretos sobre cómo pueden superar las ciudades los obstáculos al crecimiento urbano sostenible y orientarse más por el transporte cuando las oportunidades se presenten.

La figura 1.6 presenta una perspectiva normalizada sobre las relaciones entre el transporte y la forma urbana. Demuestra que las inversiones de transporte pueden producir ajustes en la forma urbana y en el uso del suelo a través del mejoramiento de la accesibilidad, en general en forma de DOT más compactos. Tales cambios en el entorno edificado pueden, a su vez, influenciar la demanda del transporte público, puesto que densidades más altas se traducen en mayor número de pasajeros. La densidad, no obstante, no es sino una de las características del entorno edificado que influyen en los desplazamientos. Otras variables que dan forma a la demanda de viajes son la diversidad, el diseño, la accesibilidad del destino y la distancia hasta el transporte (las llamadas variables *D*, por su inicial en inglés) (para una discusión detallada, véase Ewing y Cervero 2010). El transporte y la forma urbana son codependientes; la necesidad de una coordinación cuidadosa entre los dos es un punto esencial para promover futuros urbanos sostenibles. Los estudios de casos detallados que se presentan en este libro se enfocan principalmente en el lado derecho de la figura 1.6: cómo influyen las intervenciones públicas —en especial, las inversiones de transporte, las estrategias de planeación, las regulaciones, las políticas fiscales y los incentivos— la forma urbana. El análisis de las respuestas del mercado a las inversiones de transporte recibe menos atención, en gran parte porque los datos son limitados y porque la respuesta del mercado a las intervenciones públicas requiere más análisis con profundidad. Se ofrecen algunas ideas sobre los efectos del DOT para inducir mayores números de pasajeros, a menudo resultado de las intervenciones

Figura 1.6 Estructura del estudio



Fuente: Los autores.

públicas y las fuerzas del mercado privado. No obstante, dado que estos impactos necesitan tiempo para desarrollarse y manifestarse, esta parte de la relación recibe menos atención empírica.

La figura 1.6 pone en evidencia otras fuerzas que moldean la relación entre el transporte y la forma urbana. Una de ellas es un conjunto de fuerzas macro que están fuera de la esfera de influencia de la política local, como las tendencias socioeconómicas cambiantes y los precios de la gasolina. Tales fuerzas pueden influir con mucho poder en la relación entre el transporte y el uso del suelo. Los precios más altos de la gasolina, por ejemplo, promueven densidades más altas de uso mixto y más usuarios en el transporte público.

También están en juego las fuerzas del mercado que afectan la elección del lugar para construir negocios y viviendas. Por ejemplo, el cambio hacia las industrias basadas en el conocimiento en la base económica de una ciudad puede favorecer la agrupación espacial, lo cual puede motivar a las empresas a que busquen lugares más densos y atendidos por el transporte público. Las intervenciones políticas deliberadas, como regulaciones de zonificación y códigos de parqueo, pueden influir en el desarrollo privado alrededor de las zonas de las estaciones de transporte y, así, en el número de pasajeros. Los instrumentos financieros tienen un papel fundamental en determinar si existe la capacidad fiscal para crear una forma edificada orientada por el transporte.

Esta dinámica bidireccional entre el transporte y el desarrollo del suelo, y el poderoso conjunto de fuerzas que moldea esta relación, se produce en múltiples escalas geográficas: vecindarios, corredores, distritos y regiones. Como corresponde, es a menudo importante que la capacidad institucional esté en su sitio, al igual que los recursos para coordinar las actividades de planeación e implementación en cada nivel espacial y entre ellos.

Este estudio extrae lecciones de los mejores ejemplos mundiales de metrópolis orientadas al transporte que tienen relevancia directa para las ciudades de los países en desarrollo. De la misma manera, informa los resultados de dos estudios de casos detallados sobre unas ciudades de rápido crecimiento y motorización que introdujeron extensos sistemas de BRT: Ahmedabad (India) y Bogotá (Colombia). Dos estudios de casos pequeños —sobre Guangzhou (China) y Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam)— enriquecen más la comprensión de los factores decisivos para transformar las ciudades mediante el transporte. Los cuatro casos representan ciudades que están invirtiendo intensamente en sistemas de transporte de alta capacidad en tiempos de rápido crecimiento, lo cual significa que estas inversiones están en posición de moldear significativamente sus futuros urbanos. Se identifican los factores que han contribuido y los que han limitado los patrones sostenibles del crecimiento, y se sugieren posibles maneras para superar los obstáculos.

Los enfoques cualitativos utilizados para llevar a cabo los estudios de casos incluyeron entrevistas de informantes con autoridades públicas y otras partes interesadas, revisión de informes de antecedentes y materiales secundarios y visitas a sitios en las zonas de las estaciones de BRT. Al examinar hasta qué grado las inversiones de BRT han moldeado la forma urbana y los ambientes construidos, los estudios de casos prestaron particular atención a las siguientes cuestiones:

- Hasta qué grado las autoridades locales definieron y articularon una visión del uso del suelo en el futuro (visualizar el futuro).
- Hasta qué punto se introdujeron instrumentos de implementación y se usaron mecanismos procedimentales para traducir las visiones de los futuros urbano-regionales en acciones prácticas (instrumentos y procesos).
- Los papeles y contribuciones —pasados, presentes y potencialmente futuros— de las inversiones y servicios de transporte público en moldear y crear la forma urbana (transporte público y desarrollo urbano).
- Las enseñanzas primordiales que son potencialmente transferibles a otras regiones de ciudades globales (lecciones principales).

También se identificaron los factores que podrían obstaculizar la integración espacial. En varias ocasiones, se realizaron análisis de comparación por pares para investigar si había diferencias en el desarrollo del suelo entre las zonas de las estaciones de BRT y vecindarios similares de control que estaban más allá de la distancia típica para caminar a una estación.

Los estudios de casos se centran también en la importante cuestión de ver si las inversiones de BRT y su consiguiente impacto en el desarrollo urbano han mejorado el acceso y las condiciones de vivienda para los menos privilegiados. Solo si las poblaciones desfavorecidas y marginadas están en mejor situación como resultado de la integración entre el transporte y los usos del suelo, tales inversiones pueden ser consideradas como contribuyentes exitosas al desarrollo.

Además, los casos se enfocan en los sistemas de BRT, porque estos se están construyendo a un ritmo feroz en todo el mundo en desarrollo, gracias a sus costos de inversión más bajos en comparación con los metros y otras opciones de ferrocarril, y a sus períodos de construcción relativamente cortos. En la actualidad, existen más de 130 sistemas de BRT en el mundo y por lo menos el mismo número se encuentra en varios estados de planeación, ingeniería avanzada y construcción. Adicionalmente, el BRT es probablemente el servicio de transporte de alta calidad más adecuado para

las ciudades con una población de menos de 500.000 habitantes, que representan una gran parte del crecimiento futuro de la población urbana global.

Sin embargo, las conclusiones y recomendaciones de este estudio también se pueden aplicar a otros medios de transporte, porque las relaciones principales entre el transporte público y el desarrollo urbano se mantienen sin importar el medio adoptado. Aunque una inversión de metro en un distrito urbano concurrido puede mover a los promotores inmobiliarios a construir edificios de oficinas más altos que una inversión en BRT, la relación fundamental es la misma: las mejoras de accesibilidad conferidas por el tránsito motivan la densificación.

## Estructura del libro

El resto del libro se organiza de la siguiente manera. El capítulo 2 describe los esfuerzos exitosos de varias ciudades para integrar el transporte y el desarrollo del suelo. Estas ciudades ofrecen lecciones importantes sobre cómo las inversiones de transporte pueden moldear el crecimiento urbano y cómo el ambiente edificado mejora la demanda del transporte público.

El capítulo 3 presenta dos casos detallados en países en desarrollo: Bogotá (Colombia) y Ahmedabad (India). Ambos casos muestran que las inversiones de BRT han mejorado significativamente la movilidad urbana en el área metropolitana, pero, debido a la ausencia de una planeación proactiva, las fuerzas del mercado a menudo han alejado el desarrollo urbano de los corredores de BRT. Estos casos también revelan que la planeación con miras a la movilidad tenía prioridad sobre los esfuerzos concertados para reformar las ciudades y alcanzar una visión a largo plazo de la forma urbana a través de las inversiones de BRT. En ambas ciudades, las autoridades gubernamentales de todos los niveles comienzan a darse cuenta de la importancia de integrar el transporte público con el desarrollo urbano como una medida para mejorar la competitividad económica de sus ciudades, optimizar las condiciones ambientales y aumentar la igualdad social. El capítulo 3 también presenta dos estudios de casos más pequeños, sobre Guangzhou (China) y Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam), que muestran otras iniciativas para la integración entre el transporte y los usos del suelo.

El capítulo 4 identifica las principales restricciones sobre la integración entre el transporte y los entornos edificados en varias ciudades de rápido crecimiento del mundo, al igual que recomendaciones sobre cómo superar los obstáculos y promover relaciones exitosas entre el transporte y el uso del suelo. Los temas examinados incluyen las necesidades a corto plazo frente a las visiones a largo plazo, la coordinación regional e institucional para la planeación y la implementación de las visiones, y las limitaciones regulatorias para el desarrollo estratégico. Basadas en las lecciones extraídas de las mejores prácticas mundiales presentadas en el capítulo 2 y en los cuatro estudios de casos analizados en el capítulo 3, el capítulo final hace recomendaciones específicas sobre cómo superar los obstáculos y promover las relaciones exitosas entre el transporte público y el uso del suelo.

## Notas

1. Los términos *tránsito* y *transporte público* se usan de forma intercambiable en este libro. *Tránsito* se usa con más frecuencia en Estados Unidos; *transporte público* es más común en el resto del mundo.

2. Los otros bancos de desarrollo internacional incluyen el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo, CAF Banco de Desarrollo de América Latina, el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, el Banco Europeo de Inversiones, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Islámico de Desarrollo.
3. En este contexto, *automóviles* se refieren a vehículos con motores, incluyendo carros, camionetas y motocicletas.

## Referencias

- Acioly C., Jr. 2000. "Can Urban Management Deliver the Sustainable City?" In *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*, 3rd ed., ed. M. Jenks y R. Burgess, 127–40. London: Routledge.
- Angel, S., J. Parent, D. L. Civco, y A. M. Blei. 2011. *Making Room for a Planet of Cities*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Banco Mundial. 1996. *Sustainable Transport: Priorities for Policy Reform*. Washington, DC: Banco Mundial.
- . 2002. *Cities on the Move: A World Bank Urban Transport Strategy Review*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Bernick, M., y R. Cervero. 1997. *Transit Villages for the 21st Century*. New York: McGraw-Hill.
- Bertaud, A. 2003. "Cleaning the Air in Atlanta: Transit and Smart Growth or Conventional Economic?" *Journal of Urban Economics* 54(3): 379–400.
- Bournay, E. 2008. "Urban Density and Transport-Related Energy Consumption". [http://www.grida.no/graphicslib/detail/urban-density-and-transport-related-energy-consumption\\_eda9](http://www.grida.no/graphicslib/detail/urban-density-and-transport-related-energy-consumption_eda9).
- Calthorpe, P. 1993. *The New American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press.
- Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Island Press.
- . 2000. *Informal Transport in the Developing World*. Nairobi: United Nations Centre for Human Settlement.
- Cervero, R., G. Arrington, J. Smith-Heimer, y R. Dunphy. 2005. "Transit Oriented Development in America: Experiences, Challenges, and Prospects". Report No. 102, Transit Cooperative Research Program, Washington, DC.
- Cervero, R., y J. Day. 2008a. "Residential Relocation and Commuting Behavior in Shanghai, China: The Case for Transit-Oriented Development". Working Paper UCB-ITS-VWP-2008–4, Berkeley Center for Future Urban Transport, University of California, Berkeley, CA. <http://escholarship.org/uc/item/0dk1s0q5>.
- . 2008b. "Suburbanization and Transit-Oriented Development in China". *Transport Policy* 15 (5): 315–23.
- Cervero, R., y S. Seskin. 1995. "Transit and Urban Form". Report No. 6, National Academy of Science, Transportation Research Board, Washington, DC.
- Chamon, M., P. Mauro, y Y. Okawa. 2008. "Mass Car Ownership in the Emerging Market Giants". *Economic Policy* 23 (54): 243–96.

- Curtis, C., J. Renne, y L. Bertolini. 2009. *Transit Oriented Development: Making It Happen*. Surrey, Reino Unido: Ashgate.
- Ewing, R., y R. Cervero. 2010. "Travel and the Built Environment". *Journal of the American Planning Association* 76 (3): 265–94.
- Fraker, H. 2008. "Sustainable Neighborhood 'Eco-Blocks' in China". <http://bie.berkeley.edu/ecoblocks>.
- . 2009. "Sustainable Neighborhood 'Eco-Blocks' in China: Qingdao Sustainable Neighborhood Demonstration Project". Urban Sustainability Initiative, Berkeley Institute of the Environment, University of California, Berkeley, CA. <http://bie.berkeley.edu/ecoblocks>.
- Fulton, L. y Cazzola, P. 2008. "Transport, Energy, and CO2 in Asia: Where are We Going and How Do We Change It?" Presentación en PowerPoint en "The Better Air Quality 2008 Workshop", Bangkok, Tailandia.
- Gakenheimer, R. 2011. "Land Use and Transport in Rapidly Motorizing Cities: Contexts of Controversy". En *Urban Transport in the Developing World*, ed. H. T. Dimitriou y R. Gakenheimer, 40–68. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Giuliano, G. 2004. "Land Use Impacts of Transportation Investments: Highways and Transit". En *Geography of Urban Transportation*, 3rd ed., ed. S. Hanson, y G. Giuliano, 237–73. New York: Guilford Press.
- Gómez-Ibáñez, J., y J. Meyer. 1993. *Going Private: The International Experience with Transport Privatization*. Washington, DC: Brookings Institution.
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). 2004. *Land Use Planning and Urban Transport*. Eschborn, Alemania: GTZ.
- Guo, Z., A. Agrawal, J. Dill, M. Quirk, y M. Reese. 2011. "The Intersection of Urban Form and Mileage Fees: Findings from the Oregon Road User Fee Pilot Program". Report 10-04, Mineta Transportation Institute. [http://transweb.sjsu.edu/PDFs/research/2909\\_10-04.pdf](http://transweb.sjsu.edu/PDFs/research/2909_10-04.pdf).
- IBM. 2010. *The Globalization of Traffic Congestion: IBM 2010 Commuter Pain Survey*. Armonk, NY: IBM.
- . 2011. *Frustration Rising: IBM 2011 Commuter Pain Survey*. Armonk, NY.
- Jacobs, G., A. Aeron-Thomas, y A. Astrop. 2000. "Estimating Global Road Fatalities". Transport Research Laboratory, Berkshire.
- Lund, H., R. Cervero, y R. Willson. 2004. "Travel Characteristics of Transit-Oriented Development in California". Statewide Planning Studies, Final Report FTA Section 5313 (Caltrans Transportation Grant). California Department of Transportation, Sacramento.
- Lund, H., R. Willson, y R. Cervero. 2006. "A Re-evaluation of Travel Behavior in California TODs". *Journal of Architecture and Planning Research* 23 (3): 247–63.
- Mitric, S. 2011. "Urban Transport Projects: Pattern and Trends in Lending, 1999–2009". Banco Mundial, Transport Research Support, Washington, DC.
- NASA Earth Observatory. 2005. "Urban Growth in Jakarta, Indonesia". <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=5693>.
- . 2009. *Tehran Urbanization*. <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=41308>.

- Newman, P., y J. Kenworthy. 1989. *Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook*. Aldershot, Reino Unido: Gower.
- Reuterswärd, L. 2009. "Putting Africa on the Agenda". En *Cities: Part of the Solution*. Brussels: European Union Ministry of the Environment.
- Romualdez, B. G. 2012. "Metro Manila's Deadly Air". *Philippine Star*, April 12. <http://www.philstar.com/Article.aspx?articleId=796091&publicationSubCategoryId=6>.
- Schwela, D., y O. Zali. 1999. *Urban Traffic Pollution*. London: E & FN Spon.
- Suzuki, H., A. Dastur, S. Moffatt, N. Yabuki, y H. Maruyama. 2010. *Eco2 Cities: Ecological Cities as Economic Cities*. Washington, DC: Banco Mundial.
- UNEP (United Nations Environmental Programme). 2010. "Cleaner, More Efficient Vehicles: Global Fuel Economy Initiative". [http://www.unep.org/transport/gfei/autotool/understanding\\_the\\_problem/Trends\\_and\\_scenarios.asp](http://www.unep.org/transport/gfei/autotool/understanding_the_problem/Trends_and_scenarios.asp).
- WRI (World Resource Institute). 2012. "Statement: Development Banks Announce 'Game Changer' for Sustainable Transport at Rio+20". <http://www.wri.org/press/2012/06/statement-development-banks-announce-game-changer-sustainable-transport-rio20>.
- Zimmerman, S. 2008. "Land Use and Metros". Presentación en el taller del Banco Mundial "Urban Rail Development", Beijing, June 27.

## CAPÍTULO 2

# Lecciones de ciudades sostenibles y orientadas al transporte

---

Las experiencias globales muestran que las ciudades en caminos sostenibles son capaces de vincular con éxito las inversiones de transporte público con el desarrollo urbano. Este fue uno de los mensajes principales del libro *The Transit Metropolis: A Global Inquiry* (Cervero 1998). Este capítulo se basa en ese libro y actualiza y extiende la mitad de los casos de *The Transit Metropolis*. También se añadieron casos de varias ciudades para resaltar las buenas prácticas recientes en la integración entre el transporte y los usos del suelo y para examinar los métodos de financiación innovadores para captar las plusvalías del suelo.

Las ciudades que han integrado exitosamente el transporte y el desarrollo urbano lo han hecho en una de dos maneras. Las ciudades adaptativas cambiaron sus formas urbanas —a través de densidades más altas y patrones de uso mixto del suelo, por ejemplo— para apoyar lo que es de por sí la forma más adecuada de la movilidad motorizada: los servicios del transporte público de alta capacidad y de alta calidad, tales como los metros y los sistemas de buses de tránsito rápido (BRT). Otras ciudades se centraron en el transporte adaptativo, modificándolo en maneras menos tradicionales para permitir que atienda mejor los patrones del desarrollo urbano y suburbano impulsados por el mercado y que tienen, en su mayoría, densidades más bajas.

Este primer capítulo examina las experiencias de siete ciudades adaptativas; ciudades que crearon una forma compacta, de uso mixto, favorable a los peatones, que ha permitido que prosperen los servicios de transporte público de alta capacidad y de alta calidad. Estas incluyen dos ciudades de Escandinavia (Copenhague y Estocolmo), cuatro ciudades asiáticas (la RAE de Hong Kong, Seúl, Singapur y Tokio) y una ciudad estadounidense (Washington, DC).

Después de estos siete casos sigue el análisis de dos ciudades con sistemas exitosos de BRT: Curitiba (Brasil) y Ottawa (Canadá). Aunque se incluye en este grupo, Curitiba tiene más atributos de una ciudad adaptativa (eso es, patrones lineales de edificios de gran altura) que de una ciudad centrada en automóviles que se orienta hacia formas adaptativas y flexibles del transporte público. Lo que une este grupo es la característica común de tener servicios de BRT. Dado que el capítulo 3 se centra

en dos ciudades con sistemas de BRT, Ahmedabad (India) y Bogotá (Colombia), las experiencias basadas en sistemas de buses de Curitiba y Ottawa son particularmente pertinentes a los temas de este libro.

La mayoría de los casos examinados proviene de países desarrollados, cuyas experiencias no son directamente aplicables ni fácilmente transferibles a las ciudades de desarrollo rápido, como Ahmedabad y Bogotá. Por esta razón, el objetivo de este capítulo no es tanto configurar las prácticas exactas de las ciudades de rápido crecimiento en los países en vía de desarrollo, sino más bien dar a conocer principios clave y lecciones que pueden guiar la planeación y las prácticas de ciudades que actualmente están planificando o invirtiendo en sistemas de transporte de gran escala.

Las ciudades analizadas difieren enormemente en cuanto al tamaño geográfico, la población, las bases económicas, la distribución socio-demográfica y la intensidad del uso del transporte público (véase la tabla anexa 2A.1 para información básica comparativa sobre nueve de estas ciudades). Van desde la capital de Dinamarca, Copenhague, con una población metropolitana de unos 1,2 millones de habitantes, hasta las dos megalópolis más grandes del mundo: la Tokio metropolitana y Seúl, cada una con más de 24 millones de habitantes. La cantidad de viajes diarios en transporte público oscila entre el 21 % en Ottawa hasta más del 60 % en la RAE de Hong Kong, Seúl y Singapur. Esta amplia variación resalta las dificultades de generalizar y extraer lecciones que sean aplicables para todos los entornos y contextos. Claramente, crear las ciudades sostenibles del futuro requiere adaptar las lecciones principales y los conocimientos extraídos de las mejores prácticas a las realidades políticas, institucionales y culturales de los entornos urbanos particulares.

Una característica principal de las exitosas metrópolis de transporte es que son ambientalmente sostenibles. Otra es que, en general, se necesitan formas urbanas compactas para alcanzar números altos de pasajeros y tener así resultados ambientales positivos. En otras palabras, el transporte masivo necesita de masas. Un argumento cada vez más importante es que las formas urbanas sostenibles y orientadas al transporte son plenamente compatibles con la prosperidad y la productividad económicas.

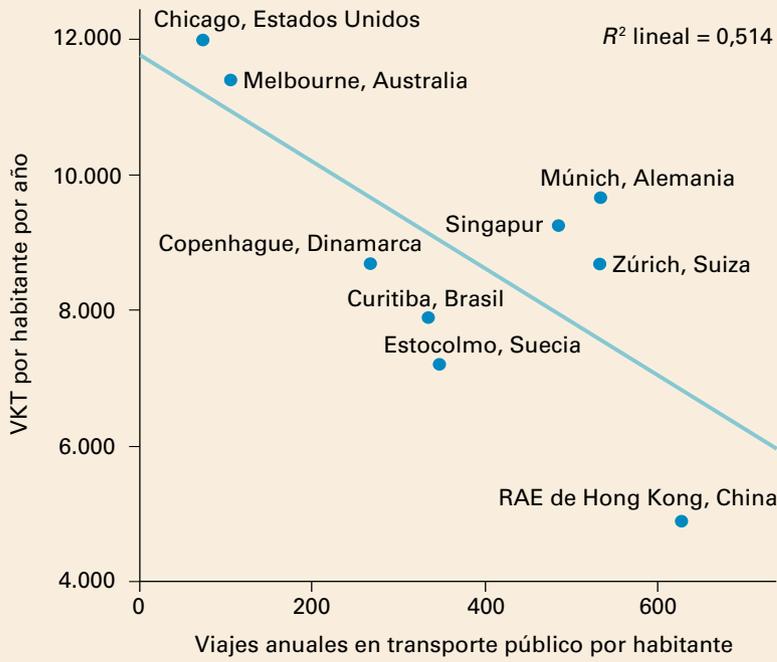
Las estadísticas globales, según algunos de los casos de ciudad-región de este informe, aclaran estas cuestiones. La Asociación Internacional del Transporte Público (UITP, por sus iniciales en inglés) publica la base de datos “Movilidad en las ciudades”, que proporciona datos básicos sobre varias ciudades, incluyendo algunas de las estudiadas en este trabajo.

Los kilómetros recorridos por vehículo (VKT, por sus iniciales en inglés) por habitante son ampliamente considerados como el mejor indicador global para medir la sostenibilidad en el sector del transporte urbano. Conforme se aumentan los VKT por habitante, se aumentan el consumo de combustibles fósiles, las emisiones por el tubo de escape (por ejemplo, dióxido de carbono [CO<sub>2</sub>] y *smog* fotoquímico) y la ocupación de suelo por la expansión de carreteras. La figura 2.1 revela una fuerte asociación negativa entre el uso del transporte y los VKT por habitante. Ciudades como Estocolmo, la RAE de Hong Kong y Curitiba se destacan por su huella ambiental relativamente pequeña.

La asociación positiva entre la densidad de la población y el número de pasajeros se ilustra en la figura 2.2. Aunque no son suficientes, los patrones compactos de desarrollo generalmente constituyen una característica necesaria de un sistema de transporte exitoso, por lo menos cuando se mide sobre la base del número de usuarios del transporte público por habitante.

En los últimos años, las maneras en que las relaciones entre el transporte y la forma urbana influyen la productividad económica han recibido mayor atención

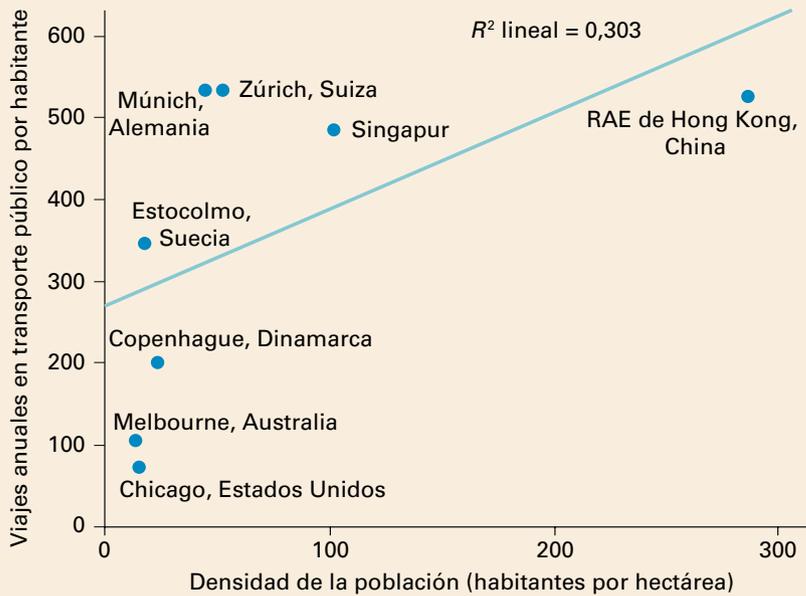
**Figura 2.1 Usuarios del transporte y kilómetros recorridos por vehículo por habitante en ciudades globales seleccionadas**



Fuente: Autores, basados en datos de la UITP 2006.

Nota: VKT = kilómetros recorridos por vehículo

**Figura 2.2 Densidad poblacional y usuarios del transporte en ciudades globales seleccionadas**



Fuente: Los autores, basados en datos de la UITP 2006.

**Tabla 2.1 Usuarios del transporte, kilómetros recorridos por vehículo y PIB en ciudades seleccionadas**

Ciudad	Viajes de transporte / persona/año	Kilómetros recorridos por vehículo/persona/año	PIB por habitante (\$)
RAE de Honk Kong, China	627	4.880	27.600
Múnich, Alemania	534	9.670	45.800
Zúrich, Suiza	533	8.690	41.600
Singapur	484	9.240	28.900
Estocolmo, Suecia	346	7.210	32.700
Curitiba, Brasil	334	7.900	6.800
Copenhague, Dinamarca	268	8.700	34.100
Melbourne, Australia	105	11.400	22.800
Chicago, Estados Unidos	73	12.000	40.000

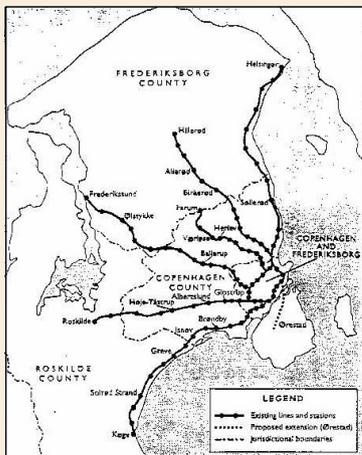
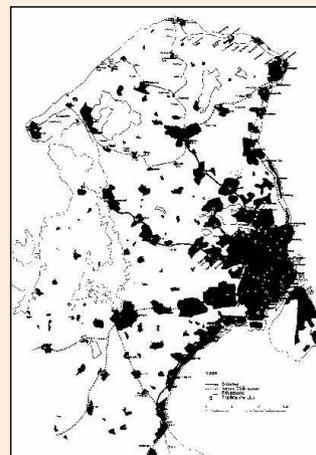
Fuente: Los autores, basados en datos de la UITP 2006.

política. Algunos investigadores encuentran que las ciudades compactas y altamente accesibles se asocian con relativamente altos niveles de productividad de trabajo (Prud'homme y Lee 1999; Cervero 2001, 2009). Las ciudades bien diseñadas y los precios eficientes de la infraestructura que ayudan a disminuir el aumento de los VKT también pueden promover el crecimiento económico, los estudios lo demuestran. Por ejemplo, un informe elaborado por el Centro para Políticas de Aire Limpio (2011) encuentra que en Estados Unidos los estados con menores VKT por habitante suelen tener mayor PIB por habitante. Aunque las correlaciones no prueban la causalidad y otros investigadores han llegado a conclusiones opuestas (QuantEcon 2009), la mayoría de los observadores están de acuerdo con que el objetivo no debe ser favorecer el movimiento físico, sino más bien diseñar comunidades y recursos para fijar precios con el fin de maximizar las interacciones económicas y sociales.

Para las ciudades globales que se estudian en la base de datos de la UITP, las bajas cifras de kilómetros recorridos por vehículo y el alto número de usuarios del transporte por lo menos no están asociados con el bajo rendimiento económico (tabla 2.1). Las ciudades europeas con sistemas de transporte de clase mundial, tales como Múnich y Zúrich, tienen un PIB promedio alto por habitante, números elevados de usuarios de transporte y una cantidad de VKT relativamente modesta por habitante. Zúrich es una de las ciudades más ricas del mundo: ocupó el primer puesto en 2011, según la base de datos del alcalde de la ciudad. Su alto nivel de usuarios de transporte por habitante se complementa con similares valores comerciales de los bienes raíces, que están entre los más elevados del mundo; su calidad de vida está calificada como la más alta en el mundo (Mercer 2002), tiene una de las tasas más bajas de propiedad vehicular en el mundo desarrollado (el 40 % de las familias no tiene carros) y su calidad del aire está entre las mejores de cualquier ciudad europea (Cervero 1998; Mees 2009).

### La integración entre el transporte y los usos del suelo en ciudades adaptativas

Esta sección revisa las experiencias de siete ciudades adaptativas: Copenhague, Estocolmo, la RAE de Hong Kong, Seúl, Singapur, Tokio y el área metropolitana de

**Figura 2.3 Evolución del plan “Transporte primero” de Copenhague****a. El plan de los dedos****b. Inversión radial en cinco ejes****c. Corredores de las nuevas ciudades satélites atendidas por ferrocarril**

Fuente: Cervero 1998; reproducido con permiso de Island Press, Washington, DC.

Washington, DC, donde se usaron inversiones de metro para crear formas urbanas más compactas, de uso mixto y favorables para los peatones. Se resaltan la planeación, el diseño y los enfoques institucionales y financieros para aprovechar las zonas de estaciones orientadas al transporte y los corredores.

### Copenhague: Orientada al transporte y favorable a las bicicletas

Un ejemplo clásico de las visiones de planeación a largo plazo que dieron forma a las inversiones de ferrocarril, que a su vez configuraron el crecimiento urbano, viene de Copenhague, con su famoso “Plan de los dedos”. Temprano, durante el proceso de planeación, los planificadores identificaron unos corredores para canalizar el crecimiento excedente de los centros urbanos. Se construyó la infraestructura ferroviaria, a menudo antes de la demanda, para dirigir el crecimiento a lo largo de los ejes deseados de expansión. Se designaron amplias parcelas verdes para reservas agrícolas, espacio abierto y hábitats naturales y las grandes infraestructuras se apartaron de los distritos con estas características. La evolución de Copenhague —de un “Plan de los dedos” a un programa de inversión ferroviaria dirigido a lo largo de los ejes definidos del crecimiento, y de este a un patrón de urbanización en forma de dedos— está ilustrada en la figura 2.3.

Hay nuevas ciudades en la periferia de Copenhague que son favorables a los peatones y las bicicletas. Los suburbios de 10.000 a 30.000 habitantes, como Ballerup, Brønby y Høje-Taastrup, están atravesados por senderos verdes que conectan vecindarios, escuelas, centros comerciales y parques pequeños con las atractivas estaciones de ferrocarril. Aproximadamente la mitad de los residentes de estas nuevas ciudades de clase media, previstas en un plan maestro, toman el tren para llegar al trabajo y cuatro de cinco habitantes caminan, montan en bicicleta o toman un bus hasta su estación de ferrocarril.

Los planificadores de Copenhague desde hace mucho tiempo han abrazado la idea de que el progreso industrial no debe violar los derechos y las necesidades de los peatones y ciclistas. Ellos crearon una de las primeras y más largas calles sin carros de

Europa, Støget, que, durante el verano, acomoda a unos 55.000 peatones, a menudo hombro a hombro. La vida en la calle no es vista solo en términos del tránsito a pie, sino en relación con actividades estacionarias. Jan Gehl, un reconocido urbanista de Copenhague, les vendió a los líderes de la ciudad la idea de que los grandes espacios públicos acomodan no solo a los peatones ocupados, sino actividades casuales, como estar sentados, relajarse y pasear. Hoy en día, hay unos 80.000 metros cuadrados de plazas públicas —grandes y pequeñas, espléndidas y modestas— en el centro de Copenhague.

Una de las principales maneras para satisfacer las necesidades de los ciclistas ha sido la expropiación de unos carriles de carros y los espacios para parquear al lado de los andenes para uso exclusivo de las bicicletas. Entre 1980 y 2005, el inventario de las ciclovías de Copenhague aumentó de 210 a 410 kilómetros dentro de un área de 90 kilómetros cuadrados. Durante el mismo período, el número de viajes en bicicleta se incrementó en 80 %. Para el año 2005, el 36 % de los desplazamientos al trabajo ocurrió en bicicletas en Copenhague, la distribución modal más alta en cualquier capital de Europa. El plan maestro de la ciudad, “Eco-Metrópolis para 2015”, se compromete a que Copenhague llegue a ser “la mejor ciudad para montar en bicicleta en el mundo” (Ciudad de Copenhague 2008). Copenhague se ha fijado un objetivo ambicioso: que el 50 % de sus residentes vaya al trabajo o a la escuela en bicicleta para 2015. Se están añadiendo nuevos carriles exclusivos para bicicletas con la esperanza de alcanzar esta meta.

Para favorecer aún más el ciclismo, Copenhague lanzó un programa de alquiler de bicicletas a corto plazo, llamado “City Bikes”, en 1995. Más de 2.000 bicicletas blancas se distribuyeron entre unos 140 puntos de alquiler en toda la ciudad. Además de mejorar el acceso al ferrocarril, el programa redujo el transporte de bicicletas dentro de los vehículos, liberando así capacidad para llevar más pasajeros en los trenes. El programa “City Bikes” está supervisado por una organización local sin ánimo de lucro que contrata a cientos de “rehabilitados” (prisioneros que están en rehabilitación) para mantener las bicicletas. La organización informa que el 55 % de los rehabilitados encuentran trabajo después de participar en el programa (Fundación City Bikes 2009). Las estadísticas revelan lo bien articulado que está el “área de acceso” de Copenhague para el transporte público. En 2002, un estudio hecho en 15 estaciones de trenes de cercanías encontró que, para cubrir una distancia de un kilómetro hasta la estación, la gente caminó entre el 38 y el 100 % de las veces; para una distancia de uno a dos kilómetros, el ciclismo representó el 40 % de los desplazamientos de acceso. Más allá de dos kilómetros, los buses cubrieron dos terceras partes de los viajes. Aun a cuatro kilómetros de las estaciones, dos veces más desplazamientos se realizaron en bicicleta que en carro. Los urbanistas daneses encontraron que las distancias aceptables para caminar y montar en bicicleta se pueden aumentar considerablemente mediante la creación de corredores de paso atractivos, visualmente estimulantes y seguros. En parte por esto, Copenhague logró reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante en 25 % entre 1990 y 2008 (Ciudad de Copenhague 2010).

Una urbanización orientada al transporte que favorece a los peatones y ciclistas no es el único factor que explica el bajo índice anual de los VKT por habitante (8.700) de Copenhague (véase tabla 2.1). De igual manera, han sido críticas las políticas nacionales destinadas a moderar la propiedad y el uso vehicular. Cada cuatro años desde la Segunda Guerra Mundial, el gobierno nacional ha publicado unas directivas nacionales con el objetivo de configurar el desarrollo físico del país con limitaciones de tierra. A través de los años, una serie de directivas nacionales pidió dirigir el futuro crecimiento de la Gran Copenhague alrededor de las estaciones de ferrocarril.

Los fondos nacionales de infraestructura están condicionados al cumplimiento de estas directivas. Aunque no tienen la fuerza de leyes, las directivas nacionales de Dinamarca claramente implican que las localidades deben hacer esfuerzos de buena fe para fomentar el desarrollo orientado al transporte (DOT). El Ministerio del Medio Ambiente de la nación tiene el poder de veto sobre cualquier proyecto de desarrollo local propuesto. Estos poderes de veto se han utilizado con moderación durante estos años, en gran parte porque la mayoría de las localidades apoyan con firmeza los patrones sostenibles del desarrollo.

Además de las directivas nacionales que exigen que los principales generadores de viaje estén ubicados cerca de las estaciones de ferrocarril, Dinamarca utiliza unos impuestos y tarifas que habitualmente triplican el precio de venta de un carro nuevo. Con 250 vehículos de motor por 1.000 habitantes, el índice de vehículos de Copenhague es aproximadamente la mitad que el de las grandes ciudades alemanas, como Hamburgo y Fráncfort.

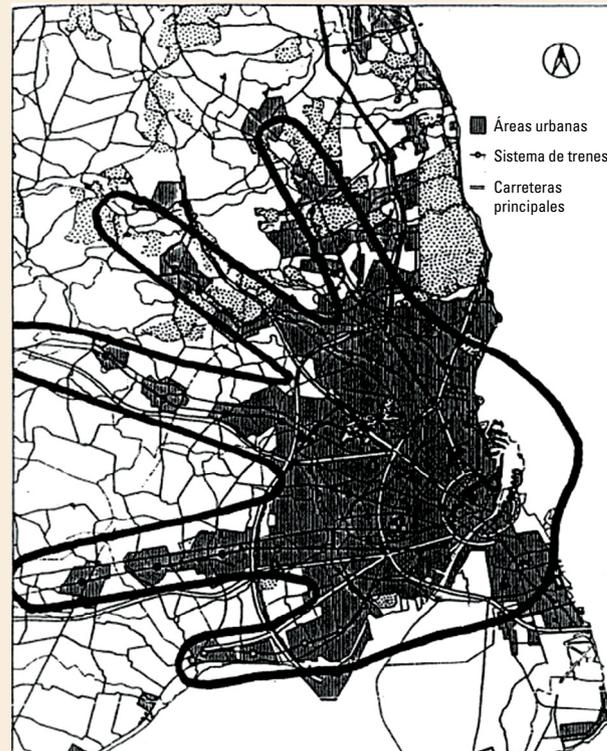
De igual manera, las políticas locales restringen los viajes en carro. La capacidad vial de la ciudad central de Copenhague se ha mantenido constante desde 1970; fuera del centro, la capacidad vial adicional debe ser igualada por lo menos con la misma cantidad de metros cuadrados de ciclovías y carriles de buses adicionales. El parqueo también se ha restringido, en especial cerca de las estaciones de ferrocarril. La subcontratación de los servicios de parqueo en las zonas periféricas ha causado que el parqueo en el centro disminuyera entre 2 y 3 % al año. Los servicios de buses de la ciudad central se han mejorado mediante un sistema de carriles reservados y la priorización de señales.

La posición de Copenhague como una metrópolis de transporte también se ha fortalecido por la expansión de los servicios de ferrocarril. La ciudad ha construido nuevos “dedos” de vías férreas —una línea automatizada y, en su totalidad, a nivel— hasta la nueva ciudad de Orestad, al sur de la ciudad central (figura 2.4).

Los servicios de ferrocarril precedieron el desarrollo en Orestad, un caso claro de construir primero el transporte para guiar el desarrollo. Desde el comienzo, Orestad era una verdadera comunidad de uso mixto, diseñada como un lugar para vivir, trabajar, hacer compras, aprender y jugar. Se dedicó especial atención a la habitabilidad de la nueva comunidad. Las viviendas se construyeron cerca de parques y canales y eran conectadas por centros comerciales y senderos. Se ubicaron cafés y plazas para atraer a los clientes que llegan a pie. Los parques de los vecindarios fueron diseñados para cumplir con las diferentes necesidades recreacionales de los residentes. En contraste con la apariencia estandarizada y aburrida de los primeros DOT de Copenhague, Orestad también se caracteriza por una variedad de estilos arquitectónicos cuidadosamente planificados para interactuar y combinar uno con el otro. Muchos de los principales edificios de Orestad fueron diseñados por arquitectos de primera clase y varios ganaron prestigiosos premios de diseño. Dentro de la diversidad de Orestad se destaca una de las mayores urbanizaciones sin carros del mundo, llamada Urbanplanen.

Otra línea férrea está en construcción en la región y sigue una ruta circular, proporcionando conexiones “entre los dedos”. Esta línea de metro, Cityringen, va a servir un número de distritos fuera de la ciudad propiamente dicha que no están atendidos por el sistema de trenes de cercanías llamado S-Train. La venta de tierras, cuyo valor ha aumentado en anticipación a los nuevos servicios de ferrocarril, ha ayudado a financiar las nuevas inversiones, como el Cityringen, la línea de Orestad y la primera línea de trenes ligeros de Copenhague, el Letbanen, que se construye en paralelo con la tercera autopista de circunvalación de la región.

**Figura 2.4 El “Plan de los dedos” para el desarrollo urbano de Copenhague**



Fuente: Cervero 1998; reproducido con permiso de Island Press, Washington, DC.

Los planificadores de Copenhague también han aprovechado las nuevas tecnologías para mejorar la experiencia de usar el transporte público. En 2009, la ciudad introdujo un pasaje de celular de última generación para los viajes en transporte público. Ahora, los clientes pueden comprar y mostrar los pasajes del metro, de las líneas de trenes de cercanías y los buses de la ciudad en sus celulares.

### Estocolmo: collar de transporte de primera generación, regeneración urbana de segunda generación

La planeación regional estratégica de los últimos 50 años ha dado lugar a unos patrones de asentamiento y desplazamiento regionales en la Gran Estocolmo que han reducido sustancialmente la dependencia de los automóviles en los suburbios de ingresos medios. La inversión de Estocolmo en líneas ferroviarias radiales dio lugar a una forma urbana de “cadena de perlas” y permitió un uso balanceado de tierras para el empleo y las viviendas. Al establecer un equilibrio consciente entre el empleo y la vivienda a lo largo de los corredores axiales de ferrocarril, los urbanistas de Estocolmo produjeron flujos direccionales balanceados en los períodos más movidos del desplazamiento. Durante las horas pico, el 55 % de los pasajeros normalmente viaja en trenes en una dirección, mientras que el 45 % se dirige hacia la otra dirección.

La cuota modal del transporte público de Estocolmo es casi el doble de la que se encuentra en grandes ciudades Europeas con ferrocarriles, como Berlín; es incluso superior a la cuota de mercado del centro de Londres. Quizás lo más impresionante es que Estocolmo es uno de los pocos lugares donde el uso de automóviles parece estar disminuyendo. Entre 1980 y 1990, Estocolmo fue la única ciudad entre una muestra de 37 ciudades donde se registró una disminución en el uso de automóviles por habitante: una caída de 229 kilómetros anuales de viajes por persona (Kenworthy y Laube 1999). Sus VKT por habitante permanecen entre los más bajos en el mundo (véase tabla 2.1). Un análisis independiente hecho por Siemens AG/McKinsey (2008) encontró que las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante provenientes del sector de transporte son más bajas en Estocolmo que en otras cuatro ciudades globales que usan ferrocarriles y que son considerablemente más grandes: Londres, Nueva York, Roma y Tokio.

Estas estadísticas no significan que Estocolmo sea “anticarros”. De hecho, la ciudad tiene un nivel relativamente alto de propiedad vehicular: 555 carros por cada 1.000 habitantes (Comisión Europea 2012). En una metrópolis de transporte tan bien diseñada como Estocolmo, los residentes simplemente conducen menos; son más sensatos y selectivos en su uso del carro que los propietarios de automóviles en otras ciudades. La mayoría de los residentes usa el transporte público para ir al trabajo, usando el carro cuando este tenga una ventaja natural, por ejemplo para ir a hacer mercado o a una excursión de fin de semana.

A Estocolmo se le atribuye el hecho de encabezar el desarrollo orientado al transporte público en la era de las autopistas, en la forma de planes maestros para las nuevas ciudades, como Vällingby, donde la estación de tren se encuentra en pleno centro de la ciudad. Al salir de la estación, los pasajeros llegan a una plaza pública libre de carros, rodeada de tiendas, restaurantes, escuelas e instalaciones comunitarias. La plaza cívica, adornada con bancas, fuentes de agua y vegetación, es el punto de reunión de la comunidad —un lugar para relajarse, socializar y celebrar eventos especiales, como las fiestas públicas, los desfiles y las ferias—. A veces la plaza funciona como un lugar donde los agricultores pueden vender sus productos o donde los artistas callejeros pueden hacer presentaciones cambiando, de manera camaleónica, de un mercado al aire libre un día a una sala de conciertos el otro. La variedad de los puestos de flores, los cafés, los quioscos y los vendedores al aire libre, en combinación con las conversaciones de los residentes sentados en la plaza, el juego de ajedrez de los pensionados y los encuentros diarios de amigos, le añaden color y vida a la comunidad. La estación ferroviaria de una comunidad y sus entornos se convierten así en algo más que un punto de partida para tomar un tren —deben ser, además, el tipo de espacio que naturalmente atrae a las personas—. Si se hacen bien, los DOT son “lugares para estar” y no “lugares por donde pasar” (Bertolli y Spit 1998).

*El desarrollo de Hammarby Sjöstad.* La primera generación de DOT en el área metropolitana de Estocolmo se llevó a cabo en antiguos campos verdes (*greenfields*), como Vällingby y Kista. Más recientemente, se ha hecho un esfuerzo por rehabilitar zonas industriales abandonadas (*brownfields*). El ejemplo más notable es Hammarby Sjöstad, una comunidad ecológica que se ha desarrollado a lo largo de una línea circular interior de tranvía de reciente construcción.

El desarrollo de Hammarby Sjöstad marcó un cambio abrupto en la práctica de planeación urbana de Estocolmo. Durante décadas, las nuevas ciudades se han

construido en zonas verdes periféricas. Hammarby Sjöstad es una de varias “nuevas ciudades dentro de las ciudades” creadas con base en el plan de urbanismo de Estocolmo de 1999, que puso en camino una visión de “construir la ciudad hacia adentro”.

Con la reurbanización de unas 160 hectáreas de zonas industriales abandonadas, Hammarby Sjöstad es el proyecto de regeneración urbana más extenso de Estocolmo hasta la fecha. Dado que se centra en una nueva línea de transporte dentro de la ciudad y que está diseñado para tener autosuficiencia energética y desechos mínimos, el proyecto se ha denominado un “DOT verde” (Cervero y Sullivan 2011). Al igual que Vällingby, una ciudad construida en nuevos campos verdes, fue un DOT pionero, Hammarby Sjöstad es el modelo de un DOT con urbanismo verde y arquitectura verde (tabla 2.2).

El elemento distintivo de transporte de la comunidad es una nueva línea de tranvía, Tvärbanan, que atraviesa el centro de la comunidad a lo largo de un bulevar de tres kilómetros (Hammarby Allé y Lugnets Allé). A la manera de un DOT, los edificios más altos (en su mayoría de seis a ocho pisos) se agrupan a lo largo de la columna vertebral del tránsito y la altura de las edificaciones se disminuye conforme se alejan del corredor del ferrocarril. Los tranvías pasan cada siete minutos en horas pico y proporcionan una conexión de cinco minutos a la red de metro subterránea y los trenes de cercanías de Estocolmo. Las estaciones de ferrocarril están bien diseñadas y totalmente protegidas del clima y proporcionan información de llegada en tiempo real. Los buses de la ciudad funcionan con biogás producido por el tratamiento local de las aguas residuales.

Los parques, senderos y espacios verdes también son prominentes en toda Hammarby Sjöstad. Donde fue posible, se conservó el paisaje natural. Carriles de bicicletas corren a lo largo de los principales bulevares, un amplio parqueadero para bicicletas se puede encontrar en cada edificio y puentes para peatones y ciclistas cruzan las vías fluviales. Las características del diseño que son parte integral del DOT, tales como los edificios que llegan hasta la línea de la acera (es decir, no hay retranqueo), ofrecen corredores seguros y cómodos para caminar con líneas de visión claras. También unen los destinos y, al crear fricción lateral (movimientos paralelos que obligan a los vehículos a reducir la velocidad y favorecen las actividades peatonales), desaceleran el tráfico.

La presencia de tres compañías para compartir carros —las cuales, juntas, proporcionan acceso a 37 vehículos de bajas emisiones— ha reducido aún más la necesidad de tener un carro en Hammarby Sjöstad. La zona fue diseñada con tan solo 0,25 espacios de parqueo por unidad de vivienda (aunque esta cifra se ha aumentado un poco en los últimos años). Todo el parqueo comercial es de pago y las tarifas no favorecen el parqueo a largo plazo. El vecindario se ubica justo fuera de los límites del peaje de congestión de Estocolmo, lo cual añade otro incentivo para usar el transporte público, caminar o montar en bicicleta para ir al centro de la ciudad.

El urbanismo verde de Hammarby Sjöstad consiste en producción de energía, manejo de residuos y del agua y diseño de los edificios. El uso anual de energía de los edificios en Hammarby Sjöstad se establece en 60 kilovatios por hora, un tercio menos que para la ciudad en su conjunto. Todas las ventanas son de triple acristalamiento y las paredes están aisladas completamente. Otras medidas de conservación incluyen el aislamiento adicional del calor, ventanas de eficiencia energética, ventilación por demanda, medición individual de calefacción y agua caliente en los apartamentos, instalaciones de eficiencia energética, control de iluminación, paneles solares, pilas de combustible, flujo reducido del agua e inodoros de bajo flujo.

**Tabla 2.2 Atributos ecológicos del desarrollo orientado al transporte de Hammarby Sjöstad (Suecia)**

Ambiente construido	Transporte verde		Urbanismo verde	
	Infraestructura	Programas y políticas	Energía	Espacio abierto, agua y agua de tormentas
Zonas industriales abandonadas	Línea de tren ligero	Bulevar de transporte	Residuos convertidos en energía:	Tratamiento de las aguas de tormenta:
Lotes baldíos	Tvårbanan:	es foco de actividades / comercio	• Desperdicios de comida y lodo de aguas residuales convertidos en biogás y usados para la calefacción	• Recolección de las aguas de lluvia
Antiguas barracas del Ejército	3 paradas dentro del distrito:	Calles de cuadrícula aumentan la conectividad/ reducen la velocidad del tráfico	• Residuos de combustible quemados para producir energía y calor	• Superficies de máxima permeabilidad
• Densidad alta a lo largo de un bulevar con tren ligero (8 pisos)	• 5 minutos hasta la estación principal	Parqueo/almacenamiento conveniente para bicicletas en cada edificio	• Papel reciclado	• Purificación de las escorrentías a través de filtración del suelo
• DOT: uso mixto con tiendas en el primer piso y una gran variedad de mercancías y servicios	• 10-30 minutos hasta cualquier parte de la ciudad central		Se recaptura el calor para su reutilización	Amplio espacio abierto:
	• 7 minutos entre trenes en horas pico		Planta combinada de calor y electricidad	• Patios interiores
	2 líneas de bus		Construcción de bajo consumo de energía y medidas de ahorro energético:	• Parques
	Ferry		• Aparatos eficientes	• Parques infantiles
	Carriles para bicicletas y puentes peatonales		• Máximo aislamiento y ventanas de triple acristalamiento	• Separador verde
	Parqueo amplio para bicicletas en cada edificio			• Fronteras con grandes reservas naturales con pistas de esquí
	Carros compartidos, con tres compañías, 37 vehículos			Preservación de árboles y espacios abiertos existentes
	Cerca de los límites del peaje de congestión			Grifos de flujo reducido e inodoros de flujo bajo
	Diseño/calles completas amigables para los peatones			

Fuente: Cervero y Sullivan 2011.

La característica ecológica de Hammarby Sjöstad que ha generado la mayor atención es el modelo de ciclo ecológico, un circuito cerrado totalmente integrado. Este sistema inteligente recicla los residuos y maximiza la reutilización de la energía y los materiales residuales para la calefacción, el transporte, la cocina y la electricidad.

También es impresionante el enfoque de la comunidad a la gestión del agua. Todas las aguas de tormenta y de lluvia y la nieve derretida se recolectan, se purifican localmente a través de fibra de arena, cuencas de agua de lluvia y techos verdes y se descargan en forma purificada en un lago. Un bosque de robles conservado, amplias superficies verdes y árboles plantados ayudan a recoger el agua de la lluvia para garantizar un aire más limpio y proporcionar un contrapeso al paisaje urbano denso.

Hammarby Sjöstad está en buen camino para convertirse en una comunidad ecológica de emisiones bajas de carbono. Comparado con un desarrollo convencional, el proyecto reduce las emisiones al aire, suelo y agua y la contaminación entre el 40 y el 46 %; el uso de energía no renovable, entre el 30 y el 47 %; y el consumo de agua, entre el 41 y el 46 % (Cervero y Sullivan 2011). Al igual que en el resto de Estocolmo, el 95 % de todos los residuos producidos por los hogares de Hammarby Sjöstad se recicla.

**Tabla 2.3 Distribución modal de viajes en varias partes del Condado de Estocolmo (porcentajes)**

Medio de transporte	Centro de la ciudad	Suburbios del sur	Suburbios del occidente	Hammarby Sjöstad
Carro	17	39	43	21
Transporte público	36	28	23	52
Bicicleta/caminar	47	32	34	27

Fuente: Autores, basados en datos de Grontmij 2008.

Los beneficios ambientales son el resultado de la cuota relativamente alta de viajes no motorizados (a pie y en bicicleta) de Hammarby Sjöstad. En 2002, la división modal del proyecto era: transporte público, 52 %; caminar/montar en bicicleta, 27 %; y carros particulares, 21 % (tabla 2.3) —una división mucho más ecológica que la de los barrios suburbanos de Estocolmo con ingresos similares (Grontmij 2008)—. Se cree que las cuotas de viajes sin carro son mucho más altas hoy en día. La propiedad vehicular también se ha disminuido, del 66 % de los hogares en 2005 al 62 % en 2007, cifra parecida a los promedios de la parte central más densa de Estocolmo (Grontmij 2008). En 2002, la huella de carbono del transporte de los residentes fue mucho menor que la huella de las comunidades de comparación (438 frente a 913 kilogramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por apartamento al año [Grontmij 2008]). La meta de Estocolmo es llegar a eliminar el uso de combustibles fósiles para el año 2050.

Otro barómetro de los beneficios ambientales de Hammarby Sjöstad es la economía local relativamente saludable. El ingreso medio por hogar era más alto y el índice de desempleo más bajo que los de la ciudad de Estocolmo en su totalidad en 2006 y los precios de la tierra y las rentas han aumentado con más rapidez en la última década que en la mayoría de las otras partes de la región de Estocolmo (Grontmij 2008).

*El manejo de la demanda de transporte y los proyectos orientados a los peatones y al transporte público.* Las tarifas de congestión constituyen un componente importante para crear un núcleo urbano funcional y habitable. De acuerdo con el plan de la Tarifa Vial Electrónica (ERP, por sus iniciales en inglés) de Estocolmo, introducido en 2004 a modo de prueba, los automovilistas tienen que pagar para entrar al centro de la ciudad de lunes a viernes, usando un esquema gradual de precios. Los buses, taxis, carros de combustibles ecológicos y los conductores que van y vienen de la remota isla de Lidingo están exentos.

Conforme mejoraron las condiciones del tráfico y la calidad de los servicios del transporte público, el apoyo de los ciudadanos creció de manera constante (Eliasson y otros 2009). En un referendo de 2007, el 53 % de los residentes de Estocolmo votaron por hacer la prueba de la tarifa vial permanente. Durante los primeros dos años del plan permanente, el volumen del tráfico durante las horas pico disminuyó 25 % dentro de la zona de tarifa (removiendo un millón de vehículos de la carretera diariamente), las emisiones de CO<sub>2</sub> cayeron en 14 % y los ingresos diarios del peaje alcanzaron unos US\$300.000 (Eliasson y otros 2009).

Algunos ingresos procedentes de los peajes de congestión han sido dedicados a mejorar los servicios de transporte; la mayoría se ha usado para modernizar las instalaciones de carretera, incluyendo el proyecto del túnel de South City (Sodra Lanken) que elimina el tráfico de paso de la superficie de las calles del centro urbano y un proyecto de una avenida de circunvalación occidental. Los ingresos también se van hacia un proyecto mayor de recuperación de tierras dentro de la ciudad en la zona de Slussen. Guiado por un plan maestro creado por el reconocido arquitecto Norman Foster, Slussen —zona de Estocolmo reconocida como una masa enmarañada de pasos elevados de autopistas— se va a convertir en un proyecto de cambio de uso en el centro de la ciudad, orientado a los peatones y al transporte público. Slussen contará con espacios públicos atractivos y terrazas de agua que unen a los peatones en una ruta histórica al casco antiguo.

De igual manera, se están llevando a cabo cambios de imagen en los primeros pueblos de transporte de Estocolmo. La modernización de Vällingby se considera uno de los proyectos más grandes de renovación suburbana de Suecia. Skarholmen, Spanga y la Ciudad de las Ciencias de Kista también están bajo renovación como DOT de segunda generación.

### La RAE de Hong Kong: El transporte rentable

Cualquier visitante de la RAE de Hong Kong reconoce al instante que el transporte público es el alma de la ciudad. La ciudad cuenta con una amplia gama de servicios de transporte, incluyendo una red ferroviaria de alta capacidad, tranvías a nivel de la calle, ferris y una variedad de buses y minibuses. A finales de 2007, el principal operador de trenes de pasajeros de la ciudad, la Mass Transit Railway Corporation (MTRC), se fusionó con la antigua Kowloon-Canton Railway Corporation, formando una red de 168 kilómetros de servicios ferroviarios a desnivel y de alta calidad en la isla de Hong Kong, en la península de Kowloon, en los Territorios del Norte (hasta la frontera con China) y, a través de una extensión reciente, hasta el nuevo aeropuerto internacional. En 2000, más del 90 % de los desplazamientos motorizados se llevó a cabo en transporte público, la cuota de mercado más alta en el mundo (Lam y Bell 2003; Cervero y Murakami 2009).

La combinación de densidades urbanas altas y servicios de transporte público de alta calidad no solo ha producido uno de los niveles más altos del uso de transporte en el mundo (570 viajes anuales en transporte público por habitante), sino que disminuyó considerablemente el costo de los viajes motorizados. En 2002, más de la mitad de los viajes motorizados realizados por los residentes duró media hora o menos (ARUP 2003). El viaje motorizado consume, en promedio, el 5 % del PIB de la ciudad. Esta cifra contrasta mucho con las ciudades globales orientadas más al automóvil, como Houston, Texas y Melbourne (Australia), donde más de una séptima parte del PIB se gasta en el transporte (IAPT 2002). Los residentes de la RAE de Hong Kong disfrutaron de ahorros sustanciales en el costo de transporte, aun en comparación con ciudades globales más grandes con extensas redes ferroviarias, como Londres y París.

La RAE de Hong Kong es uno de los pocos lugares del mundo donde el transporte público es rentable. Lo es porque el operador ferroviario de la ciudad, la MTRC, ha adoptado un programa de “ferrocarriles + bienes raíces” (R+P) (Cervero y Murakami 2009). El R+P es uno de los mejores ejemplos en cualquier lugar para estudiar la captación de plusvalías en acción. Dado el alto valor atribuido al acceso a los servicios rápidos, eficientes y confiables del transporte público en una ciudad densa y con-

gestionada, el precio de la tierra cerca de las estaciones ferroviarias es generalmente más alto que en otros lugares, a veces en varios órdenes de magnitud. La MTRC ha usado su capacidad de comprar los derechos de explotación de la tierra alrededor de las estaciones para recuperar los costos de las inversiones en el transporte ferroviario y para obtener ganancias. El ferrocarril también ha tenido un papel vital en la configuración de la ciudad. En 2002, aproximadamente 2,8 millones de personas, el 41 % de la población, vivían a menos de 500 metros de una estación ferroviaria (Tang y otros 2004).

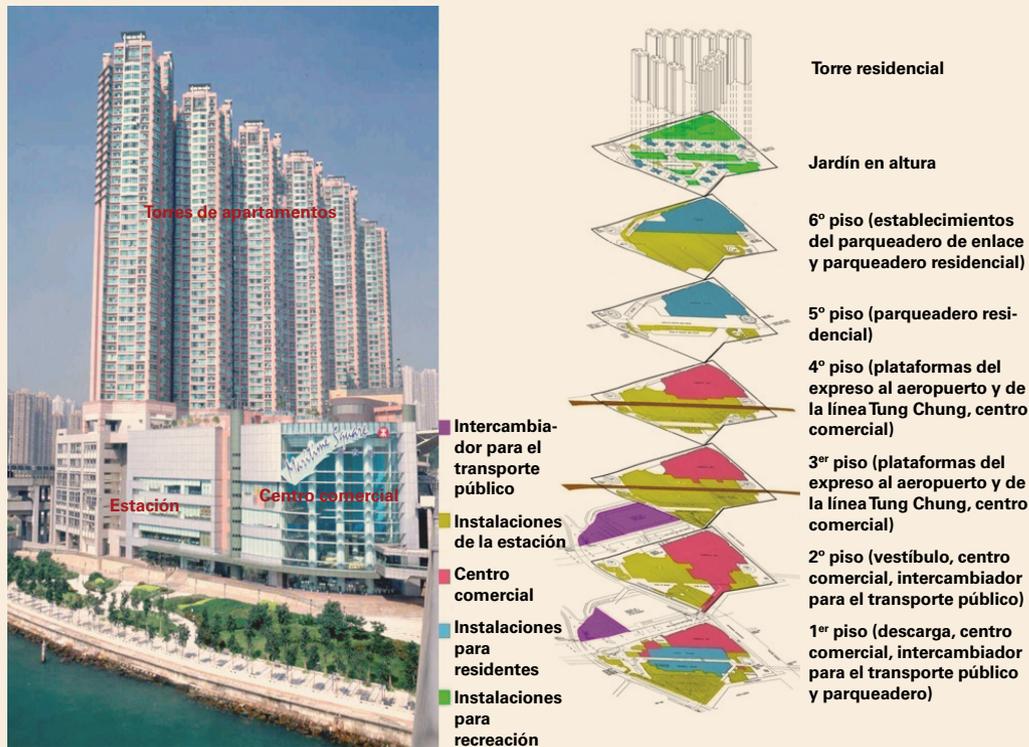
El interés en las ganancias es el factor responsable de la participación activa de la MTRC en el desarrollo del suelo. Como una corporación privada que vende acciones de capital en el mercado de valores de Hong Kong, la MTRC opera con principios comerciales al financiar y manejar los servicios ferroviarios, que son autónomos y tienen un rendimiento neto sobre la inversión. El costo total de las inversiones, operaciones y mantenimiento del transporte público se cubre al complementar el precio de los pasajes y otros ingresos con las ganancias del desarrollo secundario de bienes raíces, tales como la venta de derechos de desarrollo, las empresas conjuntas con los promotores inmobiliarios privados y la operación de *outlets* en las estaciones de metro y alrededor de ellas. El gobierno local es accionista mayoritario de la MTRC, lo cual asegura que la compañía tenga en cuenta el interés público más amplio en sus decisiones diarias. Al mismo tiempo, el hecho de que el 23 % de las acciones de la MTRC pertenezca a inversionistas privados ejerce una disciplina de mercado, lo cual motiva a que la compañía sea emprendedora.

Entre 2001 y 2005, el desarrollo inmobiliario produjo el 52 % de los ingresos de la MTRC. Por el contrario, el ingreso ferroviario, compuesto en su mayoría por los pagos de la venta de pasajes, generó el 28 % del ingreso total. La participación de la MTRC en todas las actividades relacionadas con bienes raíces —desarrollo, inversión y administración— produjo el 62 % del ingreso total, más de dos veces el precio de los pasajes. Un ejemplo de un proyecto de R+P que haya generado tasas altas de rendimiento financiero y cantidad elevada de usuarios del transporte (y, así, venta de pasajes) es Maritime Square en la estación Tsing Yi (figura 2.5).

La selección del momento es crucial para la MTRC para recuperar el valor agregado por el servicio ferroviario. La MTRC compra los derechos de desarrollo del gobierno local a un precio “antes del ferrocarril” y vende los mismos derechos a un promotor elegido (entre una lista de postores calificados) a un precio “después del ferrocarril”. La diferencia entre los valores de la tierra con y sin servicios ferroviarios es sustancial y cubre fácilmente el costo de las inversiones en las vías férreas. Durante las negociaciones con los promotores, la MTRC también intenta adquirir del mejor postor una parte de las ganancias futuras del desarrollo inmobiliario o una posición de copropietario. De esta manera, la MTRC recibe de entrada un pago por la tierra y una parte de los ingresos y bienes en especie al final.

La MTRC no ha sido el único beneficiario del sistema R+P. La sociedad entera también ha cosechado premios importantes. Se calcula que entre 1980 y 2005 la RAE de Hong Kong recibió casi US\$140.000 millones (en dólares actuales) de rendimientos financieros netos. Dicha estimación se basa en la diferencia entre los ingresos obtenidos (US\$171.800 millones provenientes de las primas de la tierra, la capitalización del mercado, los dividendos en efectivo de los accionistas y las ganancias iniciales de la oferta pública) y el valor de los fondos propios inyectados (US\$32.200 millones de concesiones de tierras). De esta manera, el gobierno ha disfrutado de enormes ganancias financieras y pudo construir una red ferroviaria de talla mundial sin

**Figura 2.5 The Maritime Square: proyecto de apartamentos y comercio desarrollado por el Sistema de Transporte Masivo de Trenes (Mass Transit Railway) de la RAE de Hong Kong (China)**



Fuente: Cortesía de MTR Corporation Ltd.

Nota: Situado sobre la estación Tsing Yi, entre el centro de la ciudad y el nuevo aeropuerto internacional, el conjunto Maritime Square presenta una jerarquía de usos integrados: un centro comercial se extiende desde el primero hasta el cuarto piso; el vestíbulo de la estación se ubica en el segundo piso, con las líneas de ferrocarril y plataformas en el siguiente nivel; las instalaciones con funciones auxiliares y logísticas (como, por ejemplo, el intercambiador para el transporte público/buses y parqueaderos) se sitúan en el mismo nivel o por debajo; por encima de los parqueaderos residenciales de los pisos cuarto y quinto se encuentra un jardín en altura y, más arriba, comienzan las torres residenciales de lujo.

tener que adelantar dinero a la MTRC. Aún más, la cifra de US\$140.000 millones constituye solo el beneficio financiero directo. Los beneficios indirectos —por ejemplo, la reducción de la expansión, de la contaminación del aire y del consumo de energía y el aumento del número de pasajeros a través de densidades más altas— han incrementado los rendimientos sociales netos mucho más allá de los US\$140.000 millones.

La RAE de Hong Kong siempre ha tenido torres altas que se posan sobre las estaciones ferroviarias. No obstante, la densidad por sí sola no hace un buen DOT. A menudo falta un ambiente peatonal de alta calidad y un sentido de lugar. La mayoría de los proyectos R+P de la primera generación tenían unas torres residenciales indistinguibles que dirigían a los peatones a unas calles muy transitadas y los dejaban allí a su suerte para encontrar una entrada al metro. El creciente descontento sobre los entornos estériles de las zonas de estaciones y el rendimiento flojo de los edificios más antiguos en el mercado inmobiliario motivaron a la MTRC a prestar más atención a los principios de una buena planeación y diseño urbanos.

En 2000, la MTRC creó una división de planeación urbana dentro de la corporación con el fin de aplicar unas estrategias de desarrollo de la tierra que cumplan con los objetivos financieros corporativos al tiempo que mejoren los ambientes de las zonas de estaciones. Antes de 2000, los proyectos R+P siguieron el patrón existente de desarrollo en vez de anticipar el desarrollo; sin embargo, con un propio departamento de planeación urbana, la MTRC se hizo más proactiva. La compañía ahora está por delante de la demanda del mercado y construye DOT de alta calidad y favorables a los peatones para dirigir el crecimiento. Los estudios demuestran que el diseño de entornos peatonales de alta calidad ha aumentado el rendimiento financiero por metro cuadrado para los proyectos R+P (Cervero y Murakami 2009). Los proyectos R+P que favorecen a los peatones han contribuido a un urbanismo sostenible, así como a la financiación sostenible, puesto que estos beneficios se han capitalizado en los precios del suelo.

### Seúl: Sistema de buses de tránsito rápido y recuperación del terreno urbano

Al comienzo del siglo XXI, Seúl inició un experimento valiente de regeneración urbana que implicó principalmente la recuperación del espacio urbano entregado a los automóviles en la era posterior a la guerra de Corea. Con la dirección de Myung-Bak Lee, exalcalde de Seúl y presidente actual de la República de Corea, la ciudad ha tratado de lograr un balance entre la infraestructura del transporte como proveedor de movilidad y el espacio público como un servicio urbano. En buena parte, este esfuerzo ha sido motivado por el deseo de que Seúl sea competitiva a nivel mundial con sus similares, como la RAE de Hong Kong, Shanghai y otras ciudades de peso pesado de Asia Oriental, al enfatizar tanto en la calidad de vida como la movilidad y el desarrollo de la infraestructura a gran escala.

Como muchas metrópolis modernas del Asia Oriental, durante las últimas décadas, Seúl ha seguido el patrón de expansión al estilo estadounidense, impulsado por el constante crecimiento económico y el aumento meteórico concomitante de la propiedad del automóvil particular. No obstante, las densidades de la población en Seúl (10,4 millones de habitantes repartidos en una superficie de 605 kilómetros cuadrados) han sido históricamente y siguen siendo elevadas según los estándares globales. La propia ciudad de Seúl, con la ciudad portuaria de Incheon y la circundante Provincia Kyunggi, constituyen el Área Metropolitana de Seúl (llamada también Área de la Capital Nacional de Seúl) con más de 23 millones de habitantes —la segunda aglomeración urbana más grande del mundo—. En 2006, Seúl e Incheon combinadas tenían la sexta densidad de población más elevada en el mundo (16.700 personas por kilómetro cuadrado). Debido a estas altas densidades, el gobierno metropolitano de Seúl ha buscado con determinación, durante años, la descentralización del crecimiento, principalmente mediante la construcción de nuevas ciudades planificadas en la periferia de la región.

Una grave escasez de viviendas y el aumento de las rentas (impulsado en gran medida por la especulación de la tierra) en los años 80 motivaron al gobierno coreano a construir con rapidez nuevas ciudades, como una “comodidad” de producción masiva. Así, 26 nuevas ciudades fueron edificadas en el área metropolitana de Seúl durante las tres últimas décadas. La mayoría de ellas se construyeron en un estilo Le Corbusier modernista, como “torres en el parque” de media a gran altura.

La escasez de tierra en la ciudad central, combinada con la presencia de un cinturón verde protector que rodea la ciudad de Seúl causó que la mayoría de las nuevas ciudades fuera construida en las franjas remotas de la región (Jun y Hur 2001).

El desarrollo de las nuevas ciudades logró su objetivo de estabilizar los precios de las viviendas, pero lo hizo a un costo: la congestión en los enlaces radiales al centro urbano se empeoró, las emisiones por los tubos de escape y el consumo de combustible aumentaron y la demanda de costosa infraestructura vial creció rápidamente. Entre 1990 y 1996, la distancia promedio del desplazamiento de los residentes de las nuevas ciudades incrementó al 70 % (Jun 2000). Los viajes más largos combinados con el aumento de la propiedad vehicular inevitablemente llevaron al empeoramiento de la congestión del tráfico: la velocidad promedio durante las horas de la noche en el área metropolitana de Seúl bajó de 24 kilómetros por hora en 1998 a 17 kilómetros por hora en 2003. También los costos del desplazamiento diario aumentaron considerablemente: un estudio estimó el costo (ignorando el valor del tiempo y las externalidades) que los residentes de las nuevas ciudades fuera del cinturón verde de Seúl tenían que pagar: US\$12 diarios (Jun y Bae 2000).

Para finales de 1990, se rumoraba en los círculos de política pública que las nuevas ciudades de la región fueron un experimento fallido que agravó la congestión del tráfico y empeoró la calidad ambiental. Algunos temían que tales factores, junto con las pérdidas de productividad causadas por los desplazamientos largos, se convirtieran en un lastre para el crecimiento económico, al motivar a las compañías y sus empleados a reubicarse en otros lugares del país o aun en el extranjero. Comenzó a emerger la idea de reurbanizar las zonas centrales de Seúl a través del concepto de “nuevas ciudades dentro de las ciudades”.

Myung-Bak Lee lideró el ataque para reinvertir en la ciudad central y regenerar Seúl. En 2001, Lee se postuló para alcalde de Seúl, en gran parte basándose en una plataforma de revitalizar la ciudad central como un medio para crear una ciudad más sostenible y, al mismo tiempo, productiva. Lee hizo campaña en la premisa de que Seúl podía alcanzar un mejor equilibrio entre el funcionamiento y el ambiente por medio de la reorganización de las prioridades públicas para enfatizar la calidad del lugar. Antes de ser alcalde, Lee fundó y dirigió por tres décadas el Grupo Hyundai, el mayor constructor de obras públicas y proyectos de infraestructura (incluyendo autopistas) de Corea.

Lee logró una victoria decisiva. Al asumir el cargo, al comienzo de 2002, comenzó a trabajar rápido en las promesas de su campaña. Su visión no solo pedía la expansión de los servicios del transporte público, sino también la reducción de la huella ambiental de los carros particulares reclamando el espacio urbano ocupado por las carreteras y autopistas, en especial el espacio usado para llevar a los habitantes de las nuevas ciudades hacia la ciudad central y fuera de ella. ¿Por qué cicatrizar el núcleo urbano, razonó, para dirigir a los residentes de los suburbios a trabajos de oficina en el centro? Uno de los principales culpables era la red de autopistas elevadas que convergieron en el centro de Seúl: instalaciones que cortaron vecindarios antiguos, formaron obstáculos y crearon deterioro visual, proyectaron sombras y esparcieron ruido, humo y vibraciones sobre las zonas circundantes. Aunque las autopistas proporcionaron importantes beneficios de movilidad, Lee reconoció que esos beneficios tenían que ser sopesados contra sus efectos molestos, en especial en lugares de trabajo modernos, conscientes de las comodidades.

**Figura 2.6** Transformación de la vía Cheong Gye Cheon de Seúl de una autopista elevada en una ruta verde urbana

**a. Autopista elevada**



**b. Ruta verde urbana**



Fuente: Gobierno Metropolitano de Seúl 2003.

La eliminación de Cheong Gye Cheon (CGC), una autopista elevada de seis kilómetros en el corazón de Seúl y el restablecimiento de un arroyo urbano y una ruta verde favorable a los peatones fueron la elección natural para lanzar la visión de Lee sobre un paisaje urbano más sostenible para la ciudad. El cambio era rápido. Para febrero de 2003, se completó el plan para eliminar la autopista; cinco meses después, la autopista quedó totalmente desarmada. Unos dos años más tarde, en septiembre de 2005, el arroyo CGC restaurado y la ruta verde lineal se abrieron para el público, después de una gran celebración pública y el corte de la cinta por el alcalde Lee (figura 2.6). El costo total de la demolición de la autopista y la restauración del arroyo sumaba US\$313 millones.

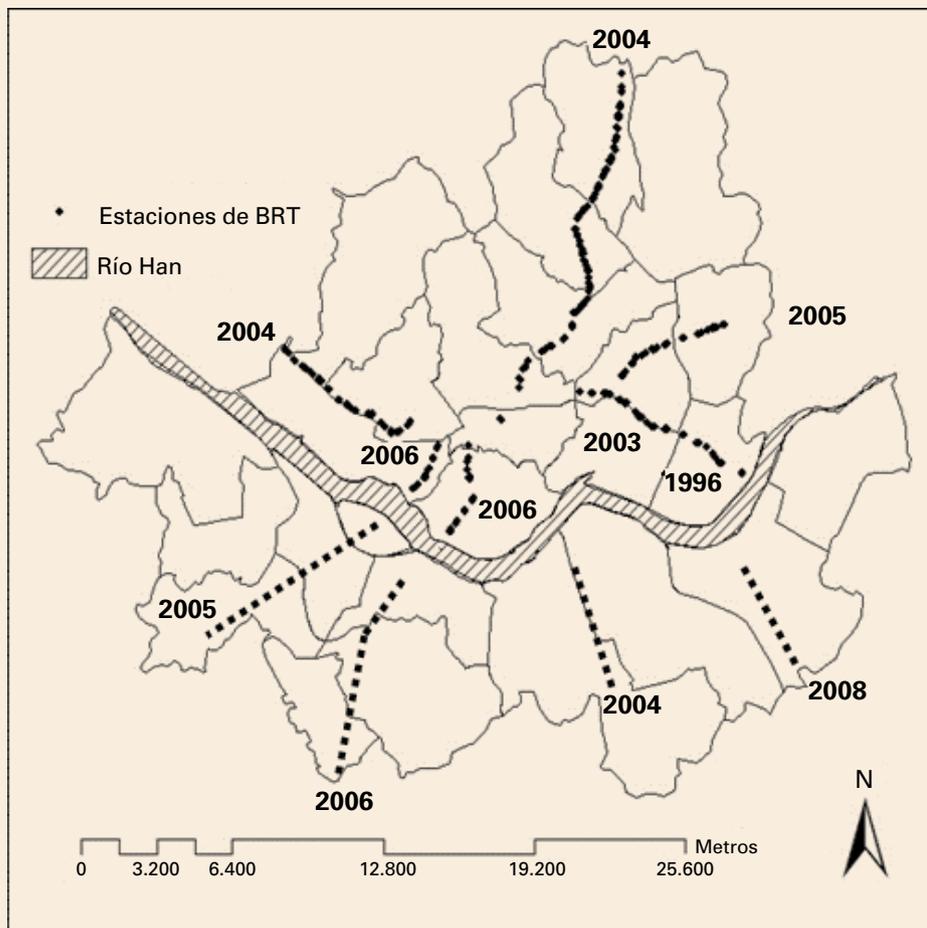
Era de igual importancia en términos simbólicos la decisión del alcalde para convertir una intersección masiva de 1,3 hectáreas a nivel de la calle en un parque de césped con forma ovalada en frente del Ayuntamiento de Seúl, el centro neurálgico de la ciudad. Una enorme franja inmobiliaria dedicada a maniobras de carros en frente del Ayuntamiento, un ícono arquitectónico y uno de los lugares más transitados de la ciudad, creó un entorno sumamente hostil a los peatones. Hoy en día, el óvalo verde es uno de los puntos de reunión más populares de la ciudad.

El alcalde Lee fue muy claro en cuanto a sus intenciones políticas cuando afirmó públicamente que la transformación de los espacios para carros en espacios para personas representaba “un nuevo paradigma para la gestión urbana en el nuevo siglo” (Gobierno Metropolitano de Seúl 2003, p. 1). Sus ideas fueron formadas en parte por lo que estaba ocurriendo en varias ciudades de América Latina en ese momento, en especial en Curitiba (Brasil), que él visitó por invitación de Jaime Lerner, exalcalde de Curitiba. El alcalde Lee defendió el proyecto de eliminar unas autopistas afirmando: “Queremos hacer una ciudad donde la gente tenga prioridad, no los carros”. La disminución de la capacidad vial representa, de muchas maneras, una nueva orientación en las prioridades públicas. En el caso de Seúl, esto marcó el cambio de una infraestructura que mejora la movilidad en automóvil hacia una infraestructura que mejora las instalaciones públicas de recreación y la calidad de la vida urbana.

Un objetivo de un plazo aún más largo era animar a más familias a instalarse en la ciudad central y en los distritos de la reurbanización, invirtiendo así el flujo centrífugo de los residentes hacia las afueras de Seúl y más allá, creando, en efecto, una nueva forma del desarrollo urbano.

Por sí sola, la eliminación de la capacidad vial en una sociedad que es cada vez más dependiente de los automóviles hace poco para mejorar la calidad de la vida urbana. El alcalde Lee entendió que era necesario expandir considerablemente el transporte público y modernizarlo para que pudiera absorber el tráfico desplazado por las reducciones de gran escala de la capacidad vial (169.000 carros diarios en la autopista CGC). La ciudad hizo lo propio en parte a través de extender las líneas de metro. Más importante fue la apertura, en 2004, de siete nuevas líneas de buses con carriles exclusivos en el separador de las carreteras (cubriendo 84 kilómetros que más tarde se ampliaron a 162 kilómetros) y de 294 kilómetros de carriles designados a buses al lado del andén. La figura 2.7 muestra las diferentes etapas de la expansión de los servicios de BRT en Seúl.

**Figura 2.7** Corredores de buses de tránsito rápido en el centro de Seúl



Fuente: Cervero y Kang 2011.

Las inversiones de BRT de Seúl dieron muy buenos resultados. La velocidad de operación de los buses aumentó de un promedio de 11 kilómetros por hora a más de 21 kilómetros por hora y la velocidad aumentó en algunos de los carriles para carros de pasajeros también (tabla 2.4). Además, los buses del sistema BRT llevan seis veces más pasajeros por hora que los buses que transitan en carriles mixtos regulares. Y como son menos vulnerables a los caprichos de los flujos ambientales del tráfico, los buses que operan en carriles exclusivos se han vuelto más fiables: la variación de tiempos de viaje de los buses del sistema BRT de Seúl es, en promedio, cinco veces menos que la de los buses que operan en carriles no exclusivos (Instituto de Desarrollo de Seúl 2005). Los carriles protegidos también redujeron el número de accidentes en 27 % un año después de la introducción de los servicios de BRT. Debido a estas mejoras en el servicio y la seguridad, el número de usuarios del sistema BRT aumentó 60 % más rápido que el de los buses regulares entre 2004 y 2005.

El sistema de BRT fue solo una de varias transformaciones en el transporte que se introdujeron en Seúl. Al comienzo de la década de 2000, la subida rápida de los déficits operativos motivó al gobierno metropolitano a crear una organización de tránsito semipública que estableció e hizo cumplir reglas y estándares sobre las rutas, horarios y prácticas privadas de operación de los buses. Se reorganizaron muchas rutas según un arreglo que favorecía las transferencias cronometradas y planificadas. Todos los servicios de buses se clasificaron en uno de cuatro tipos: rojo (larga distancia y servicios interurbanos), azul (servicios troncales), verde (alimentadores) y amarillo (servicios circulares). Las líneas rojas interurbanas y de larga distancia conectan las ciudades satélites entre sí y con el centro de Seúl. Las líneas troncales azules conectan los suburbios y la ciudad central de Seúl. Los buses alimentadores verdes principalmente llevan a los pasajeros a las estaciones de metro y las paradas de los buses expresos. Las líneas circulares amarillas orbitan alrededor del núcleo urbano.

También se introdujo en el momento de la recuperación de tierras una sofisticada tarjeta de tarifa inteligente que permitió la fijación eficiente de precios basados en la distancia del viaje y tarifas integradas para trenes y buses. Se instaló un sistema de información de tráfico en tiempo real con tableros de mensaje y ayudas a la navegación dentro de los vehículos para guiar los flujos del tráfico e informar a los conductores sobre los puntos problemáticos en la vía. El parqueo en la calle se redujo sustancialmente para ayudar a acelerar los flujos del tráfico. Más draconiana fue la introducción de un plan que requiere que los automovilistas dejen en casa sus carros una vez cada diez días (según el último número de sus placas).

La respuesta del mercado inmobiliario a las inversiones de BRT y a proyectos como la transformación de la CGC de autopista en ruta verde sugiere que los impactos netos han sido positivos (Kang y Cervero 2009; Cervero y Kang 2011). En una ciudad llena de gente, congestionada y con limitaciones de tierra, como Seúl, el aumento de la accesibilidad motivó a los propietarios y promotores inmobiliarios a intensificar los usos del suelo a lo largo de los corredores del BRT, principalmente mediante la conversión de las viviendas unifamiliares en viviendas multifamiliares, apartamentos y proyectos de uso mixto.

Los mercados de tierras capitalizaron estos beneficios de la accesibilidad, particularmente en parcelas usadas para condominios y usos residenciales de mayor densidad. Se registró un aumento del 5 al 10 % en el precio de tierras para las viviendas en un radio de 300 metros alrededor de las estaciones de BRT (Cervero y Kang 2011). Para tiendas y otros usos no residenciales, el aumento era más variado, desde el 3 hasta el

**Tabla 2.4 Velocidad de operación de carros y buses en Seúl antes y después de la apertura de los carriles exclusivos de buses en el separador de carreteras**  
(kilómetros por hora)

Carretera	Antes (junio de 2004)	Después (agosto de 2004)	Porcentaje del cambio
<b>A</b>			
Bus (carril exclusivo)	11,0	20,3	85,0
Carro (otro carril)	18,5	19,9	7,6
<b>B</b>			
Bus (carril exclusivo)	13,1	22,5	72,0
Carro (otro carril)	20,3	21,0	3,4
<b>C</b>			
Bus (carril exclusivo)	13,0	17,2	32,0
Carro (otro carril)	18,0	19,1	6,1

Fuente: Instituto de Desarrollo de Seúl 2005.

Nota: Siete nuevas líneas de buses de carril exclusivo en el separador de las carreteras se abrieron en 2004.

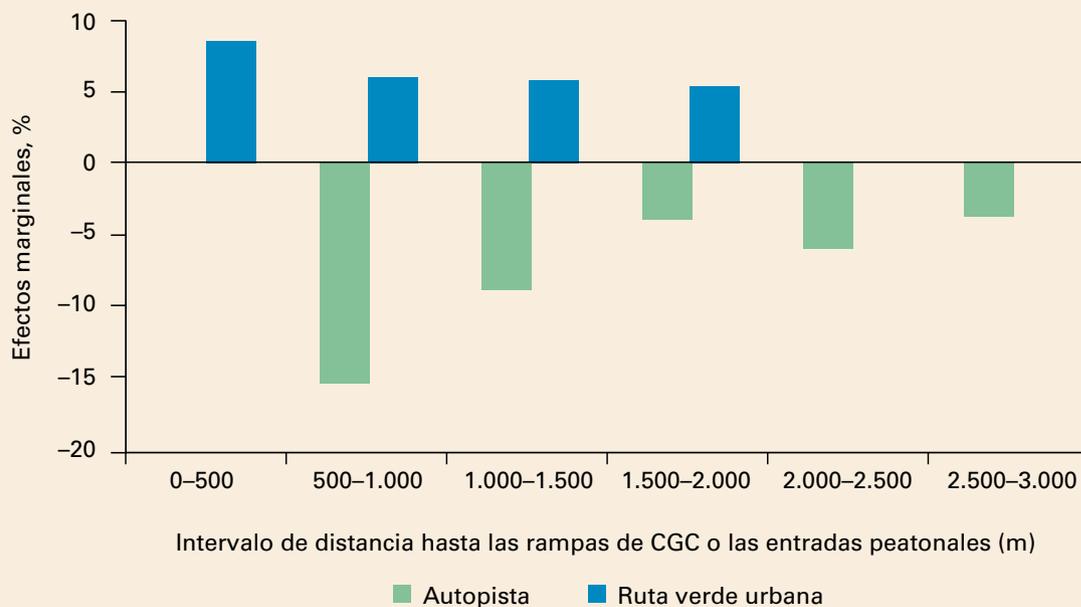
26 % en radio de impacto más reducido de 150 metros alrededor de la parada más cercana del BRT.

Las rutas verdes apoyadas por servicios de transporte ampliados impulsaron aún más los precios del suelo y las actividades de desarrollo a lo largo de los corredores de gran cantidad de servicios. Los precios de vivienda en un radio de tres kilómetros alrededor de la autopista elevada cayeron, reflejando una pérdida de bienestar; una vez que el corredor se había transformado en una ruta verde, los precios de las viviendas en un radio de dos kilómetros subieron hasta en 8 % (Kang y Cervero 2009) (figura 2.8).

Los lotes comerciales también aumentaron después de la transformación de una autopista en una ruta verde, al igual que la concentración de industrias de alto valor agregado que contratan a profesionales altamente capacitados y a trabajadores de “clase creativa” (Kang y Cervero 2009). Teniendo en cuenta estos cambios en los precios, se puede argumentar que los residentes de Seúl valoraron más la calidad del espacio urbano que una autopista. La calidad del lugar ganó sobre el automovilismo como un atributo urbano deseable.

Además de las atracciones de las zonas verdes y el espacio abierto, una parte de las ganancias en el valor del suelo causadas por la transformación de la autopista en ruta verde probablemente refleja también los beneficios ambientales indirectos. Los niveles de la contaminación del aire a lo largo del corredor CGC han disminuido desde la restauración del arroyo y la conversión de la ruta verde. Las concentraciones del material particulado fino ( $PM_{10}$ ) a lo largo del corredor eran 13 % más altas que el promedio regional de Seúl antes de la transformación; después llegaron a 4 % por debajo del promedio de la región (Instituto de Desarrollo de Seúl 2005). Las concentraciones de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), un precursor de la formación del *smog* fotoquímico, se redujeron a 2 % por encima del promedio regional cuando la autopista estaba en funcionamiento y al 17 % por debajo del promedio regional después de que la ruta verde se abriera.

**Figura 2.8** Valores de la propiedad residencial antes y después de la transformación de la autopista Cheong Gye Cheon de Seúl en una ruta verde urbana



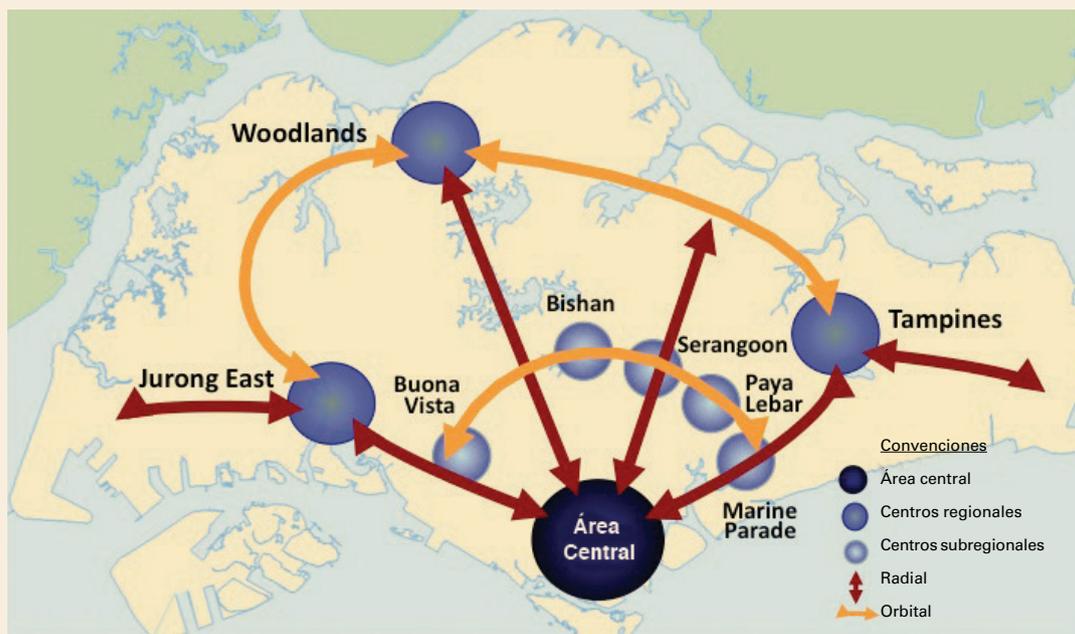
Fuente: Kang y Cervero 2009.

Muchos centros urbanos sufren el efecto de isla de calor, con temperaturas más altas que los suburbios y zonas rurales circundantes, debido a la mayor cobertura de superficie. Seúl no es la excepción. Los beneficios secundarios del “enfriamiento”, resultado de la transformación de la autopista en una ruta verde, se revelan por un estudio sobre el efecto de isla de calor, en el cual se encontró que las temperaturas ambientales a lo largo del arroyo de la ciudad central eran 3,3 °C más bajas, y las temperaturas a lo largo de la ruta verde, 5,9 °C más bajas que a lo largo de una carretera paralela en una superficie cinco cuadras más lejos (Hwang 2006).

Las consecuencias a largo plazo de este valiente experimento de Seúl con la recuperación del terreno urbano todavía están por verse. La esperanza y la expectativa de muchos planificadores urbanos y políticos verdes es que la recuperación disminuya el ritmo del desarrollo de las nuevas ciudades, reduzca el desajuste espacial entre el desarrollo al norte del río Han (principalmente empleo) y al sur del mismo río (principalmente vivienda) y estimule la reurbanización de terrenos industriales antiguos. Los planificadores esperan que un desarrollo más equilibrado y con cambios de uso hará que Seúl sea una ciudad global atractiva para la economía y los negocios internacionales, así como para los turistas, profesionales e inversionistas extranjeros.

### Singapur: Un desarrollo orientado al transporte fortalecido por el manejo de la demanda de transporte

La ciudad-Estado de Singapur es reconocida internacionalmente por su éxito en la integración entre el transporte y el desarrollo regional, lo cual encaminó a la isla de 5,1 millones de habitantes hacia una sostenibilidad tanto económica como ambiental. Su transformación en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial de un puerto

**Figura 2.9 El Plan de Constelación de Singapur**

Fuente: Autoridad de Transporte Terrestre de Singapur 2008; reproducido con permiso.

estancado, inundado de la pobreza del tercer mundo, a una ciudad-Estado dinámica, moderna e industrializada ha sido notable.

Como parte de una estrategia nacional de desarrollo económico, Singapur ha adoptado los principios de planificación escandinavos que requieren corredores radiales que interconectan el núcleo central con las nuevas ciudades previstas en el plan maestro. Su plan estructural, llamado Plan de Constelación, tiene la apariencia de una constelación de “planetas”, las nuevas ciudades, que rodean el núcleo, protegidos con corredores verdes intercalados y entrelazados por transporte ferroviario de gran capacidad y de alto rendimiento. Líneas ferroviarias radiales interconectan el centro urbano de Singapur, lleno de rascacielos, y la jerarquía de subcentros —una mezcla de líneas circulares de trenes ligeros y pesados— conecta los subcentros entre sí (figura 2.9).

Como en el caso de Estocolmo y Copenhague, este patrón de asentamiento atendido por líneas férreas ha producido enormes beneficios de transporte. Los VKT por habitante están entre los más bajos de todas las regiones urbanizadas del mundo, con un PIB por habitante de más de US\$25.000 y el número anual de viajes en transporte público por habitante es alto (484 en 2006) (UITP 2006).

Singapur adoptó el enfoque de construir nuevas ciudades que no son unidades independientes ni autónomas, sino más bien nodos con funciones especializadas que interactúan entre sí y dependen unos de otros. Algunos de los centros satelitales son principalmente polígonos industriales, otros son comunidades dormitorio y la mayoría son enclaves de uso mixto. Aproximadamente las tres cuartas partes de los residentes de las nuevas ciudades planeadas trabajan fuera de sus ciudades. La mayoría, no obstante, se traslada dentro del corredor radial que conecta su ciudad con el distrito central de negocios de Singapur. El desplazamiento ocurre, entonces,

en su mayoría, *dentro de* y no *entre* los corredores atendidos por las líneas ferroviarias. La dispersión de usos mixtos de suelo a lo largo de los corredores creó flujos de viaje bidireccionales y distribuyó la demanda de viajes de forma más uniforme durante el día.

Las políticas progresistas del concepto “transporte primero” de Singapur complementan su Plan de Constelación orientado al transporte. La ciudad ha introducido un programa fiscal de tres niveles que llega tan cerca de “precios justos” dentro del sector del transporte urbano como cualquier ciudad en el mundo. El primer nivel de los cargos son las tarifas de suscripción para tener un carro. Compuestos de tarifas altas de registro, derechos de importación para compras de automóviles y un recargo de licencias basado en un sistema de cuotas (un certificado de titularidad que está indexado a los niveles de congestión); estos cargos cubren principalmente los costos fijos asociados con la provisión de los niveles básicos de infraestructura de carretera e instalaciones de parqueo. El segundo nivel de los cargos se relaciona con el uso, en la forma de impuestos a los combustibles y las tarifas de parqueo. Estos cargos cubren los costos incrementales para ajustar la capacidad vial al volumen del tráfico y para mantener la infraestructura de las carreteras. El tercer nivel de los cargos —en forma de la tarifa vial electrónica (ERP) en tiempo real— obliga a los automovilistas a internalizar las externalidades que imponen al utilizar sus carros durante las horas pico. Las tarifas varían según los niveles de congestión, obligando a los automovilistas a asumir una parte de los costos que imponen a los otros en forma de retrasos y contaminación del aire. Un mes después de iniciar la ERP en 1998, el tráfico a lo largo de una carretera principal disminuyó 15 % y la velocidad promedio en horas pico aumentó de 36 a 58 kilómetros por hora. Las cuotas vehiculares, las tarifas de congestión y una variedad de tasas y recargos (que añaden hasta 150 % al valor de un carro en el mercado abierto) han reducido el crecimiento anual de la población de vehículos de Singapur del 6 % en 1997 al 3 % en 2010, un logro notable para una ciudad donde los ingresos por habitante han aumentado con más rapidez en las últimas dos décadas que en cualquier otra parte del mundo.

Hacer que los automovilistas paguen por tener y usar carros no es sino una de las diferentes formas del manejo de la demanda de transporte (TDM) practicadas en Singapur. Como en Europa, el coche compartido ha logrado establecerse en Singapur, la única ciudad asiática con esta característica. Singapur también tiene un sistema de licencias para horas valle que permite la utilización de los vehículos con determinadas licencias o matrículas únicamente durante las horas valle en la mañana y en la noche de lunes a sábado y a cualquier hora el domingo.

Aunque los altos precios y el TDM han impulsado el uso del transporte público, sus influencias se están eclipsando por el aumento de los ingresos que sigue incrementando las tasas de propiedad vehicular y motorización en Singapur. La ciudad tiene unas de las viviendas más asequibles (gracias a las provisiones del gobierno de unidades de producción masiva), lo cual libera una parte de los ingresos personales para poder adquirir el segundo bien duradero más costoso comprado por los hogares, el carro particular. A principios de los años 1990, la relación entre el precio promedio de vivienda y los ingresos anuales promedio por hogar (2,3) fue mucho más baja que la relación entre el precio promedio de un carro nuevo y los ingresos anuales (3,7). Durante el período entre 1974 y 1995, la elasticidad del precio para la propiedad vehicular era -0,45, en comparación con la elasticidad de los ingresos de 1,00, de acuerdo con un estudio (Chu, Koh y Tse 2004). Aun cuando los precios de los automóviles aumenten dos veces más rápido que los ingresos, tales

elasticidades sugieren que las tasas de motorización continuarán incrementándose en Singapur.

El empeoramiento de la congestión se refleja en las estadísticas sobre densidad vehicular en el suministro bastante fijo de carreteras de Singapur con limitación de tierras. En 1995 (año en el que se introdujo el sistema de cuotas de vehículos), el número de vehículos por kilómetro de carretera era 180; para 2010, la cifra aumentó a 250. La propiedad vehicular se incrementó en solo 11 % entre 2000 y 2005; entre 2005 y 2010 aumentó 39 % (Gobierno de Singapur s.f.).

A la vista de este rápido aumento de la propiedad vehicular, Singapur está comenzando a usar peajes de congestión más costosos como una forma de atenuar la motorización. La lógica detrás de estos peajes se expresa en el plan maestro de largo plazo:

Aunque las tarifas de congestión, tales como la ERP, animan a los automovilistas a considerar cuándo manejar y si hacerlo en absoluto, los costos de propiedad son costos irre recuperables y pueden de hecho causar que los automovilistas conduzcan más y no menos. Por lo tanto, a medida de que ampliamos el sistema de la tarifa vial electrónica (ERP), vamos a seguir cambiando el enfoque de nuestras estrategias de manejo de la demanda de transporte, de los impuestos a la propiedad a los cargos sobre el uso. (Autoridad de Transporte Terrestre de Singapur 2008, p. 57).

La forma centralizada del gobierno de Singapur ha permitido que el desarrollo de la tierra y los servicios de transporte, supervisados por diferentes autoridades (la Autoridad de Redesarrollo Urbano y la Autoridad de Transporte Terrestre) sean estrechamente coordinados tanto a nivel institucional como financiero. Los ingresos generados por los altos cargos sobre la propiedad y el uso vehicular, por ejemplo, van a la tesorería general, que los destina a los servicios de transporte ampliamente mejorados y extendidos, así como a la construcción de la “armadura” de los DOT ferroviarios (por ejemplo, redes de andenes, plazas cívicas, zonas de parada de buses). Gracias a la oferta de los servicios de transporte de clase mundial y la construcción orientada al transporte de la ciudad-Estado, los peajes de congestión son políticamente posibles, puesto que, teniendo una participación significativa en los viajes, los tiempos de viajes son más cortos en el transporte público que en los carros particulares. De los 8,9 millones de viajes motorizados diarios realizados en Singapur en 2010, 4,5 millones fueron en ferrocarril o en buses (MRT de Singapur 2011). Los objetivos de planeación de largo plazo requieren elevar esta cuota a los dos tercios.

El papel del transporte ferroviario en alcanzar mayores cuotas de los viajes motorizados ha aumentado y está previsto que continúe haciéndolo en los próximos años. En Singapur, la longitud del sistema de tránsito rápido de clase mundial se aumentó más del doble —de 67 kilómetros en 1990 a 138 kilómetros en 2011—, lo cual llevó a duplicar el número de usuarios: de un poco menos de un millón de pasajeros diarios en 1998, a cerca de dos millones actualmente. En 1999, Singapur añadió servicios automatizados de trenes ligeros a la mezcla del transporte público y aumentó las vías férreas de ocho kilómetros en 1999 a 29 kilómetros en 2010. En 2011, el número de usuarios de los buses era solo 1,5 veces mayor que el de pasajeros ferroviarios (en 1998 era tres veces más alto). El plan maestro más reciente de Singapur para el transporte terrestre, iniciado en 2008, abraza los conceptos de “hacer del transporte público un medio elegido” y “manejar el uso de carretera” como ejes estratégicos para mantener su estado como una metrópolis de transporte de clase mundial.

### Tokio: Regeneración urbana público-privada

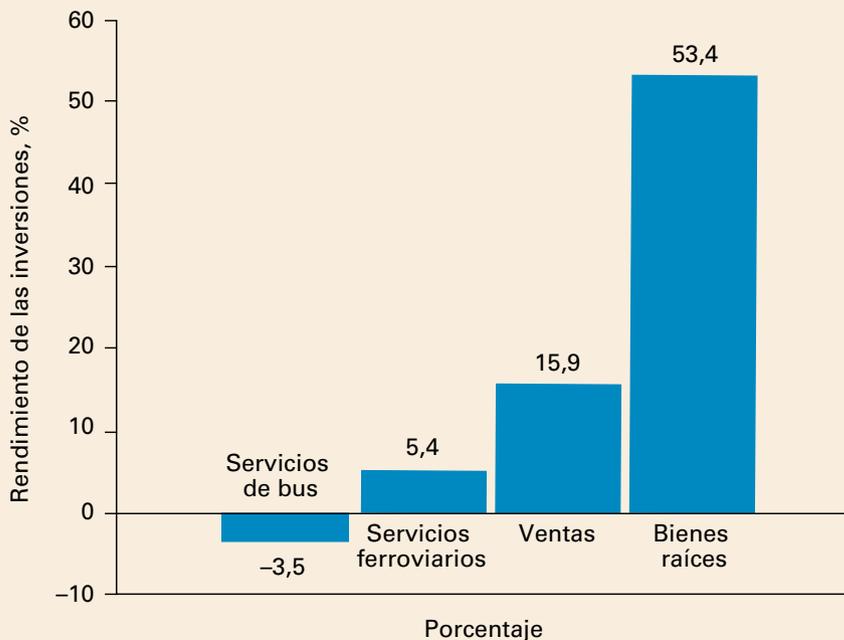
La posición de Tokio como una metrópolis de transporte mundial imita la de Estocolmo y la de la RAE de Hong Kong, aunque de diferentes maneras. Como en la RAE de Hong Kong, el sector privado ha vinculado históricamente las inversiones de transporte y el desarrollo urbano a través de mecanismos de captación de plusvalías; como en Estocolmo, el enfoque del nexo entre el transporte y el uso del suelo ha estado, en los últimos años, en la regeneración urbana en vez del desarrollo de nuevas ciudades, aunque más por razones del mercado que por la política urbana.

La red ferroviaria de Tokio —propiedad de una mezcla de entidades públicas, privadas y cuasi privadas y operada por ellas— es, de lejos, la más grande del mundo. La mayoría de la extensa red de líneas ferroviarias suburbanas de la región fue construida por compañías privadas que recibieron concesiones gubernamentales y derechos exclusivos para diseñar, construir y operar los servicios ferroviarios. Las compañías ferroviarias de Tokio han aprovechado históricamente el desarrollo inmobiliario para pagar por la infraestructura, así como para producir beneficios para los accionistas. Además, han abierto almacenes y centros comerciales dentro de las estaciones y al lado de ellas.

Lo que más distingue a las empresas ferroviarias de Tokio es la construcción de nuevas ciudades a gran escala en tierras alguna vez vírgenes (Cervero 1998). Al occidente de Tokio, donde se encuentran muchos de los suburbios más prestigiosos de la región, comunidades enteras son el dominio de conglomerados poderosos que se conocen más por sus cadenas de almacenes (Keio, Odayku, Seibu y Tokyu), pero que, ante todo —y más importantemente—, están en el negocio de los ferrocarriles y del desarrollo inmobiliario. Todos comenzaron como empresas privadas de ferrocarriles que con el tiempo se metieron en negocios estrechamente relacionados con la industria ferroviaria, incluyendo bienes raíces, ventas, operación de buses y generación de energía eléctrica. Tal expansión de negocios tenía mucho sentido económico; poner centros comerciales, apartamentos y complejos de entretenimiento cerca de las estaciones generó tráfico ferroviario y las vías férreas trajeron consumidores a estos establecimientos. Durante los años 1980, en el apogeo del desarrollo conjunto de ferrocarriles y nuevas ciudades y durante un aumento súbito en los precios de bienes raíces en Japón, las empresas ferroviarias estaban ganando rendimientos de las inversiones en proyectos inmobiliarios secundarios en el rango de 50 a 70 %, con los márgenes de ganancias de los bienes raíces mucho más altos que las ganancias de los servicios de transporte (figura 2.10).

La Corporación Tokyu es la mayor empresa privada de ferrocarriles del Gran Tokio. Fue una de las primeras empresas en promover el modelo de negocios del desarrollo conjunto de ferrocarriles y nuevas ciudades. Entre 1960 y 1984, la línea ferroviaria de 23 kilómetros de la Corporación Tokyu transformó una zona vasta, montañosa y escasamente poblada en una comunidad planificada, Tama Den-en Toshi (Ciudad Jardín de Tama), de aproximadamente medio millón de habitantes. La Tokyu utilizó las técnicas de consolidación de tierras para juntar terrenos agrícolas a precios bajos antes de la construcción de los ferrocarriles y para financiar la infraestructura del vecindario. Bajo este enfoque, los propietarios de tierra formaron una cooperativa que consolidó parcelas (a menudo de formas irregulares) y las devolvió como parcelas más pequeñas (generalmente rectangulares) pero con todos los servicios incluidos. Las carreteras, el drenaje, el alcantarillado, los parques, entre otros, se financiaron a través de la venta de parcelas reservadas “extras” entre los miembros de la cooperativa. La consolidación de tierras salvó a las empresas ferro-

**Figura 2.10 Tasas de rendimiento de las corporaciones privadas de ferrocarriles en el área metropolitana de Tokio, 1980-1996**



Fuente: Cervero 1998.

Nota: Los datos cubren los años 1980-1996.

viarias, como la Tokyu, de la carga inicial y de los riesgos de la adquisición de tierras y la financiación de la infraestructura.

Una nueva era comenzó para las empresas privadas de ferrocarriles de Tokio en los años 1990, cuando las valoraciones de mercado de las tierras de las empresas ferroviarias cayeron debido al estallido de la burbuja de los precios inmobiliarios de Japón. Ciertas tendencias demográficas poderosas, como la disminución de las tasas de natalidad y el envejecimiento de la población, en combinación con la desaceleración de la economía, redujeron la demanda de construcción de nuevas ciudades. Para distribuir los riesgos de un mercado inmobiliario más inestable, las empresas privadas de ferrocarriles se asociaron con terceros para llevar a cabo proyectos de desarrollo a gran escala. Los proyectos inmobiliarios recientes de la Corporación Tokyu, por ejemplo, han contado con la financiación de los fondos de inversión inmobiliaria (REIT, por sus iniciales en inglés).

Las condiciones cambiantes del tráfico también han ayudado a cambiar los portafolios de los ferrocarriles privados de Tokio. Las nuevas ciudades y suburbios atendidos por vías férreas del Gran Tokio ofrecieron servicios de vivienda y venta, pero la mayoría de los empleos de alto nivel se mantuvieron en el núcleo urbano (Cervero 1998; Sorensen 2001). El resultado fueron unos patrones radiales de la marea de desplazamientos, lo cual exacerbó la congestión del tráfico en el núcleo urbano. Los desplazamientos largos combinados de trenes y carreteras abarrotados ayudaron a desencadenar un movimiento de retorno a la ciudad. Varios proyectos de redesarrollo a gran escala están en marcha en forma de empresas conjuntas entre el ferrocarril privado y compañías inmobiliarias, cuyo blanco son los profesionales jóvenes, padres

**Figura 2.11** Vida en la calle cerca de la estación de metro Shinjuku, Tokio

Foto: Robert Cervero.

cuyos hijos salieron del nido y otros nichos de mercado menos tradicionales atraídos a vivir en la ciudad central. En una ruptura con la tradición, cuando los edificios sobre las estaciones de metro eran exclusivamente proyectos de oficinas y comercios, las principales estaciones de metro ahora ofrecen prestigiosas viviendas y servicios de consumo. Los distritos residenciales y comerciales alrededor de varias estaciones de la ciudad central, sobre todo Akihabara, Shibuya, Shinagawa y Shinjuku, ahora son un hervidero de actividades 24 horas al día, siete días a la semana (figura 2.11).

Dos antiguos ferrocarriles públicos de Tokio, el JR East y el Tokyo Metro, también están buscando la reurbanización y el cambio de uso de unas parcelas estratégicas en la ciudad central. En el caso del JR East, las crecientes pérdidas fiscales ocasionadas por el antiguo Ferrocarril Nacional de Japón (con una deuda acumulada de US\$300.000 millones) llevaron a la privatización en 1987. En ese momento, el gobierno nacional le dio a la JR East grandes parcelas desarrollables alrededor de las estaciones terminales, aptas para la reurbanización comercial. Imitando las prácticas de la Corporación Tokyu y otros consorcios privados de ferrocarriles, el JR East y el Tokyo Metro transformaron agresivamente estas propiedades en unos rascacielos con empresas comerciales. En 2006, los bienes raíces produjeron rendimientos de más del 40 % sobre las inversiones para los dos antiguos ferrocarriles públicos.

El proyecto inmobiliario de exhibición del JR East es la Ciudad de la Estación de Tokio (Tokyo Station City), desarrollada conjuntamente con otros intereses privados. La Ciudad de la Estación de Tokio ofrece rascacielos de oficinas de clase A, centros comerciales y hoteles (figura 2.12), y es muy adecuada para la reurbanización a gran escala, debido a la enorme cantidad de espacios edificables por encima de los depósitos y al alto volumen del tráfico peatonal. En un día laboral típico en 2005, cerca de un millón de pasajeros pasaron por la estación de Tokio (JR East 2005).

Como la MTRC de la RAE de Hong Kong, los ferrocarriles privados de Tokio están respondiendo claramente a las señales de los precios del mercado, según indica un análisis de los precios del terreno residencial en 2005 a lo largo de 16 corredores

**Figura 2.12 Estación de la Ciudad de la Estación de Tokio (Tokyo Station City)**



*Fuente:* Japan Railway Corporation East (<http://www.jreast.co.jp>; reproducido con permiso).

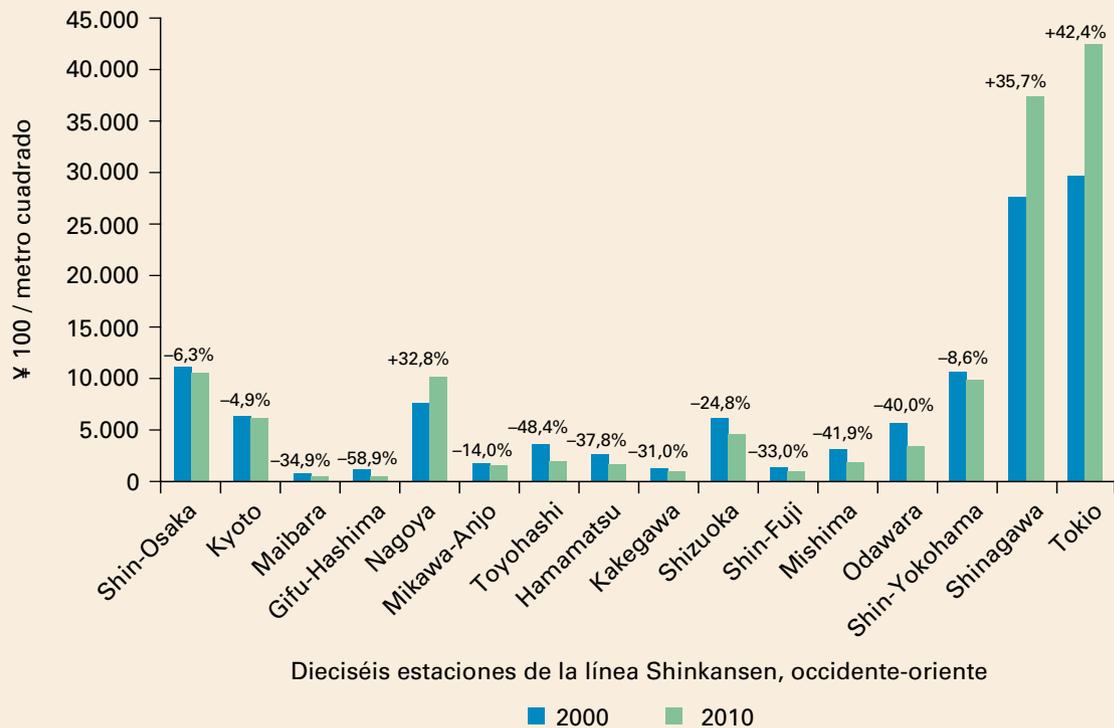
*Nota:* Este proyecto comercial de rascacielos combina lo viejo y lo nuevo, con la estación histórica restaurada (abajo a la izquierda) rodeada por estructuras elevadas de oficinas, ventas y hoteles.

ferroviarios en su mayoría privados, en función de la distancia hasta el centro de Tokio. Dentro y a lo largo del círculo Yamanote, donde se han construido la mayoría de los proyectos de reurbanización a gran escala en terrenos de las empresas privadas de ferrocarriles, los precios de viviendas son generalmente el doble de lo que son a 15-20 kilómetros del centro. Desde 2000, la única zona donde el terreno residencial ha ganado valor ha sido alrededor de las estaciones terminales en el círculo Yamanote.

Es en las paradas ferroviarias intermodales atendidas por trenes de alta velocidad —notablemente, la línea Tokaido Shinkansen— donde las actividades del desarrollo urbano del Gran Tokio son más prominentes. Alrededor de la recién inaugurada estación de Shinagawa Shinkansen en el centro de Tokio, por ejemplo, el gobierno metropolitano, el gobierno nacional, la Compañía de Ferrocarriles de Central Japón privatizada y los promotores inmobiliarios privados se unieron para desarrollar en conjunto unas torres de oficinas y centros comerciales prestigiosos. El proyecto ofrecía plazas públicas verdes de alta calidad y sistemas bien diseñados de circulación peatonal como un atractivo para las empresas y los trabajadores que ponen énfasis en la habitabilidad y que se sienten atraídos por las comodidades o servicios urbanos a la hora de decidir dónde abrir un negocio o dónde trabajar.

Estos esfuerzos conjuntos de reurbanización con transporte y comercio no solo pretenden aumentar el número de pasajeros dedicados a los negocios en la línea Tokaido Shinkansen, sino también incrementar el potencial de capturar las plusvalías de la tierra alrededor de las estaciones terminales. Nagoya, Shinagawa y Tokio han

**Figura 2.13** Valores promedio del suelo de uso comercial en cinco kilómetros alrededor de las estaciones de la línea Shinkansen en Tokio, 2000 y 2010



Fuente: Los autores, basados en datos del Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo de Japón 2011.

Nota: La cifras ubicadas encima de las barras representan el cambio de porcentaje promedio en los valores del suelo entre 2000 y 2010.

aumentado considerablemente los valores comerciales del suelo en un radio de cinco kilómetros a partir de las estaciones Shinkansen, donde se entregaron proyectos de reurbanización a gran escala a través de asociaciones público-privadas (figura 2.13). En comparación con muchas corporaciones privadas de ferrocarriles interurbanos en Osaka y Tokio, la antigua empresa Ferrocarriles Nacionales de Japón era históricamente reticente a captar los beneficios del desarrollo del suelo alrededor de las estaciones de Nagoya Shinkansen. No obstante, en respuesta al auge de la regeneración urbana de Japón en la última década, los flujos de los ingresos inmobiliarios de la Compañía de Ferrocarriles de Japón Central privatizada (JR Central) se dispararon —de 24.300 millones de yenes (US\$212 millones) en el año fiscal de 1999 a 66.700 millones de yenes (US\$713 millones) en el año fiscal de 2009—, en gran parte como resultado de los nuevos paquetes de propiedades comerciales reurbanizadas alrededor de la estación Nagoya Shinkansen (JR Central 2011)<sup>1</sup>.

### Washington, DC y el Condado de Arlington, Virginia: Una historia de éxito del desarrollo del transporte

Se ha producido más crecimiento cerca del sistema de trenes pesados del área metropolitana de Washington, DC, en los últimos 25 años que en cualquier otro lugar de Estados Unidos. Entre 1980 y 1990, el 40 % del espacio de oficinas y ventas de la

región se construyó a unos pasos de las estaciones del Metrorail (Cervero y otros 2004).

El hecho de que el momento de la inversión ferroviaria (a finales de los años setenta y a lo largo de los ochenta) haya coincidido con un período de rápido crecimiento (en el área metropolitana de Washington DC se crearon más empleos que en cualquier otro lugar de Estados Unidos) ayudó a dirigir el nuevo desarrollo a los corredores de ferrocarriles. Combinados con restricciones sobre el límite de altura dentro del Distrito de Columbia y la política federal que manda que las oficinas del gobierno estén ubicadas cerca de las estaciones ferroviarias, estos factores favorecieron el DOT.

El receptor de la mayoría del crecimiento excedente de Washington DC ha sido el condado de Arlington, Virginia, tan solo al otro lado del río Potomac (Cervero y otros 2004). Este condado de 26 millas cuadradas al sur de la capital de la nación ha experimentado un enorme aumento en actividades de construcción desde la apertura del Metrorail de Washington, en 1978. Más de 25 millones de pies cuadrados de espacio de oficinas, cuatro millones de pies cuadrados de espacio de ventas, 25.000 unidades de viviendas de ingresos mixtos y 6.500 habitaciones de hotel se construyeron durante las últimas tres décadas.

Gran parte de este crecimiento se ha centrado alrededor de las estaciones del Metrorail, guiado por una visión de “collar de perlas” articulada en el plan de concepto de “ojo de buey”, que se adoptó a finales de los años 1960 (figura 2.14). De los aproximadamente 190.000 habitantes que viven en el condado de Arlington, el 26 % reside dentro del corredor atendido por el Metrorail (una zona ubicada más o menos a 400 metros de la estación), aun cuando estos corredores representan solo el 8 % del área de tierra del condado. Si el desarrollo añadido a estos dos corredores se hubiera llevado a cabo según los estándares de la densidad suburbana, como en el vecino condado de Fairfax, Virginia, se habría necesitado una superficie siete veces más grande.

La transformación del antaño rural condado de Arlington en un ejemplo de DOT compacto y de uso mixto ha sido el producto de una planeación y una inversión ambiciosas y concentradas en las áreas de estaciones. Antes del Metrorail, los planificadores del condado de Arlington entendieron que el transporte de alto rendimiento proporcionaba una oportunidad sin precedentes para configurar el crecimiento. Ellos introdujeron varias estrategias —mejoras dirigidas de la infraestructura, incentivos de zonificación, proposiciones de desarrollo y de zonificación permisiva y como “derecho propio”— para atraer las inversiones privadas alrededor de las estaciones. Después de preparar planes sobre los resultados deseados del uso del suelo, las configuraciones de densidades y retranqueos y los sistemas de circulación en las zonas de estaciones en todo el condado cambiaron las clasificaciones de zonificación, permitiendo que los desarrollos que cumplieran con estas clasificaciones se llevaran a cabo sin cargas. La habilidad de los promotores obedientes para crear DOT de “derecho propio” (que asegura la expedición de permisos de desarrollo, siempre y cuando los proyectos cumplan con los requisitos de los planes locales) fue particularmente importante. Esto permitió que los promotores consiguieran capital, aseguraran préstamos, incurrieran en costos iniciales y comenzaran progresivamente la construcción sin temer que el gobierno local cambiara de idea en cuanto a los usos permitidos, las densidades de población del edificio y asuntos similares.

Otro factor clave que dio origen a los DOT fue la decisión de no ubicar el corredor ferroviario del Metrorail en el separador de la carretera interestatal 66 en el condado de Arlington. En cambio, los oficiales del condado convencieron a la autoridad de tránsito de la región de alinear el corredor en los centros urbanos tradicionales

**Figura 2.14 El concepto “ojo de buey” del desarrollo ferroviario en el condado de Arlington, Virginia**



para ayudar a poner en marcha el proceso de regeneración urbana, aun cuando esto aumentó sustancialmente los costos de la construcción.

Las estadísticas del Condado de Arlington sobre el número de usuarios del transporte público revelan el éxito del desarrollo concentrado a lo largo de los corredores ferroviarios. El condado cuenta con uno de los más altos porcentajes de uso del transporte público en la región de Washington: el 39,3 % de los residentes del corredor del Metrorail se desplazan al trabajo en transporte público —dos veces más que el número de los residentes que viven fuera de los corredores del Metrorail—. En varios edificios de apartamentos y condominios cerca de las estaciones de Rosslyn y Ballston, cerca de dos tercios de los residentes empleados van a trabajar en transporte público.

Un resultado importante de promover el desarrollo de uso mixto a lo largo de los corredores ferroviarios ha sido un crecimiento balanceado de empleos y viviendas,

lo cual, a su vez, ha producido flujos balanceados del tráfico bidireccional. El conteo de las entradas y salidas de las estaciones en el condado de Arlington es casi igual tanto en las horas pico como en las horas valle. Como resultado, los trenes y buses están en gran parte llenos en ambas direcciones. La presencia de tantas actividades de venta, entretenimiento y hoteles a lo largo de los corredores del Metrorail en el condado llena los trenes y buses a mediodía y en los fines de semana. El condado de Arlington tiene en promedio más pasajeros en sus estaciones durante las horas valle que otras jurisdicciones en la región, excepto el centro de Washington DC. El desarrollo balanceado de uso mixto se ha traducido en lo más cercano a un perfil de usuarios de 24/7 que puede haber en cualquier lugar de Estados Unidos fuera de un distrito central de negocios.

Una parte del crédito para el desarrollo orientado al transporte del condado de Arlington se debe a las inclinaciones empresariales de la autoridad ferroviaria de la región. Durante las últimas dos décadas, la Autoridad de Tránsito del Área Metropolitana de Washington (WMATA) —una entidad independiente de transporte regional responsable de diseñar, construir y dirigir el transporte ferroviario y los servicios de buses públicos de la región— ha buscado intensamente recapturar las plusvalías a través de actividades conjuntas de desarrollo. El programa de desarrollo conjunto del Metrorail para alquilar derechos sobre el aire y definir tarifas por las conexiones con las estaciones genera cerca del 2 % de los ingresos anuales del sistema; el aumento del número de usuarios —y, por consiguiente, los ingresos de los pasajes— por lo menos duplica este porcentaje (Cervero y otros 2004).

Ser proactivos explica, en gran medida, el éxito de los desarrollos conjuntos de la WMATA. Un paso crucial para la WMATA en busca de captar las plusvalías fue la creación de un departamento de desarrollo inmobiliario dentro de la agencia, y esto se hizo al inicio, aun antes de la construcción y la apertura de los servicios ferroviarios. Al contratar profesionales experimentados en el área de bienes raíces para dotar de personal y dirigir este departamento, la WMATA evidenció su meta de encontrar las posibilidades remunerativas del desarrollo conjunto. Las experiencias en el sector privado ayudaron a crear un enfoque más empresarial al desarrollo del suelo de lo que se puede encontrar en otras agencias de transporte de Estados Unidos. El personal recibió los recursos financieros para comprar tierras alrededor de las estaciones ferroviarias planeadas en el mercado abierto, a menudo antes de que se anunciaran los planes formales y, por consiguiente, a precios bastante razonables. En vez de esperar las propuestas de los promotores y reaccionar frente a ellas, la oficina inmobiliaria de la WMATA buscó activamente las oportunidades ventajosas para el desarrollo conjunto. Con el apoyo financiero e institucional de los miembros de la Junta Directiva, la oficina inmobiliaria ha creado, con el tiempo, un portafolio impresionante de posesión de tierras, la mayoría de ellas adquiridas en el mercado abierto. Hasta la fecha, la WMATA ha realizado más de 30 proyectos de desarrollo por un valor superior a los US\$2.000 millones en las tierras que son propiedad de la agencia.

Con el tiempo, la WMATA ha refinado sus actividades de desarrollo conjunto. Los sitios de las estaciones son cuidadosamente seleccionados según un conjunto de criterios que miden el potencial de desarrollo. Para los sitios escogidos, se emite una solicitud de propuestas para despertar el interés de los promotores. A través de negociaciones, se selecciona un equipo de promotores y se redactan los contratos que especifican los términos financieros del acuerdo. Con la ayuda de una firma privada de bienes raíces, la WMATA ahora califica los sitios potenciales según su probabilidad de atraer el interés del sector privado y las posibles restricciones al desarrollo.

El hecho de que el desarrollo conjunto esté controlado por una agencia de tránsito hace de esta la forma de captación de plusvalías que tiene mayor potencial para financiar las inversiones ferroviarias en gran parte del mundo. Se requiere, no obstante, una capacidad institucional para llegar más allá de la misión tradicional de las agencias de tránsito (esto es, construir y operar los servicios de transporte), con el fin de aventurarse en otros ámbitos empresariales, tales como el desarrollo inmobiliario y el desarrollo conjunto. Como las experiencias del área metropolitana de Washington DC sugieren, las reformas institucionales son a menudo una parte necesaria de cualquier plan exitoso para captar las plusvalías del transporte.

### **La integración entre la planeación del transporte y los usos del suelo a través del transporte adaptativo y el sistema de buses de tránsito rápido**

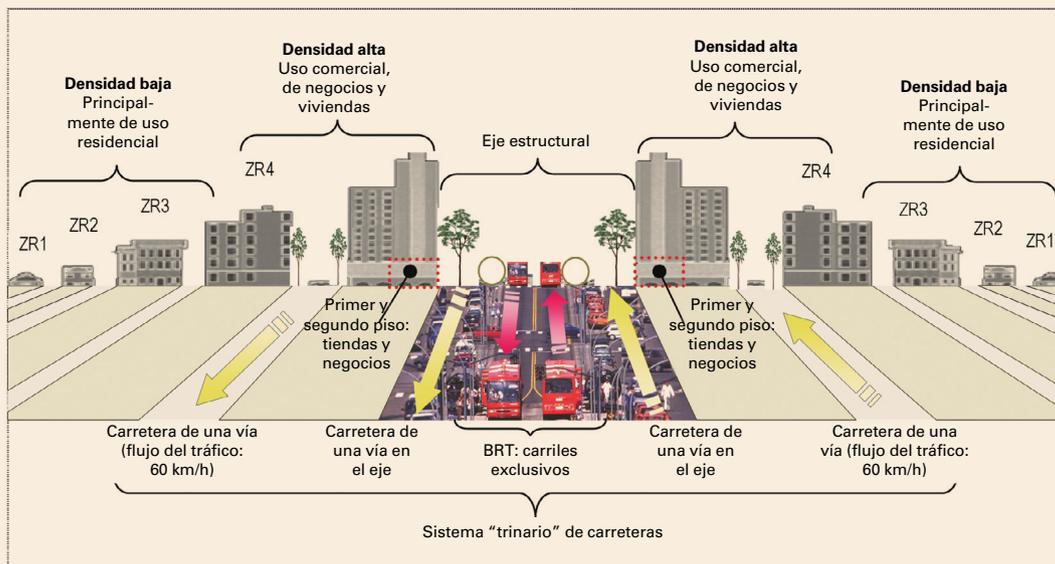
A los dos casos analizados en esta sección —Curitiba y Ottawa— se les da la denominación de “transporte adaptativo”, sobre todo porque ellos dieron el giro hacia una tecnología inherentemente flexible —el bus de neumáticos de caucho— como portadores de transporte de alta capacidad. Ambas ciudades ofrecen el desarrollo de rascacielos de uso mixto alrededor de varias estaciones de BRT, pero también retienen muchos barrios de densidades más bajas que son atendidos por líneas de alimentadores. De esta manera, cuentan con un transporte adaptativo basado en los buses para proporcionar una combinación versátil de servicios de transporte, al tiempo que apoyan el DOT similar al ferrocarril.

#### **Curitiba: la metrópolis del sistema lineal de buses de tránsito rápido**

Curitiba es famosa internacionalmente por ser una de las ciudades más sostenibles y mejor diseñadas del mundo, en gran parte debido a su éxito en la integración entre las inversiones de BRT y el desarrollo urbano. Las experiencias de la ciudad destacan los beneficios ambientales de equilibrar el desarrollo urbano a lo largo de ejes lineales atendidos por buses y de perseguir intensamente una política de “el transporte primero”. Al enfatizar la planeación para las personas y no para los carros, Curitiba ha evolucionado a lo largo de unos ejes radiales bien definidos que son atendidos de manera intensiva por carriles exclusivos para buses. A lo largo de algunos corredores, las corrientes de buses de doble articulación (es decir, con dos secciones de acordeón) transportan a unos 16.000 pasajeros por hora, número comparable a la cantidad de pasajeros de los sistemas de metro más costosos. El sistema de 390 rutas de la ciudad, atendido por 2.000 vehículos, moviliza a unos 2,1 millones de pasajeros diariamente, dos veces más que en 1990. Para garantizar una forma construida orientada al transporte, el gobierno de Curitiba ordena que todos los desarrollos urbanos de escala mediana y grande se localicen a lo largo de un corredor de BRT. El que coordina el crecimiento regional es el Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba (IPPUC, por sus iniciales en portugués), una entidad independiente encargada de asegurar la integración de todos los elementos del crecimiento urbano.

Un elemento de diseño usado para mejorar la accesibilidad en Curitiba es el sistema “trinario”: tres carreteras paralelas con usos del suelo compatibles y donde la altura de los edificios disminuye conforme estén más distantes del corredor del BRT (figura 2.15). La ordenanza de zonificación y los estándares del diseño urbano promueven la productividad del número de usuarios y la calidad ambiental. Los dos primeros

**Figura 2.15 El sistema “trinario” de carreteras de Curitiba**



*Fuente:* Suzuki y otros 2010; reproducido con el permiso de la Junta de Investigación del Transporte.

*Nota:* Los buses de doble articulación funcionan al lado de los andenes y de las calles auxiliares de baja velocidad. El espacio de venta en los pisos bajos de los edificios y el espacio de oficinas y viviendas en los pisos más altos —con retranqueo de varios metros para permitir que la luz del sol llegue al nivel de la calle— crea una rica mezcla de usos del suelo a lo largo de los corredores “trinaros”. La inclusión de usos mixtos de suelo y viviendas asequibles permite que los promotores aumenten la altura de los edificios, lo cual añade densidad al corredor. Las mejoras del paisaje urbano han creado un ambiente peatonal agradable. Los buses de doble articulación, con paradas frecuentes, transitan en la línea principal del corredor “trinario”; los buses “rápidos” de paradas limitadas (buses exprés) se desplazan en las carreteras de una vía paralelas. Las personas que viajan largas distancias a menudo eligen los buses de paradas limitadas, mientras que las personas que viajan distancias más cortas o que van a las estaciones donde los buses rápidos no paran generalmente prefieren los servicios de la línea principal con paradas frecuentes. El mercado ha respondido a esta rica mezcla diferenciada de los servicios basados en los buses a lo largo del corredor con el desarrollo de rascacielos, con el apoyo de la zonificación y las mejoras públicas, tales como los andenes y el paisaje urbano.

pisos del carril exclusivo de los buses, que no van en contra de las permisibles de los lotes (altura del edificio/área de tierra), están dedicados a usos de venta. Más arriba del tercer piso, los edificios deben tener un retranqueo de por lo menos cinco metros desde la línea de la propiedad, para permitir que el sol llegue al carril de los buses. La inclusión de viviendas en los pisos más altos les da derecho a los propietarios a unos bonos de densidad, lo cual ha llevado a una mezcla vertical de usos dentro de los edificios. Un beneficio importante de los usos mixtos del suelo y los niveles del servicio de transporte, además de los números extraordinariamente altos de pasajeros, han sido los flujos bidireccionales balanceados, garantizando el uso eficiente de la capacidad de los buses, al igual que en Estocolmo y el condado de Arlington, Virginia, Estados Unidos. La influencia del sistema “trinario” sobre la canalización de viajes se revela en las estadísticas de 2009 sobre lugares de origen y destino. Estas indican que el 78 % de los pasajeros que abordan el bus en la terminal del corredor norte-sur se dirigen a una parada en el mismo corredor (Duarte y Ultramarí 2012).

Curitiba es una de las ciudades más ricas de Brasil y aun así tiene en promedio mucho más viajes en transporte público que Río de Janeiro y São Paulo, que son mucho más grandes. Su cota en viajes de transporte público (45 %) es la más alta en América Latina (Santos 2011). Este uso del transporte ha reducido sensiblemente la huella ambiental de la ciudad. El costo anual de congestión por habitante de Curitiba

(US\$0,67) es solo una fracción del de São Paulo (US\$7,34) (Suzuki y otros 2010). La ciudad también cuenta con aire más limpio que cualquier ciudad brasileña con más de un millón de habitantes, a pesar de ser la capital de una provincia con un sector industrial importante. El fuerte nexo funcional que existe entre el sistema de transporte basado en buses y el patrón de asentamiento lineal de uso mixto de Curitiba merece la mayor parte del crédito.

El compromiso político sostenido ha sido una parte importante en el éxito de Curitiba. La armonización entre el transporte y el uso del suelo se llevó a cabo durante los 40 años de continuidad política, marcado por la sucesión de unos alcaldes progresistas, de ideas afines, que continuaron el trabajo de sus predecesores. Una visión coherente a largo plazo y la presencia de una organización de planeación regional políticamente aislada (el IPPUC) con la función de implementar esta visión han sido fundamentales para permitir que la ciudad trace un curso urbano sostenible.

En los últimos años, Curitiba ha comenzado a experimentar los límites de las tecnologías de neumáticos de caucho. Con buses que pasan en intervalos de 30 segundos por las rutas principales durante las horas pico, surgieron problemas de amontonamiento de buses que han interrumpido y retrasado los servicios. Esos verdaderos “trenes de elefantes” han aumentado los costos de la operación y excluyeron los tipos de economías de escala disfrutados por los trenes operados por un solo conductor. El hacinamiento extremo ha motivado a muchos pasajeros de ingresos medios que tienen carros particulares a volver a manejarlos. En palabras de un planificador urbano: “Muchos curitibanos ven el BRT como ruidoso, lleno de gente e inseguro. Socavando las ideas detrás del plan maestro, aun los que viven a lo largo de los corredores de los buses rápidos están comprando carros” (Lubow 2007, p. M8). Una línea de trenes ligeros, discutida desde hace mucho tiempo, para reemplazar los buses atiborrados, todavía tiene que esperar, en gran parte por problemas de costos.

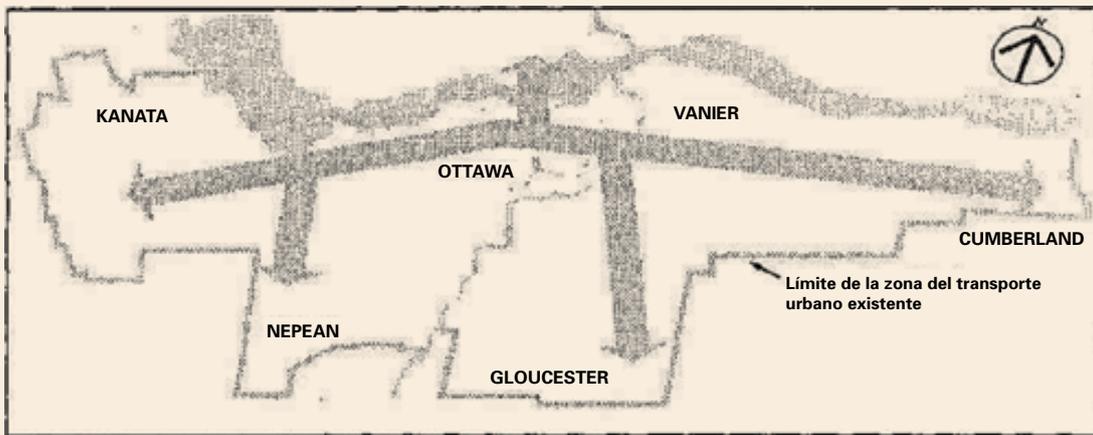
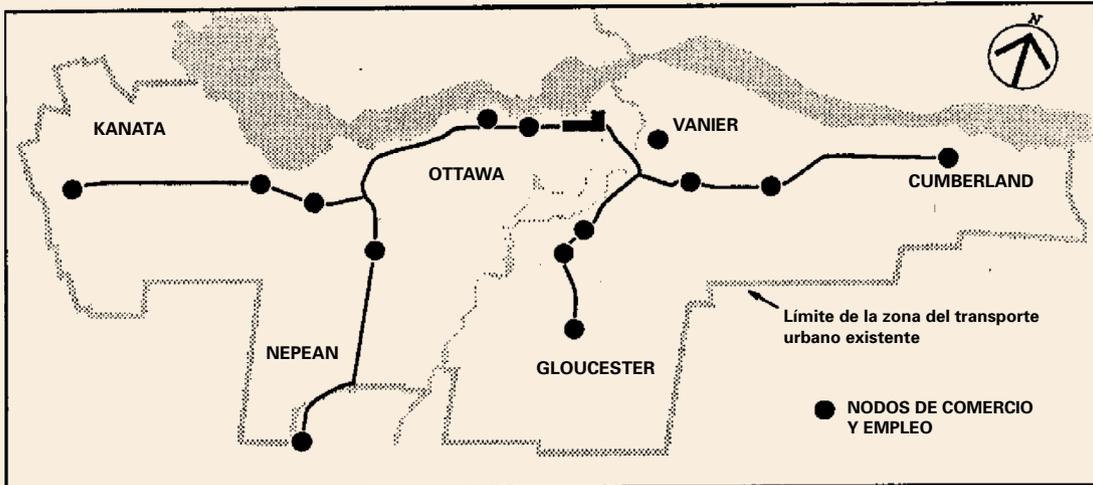
La Línea Verde es el primer corredor nuevo de BRT de la ciudad en años, un corredor de 18 kilómetros que fue una autopista federal anteriormente. Como el celebrado sistema de BRT de Bogotá, la Línea Verde tiene carriles de paso, lo cual aumenta mucho la capacidad al apoyar los servicios expresos.

Mientras tanto, la legislación reciente ha dado pasos valientes para alterar la zonificación y el uso del suelo a lo largo de la Línea Verde para promover el DOT. Anteriormente era una autopista nacional salpicada con paraderos de camiones y depósitos de madera, pero ahora esa mezcla de usos industriales está programada para convertirse en un corredor de uso mixto y favorable a los peatones, con capacidad de acomodar hasta medio millón de residentes nuevos.

De igual importancia para el enriquecimiento de los servicios en Curitiba es una vista mejorada de los corredores de BRT como derechos de paso que también acomodan parques lineales (frangas largas de parques al lado de las líneas ferroviarias, carriles de buses, carreteras, canales y ríos) y rutas para bicicletas. Una ley aprobada en 2010 promueve la preservación del espacio verde a lo largo del corredor y les da a los promotores derechos ampliados de construcción si compran o preservan los terrenos como parques a lo largo del corredor.

### **Ottawa: El primer sistema de buses de tránsito rápido de calidad de Norteamérica**

El mejor ejemplo de Norteamérica para un DOT basado en el sistema de BRT viene de la capital de Canadá, Ottawa. Tomando prestado el ejemplo de metrópolis escandinavas como Copenhague y Estocolmo, los líderes de Ottawa comenzaron con un plan de concepto que definió los ejes del crecimiento deseado y luego la ciudad invir-

**Figura 2.16 Desarrollo del transporte público en Ottawa (Canadá)****a. Visión de urbanización de los ejes deseados del crecimiento****b. Inversiones en las rutas exclusivas para dirigir el crecimiento a lo largo de los ejes deseados**

Fuente: Cervero 1998; reproducido con permiso de Island Press, Washington, DC.

tió estratégicamente en una ruta exclusiva de alta calidad y de alta capacidad para dirigir el crecimiento a lo largo de estos corredores (figura 2.16). Como resultado de la zonificación de apoyo y los servicios de buses de clase mundial, se atrajo crecimiento a los corredores de buses entre 1985 y 2000.

Los factores institucionales explican, en parte, el éxito de Ottawa en la implementación de una perspectiva de largo alcance. En 1969 se formó un cuerpo regional de planeación, el Consejo Regional, para llevar a cabo una planeación comprehensiva, invertir en grandes infraestructuras y proporcionar servicios regionales, tales como el manejo de la calidad del aire. Hoy está en funcionamiento un sistema de controles y contrapesos en el que las localidades supervisan las decisiones sobre los usos del suelo, los cuales la autoridad regional puede anular si considera que no son compatibles con el plan regional. En la práctica, la autoridad regional rara vez anula los deseos de las municipalidades.

Basado en una contribución amplia de los ciudadanos, en 1974 el Consejo Regional aprobó una estructura urbana con múltiples centros: el centro de Ottawa

mantendría su posición como centro comercial, cultural y de empleo dominante de la región y estaría rodeado de una jerarquía de centros urbanos primarios y secundarios, interconectados por el transporte público de alta calidad. Se permitirían los patrones de desarrollo impulsados por el mercado (en su mayoría, densidades bajas) fuera de estos centros.

El instrumento principal para alcanzar esta forma física deseada fue el carril exclusivo para buses. Con una visión funcional y el acuerdo de construir un carril exclusivo para buses con el fin de hacer de la visión una realidad, el Consejo Regional centró su atención en el manejo del uso del suelo. Se introdujeron las políticas de DOT que requerían el aumento sustancial de las cuotas de los empleos regionales localizados cerca de las estaciones del Transitway. El objetivo a largo plazo exigía que el 40 % de los empleos de la región estuvieran a una distancia caminable (400 metros) del Transitway. Las dos principales zonas de influencia suburbanas para el crecimiento de los empleos, los centros urbanos Orleans y Kanata, fueron designadas para tener más de 10.000 nuevos puestos de trabajo. El plan oficial también exigía que los centros comerciales regionales con un espacio arrendable bruto de más de 34.840 metros cuadrados estuvieran ubicados cerca del Transitway o de sus futuras extensiones.

Los oficiales de Ottawa también adoptaron la política de “el transporte primero” en las etapas tempranas del proceso de planeación del BRT: las mejoras en el sistema de transporte existente y el desarrollo del tránsito rápido tenían prioridad sobre cualquier forma de construcción y ampliación de carreteras. El plan regional pidió específicamente la creación de los servicios de tránsito rápido. No se hicieron compromisos acerca de las rutas preferidas o las tecnologías del transporte.

Ottawa optó por una vía exclusiva para buses cuando todas las otras metrópolis de tamaño mediano de Norteamérica, que estaban invirtiendo en nuevos sistemas de transporte, eligieron la tecnología de transporte que era mucho más popular, la de los trenes ligeros. Similares en tamaño a Ottawa, tanto Calgary como Edmonton construyeron sistemas regionales de trenes ligeros en los años 1970 y 1980; Vancouver, la tercera metrópolis más grande de Canadá, construyó un sistema elevado y “avanzado” de trenes ligeros, llamado el SkyTrain. La decisión de ir con rutas exclusivas de buses hizo de la región Ottawa-Carleton un tipo de rebelde, pero la elección tenía sentido en dólares y centavos, puesto que se demostró que la construcción de los carriles exclusivos para buses iba a ser 30 % menos costosa que la de los trenes ligeros, y su operación, 20 % más económica. Debido a la velocidad relativamente alta de los buses en carriles dedicados, la región fue capaz de funcionar con 150 buses menos que el número necesario para llevar la misma cantidad de pasajeros en las calles regulares. Estos ahorros superaron el desembolso del capital de US\$275 millones por los primeros 20 kilómetros de los carriles exclusivos.

Tal vez lo más importante: una ruta exclusiva para buses era lo más adecuado para la visión del uso del suelo de la región en el futuro, que incluía lugares de trabajo y destinos comerciales concentrados y rodeados por una zona, en gran parte, de densidad baja con viviendas unifamiliares independientes. Desde el punto de vista de los desplazamientos, este patrón de asentamiento se traduce en el concepto “de muchos a pocos” en cuanto a los lugares de origen y destino de los viajes. Un sistema ferroviario “de un punto a otro punto” —argumentaron los planificadores— fue incompatible con este patrón espacial de viajes. Más bien —razonaron—, la geometría de un sistema flexible de rutas exclusivas para buses, que permite que los buses de las líneas troncales se conviertan en buses alimentadores en los vecindarios, era mucho más compatible con la geografía de los futuros viajes. Como en todas las metrópolis de

**Figura 2.17 Pasajeros por milla de ruta exclusiva en sistemas seleccionados de buses y trenes ligeros de Norteamérica**



Fuente: Cervero 1998; adaptado con permiso de Island Press, Washington, DC.

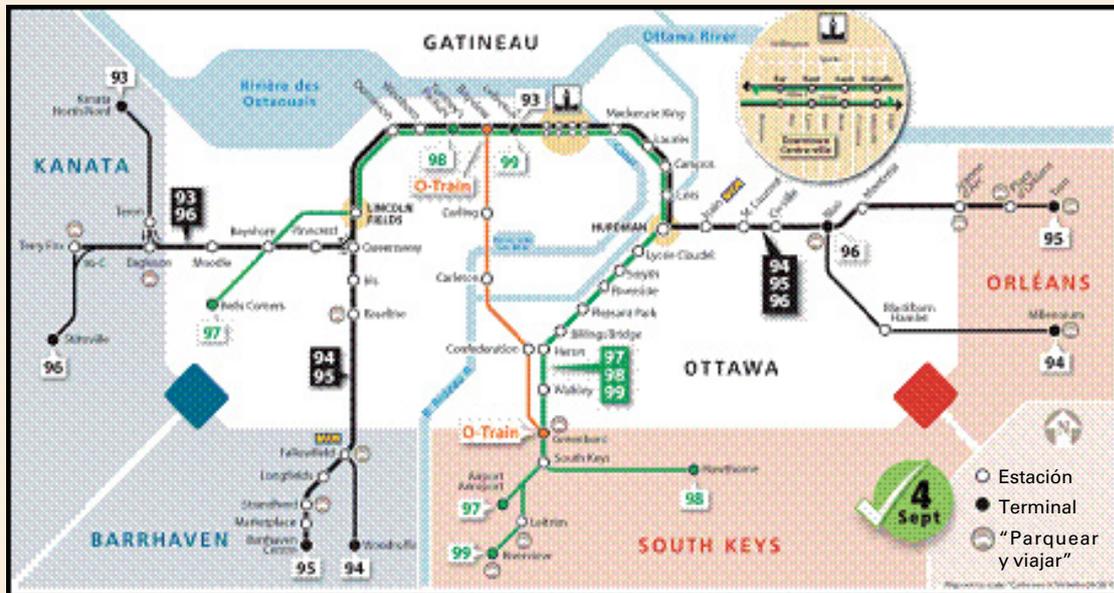
Nota: Los datos son de 1991-1993.

transporte funcionales, se logró una estrecha correspondencia entre el diseño físico del transporte y el patrón espacial de los viajes.

En el primer año de funcionamiento, el sistema de buses con carriles exclusivos de Ottawa superó a todos los otros sistemas de buses con carriles dedicados y de trenes ligeros de Norteamérica construidos al comienzo de los años 1990 por un margen aproximado de 4 a 1, tomando como base el número de pasajeros por milla de la ruta (figura 2.17). Con más de 140 viajes por persona al año en el transporte público, Ottawa tiene una de las tasas más altas de uso de transporte en Norteamérica, aun comparada con ciudades más grandes con servicios de ferrocarriles, como Chicago y Philadelphia.

Al igual que en el caso de las exitosas metrópolis de transporte en Escandinavia y en otras partes, la visión del DOT de Ottawa fue respaldada por una serie de medidas de TDM que tenían como objetivo nivelar el campo de juego, ya sea regulando el uso de carros o transmitiendo a los automovilistas precios que comenzaron a reflejar los costos sociales más amplios. Eran más notables las políticas de parqueo. Cuando el Transitway se inauguró en 1993, el gobierno federal eliminó el parqueo gratuito para sus empleados y redujo el número de parqueaderos en el centro. Para 1984, el centro de Ottawa tenía 15 % menos espacios de parqueo que en 1975, a pesar de tener dos veces más espacio de oficinas. El gobierno federal también introdujo horarios flexibles de trabajo para sus empleados, lo cual produjo una distribución más equilibrada del uso de transporte durante el día. Se establecieron políticas de parqueo

**Figura 2.18 Red del Transitway de Ottawa, incluida la línea de tren ligero O-Train con vínculo a las rutas exclusivas de buses**



Fuente: Municipalidad de Ottawa 2008.

Nota: Los planes actuales proponen el reemplazo del segmento del carril de buses al nivel de la calle en el centro, ilustrado en el inserto circular, con un sistema subterráneo de tren ligero, atado a la línea de tren ligero O-Train al sur.

auxiliares en las estaciones de la ruta de los buses. OC Transpo (la Comisión Regional de Transporte Ottawa-Carleton) restringió las instalaciones de “parquear y viajar” a las estaciones terminales de los buses para fomentar el uso de los buses alimentadores y los servicios expresos, así como para aumentar el potencial del desarrollo de las estaciones seleccionadas. Otros requisitos incluyeron objetivos de zonificación, tales como la ubicación del 40 % del futuro crecimiento de empleos y todos los generadores regionales de viaje de más de 100.000 metros cuadrados dentro de 400 metros de una parada de bus.

Además de los “garrotes”, al mismo tiempo se introdujeron varias “zanahorias” protransporte, incluyendo uno de los primeros sistemas de información al pasajero en tiempo real sobre los buses, objetivos para la distribución modal de viajes para las “líneas de cordón” en toda la región (los cuales determinan adónde se dirigen las mejoras de servicios) y pases ecológicos que les ofrecen a los usuarios regulares del transporte grandes descuentos de tarifas. Entre 1982 y 1985, la ciudad adoptó una serie de directrices de diseño de DOT que requieren, entre otras cosas, el retranqueo de los edificios para crear un desarrollo a escala humana, arte público para animar las zonas de las estaciones, cuadras con calles cortas, senderos de acceso directo y facilidad para ubicarse con el fin de mejorar la calidad de los ambientes peatonales vinculados con las estaciones de los buses (Municipalidad de Ottawa 2007).

Al igual que Curitiba, Ottawa ha experimentado algunas de las crecientes molestias y limitaciones de un sistema de BRT muy exitoso. Históricamente, más del 60 % de los buses regionales en el Transitway pasaron por un pareado de calles de una vía

a nivel de la superficie (dos calles de una vía que van paralelas entre sí), causando riñas de tráfico en horas pico y el amontonamiento de los buses en el centro. Debido a que el rendimiento de pasajeros ha llegado al límite de la capacidad de un sistema de transporte a nivel de la calle, se tomó la decisión de convertir los carriles exclusivos de buses del centro en un sistema subterráneo de trenes ligeros.

El túnel del Centro (Downtown Tunnel), que se espera que cueste cerca de US\$1.400 millones, es la inversión más costosa bajo consideración en Ottawa. Según el plan, la línea de tren ligero O-Train —que comenzó a funcionar en 2001 como un proyecto piloto para evaluar los beneficios de convertir los Transitway de Ottawa en sistemas de trenes ligeros (figura 2.18)— se extendería hacia el norte, pasando por el centro. Los funcionarios locales se apresuran a señalar que no se está abandonando el sistema BRT, sino más bien se está convirtiendo en transporte de trenes ligeros a lo largo del corredor del Transitway que tiene la mayor capacidad en el centro. En efecto, se planean rutas de BRT nuevas o ampliadas en ciertas partes del este, el oeste y el sur de la zona metropolitana de Ottawa.

Durante las tres últimas décadas, las políticas de “el transporte primero” de Ottawa continúan brindando beneficios en términos de números altos de usuarios. El uso del transporte ha aumentado constantemente desde 1998, en cerca de 3,5 % al año. De 70 millones de pasajeros en 1998, el número anual de usuarios alcanzó unos 100 millones en 2010. La cuota modal del transporte público en Ottawa se mantuvo estable —cerca del 15 % de los viajes diarios—, a pesar de las cuotas modales en declive en casi todas las otras ciudades canadienses (Municipalidad de Ottawa 2008).

## Conclusión

Varias lecciones se pueden extraer de las mejores experiencias internacionales con relevancia directa para las ciudades de los países en desarrollo y otros lugares que están invirtiendo en BRT y en otros sistemas de transporte de alta capacidad. El capítulo 4 resalta estas lecciones.

Un principio dominante que todas las ciudades han seguido es que la integración exitosa entre el transporte y el uso del suelo requiere una visión coherente de la futura ciudad. Las visiones sobre cómo van a crecer idealmente las ciudades y cuál es el papel de las inversiones de transporte en alcanzar esta visión de la forma urbana fueron bien articuladas en todos los casos analizados. Además, las visiones del uso del suelo configuraron las decisiones sobre el transporte mucho más que al contrario, reflejando así la idea central de que el transporte es un medio, no un fin. En el caso de las ciudades adaptativas, la visión de unos corredores compactos, de uso mixto y, en su mayoría, lineales, produjeron formas construidas al estilo de “collar de perlas” y generaron opciones de movilidad sostenibles.

En cuanto al transporte adaptativo, la política se centró en invertir en sistemas de transporte flexibles y de menor costo, como el BRT, que pueden atender mejor los patrones de desarrollo dirigidos por el mercado. Este firme compromiso para vincular las inversiones de transporte con el desarrollo urbano en mutuo beneficio y refuerzo es lo que distingue estos casos globales exitosos.

La aplicación de estos principios y prácticas a las ciudades de rápido crecimiento y motorización en los países en desarrollo es un desafío. El capítulo 3 describe cómo responden frente a este desafío cuatro ciudades: Ahmedabad (India), Bogotá (Colombia), Guangzhou (China) y Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam).

Anexo Tabla 2A.1 Modos de transporte en ciudades seleccionadas

Ciudad (Región)	Población		Densidad de la población (residentes por kilómetro cuadrado)		PIB por habitante (dólares estadounidenses)	Área (kilómetros cuadrados)		Número de usuarios del transporte (usuarios anuales por habitante)	Modos del transporte en la ciudad (porcentaje)			
	Ciudad	Área metropolitana	Ciudad	Área metropolitana		Propiedad vehicular (carros por cada 1.000 residentes)	Trans- porte público		Carros particu- lares	Bicicleta	Caminar	
												Ciudad
Copenhague (Dinamarca)	662.600 (2011)	1.199.300 (2011)	5.407	2.452	68.000 (2010)	123	456	228	27	40	33	—
Curitiba (Brasil)	1.764.500 (2010)	3.210.000 (2010)	4.062	211	8.000 (2007)	430	15.417	355	45	—	—	—
RAE de Hong Kong (China)	7.061.200 (2010)	7.061.200 (2010)	6.480	6.480	45.736 (2008)	1.104	1.104	574	88	11	1	—
Ottawa (Canadá)	883.400 (2011)	1.236.300 (2011)	317	197	73.500 (2008)	2.778	5.716	142	21	68	2	9
Singapur	5.076.700 (2010)	5.076.700 (2010)	7.315	7.315	63.867 (2010)	694	—	263	63	27	0	10
Seúl (República de Corea)	10.646.000 (2010)	23.616.000 (2010)	17.000	12.446	27.809 (2008)	605	1.897	1.028	69	26	5	—
Estocolmo (Suecia)	1.372.565 (2010)	2.064.000 (2010)	3.597	317	70.950 (2008)	382	6.519	213	45	52	3	—
Tokio (Japón)	13.185.500 (2011)	36.682.500 (2011)	6.027	2.629	40.337 (2008)	2.188	13.752	1.107	51	12	14	22
Washington, DC (Área Metropolitana)	618.000 (2011)	5.580.000 (2011)	3.886	372	76.200 (2008)	177	14.412	63	37	48	3	12

Fuente: Compilación de los autores basada en Cervero 1998; Pucher y Buehler 2005; PricewaterhouseCoopers 2009; Autoridad de Transporte Terrestre de Singapur 2010; Santos 2011; [http://international.stockholm.se/Future-Stockholm/Urban-development/](http://en.wikipedia.org/http://international.stockholm.se/Future-Stockholm/Urban-development/); <http://www.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/WebsiteFrontpage/Press/FactsOnCopenhagen/Statistics/Income/HouseholdsFamilyType.aspx>; <http://www.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/WebsiteFrontpage/Statistics/Carsforprivateuse/CarsForPrivateUse.aspx>; <http://itaacademy.gov.sg/doc/J11Nov-p60PassengerTransportModeShares.pdf>; [http://www.ottawa.ca/visitors/about/economy\\_en.html](http://www.ottawa.ca/visitors/about/economy_en.html); [http://www.mwco.org/uploads/committees/Z11WFIW2011110130359.pdf](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cities_by_GDP); and <http://itaacademy.gov.sg/doc/J11Nov-p60PassengerTransportModeShares.pdf>.

Nota: Las cifras entre paréntesis muestran el año de los datos.

ND = No disponible.

## Nota

1. La conversión se calcula con base en la tasa de cambio de US\$1 = ¥114,37 en 1999 y ¥93,52 en 2009.

## Referencias

- ARUP. 2003. "Travel Characteristics Survey 2002: Final Report". Región Administrativa Especial de Hong Kong, Departamento de Transporte, RAE de Hong Kong, China.
- Autoridad de Transporte Terrestre de Singapur. 2008. *Long Term Master Plan: A People-Centered Land Transport System*. Singapur.
- . 2010 *Singapore Land Transport: Statistics in Brief*. Singapur. [http://www.lta.gov.sg/content/dam/ltaweb/corp/PublicationsResearch/files/FactsandFigures/LTA\\_2010.pdf](http://www.lta.gov.sg/content/dam/ltaweb/corp/PublicationsResearch/files/FactsandFigures/LTA_2010.pdf).
- Bertolini, L. y T. Spit. 1998. *Cities on Rails: The Redevelopment of Railway Station Areas*. Londres: E & FN Spon.
- Centro para Políticas de Aire Limpio (CCAP). 2011. "Growing Wealthier: Smart Growth, Climate Change and Prosperity". CCAP, Washington, DC.
- Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Island Press.
- . 2001. "Efficient Urbanization: Economic Performance and the Shape of the Metropolis". *Urban Studies* 38 (10): 1651–71.
- . 2009. "Transport Infrastructure and Global Competitiveness: Balancing Mobility and Livability". *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 626: 210–25.
- Cervero, R. y C. Kang. 2011. "Bus Rapid Transit Impacts on Land Uses and Land Values in Seoul, Korea". *Transport Policy* 18: 102–16.
- Cervero, R. y J. Murakami. 2009. "Rail + Property Development in Hong Kong: Experiences and Extensions". *Urban Studies* 46 (10): 2019–43.
- Cervero, R., S. Murphy, C. Ferrell, N. Goguts y. Tsai, G. Arrington, J. Boroski, J. Smith-Heimer, R. Golem, P. Peninger, E. Nakajima, E. Chui, R. Dunphy, M. Myers, S. McKay y N. Witenstein. 2004. *Transit Oriented Development in America: Experiences, Challenges, and Prospects*. Washington, DC: National Academies Press.
- Cervero, R. y C. Sullivan. 2011. "Green TODs: Marrying Transit-Oriented Development and Green Urbanism". *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 18 (3): 210–18.
- Chu, S., W. Koh y T. Tse. 2004. "Expectations Formation and Forecasting of Vehicle Demand: An Empirical Study of the Vehicle Quota Auctions in Singapore". *Transportation Research Part A*, 38 (5): 367–81.
- Ciudad de Copenhague. 2008. *Eco-Metropolis: Our Vision for Copenhagen 2015*.
- . Base de datos de los alcaldes de la ciudad. n.d. [http://www.citymayors.com/economics/richest\\_cities.html](http://www.citymayors.com/economics/richest_cities.html). 2010. *Copenhagen Traffic Strategy*.
- Comisión Europea. 2012. *Eurostat*. Bruselas.

- Duarte, F. y C. Ultramari. 2012. "Making Public Transport and Housing Match: Accomplishments and Failures of Curitiba's BRT". *Journal of Urban Planning and Development* 38 (2): 183–94.
- Eliasson, J., L. Hultkrantz, L. Nerhagen y L. S. Rosqvist. 2009. "The Stockholm Congestion-Charging Trial 2006: Overview of Effects". *Transportation Research Part A*, 43 (3): 240–50.
- Fundación City Bikes. 2009. "Copenhagen City Bike".
- Gobierno de Singapur. n.d. <http://www.singstat.gov.sg>.
- Gobierno Metropolitano de Seúl. 2003. *CGC Restoration Project*. Seúl: Gobierno Metropolitano de Seúl.
- Grontmij, A. B. 2008. "Report Summary: Follow-up of Environmental Impact in Hammarby Sjöstad". Estocolmo.
- Hwang, K. 2006. *Cheong Gye Cheon Restoration and City Regeneration: Cheong Gye Cheon, Urban Revitalization and Future Vision*. Seúl: Gobierno Metropolitano de Seúl.
- IAPT (Asociación Internacional del Transporte Público). 2002. Base de datos "Movilidad en las ciudades". <http://uitp.org/publications/Mobility-in-Cities-Database.cfm>.
- Instituto de Desarrollo de Seúl. 2005. *Toward Better Public Transport*. Seúl: Gobierno Metropolitano de Seúl.
- JR (Japanese Railway) East. 2005. "Tokyo: JR East". <http://www.jreast.co.jp/e/index.html>.
- JR (Japanese Railway) Central. 2011. *Databook 2010*. Tokio.
- Jun, M. J. 2000. "Commuting Pattern of New Town Residents in the Seoul Metropolitan Area". *Journal of Korean Regional Development Association* 12 (2): 157–70.
- Jun, M. J. y C. Bae. 2000. "Estimating Commuting Costs of Seoul's Greenbelt". *International Regional Science Review* 23 (3): 300–15.
- Jun, M. J. y J. W. Hur. 2001. "Commuting Cost of Leap-Frog Newtown Development in Korea". *Cities* 18 (3): 151–58.
- Kang, C. y R. Cervero. 2009. "From Elevated Freeway to Urban Greenway: Land Value Impacts of Seoul, Korea's CGC Project". *Urban Studies* 46 (13): 2771–94.
- Kenworthy, J. y L. Laube. 1999. *An International Sourcebook of Automobile Dependence in Cities: 1960–1990*. Boulder, CO: University of Colorado Press.
- Lam, W. y M. Bell. 2003. *Advanced Modeling for Transit Operations and Service Planning*. Oxford: Elsevier.
- Levinson, H., S. Zimmerman, J. Clinter, S. Rutherford, R. Smith, J. Cracknell y Richard Soberman. 2003. "Bus Rapid Transit, Vol. 1: Case Studies in Bus Rapid Transit". Informe 90, Transit Cooperative Research Program, Washington, DC.
- Lubow, A. 2007. "The Road to Curitiba". *New York Times Magazine*, May 20.
- Mees, P. 2009. *Transport for Suburbia: Beyond the Automobile Age*. Oxford: Earthscan.
- Mercer, W. M. 2002. *Worldwide Quality-of-Life Survey*. New York: Arthur D. Little.
- Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT). [www.mlit.go.jp](http://www.mlit.go.jp).
- MRT de Singapur. 2011. *SMRT Annual Report 2011*. Singapur.

- Municipalidad de Ottawa. 2007. *Land Use/Transit-Oriented Development: Ottawa's Transit-Oriented Development Guidelines*. Ottawa: Municipalidad de Ottawa.
- . 2008. "Transportation Master Plan". Publicación 19-82, Municipalidad de Ottawa.
- Perloff, H. 1975. *Modernizing the Central City: New Towns Intown . . . and Beyond*. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- PricewaterhouseCoopers. 2009. *Global City GDP Rankings: 2008 to 2025*. Londres: Pricewaterhouse Coopers. <https://www.ukmediacentre.pwc.com/Media-Library/Global-city-GDP-rankings-2008-2025-61a.aspx>.
- Prud'homme, R. y G. Lee. 1999. "Sprawl, Speed and the Efficiency of Cities". *Urban Studies* 36 (11): 1849–58.
- Pucher, J. y Buehler, R. 2005 "Making Cycling Irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark, and Germany". *Transport Reviews* 28 (4): 495–528.
- QuantEcon, Inc. 2009. "Driving the Economy: Automotive Travel, Economic Growth, and the Risks of Global Warming Regulations". Cascade Policy Institute, Portland, OR.
- Santos, E. 2011. *Pioneer in BRT and Urban Planning*. Saarbrücken, Alemania: Lambert Academic Press.
- Siemens AG/McKinsey and Company. 2008. *Building Competitive Cities*. Stuttgart, Alemania.
- Sorensen, A. 2001. "Subcentres and Satellite Cities: Tokyo's 20th Century Experience of Planned Polycentrism". *International Planning Studies* 6 (1): 9–32.
- Suzuki, H., A. Dastur, S. Moffatt, N. Yabuki y H. Maryyama. 2010. *Eco2 Cities: Ecological Cities as Economic Cities*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Tang, B. S. y H. Chiang, A. N. Baldwin y C. W. Yeung. 2004. *Study of the Integrated Rail-Property Development Model in Hong Kong*. Hong Kong Polytechnic University, RAE de Hong Kong, China.
- UITP (Asociación Internacional del Transporte Público). 2006. Base de datos "Movilidad en las ciudades". Bruselas.

### CAPÍTULO 3

## Integración entre el transporte y el desarrollo urbano en ciudades del mundo en desarrollo

---

Aunque la integración entre el transporte y el uso del suelo haya ganado una enorme atención en los círculos políticos, rara vez ocurre en la práctica, sobre todo en las ciudades de rápido crecimiento de los países en desarrollo. Esta situación es aún más alarmante dado el ritmo acelerado con que los sistemas de buses de tránsito rápido (BRT) se están construyendo con la esperanza de encaminar las ciudades de rápido crecimiento hacia una movilidad más sostenible.

Este capítulo estudia los desafíos con los que algunas ciudades del mundo en desarrollo se enfrentaron a la hora de integrar el transporte público y el desarrollo urbano. Se examinan las experiencias de cuatro ciudades, todas ellas de rápido crecimiento y motorización y todas ellas comprometidas con ampliar los servicios del transporte público en la búsqueda de ser más sostenibles.

Las ciudades seleccionadas como casos de estudio profundo —Ahmedabad (India) y Bogotá (Colombia)— fueron elegidas por varias razones. Primero, ambas ciudades han invertido en extensos sistemas de BRT. Segundo, las dos ciudades están en diferentes etapas de la urbanización: Ahmedabad, en la etapa preliminar, y Bogotá, en una etapa más avanzada. Tercero, las dos ciudades tienen experiencias muy diferentes con las operaciones de BRT. Las diferencias en cuanto al período en que sus sistemas han existido (el sistema de Ahmedabad comenzó a funcionar a finales de 2009, mientras que Bogotá inauguró su sistema en 2000), las estructuras políticas e institucionales y las culturas de planeación proporcionan una idea sobre los retos para vincular el transporte y el desarrollo urbano.

Estos dos casos de estudio se analizan usando un marco común, en un esfuerzo por entender la interacción del transporte y el desarrollo del suelo bajo una mirada microscópica similar. Ambos análisis de caso se enfocan en las iniciativas y las acciones del sector público, tales como los diseños de las inversiones y los servicios del transporte, las estrategias de planeación, las regulaciones, las políticas fiscales y los incentivos del desarrollo. De particular interés es ver cómo estos factores, combinados con las inversiones de BRT, influyen los patrones del desarrollo urbano.

Este capítulo también examina otros factores que influyen en la integración entre el transporte público y el desarrollo urbano, tales como los contextos institucionales y regulatorios de la toma de decisiones y los mecanismos de financiación.

En la evaluación de estos casos, el desarrollo orientado al transporte (DOT) se establece como un modelo viable para crear futuros urbanos sostenibles. Cuando se combina con el DOT, el manejo de la demanda de transporte (TDM) se considera también como una manera prometedora para alcanzar los resultados deseados de la movilidad, tales como el aumento del número de usuarios en el transporte público. La mejora de la conectividad —definida aquí como los vínculos estratégicos entre las ubicaciones urbanas y los diferentes usos y funciones del suelo a través de los servicios de transporte de alta calidad, incluyendo los vínculos entre las viviendas sociales y el transporte público— es también un componente clave de la integración exitosa.

El capítulo también presenta dos estudios de casos más pequeños: Guangzhou (China) y la Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam). Estos casos, preparados con el uso de fuentes secundarias, están incluidos para mostrar sus enfoques proactivos hacia ciertos aspectos de la integración de los sistemas de BRT con el entorno edificado. El caso de Guangzhou ilustra el impacto positivo del sistema de BRT de alta capacidad sobre el desarrollo dinámico de corredores en zonas urbanizadas de densidad alta. El caso de la Ciudad de Ho Chi Minh resalta un proceso de planeación inclusiva, usando *charrettes* de diseño que facilitan la coordinación intersectorial.

### Ahmedabad: Una ciudad en un momento crítico

Hoy en día, Ahmedabad se encuentra en un momento crítico. La ciudad, en el estado de Gujarat, está emergiendo como un centro económico floreciente de India. Ubicada en el Corredor Industrial Delhi-Mumbái, Ahmedabad es la quinta ciudad más poblada del país, con 5,5 millones de habitantes. Es también una de las ciudades de mayor crecimiento en el mundo; se espera que su población alcance los diez millones en los próximos 20 años, lo cual la situará entre las megaciudades del mundo (CoE UT CEPT 2011; Forbes 2010). La infraestructura expansiva, la fuerte base industrial, la tradición comercial y la ubicación estratégica de la ciudad siguen atrayendo un número significativo de negocios, inversiones y residentes nuevos. Al igual que otras ciudades grandes de India, Ahmedabad está lidiando con los desafíos de la rápida expansión urbana, la creciente motorización y congestión y la falta de coordinación entre el desarrollo de las tierras públicas y privadas y el transporte.

El Janmarg, el primer sistema de BRT de India, comenzó sus operaciones en 2009<sup>1</sup>. La movilidad de los ciudadanos de Ahmedabad se ha mejorado significativamente. El sistema de BRT ha ganado fama como un modelo para los países en desarrollo y ha recibido varios premios nacionales e internacionales<sup>2</sup>.

No obstante, debido a que el Janmarg ha sido enmarcado y concebido como una mejora para la movilidad, en vez de ser un instrumento para guiar el desarrollo urbano, la ciudad todavía tiene que explorar el enorme potencial de las inversiones de BRT para promover formas sostenibles del desarrollo urbano. Tal logro podría mejorar significativamente la competitividad económica, la calidad de vida y la inclusión social en la ciudad en el largo plazo.

### El sistema de buses de tránsito rápido Janmarg

En 2005, la Corporación Municipal de Ahmedabad (AMC, por sus iniciales en inglés) hizo del sistema de BRT Janmarg su inversión de transporte de más alta prioridad en su visión “Ahmedabad accesible”, una pieza clave para alcanzar el objetivo a largo plazo de mejorar la accesibilidad para todos sus habitantes<sup>3</sup>. Esta visión de una ciudad accesible se enfoca principalmente en la introducción de los buses rápidos, en vez de orientar las actividades del uso del suelo hacia la ruta de los buses. La mejora de la accesibilidad debe lograrse desplazando a las personas en toda la ciudad con más rapidez y no trayendo las actividades urbanas más cerca entre sí.

La decisión de construir el sistema Janmarg coincidió con el anuncio del gobierno nacional de un programa de financiación para inversiones urbanas vinculadas a la reforma, la Misión de Renovación Urbana Jawaharlal Nehru (JnNURM, por sus iniciales en inglés), iniciado en 2005. La JnNURM ofrece donaciones de contrapartida a los gobiernos locales, con la condición de que las ciudades preparen un plan de desarrollo urbano para articular sus visiones a largo plazo, un informe detallado del proyecto y un cronograma de implementación para las reformas urbanas propuestas.

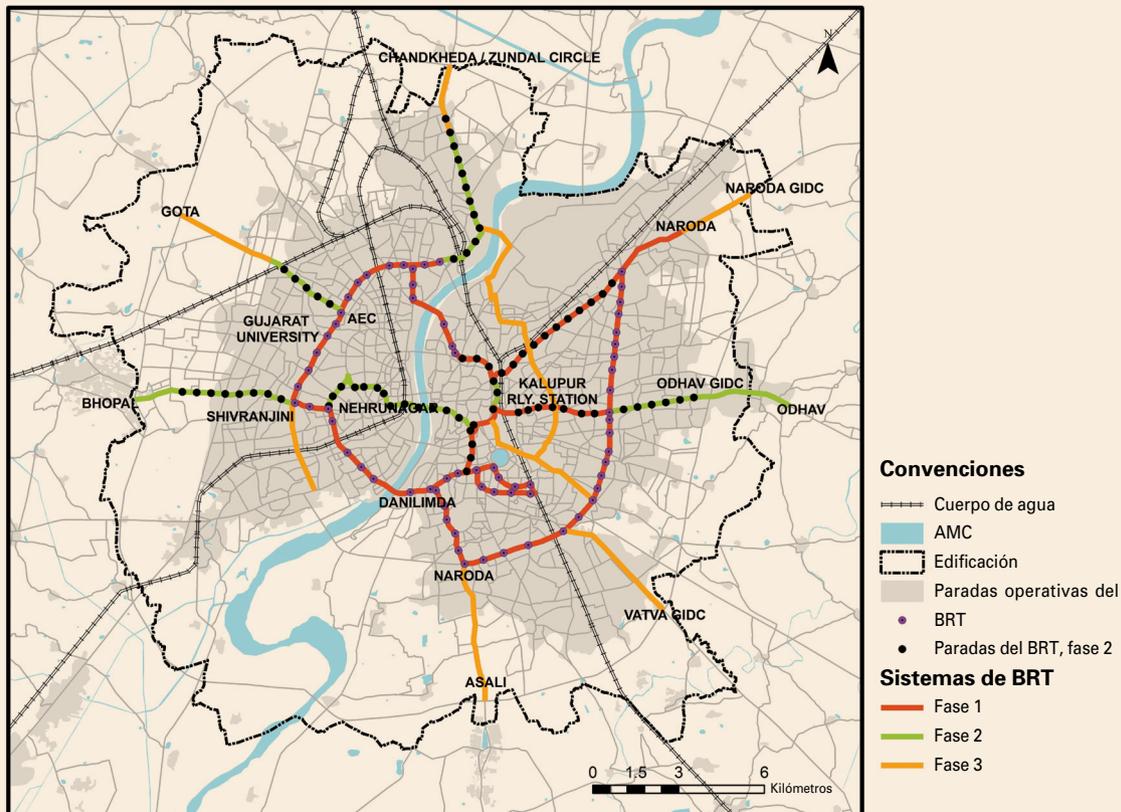
El siguiente año, el gobierno nacional adoptó la Política Nacional del Transporte Urbano, que incluyó como su principal objetivo la planificación integrada del transporte urbano y del uso del suelo. Para promover esta política, el gobierno nacional animó a las ciudades a iniciar proyectos de transporte público, en particular sistemas de BRT, junto con inversiones en el transporte no motorizado, conectando la financiación de la JnNURM con los principios delineados en la Política Nacional del Transporte Urbano. El sistema Janmarg de Ahmedabad fue el primer proyecto de BRT que recibió financiación de la JnNURM, lo cual aceleró su implementación<sup>4</sup>.

Cuando quede finalizado, el sistema de buses rápidos Janmarg tendrá unos 220 kilómetros. La Fase I del proyecto generó una red de 45 kilómetros (figura 3.1). La Fase II, actualmente en construcción, añade 58 kilómetros, y la Fase III propone un aumento de 58 kilómetros adicionales. El resto del sistema se construirá en fases posteriores.

La accesibilidad es un componente importante del plan para el Janmarg. En el caso de los corredores de la Fase I, el 20 % de la población de la ciudad vive a una distancia caminable dentro de la zona de influencia de un kilómetro. Se espera que esta cifra se aumente a cerca del 73 % cuando se termine el sistema de 143 kilómetros, después de la finalización de la Fase III.

Con el fin de alcanzar el número más alto posible de pasajeros, los planificadores de Ahmedabad seleccionaron con mucho cuidado las rutas en las zonas de mayor crecimiento de la ciudad, enfatizando en las operaciones de alta calidad (por ejemplo, carriles exclusivos de buses, estaciones de buses de servicio completo y sistemas de “parquear y viajar”) en los procesos de planeación y diseño. Las rutas del BRT también se eligieron con el fin de conectar los lugares concurridos, pero evitando las carreteras congestionadas. Para alcanzar estos objetivos, los planificadores dieron prioridad a la ampliación de las carreteras, la construcción de nuevos vínculos por carreteras y la adición de separaciones de grado (puentes y pasos inferiores) para ferrocarriles y en las intersecciones de carreteras. La Fase I del Janmarg, cuya construcción comenzó en octubre de 2007, se abrió al público a finales de octubre de 2009, con el servicio a los sectores orientales y occidentales de Ahmedabad (véase la red circular roja en la figura 3.1). Sus tres rutas operativas pasan por las áreas más

**Figura 3.1** Fases I, II y III del sistema de buses de tránsito rápido Janmarg de Ahmedabad



Fuente: CoE UT CEPT 2012.

densas de la ciudad y funciona como un “sistema cerrado” con carriles exclusivos para los buses, lo cual significa que los buses no salen de los carriles y no se convierten en alimentadores en las calles locales.

El sistema Janmarg se utiliza ampliamente. El número de usuarios diarios aumentó por un factor de 10 en dos años, de 13.000 en octubre de 2009 a 135.000 en noviembre de 2011. Durante las hora pico, los buses funcionan con intervalos promedio de 2,5 minutos, viajan a 25 kilómetros por hora y tienen en promedio un 95 % de salidas puntuales. Los pasajes son asequibles: la estructura de precios basada en distancias varía de 2 rupias (US\$0,02) por un viaje de 1,5 kilómetros a 5 rupias (US\$0,09) por un viaje de 5 kilómetros. Los ciudadanos aprecian la mejora de la movilidad en toda la ciudad gracias al Janmarg, que es accesible, asequible y seguro, por lo que constantemente le dan al sistema un puntaje de 8,5 sobre 10 en las encuestas mensuales de satisfacción del usuario<sup>5</sup>. El sistema también ofreció oportunidades para mejorar el espacio abierto alrededor de las zonas de las estaciones (figura 3.2).

El diseño efectivo del sistema y la construcción rápida fueron posibles gracias a un marco institucional favorable que permitió la planeación y la toma de decisión colaborativas entre todas las instituciones pertinentes. Bajo una iniciativa de la AMC, la participación del gobierno estatal de Gujarat en la toma de decisiones y en la financiación era particularmente eficaz para la implementación perfecta del proyecto.

**Figura 3.2** Antes y después del sistema Janmarg en la zona de la estación Anjal

**a. Antes**



**b. Después**



Fuente: CoE UT CEPT 2009.

La Junta Directiva del sistema Janmarg también incluyó otros actores claves del desarrollo urbano, tales como los departamentos del gobierno estatal, la Corporación del Desarrollo Urbano de Gujarat, la Junta de Desarrollo de la Infraestructura de Gujarat, varios departamentos de la AMC y la Autoridad del Desarrollo Urbano de Ahmedabad (AUDA por sus iniciales en inglés)<sup>6</sup>. Cada institución tenía un papel diferente en la construcción del Janmarg, basado en sus fortalezas y ventajas comparativas. Por ejemplo, los planificadores y los ingenieros de la Universidad Centro para la Planificación y Tecnología Ambiental prepararon el diseño del sistema y la AMC supervisó el trabajo de construcción realizado por contratistas privados.

Hoy en día, el Janmarg es operado y administrado por Ahmedabad Janmarg Ltd. (AJL), que es propiedad exclusiva de la AMC. Los conductores de los buses son seleccionados a través de un proceso de licitación pública y transparente y las ofertas son evaluadas sobre una base de kilómetros. Bajo un esquema de asociación público-privada (APP), el sector privado también proporciona otros servicios, entre ellos, pasajes automáticos, sistemas de información al pasajero y mantenimiento del corredor, las estaciones y las instalaciones de parqueo del BRT. Los ingresos del AJL vienen del Fondo de Transporte Urbano (UTF, por sus iniciales en inglés), que incluye la venta de pasajes, las tarifas del parqueo, la publicidad y las ganancias de la venta

de coeficientes de ocupación total (COT) adicionales a lo largo de los corredores del BRT. El Janmarg puede usar estos fondos para financiar las mejoras del transporte y los déficits operacionales.

### Desarrollo a lo largo del corredor del Janmarg

Ahmedabad ha experimentado el frenesí del desarrollo de nuevas propiedades en los últimos años. Gran parte de ellas, sin embargo, se ubican lejos de los corredores del Janmarg. El impacto final del sistema de BRT Janmarg sobre la forma urbana no está claro todavía, porque el sistema solo se abrió en 2009 y todavía falta construir muchos más kilómetros de servicio. Como la ciudad se ha enfocado más en mejorar la movilidad y no en configurar el crecimiento urbano, el desarrollo se ha dejado en gran parte en manos de las fuerzas del mercado. Ha habido muy poca planeación proactiva para incentivar o animar el desarrollo privado al lado de las estaciones del Janmarg.

El área construida de Ahmedabad se está expandiendo hoy en día hacia la periferia de la ciudad, con más desarrollo a lo largo de la red de carreteras que atraviesan toda la ciudad, las cuales también se usan o se planifican para ser corredores del BRT<sup>7</sup>. No obstante, el sistema actual de BRT en su mayoría atiende áreas ya construidas—donde la tierra está limitada para el nuevo desarrollo o densificación—, mientras que los corredores planeados para las fases futuras se extienden más allá de las áreas edificadas, sugiriendo un mayor potencial para configurar el crecimiento urbano en los años venideros.

Las evaluaciones de los corredores revelan que la respuesta inicial del mercado ha sido una reacción a las oportunidades de desarrollo a lo largo de los segmentos planeados y ya construidos del sistema Janmarg. Los nuevos desarrollos a lo largo de los corredores son más evidentes en zonas económicamente vibrantes, tales como los corredores de Dudeshwar-Delhi Darwaza y Kalupur Narod. El primer corredor está cerca del Proyecto de Desarrollo de la Orilla del río Sabarmati, cuya franja de 10,4 kilómetros a lo largo del río está en proceso de reurbanización con andenes, parques y jardines para hacer que el área sea más accesible al público (cuadro 3.1). El corredor de Kalupur Narod se está modernizando también, siguiendo la reurbanización de los sitios de las fábricas de textiles que se habían cerrado hacía décadas.

De igual manera, ha sido aparente el desarrollo *brownfield* de las fábricas de textiles cerradas de propiedad estatal, que alguna vez constituyeron la base económica de la llamada “Manchester del Oriente”. Aunque muchas fábricas tuvieron que cerrarse durante las décadas de 1970 y 1980, la mayoría de ellas permaneció sin reurbanización hasta hace poco, en parte por la derogada Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos (ULCA, por sus iniciales en inglés) que involucra muchos acreedores y procedimientos largos<sup>8</sup>. Hoy en día estos sitios están entregados a la AMC y a los promotores privados después de un proceso de arbitraje<sup>9</sup>. Las parcelas de terreno ocupan las principales zonas de la ciudad, muchas de ellas cerca de las estaciones de Janmarg en el lado este de Ahmedabad, en la orilla oriental del río Sabarmati (figura 3.3).

No es sorprendente que los promotores privados hayan buscado intensamente la forma de maximizar las ganancias en los últimos seis años, aprovechándose de la bonanza económica de la ciudad. Muchos han acelerado el desarrollo de propiedades en respuesta a la creciente demanda de viviendas, al capitalizar las oportunidades de los nuevos terrenos, así como de las zonas industriales abandonadas. No obstante, pocos promotores coordinan sus proyectos con los planes públicos o se preocupan por una integración del DOT en cuanto a los lotes de terreno cerca de las estaciones del

### Cuadro 3.1 El Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, de Ahmedabad

Iniciado en 1997, el Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati es una historia notable de éxito en Ahmedabad. La orilla del río de 10 kilómetros de largo había tenido problemas por mucho tiempo, tales como asentamientos ilegales, deterioro ambiental y contaminación del agua. El proyecto revitalizó los vecindarios de la orilla para usos comerciales y de vivienda, instaló servicios y comodidades en espacios públicos, conectó los lados este y oeste del río y reubicó a los residentes que vivían en casas degradadas en la orilla en 4.000 unidades de nuevas viviendas sociales construidas por la ciudad. El éxito del proyecto les infundió orgullo y confianza al gobierno local y a los ciudadanos.

Figura C3.1.1 Festival internacional de cometas en la orilla, 2006

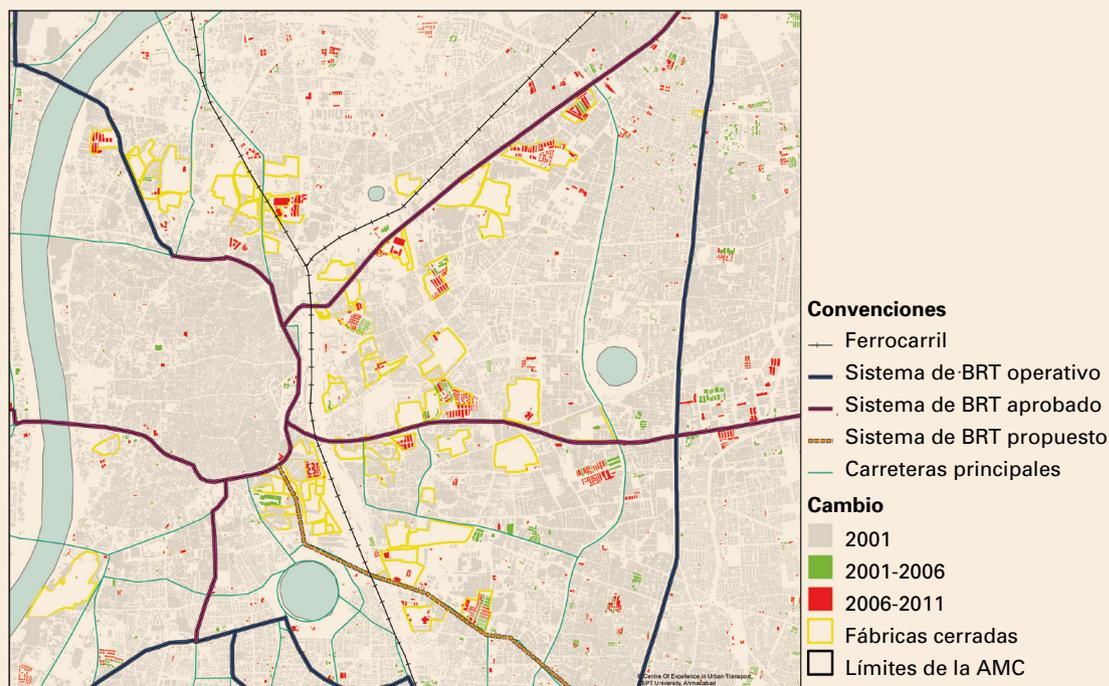


Fuente: Corporación del Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, 2010.

Janmarg. Según los promotores privados, los precios de la tierra cerca de las estaciones casi se duplicaron entre 2006 y 2011. Hasta la fecha, sin embargo, los promotores privados han sido los únicos beneficiarios, al recibir las ganancias generadas por el aumento del valor del suelo, resultado de las inversiones del gobierno.

#### Factores a favor de Ahmedabad

Las experiencias de Ahmedabad en manejar el desarrollo urbano y promover el desarrollo económico han sido notables, en especial en comparación con otras ciudades grandes de India. La ciudad a menudo está calificada como una de las mejor planificadas del país<sup>10</sup>. Sus logros son el resultado de una cultura de planeación que adopta instrumentos y esquemas de financiación innovadores, así como del buen gobierno que permite la implementación eficaz de los planes. Varios elementos, discutidos a continuación, representan oportunidades para desarrollar el transporte y el suelo de una manera más coordinada.

**Figura 3.3 Sitios de las fábricas de textiles cerradas y avance del desarrollo en Ahmedabad**

Fuente: CoE UT CEPT 2012.

*Vincular el transporte y la vivienda pública en el desarrollo.* La vivienda informal en Ahmedabad ha estado aumentando desde hace tres décadas, del 17,2 % de las viviendas en los años 1960 al 22,8 % en los años 1970 y luego al 25,6 % en la década de 1990 (Bhatt 2003). A finales de los años noventa, aproximadamente el 40 % de los hogares vivían en casas informales y viviendas tipo *chawl* (Bhatt 2003). Originalmente construidas para albergar a los trabajadores de las fábricas de textiles, las viviendas *chawl* son estructuras deterioradas que se alquilan a familias de bajos ingresos. A finales de los años noventa, representaron alrededor del 18 % de las viviendas de la ciudad.

Los asentamientos informales son evidentes a lo largo de la orilla del río, en terrenos públicos y en espacios vacantes disponibles. Junto con la falta de viviendas adecuadas y asequibles para los residentes marginalizados de la ciudad, la demanda residencial para la creciente población en su conjunto se está convirtiendo en un problema cada vez más apremiante.

La AMC está abordando estos problemas de vivienda mediante el desarrollo de los antiguos sitios de las fábricas de textiles. Después de redistribuir estos sitios entre los sectores público y privado, los planes de reurbanización se van a enfocar en la vivienda social y el desarrollo comercial. Las viviendas previstas son especialmente importantes porque los residentes de bajos ingresos, en particular los afectados por los proyectos públicos del desarrollo de la infraestructura, incluyendo el sistema Janmarg, tienen prioridad para reubicarse en estas urbanizaciones. También se están construyendo instalaciones de bienestar, como escuelas y hospitales. Las familias

entrantes van a mejorar la calidad de vida gracias a las condiciones más favorables de vivienda y el acceso a los servicios, entre ellos la proximidad al sistema Janmarg. Los promotores privados también se beneficiarán, puesto que pueden usar libremente sus asignaciones para la construcción de edificios comerciales o residenciales, los cuales serán más lucrativos por su ubicación privilegiada en el centro de la ciudad y por la proximidad al transporte público<sup>11</sup>.

Hasta la fecha, la capacidad para acomodar a los residentes marginalizados en las antiguas fábricas de textiles reurbanizadas ha sido limitada, en parte por la restricción del COT (con un límite de 2,25). El desarrollo que acomode la creciente demanda del espacio de viviendas y comercios se podría animar más a través de permitir COT más altos, con el fin de aumentar el volumen máximo de los edificios, o exigiendo que los promotores privados reserven un cierto porcentaje de las unidades, a menudo el 25 %, como “vivienda social asequible” para los residentes de bajos ingresos que pueden recibir asistencia del gobierno para el alquiler, mientras que el resto de las unidades se tasa según los valores del mercado<sup>12</sup>.

*Un plan de financiación que capture las plusvalías de la tierra.* Tradicionalmente, Ahmedabad ha adoptado un enfoque progresista hacia la financiación municipal y la de la infraestructura. La ciudad introdujo una serie de planes innovadores de financiación, incluyendo los primeros bonos de India, varios arreglos de asociación público-privada (APP) y el sistema de Plan de Urbanismo.

Desde una perspectiva de DOT, la venta del COT adicional y el sistema de impuestos inmobiliarios llamado “valor de referencia” son de particular interés. En 2002, se aprobó una ley que autorizó la venta del COT adicional para propiedades colindantes con calles que tengan una anchura de 18 metros o más, incluyendo los corredores del BRT. El COT actual admisible es 1,80, que se puede aumentar hasta 2,25. En 2011, la ciudad tuvo ingresos de \$26 millones por la venta de los bonos del COT, lo cual representó el 4,5 % del total de los ingresos de la ciudad y el 5,0 % de su presupuesto total de inversiones. En la actualidad, la ciudad está discutiendo el aumento del COT a lo largo de los corredores de BRT. El sistema “valor de referencia” para recolectar los impuestos inmobiliarios captura el valor aumentado de la tierra que se genera por las inversiones públicas. El cargo que se cobra cambia una vez cada tres años, basado en la ubicación, el uso del suelo y la ocupación del propietario/arrendatario.

*Una fuerte tradición de planeación urbana.* Ahmedabad se diferencia de otras ciudades de India por su fuerte tradición de planeación urbana. Institucionalmente, la AMC colabora en estrecha relación con la AUDA, la cual maneja la planeación y el desarrollo urbanos, formula los planes de desarrollo, controla las actividades de desarrollo y proporciona la infraestructura física y social en el área metropolitana. La AUDA le delega a la AMC las mismas responsabilidades y funciones en el área municipal. La existencia de la AUDA proporciona un mecanismo eficiente para coordinar el crecimiento regional y garantiza la consistencia en las prácticas de la planeación urbana y en la implementación a través de diferentes administraciones en la región metropolitana.

La planeación y el desarrollo siguen un proceso de dos niveles. El primer nivel es el Plan de Desarrollo, una estrategia macro que define la dirección del crecimiento y la concepción de la infraestructura municipal. El segundo nivel es el Plan de Urbanismo, que cubre zonas geográficas más pequeñas dentro de la ciudad, tal como se expone en el Plan de Desarrollo. Ahmedabad ha usado el Plan de Urbanismo desde

1915; cerca del 75 % de la ciudad (aproximadamente 300 kilómetros cuadrados de desarrollo urbano) fue urbanizada según este esquema.

El Plan de Urbanismo ha permitido que se efectúe un patrón racional del desarrollo del suelo. Gracias a él, las autoridades locales han podido establecer las parcelas agrícolas adecuadas para los usos urbanos mediante la alteración de la forma, el tamaño y el acceso a unas parcelas de tierra específicas. Por ejemplo, una parcela de tierra se puede destinar para uso de carreteras (hasta el 20 % del uso total de la parcela), otros fines públicos (parques, parques infantiles, etc., hasta el 15 %) y vivienda de interés social (hasta el 10 %) (cuadro 3.2).

El Plan de Urbanismo es particularmente importante porque hace que el desarrollo sea una actividad casi de autofinanciación. El sistema tiene el objetivo de ajustar las parcelas de tierra con formas irregulares y darles una forma más productiva durante el desarrollo, al tiempo que se hacen las inversiones, como las carreteras, los parques públicos, los canales y un sistema de alcantarillado. Aunque los propietarios originales pierden una porción de sus tierras en el proceso de ajuste (vendiéndola al público como parte del fondo de infraestructura o donándola para el uso público), ellos pueden beneficiarse del aumento del valor en el área como resultado de una mejor infraestructura y de la configuración de tierras. Durante el proceso, los propietarios de tierras no tienen que invertir dinero adicional, puesto que renunciar a una parte de sus parcelas originales efectivamente cubre los costos del reajuste de la tierra y las inversiones de infraestructura.

El proceso del Plan de Urbanismo también ha ayudado a fomentar una cultura inclusiva de planeación e implementación, ya que incluye la participación intensiva de las partes interesadas y su consulta en varias etapas. El primer proyecto se revela en una reunión de propietarios, seguida por tres o cuatro rondas de audiencias individuales con cada propietario para discutir las propuestas físicas y financieras antes de tomar la decisión sobre el uso final del suelo.

*Una cultura de planeación colaborativa.* Ahmedabad tiene un fuerte liderazgo político y unas administraciones gubernamentales que están coordinadas con eficacia tanto horizontal como verticalmente, incluyendo los cuerpos administrativos locales y regionales de la AMC y la AUDA. Además, se invita a las instituciones de educación superior y los comités de expertos, tales como la Universidad Centro para la Planificación y Tecnología Ambiental, para participar en los procesos de planeación, cuando sea necesario. Esta cultura de planeación colaborativa e inclusiva fue particularmente evidente en las diferentes fases de planificación e implementación del sistema de BRT. También se invitó a los ciudadanos a opinar y proporcionar información sobre el sistema Janmarg en la etapa inicial de la operación.

Con una administración municipal orientada a las personas y favorable a las empresas, los gobiernos del área metropolitana de Ahmedabad, en especial la AMC, han fomentado una relación fuerte y basada en la confianza con la comunidad empresarial y los ciudadanos. De hecho, tanto las empresas como los ciudadanos han apoyado unos esfuerzos de desarrollo que podrían haber encontrado oposición en otras circunstancias, tales como el Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, que implicó la reubicación de unas 4.000 familias. Los esfuerzos de la ciudad por mejorar la calidad de vida de la población desfavorecida también son bien recibidos, ya que sus planes a menudo concuerdan con el público<sup>13</sup>.

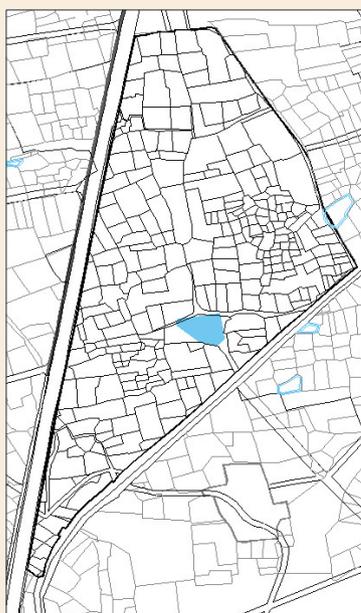
### Cuadro 3.2 El Plan de Urbanismo de Ahmedabad

El Plan de Urbanismo de Ahmedabad incluye los siguientes elementos:

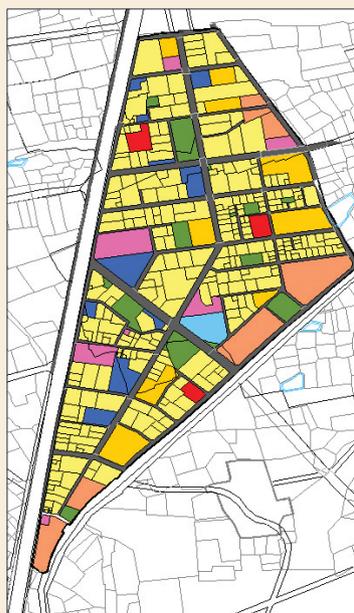
- Reconstitución de las parcelas
- Apropiación de tierras para el uso público sin comprarlas (hasta el 50 %)
- Redes locales de carreteras (hasta el 20 %)
- Infraestructura local física y social (hasta el 5 %)
- Banco de tierras para la población urbana pobre (hasta el 10 %)
- Apropiación de tierras como una compensación ajustada contra el aumento del valor de la tierra (como resultado de las inversiones de infraestructura)
- Banco de tierra para financiar la infraestructura (15 %).

#### Figura C3.2.1 Ajuste de tierras en Ahmedabad

a. Antes del ajuste (parcelas desordenadas)



b. Después del ajuste (parcelas ordenadas)



Fuente: Autoridad del Desarrollo Urbano de Ahmedabad s.f.

### Superar los obstáculos para la sostenibilidad

Una serie de desafíos dificulta la oportunidad para promover el DOT en Ahmedabad. Estos retos están relacionados con las estrategias y los instrumentos del uso del suelo, la fragmentación de tierras y el deterioro de los edificios y el diseño de las mejoras del transporte y el desarrollo urbano.

*Coefficientes de ocupación total uniformemente bajos y falta de densidades estratégicamente articuladas.* Los COT bajos y bastante uniformes (entre 1,8 y 2,25) limitan el crecimiento alrededor de los nodos del transporte público. Según los planificadores de Ahmedabad, la distribución de los COT moderados en toda la ciudad tiene el

objetivo de dispersar la demanda de transporte y, así, disminuir la congestión del tráfico en la ciudad. El gobierno local se muestra cauto sobre la modificación de los COT por temor a posibles acusaciones de corrupción relacionada con la tierra. El límite máximo del COT en Ahmedabad (2,25) es modesto comparado con los COT en otras ciudades asiáticas, como Tokio (20), la RAE de Hong Kong (12) y Seúl (10). Como resultado, los sitios estratégicos, como los nodos del transporte o las estaciones del sistema Janmarg, no son mucho más densos que otras partes de la ciudad. Aunque se han realizado algunos intentos entre los nodos estratégicos y la modificación del COT, el progreso ha sido limitado, en contraste con la construcción del sistema Janmarg y la provisión de servicios.

Si los COT permanecen bajos y relativamente uniformes, es casi inevitable el establecimiento de una forma construida orientada más bien a los automóviles. Teniendo en cuenta el límite actual, la mayoría de los nuevos desarrollos se verán desplazados hacia la periferia, aumentando así la cuota de los viajes en vehículos motorizados. Junto con el desarrollo económico y el aumento de los ingresos, lo más probable es que también aumente la cuota futura de los viajes en vehículos pequeños, atomizados (como son los vehículos de dos y tres ruedas). Es muy probable que el crecimiento de densidad baja favorezca más el uso del automóvil privado que el uso del transporte público. En el corto plazo, puede ser que la ciudad experimente menos congestión del tráfico como resultado de la urbanización dispersa de manera uniforme, pero en el largo plazo este patrón de desarrollo crea una forma urbana que es menos propicia para el transporte de gran capacidad y es más dependiente del uso de los automóviles particulares, lo cual causará más congestión del tráfico y contaminación del aire.

Además, mantener COT bajos impide que los propietarios y los promotores desarrollen y transformen sus propiedades deterioradas de baja altura en edificios nuevos y más altos. Sin la reurbanización, el conjunto de edificios degradados e inhabitables se deteriorará aún más. Estas condiciones desfavorables son particularmente evidentes alrededor de las zonas de estaciones y corredores del sistema Janmarg, que ya están rodeadas por edificios viejos de baja altura en lotes más pequeños.

Junto con el límite bajo del COT, la falta de un plan de desarrollo estratégico frustra el desarrollo eficiente y sostenible. Aunque la región parece estar comprometida con la creación de unos cuantos centros satelitales como parte de una inversión ferroviaria planeada, al parecer se ha puesto poco esfuerzo sistemático o planificación en la creación de centros de tercer nivel a lo largo de los corredores del Janmarg. En contraste, como se señala en el capítulo 2, los centros jerárquicos son un componente fundamental de la integración exitosa entre el transporte y el desarrollo en Singapur, complementado por los servicios intermodales integrados, tales como el ferrocarril, el bus, los vehículos de paratransito y los senderos para peatones. El desarrollo a lo largo de los corredores del Janmarg se ha dejado, en su mayoría, en manos de promotores privados, sin directrices o reglas para aprovechar al máximo la proximidad del espacio urbano a las estaciones y los corredores del transporte público.

La falta del desarrollo estratégico también es evidente en la reurbanización de los sitios de las fábricas de textiles cerradas. Aunque estos lotes están ubicados cerca de las estaciones y de los corredores del Janmarg, el desarrollo no está suficientemente integrado. Los promotores inmobiliarios públicos y privados se concentran únicamente en redesarrollar sus asignaciones, sin una coordinación institucional o de diseño con sus colegas de los alrededores. Faltan las directrices del DOT que generalmente proporcionan unos principios para tener mayor densidad y un desarrollo de la tierra con usos mixtos.

Para aumentar estratégicamente el volumen de los edificios y el uso mixto del suelo alrededor de los nodos claves, tales como las zonas alrededor de las estaciones del Janmarg o las estaciones del metro planeado, la AMC tiene que considerar la adopción de una política más flexible para controlar la densidad. Junto con los principios del DOT y otras medidas del desarrollo urbano, esta política podría promover mejor la reurbanización de las zonas interiores de la ciudad y planificar de manera más eficiente los subcentros.

*Lotes pequeños, transacciones informales de la tierra y edificios degradados.* Una serie de problemas —entre otros, la prevalencia de los pequeños lotes, la informalidad de las transacciones de la tierra y el conjunto de los edificios degradados de la ciudad— reprime los esfuerzos para fomentar el DOT basado en los sistemas de BRT. Estos problemas se derivan, en gran parte, de diversas regulaciones sobre el uso del suelo. La Ley del Control del Alquiler, de 1949, cuyo objetivo era proteger a los inquilinos del desalojo por parte de los propietarios, dio lugar al deterioro de las viviendas de alquiler, puesto que los propietarios tenían pocos incentivos para cuidar las unidades o para redesarrollar la tierra. La Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos, de 1976, ya revocada, contribuyó significativamente a la expansión de las zonas edificadas fuera de la AMC, mientras que promovió el desarrollo a escala menor dentro de los límites de la ciudad. La Ley de Adquisición de la Tierra, de 1984, usada para adquirir y desarrollar tierras por el público, apoya sin querer las transacciones informales, porque la gran diferencia de tiempo entre la notificación y el pago, durante la cual la tierra a menudo está subvalorada, desalienta las ventas formales.

Junto con el gobierno nacional, la ciudad tiene que abordar, de manera proactiva, estos problemas si quiere aprovechar agresivamente el DOT. En otros países, incluyendo Alemania, Japón y la República de Corea, se han usado planes de ajuste de tierras, parecidos al Plan de Urbanismo, para revitalizar los distritos urbanos con larga historia de dificultades financieras. Por el contrario, hasta la fecha, Ahmedabad solo ha aplicado el Plan de Urbanismo para que las tierras rurales pasen a tener usos urbanos.

*Los defectos del diseño.* El Janmarg está diseñado como un sistema cerrado que requiere que, para acceder, los usuarios se acerquen a las estaciones —ubicadas en los separadores de las vías— a pie, en bicicleta, en carro, en vehículos de dos ruedas u otros modos del transporte público. Es necesario tener un buen diseño —por ejemplo, con acceso con línea de emplazamiento directa y facilidad de ubicación— para animar a las personas a escoger el sistema Janmarg sobre otros modos. La ciudad tiene planes para incluir sistemas de “pagar y parquear”, rutas para bicicletas y senderos peatonales, pero se puede hacer más. En la actualidad, los carriles para bicicletas son paralelos con los carriles de BRT, pero no permiten una interacción modal; las líneas funcionan más como un complemento y no como alimentadores del sistema Janmarg. No hay espacios para parquear las bicicletas. Tampoco hay una red bien diseñada de senderos peatonales y andenes que lleguen a las estaciones; los lugares donde sí hay rutas peatonales están ocupados por motocicletas y otros vehículos rápidos. Los buses locales operados por los Servicios de Transporte Municipal de Ahmedabad (AMTS, por sus iniciales en inglés) funcionan como alimentadores a otros destinos en la región, pero no están bien conectados con el sistema BRT<sup>14</sup>. Ahmedabad podría aprender de algunas de las experiencias de Bogotá en cuanto a

la construcción de redes verdes de alimentadores que apoyan el transporte no motorizado, descritas más adelante en este capítulo.

Debe hacerse más énfasis en el aumento de la conectividad entre los usos del suelo circundantes y las estaciones del Janmarg. Dar prioridad a las consideraciones de diseño durante las etapas iniciales de la planeación, cuando se llevan a cabo las inversiones de movilidad y el desarrollo de la tierra, aumentaría la posibilidad de caminar alrededor de las estaciones y el número de usuarios del Janmarg. Hasta la fecha, se le ha dado poca consideración a la creación del lugar (*place-making*). Muchos de los sitios claves de la reurbanización, como los lotes de las antiguas fábricas de textiles, están en reconstrucción sin prestar mucha atención al diseño urbano, la estética y la calidad ambiental. Las áreas de las estaciones no tienen una identidad que las distinga, la accesibilidad es pobre y las oportunidades para los usos mixtos de la tierra han sido completamente desperdiciadas.

*El desarrollo de nuevas ciudades dependientes del uso del automóvil.* New West, una nueva ciudad al oeste de Ahmedabad, acomoda corporaciones globales y atrae residentes de la clase alta. El entorno edificado del distrito es diferente del resto de la ciudad, simbolizado por altos edificios modernos en supercuadras con unos cuantos senderos peatonales entre ellos. La red de carreteras se diseñó para acomodar una operación fluida de los carros particulares. La mayoría de los edificios tiene por lo menos un parqueadero para los residentes y para los que viajan al lugar de su trabajo.

Aunque este distrito debería estar conectado con los servicios extendidos del sistema BRT o el metro planeado, en la actualidad la zona está completamente desconectada de cualquier tipo de transporte público; de esta manera, todos los residentes y los que viajan a su lugar de trabajo tienen que depender de los automóviles. El aumento de los COT y el uso mixto de tierras en una fase temprana del desarrollo de New West, junto con la mejora sustancial de los servicios del transporte y las conexiones peatonales, podría hacer que, con el tiempo, la zona sea orientada menos a los automóviles y más al transporte público.

### Aprovechar las oportunidades para el crecimiento sostenible

El mayor desafío de Ahmedabad para alcanzar un crecimiento inteligente y sostenible, que sea sensible a las necesidades de la comunidad, es equilibrar la expansión rápida de la población y de la industria con la financiación disponible. La cultura progresista de planeación de la ciudad, los instrumentos innovadores del desarrollo y una mentalidad favorable a los negocios proporcionan el apoyo necesario para enfrentar estos desafíos.

La expansión del sistema Janmarg y el nuevo metro ofrecen importantes oportunidades para que Ahmedabad se desarrolle como una metrópolis sostenible apoyada por el transporte público. Los megaplanes y proyectos actuales de la ciudad, junto con las oportunidades para la reurbanización de los sitios de las fábricas de textiles cerradas podrían desencadenar un DOT diseñado localmente.

Un ejemplo de tal oportunidad es el desarrollo del nuevo metro que planea unir a Ahmedabad con la ciudad de Gandhinagar, la capital del estado, ubicada en el norte. Este proyecto ofrece una excelente oportunidad para configurar Ahmedabad y las regiones circundantes con una visión estratégica de planeación y procesos de implementación, en especial porque la línea ferroviaria planeada atravesará el emblemático Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati. La integración exitosa

del transporte y los usos del suelo a través del desarrollo de la orilla y los proyectos de movilidad podría servir como un modelo icónico para guiar el futuro desarrollo del área metropolitana.

El Plan de Urbanismo usado en el proceso de desarrollo de los nuevos campos (*greenfield*) se podría ajustar proactivamente en el proceso de promover el DOT. Debido a que los lotes son pequeños en la ciudad, en especial en el interior, se requiere un proceso adicional de consolidación de tierras. Con casi un siglo de experiencia con el Plan de Urbanismo para nuevos desarrollos, la ciudad podría aplicar su conocimiento y técnicas a las zonas actualmente urbanizadas, puesto que la promoción de la densidad en las áreas ya edificadas no se puede alcanzar sin esta capacidad. La cultura de planeación colaborativa entre las agencias y los departamentos del gobierno, así como entre el gobierno y sus ciudadanos, es un gran activo que podría abordar los desafíos actuales que enfrenta la planeación del transporte y los usos del suelo.

Explorar proactivamente las oportunidades para captar las plusvalías de la tierra, resultado del desarrollo del transporte, es un elemento clave del éxito de la gestión urbana a largo plazo. Las plusvalías podrían usarse para recuperar diversos costos de la inversión de transporte, la vivienda social, la infraestructura y otros desarrollos, incluyendo los diseños físicos para el TDM. De igual manera, podría ayudar a cubrir los gastos de la operación y el mantenimiento del transporte público. Puesto que los proyectos de DOT requieren importantes recursos financieros, como lo demuestran las tres fases de la construcción y la expansión del Janmarg, tal esfuerzo se convierte en crucial, ya que los grandes proyectos de transporte —similares al metro planeado— exigen recursos mucho más grandes en el futuro.

En una escala menor, los oficiales municipales están considerando elevar el COT de los corredores del metro propuesto y del sistema de BRT a 3,5. Esto permitiría que el sector público capturara las plusvalías de la tierra. Al mismo tiempo, la ciudad debería asignar unos COT estratégicos para reflejar tanto la intensidad de los servicios de transporte como los factores de importancia económica, cultural y ambiental. El desarrollo inmobiliario de “ferrocarril y bienes raíces” realizado por las compañías privadas de ferrocarriles en Tokio y en la RAE de Hong Kong son unos ejemplos que las ciudades como Ahmedabad deberían considerar emular (véase el capítulo 2 para detalles). Promover el desarrollo urbano en estrecha coordinación con las mejoras en el uso del suelo y en el transporte público podría ayudar a Ahmedabad a convertirse en una ciudad sostenible. Muchas ciudades en crecimiento, incluyendo otras ciudades de India, están construyendo o planeando sistemas de BRT y metros. Las lecciones extraídas de la integración proactiva y estratégica entre el transporte y el uso del suelo en Ahmedabad serán de mucha importancia para las ciudades en crecimiento y expansión en todo el mundo (en el cuadro 3.3 se da un vistazo a Ahmedabad y su sistema de BRT).

## **Bogotá: Más allá de TransMilenio**

Bogotá, la capital de Colombia, ha ganado reputación internacional como una ciudad muy progresista que hace todo lo posible por la sostenibilidad al enfocarse en la movilidad para aumentar su eficiencia económica, mejorar las condiciones ambientales y promover la igualdad social. Esta ciudad de 7,6 millones de habitantes tiene algunos de los incentivos de inversión pública más progresistas de los países en desarrollo, incluyendo el TransMilenio, un sistema de BRT de primera clase, las medidas

### Cuadro 3.3 Ahmedabad y su sistema de buses de tránsito rápido en un vistazo

**Tabla C3.3.1 Estadísticas de población para Ahmedabad (India)**

Artículo	Cifra
Población 2011 (millones)	
Ciudad	5,5
Región metropolitana	6,3
Área (kilómetros cuadrados)	
Ciudad	449
Área metropolitana	1.295
Densidad de la población (personas/kilómetro cuadrado)	
Ciudad	12.249
Área metropolitana	4.866
Tasa del crecimiento anual de la población 2001-2011 (porcentaje)	
Ciudad	2,03
Área metropolitana	1,68

Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial y el Desarrollo Urbano de Ahmedabad.

**Tabla C.3.3.2 Capacidad e infraestructura del sistema de buses de tránsito rápido Janmarg**

Característica	Cifra
Capacidad de carga	135.000 viajes (en noviembre de 2011)
Población cubierta	20 % a una distancia de menos de un kilómetro de la zona de influencia de la fase I (se espera que llegue hasta el 73 % cuando se termine la fase III)
Fase I	45 kilómetros
Fase II (planeado)	58 kilómetros
Fase III (planeado)	40,2 kilómetros

Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial.

**Figura C3.3.1 Mapa de Ahmedabad (India)**



Fuente: Banco Mundial.

**Figura C.3.3.2 Un bus del Janmarg**



Foto: Hiroaki Suzuki.

integradas del TDM, el programa de vivienda social basado en el transporte (llamado Metrovivienda) y la Alameda Porvenir, la ruta peatonal más larga del mundo y otros proyectos públicos que incorporan el buen diseño urbano y los planes innovadores de financiación.

TransMilenio se reconoce como el “estándar de oro” de los sistemas de BRT. El número total de usuarios es de más de 1,5 millones diarios, lo cual representa el 75 % del total de los viajes en transporte público en la ciudad y dos terceras partes de la población urbana viven a menos de un kilómetro de la zona de influencia de las líneas troncales y de alimentadores. Delegaciones de funcionarios y dignatarios de todo el mundo visitan Bogotá para admirar este sistema.

Poco más de una década después de la construcción de TransMilenio, Bogotá enfrenta un nuevo conjunto de desafíos, causado por la expansión urbana sin coordinación, la congestión del tráfico y el deterioro de los servicios de TransMilenio, que ya no puede cumplir con la demanda. Con una adición proyectada de 2,5 millones de personas en la región durante las próximas cuatro décadas, los políticos y los planificadores están buscando cada vez más el desarrollo a largo plazo y la reconstrucción del tejido urbano, con el fin de lograr la sostenibilidad regional.

Las dos primeras fases de la implementación prestaron poca atención al valor de integrar estratégicamente TransMilenio con el uso del suelo. No obstante, tanto el gobierno nacional como la ciudad han comenzado a enfatizar recientemente la importancia del transporte público, como TransMilenio y su nuevo metro planeado, para alcanzar un futuro urbano más sostenible.

### El sistema de buses de tránsito rápido TransMilenio

En marzo de 1998, la Alcaldía de Bogotá aprobó el TransMilenio como parte de su plan de desarrollo *Por la Bogotá que queremos*. Este plan incluyó un proyecto esperado desde hace mucho tiempo para mejorar la movilidad y aliviar el caos del tráfico que estaba creando desplazamientos cada vez más largos y aumentando la contaminación del aire por las emisiones vehiculares.

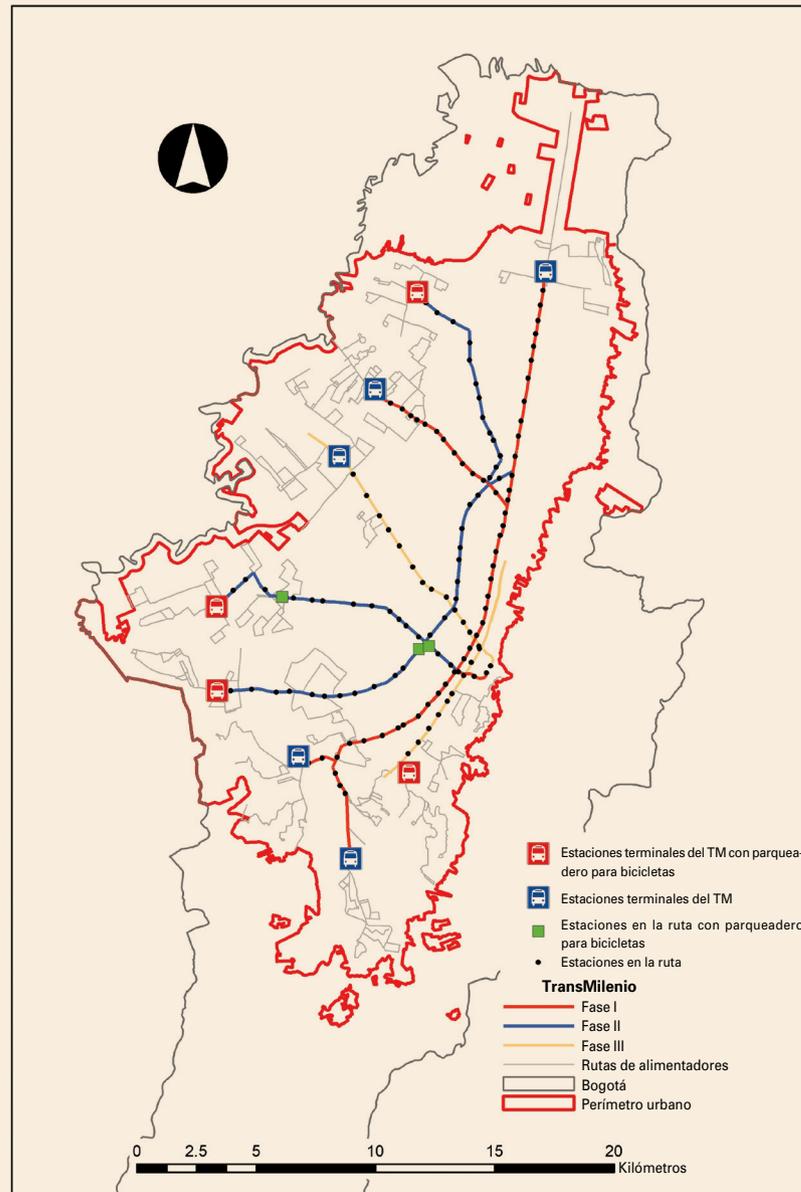
Las etapas iniciales del sistema tenían el objetivo de construir 388 kilómetros de BRT en 22 corredores en la ciudad, para llevarse a cabo en cinco fases entre 1988 y 2016. La implementación de TransMilenio a corto y mediano plazo, con los proyectos de la fase I y la fase II, constituyó el enfoque principal en ese momento. Los detalles de los futuros planes debían determinarse cuando los presupuestos locales y nacionales estuvieran disponibles. La fase I del proyecto comenzó a finales de 1998, y la fase II, en 2006<sup>15</sup>.

La fase I comenzó a funcionar en diciembre de 2000, 34 meses después de la concepción del proyecto. Con un total de 42 kilómetros, introdujo dos líneas principales, la avenida Caracas y la calle 80. La fase II añadió otros 42 kilómetros. La fase III, actualmente en construcción, agregará otros 28 kilómetros, con lo cual el sistema alcanzará 112 kilómetros de longitud (figura 3.4).

Para complementar y expandir más el alcance de estos servicios, el sistema de BRT adoptó un modelo de buses troncales y alimentadores, con unos carriles exclusivos en las vías más importantes de la ciudad y buses alimentadores que operan en calles de los vecindarios, con rutas que comienzan en las estaciones finales de las líneas troncales. El sistema de alimentadores añade 200 kilómetros de cobertura. Como gran parte de los servicios de TransMilenio está dirigida a las poblaciones de bajos ingresos, sus buses alimentadores operan en los vecindarios de bajos ingresos en la periferia urbana.

El sistema TransMilenio se construyó rápidamente, no solo para responder al aumento de la crisis de la congestión, sino también para completar una porción del sistema dentro del periodo de la alcaldía que iba entre 1998 y 2001. Para minimizar el tiempo de la construcción, el sistema usó la calle 80 y la avenida Caracas como sus corredores iniciales. La calle 80 fue elegida porque ya estaba pasando por una reconstrucción que incluyó la infraestructura de carriles exclusivos para los buses. Tanto la calle 80 como la avenida Caracas habían sido mencionadas consistentemente durante los 30 años de estudios de transporte como corredores prioritarios para el futuro transporte masivo en Bogotá.

**Figura 3.4 Fases I, II y III del sistema de buses de tránsito rápido TransMilenio de Bogotá**



*Fuente:* Grupo de estudio del Banco Mundial, basado en información recibida de la Secretaría de Planeación de Bogotá.

La ciudad condujo un estudio exhaustivo de planeación de transporte, incluyendo la reconfirmación de los resultados de los estudios anteriores, para determinar las rutas del sistema de la fase I (de corto plazo) y la fase II (de mediano plazo). Después, comenzó el rediseño de la calle 80 para ajustarla al sistema de TransMilenio previsto y comenzó la planeación y el diseño de la avenida Caracas. Los carriles de los buses y las estaciones fueron ubicados en los separadores de las arterias para permitir la operación rápida de los buses. Este diseño, no obstante, se enfocó en la movilidad, ignorando los objetivos más amplios de desarrollo urbano, como unas guías espa-

ciales estratégicas o planes del uso del suelo para redistribuir el crecimiento con el fin de mejorar los entornos existentes.

### Nuevos desafíos del desarrollo a lo largo del corredor de TransMilenio

El deterioro de las rutas principales y el empeoramiento de la congestión del tráfico han eclipsado los éxitos de TransMilenio. La disminución de la calidad del servicio refleja tanto la popularidad del sistema como una falta de atención a las necesidades del usuario. Entre 2007 y 2008, por ejemplo, el número de pasajeros aumentó en 10,3 % (135.292 pasajeros), mientras que el número de buses se incrementó solo en 2,2 % (Hidalgo y EMBARQ 2010). Además, la capacidad de los corredores principales no aumentó antes de 2011. Como resultado, los buses en las líneas más concurridas generalmente están atiborrados, lo cual obliga a los pasajeros a esperar largamente. Entretanto, la congestión del tráfico en Bogotá se empeoró: la propiedad de carros particulares aumentó de 104 vehículos por cada 1.000 personas en 2003 a 163 en 2008 —un incremento anual del 12,3 %—, casi sin aumento en la capacidad vial (SDP 2010).

Los efectos acumulativos han sido el deterioro de los servicios de transporte. La velocidad de viaje promedio de TransMilenio en el corredor de la avenida Caracas disminuyó de 28 kilómetros por hora en 2001 a 23 kilómetros por hora en 2011, de acuerdo con la Secretaría de Movilidad. La disminución de la calidad del servicio se ha vuelto tan problemática que muchas personas que pueden viajar por otros medios, a menudo en carro particular, deciden hacerlo.

La capacidad para atender grandes volúmenes de pasajeros en corredores de tráfico denso se enfrenta, por lo tanto, a limitaciones físicas y técnicas, lo cual ha impedido aún más los esfuerzos para crear proyectos de tierras de uso mixto y de mayor densidad alrededor de las estaciones. En respuesta, Bogotá está empezando a considerar una mejora de los servicios de transporte en general, incluyendo la construcción de un metro.

Desde la primera fase de la construcción de TransMilenio, el mercado inmobiliario de Bogotá ha experimentado un auge. La densidad de los edificios ha aumentado en toda la ciudad, sobre todo en zonas lejanas de las principales líneas de TransMilenio, así como alrededor de las estaciones terminales y unas cuantas líneas periféricas de los buses alimentadores (cuadro 3.4).

Este tipo de cambios en la densidad de los edificios era de esperar, debido a que el sistema fue diseñado para mejorar la movilidad sin mucha coordinación con el uso del suelo, dejando el desarrollo, en gran parte, a las fuerzas del mercado. Los promotores privados estaban, en su gran mayoría, menos interesados en mejorar o reurbanizar las áreas de las estaciones en la mitad de las rutas, en parte porque estos terrenos ya estaban ocupados. En cambio, construyeron desmedidamente edificios comerciales y residenciales en la periferia de la ciudad o alrededor de las estaciones terminales, donde había más tierra vacante. Este patrón de desarrollo es particularmente evidente en la relación entre el cambio del uso del suelo y las fases de la construcción del BRT (véase cuadro 3.4). Por ejemplo, hubo mucha menos densificación de tierras después de la construcción de la fase I que en las fases siguientes, porque las primeras líneas de TransMilenio fueron construidas a lo largo de unos corredores que ya estaban urbanizados. Solamente se llevaron a cabo nuevas construcciones en los pocos lotes grandes que estaban vacantes en la calle 80. Entretanto, se dejaron intactas las zonas cerca de las estaciones en la mitad de las rutas, con viejos edificios de dos o tres pisos, a veces casi en ruinas.

### Cuadro 3.4 ¿Cómo ha afectado TransMilenio de Bogotá el entorno construido?

El grupo de estudio del Banco Mundial evaluó el efecto de TransMilenio sobre el entorno construido en escalas de toda la ciudad, de los corredores y de los barrios. Se observó el impacto en la escala de toda la ciudad y de los corredores, en gran parte, al medir el cambio en la densidad de los edificios, calculando con base en el coeficiente de ocupación total (COT). Se compararon y contrastaron las transformaciones del entorno construido a lo largo de los corredores de TransMilenio (“áreas afectadas” y “área de acceso a pie” en el estudio) y las áreas de control fuera de las “áreas afectadas” en la escala de toda la ciudad. En la escala de los corredores, se usaron las diferentes fases de la construcción para identificar la influencia de TransMilenio sobre el desarrollo del suelo.

El estudio definió las “áreas afectadas” como aquellas que quedan dentro de un radio de un kilómetro a partir de las principales líneas troncales y de un radio de 500 metros a partir de las líneas de alimentadores.

En la escala de los barrios, el equipo del Banco realizó un análisis de comparación por pares mediante la selección de áreas de estaciones (áreas de interés) y áreas de control (estaciones sin BRT) que eran, de otra manera, muy parecidas (en términos de los ingresos en el barrio, el uso del suelo y la ubicación subregional).

Se realizaron siete análisis de comparación por pares mediante la selección de cuatro pares en la mitad y tres pares al final de los corredores de TransMilenio. Los datos catastrales de Bogotá para los años 2004 y 2010 fueron la fuente principal para estos análisis.

Los resultados del estudio sugieren que han ocurrido pocas transformaciones claves en la densidad de los edificios en toda Bogotá. A escala de la ciudad, las densidades de los edificios aumentaron en general, pero el incremento fue mayor lejos de las estaciones de TransMilenio que cerca de ellas. El aumento de las densidades de los edificios en promedio fue del 6 % en las zonas afectadas tanto por las líneas troncales como por los alimentadores, mientras que en el resto de la ciudad, el incremento promedio de la densidad fue del 10 % (figura B3.4.1).

Entre 2004 y 2010, los barrios cercanos a las líneas periféricas de los buses alimentadores experimentaron más densificación que las zonas a lo largo de las líneas troncales de TransMilenio. El aumento promedio en las densidades residenciales, comerciales e institucionales fue del 6,3 % para las áreas a lo largo de las líneas periféricas de los alimentadores y del 5,7 % para los barrios a lo largo de los corredores principales del BRT de Bogotá. (La construcción en Bogotá se distribuye así: 85 % de uso residencial, 6 % de uso comercial y 5 % de uso institucional).

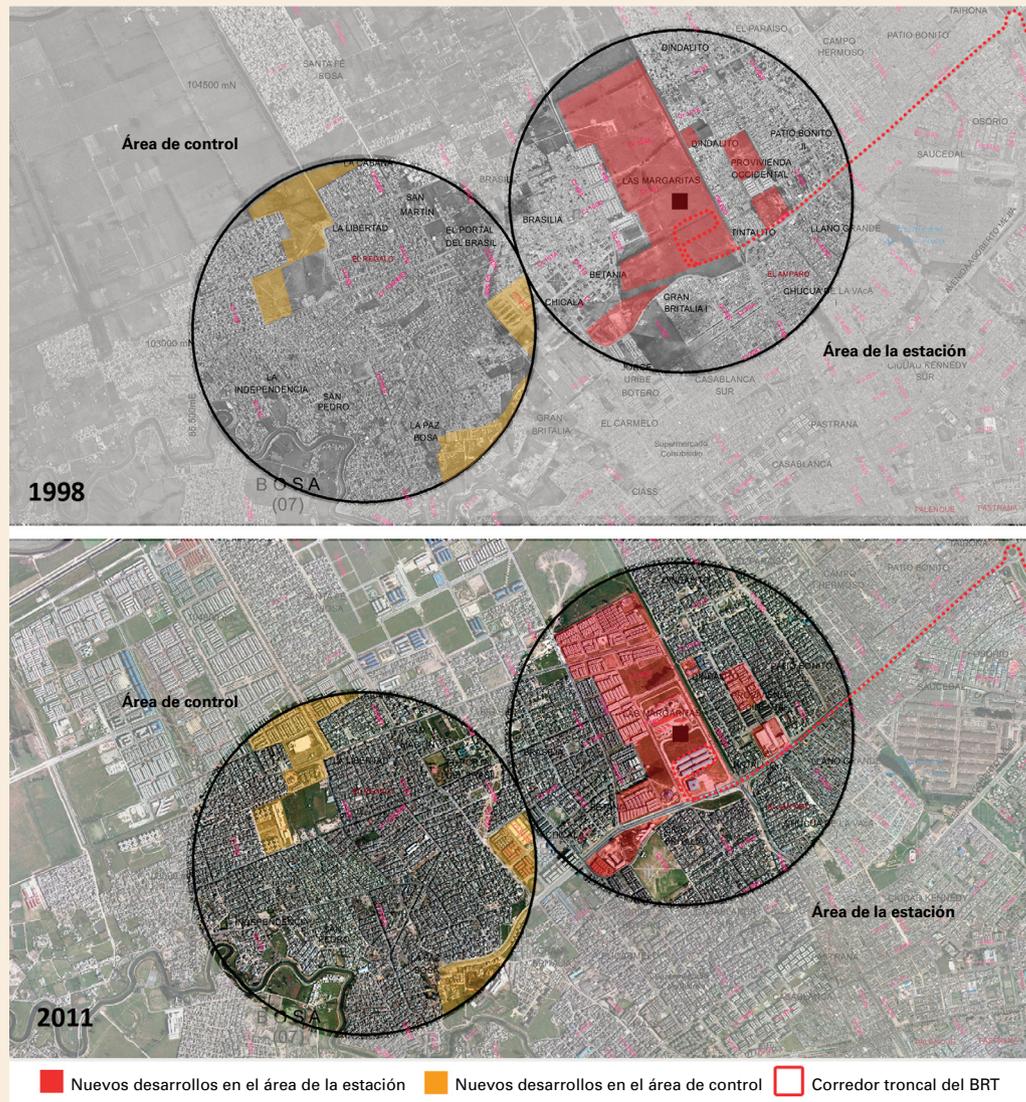
La fase II ha tenido una historia diferente. Para los corredores del BRT de más reciente construcción, las densidades de los edificios aumentaron 7,1 % a lo largo de las líneas troncales y 9,0 % a lo largo de las líneas de los alimentadores. Se produjo un desarrollo sustancial en las zonas de la fase II que tenían tierras vacantes. Como era de esperar, las densidades de los edificios a lo largo de las principales vías —donde se construyó la mayoría de los carriles exclusivos de la fase II— eran ya bastante altas, así que se ha producido relativamente poco crecimiento nuevo en estas zonas. No obstante, las áreas periféricas que recibieron nuevos servicios de buses alimentadores en la fase II experimentaron más densificación, en parte porque sus densidades anteriores eran relativamente bajas.

Figura C3.4.1 Cambios en la densidad de los edificios en las áreas afectadas por TransMilenio de Bogotá



Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial, basado en datos catastrales.

Nota: Los cambios ocurrieron entre 2004 y 2010; el uso del edificio incluye uso residencial y uso comercial.

**Figura 3.5 Desarrollo en una estación terminal de TransMilenio de Bogotá, 1998 y 2011**

*Fuente:* Grupo de estudio del Banco Mundial, basado en información recibida de la Secretaría de Planeación de Bogotá.

*Nota:* Para 2011, casi no había terrenos disponibles en las áreas resaltadas en rojo, alrededor de las zonas de la estación terminal. Algunos lotes todavía estaban disponibles en las áreas resaltadas en amarillo.

La densificación del entorno construido, principalmente para uso residencial y uso comercial, a lo largo del corredor de la fase II y las áreas de alimentadores, en conjunto, fue 8,0 % más alta que en las áreas de la fase I y de la fase III (5,5 % y 4,5 %, respectivamente), porque se construyeron edificios altos a lo largo de la avenida Suba, la avenida NQS y la avenida de Las Américas, todas ellas ubicadas hacia la periferia de la ciudad. Este patrón sugiere que el mercado respondió de mejor manera en lugares donde había lotes disponibles.

Un ejemplo de microescala también sugiere que las respuestas del mercado son evidentemente más fuertes en la periferia de la ciudad. En 1998, no había casi nada de desarrollo en la estación terminal Las Américas, ubicada en el suroeste de la ciudad (figura 3.5). Para 2011, el área tenía varios edificios comerciales y residenciales.

Se produjo una mayor densificación en los terrenos cercanos a las estaciones que en los más alejados. Las ubicaciones más cercanas atrajeron a los promotores porque las estaciones se conectan con el sistema gratuito de los buses alimentadores y porque se esperaba que la línea troncal trajera más personas a la zona.

Los corredores de la fase III, en particular a lo largo de la calle 26 hasta el aeropuerto, están experimentando un auge en la construcción de edificios, por varias razones posibles. Muchas parcelas de tierra a lo largo del corredor están vacantes, el aeropuerto El Dorado se está expandiendo y la fase III, que conecta el aeropuerto con el centro de la ciudad, está en construcción. Aunque es difícil evaluar el verdadero impacto de la ampliación de TransMilenio sobre el desarrollo del uso del suelo, la densificación a lo largo del corredor del BRT se puede interpretar como el resultado de las importantes inversiones públicas en infraestructura a lo largo de esta línea, incluyendo la ampliación del BRT.

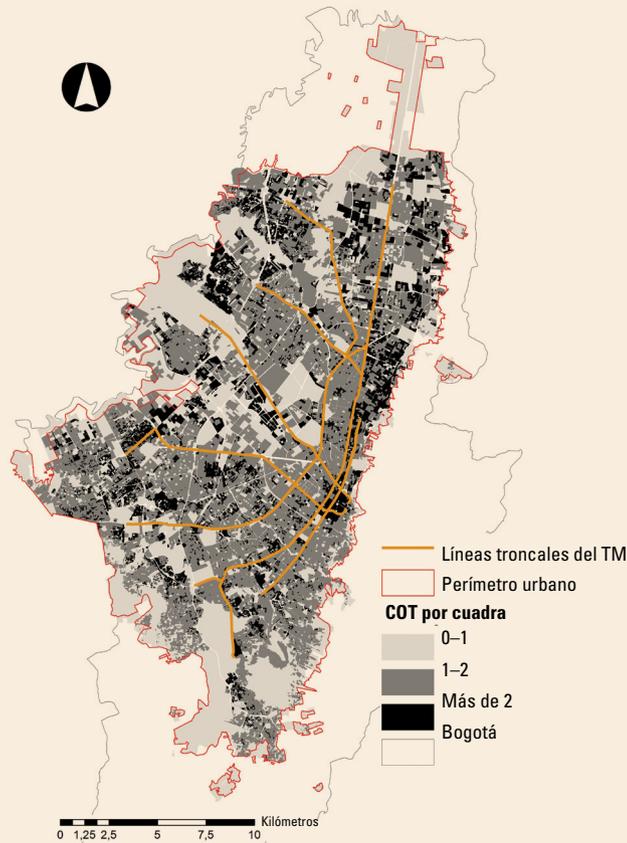
A pesar de importantes desarrollos y, en un grado menor, de reurbanizaciones, Bogotá sigue sufriendo las consecuencias de una limitada visión de largo plazo, las regulaciones que establecen densidades uniformes y la poca orientación formal en cuanto al DOT. La ciudad —bajando hasta el nivel distrital donde se regula y se implementa la planeación detallada del uso del suelo— tiene que adoptar y hacer cumplir incluso los cambios mínimos en la zonificación del uso del suelo, las políticas del COT y otros códigos relacionados con el desarrollo del suelo, aun después de los esfuerzos de TransMilenio por mejorar la movilidad (Bocarejo, Portilla y Pérez 2012). Esta falta de apoyo institucional impide los esfuerzos para configurar el uso efectivo del suelo y disminuye la habilidad de capitalizar el valor financiero generado por el nuevo transporte público para mejoras adicionales. Como resultado de ignorar el vínculo entre el uso del suelo y las inversiones de TransMilenio, el volumen de los edificios cambió muy poco entre 2004 y 2010. En consecuencia, los edificios bajos siguen siendo dominantes, excepto en los sectores centrales de negocio y en los centros suburbanos (figura 3.6). El COT sigue siendo bajo en toda la ciudad de Bogotá (menos de 2, aunque aumentó un poco en 2010) (figura 3.7). No hay ninguna diferencia en el índice de cambios en el COT entre las áreas de influencia de TransMilenio y las demás áreas.

### Factores que apoyan el desarrollo progresista de Bogotá

Históricamente, TransMilenio provocó importantes transformaciones urbanas a través de iniciativas y estrategias de desarrollo innovadoras. La alineación de estos esfuerzos con el desarrollo del sistema de BRT ayudó a transformar la ciudad en su forma actual modernizada y seguirá conectando la movilidad y el uso espacial en los años venideros. La verdadera prueba para la futura integración exitosa depende de la manera en que una ciudad crea un entorno sinérgico en la comunidad, que sea sostenible y responda a las necesidades de los usuarios diarios; las experiencias de Bogotá son valiosas para las ciudades en crecimiento en el mundo en vía de desarrollo.

*Usar el manejo de la demanda de transporte.* Muchas ciudades exitosas han mejorado la congestión del tráfico mediante la promoción del TDM, lo cual reduce la demanda para los viajes en vehículos particulares y fomenta el transporte no motorizado o el transporte público. Las intervenciones incluyen la regulación del uso del suelo, el diseño orientado al peatón, la promoción e inclusión de ambientes favorables al uso de las bicicletas, el control y la administración del parqueo, las tarifas de congestión y los carriles para vehículos de alta ocupación (VAO), entre otros.

**Figura 3.6 Distribución del volumen de construcción en Bogotá por el coeficiente de ocupación total, 2010**



*Fuente:* Grupo de estudio del Banco Mundial, basado en información recibida de la Secretaría de Planeación de Bogotá.

Bogotá ha adoptado varias iniciativas progresistas del TDM, desde desarrollos físicos, como vías para bicicletas y peatones, hasta políticas y regulaciones que controlan el uso del automóvil. En 1995, por ejemplo, la ciudad comenzó la construcción de la ciclorruta (una vía para bicicletas) de 344 kilómetros, la red más larga de América Latina. La ciudad también cierra segmentos de varias carreteras durante determinadas horas en los días festivos y los fines de semana, creando así unos 121 kilómetros de rutas peatonales y de bicicletas, llamadas “La Ciclovía” (figura 3.8)<sup>16</sup>.

Por el lado de la política, en 1998, la ciudad introdujo el programa Pico y Placa, que regula el uso de los automóviles particulares durante las horas pico de la mañana y de la noche, con base en el último número de la placa. Otra iniciativa, el Día sin carro, que comenzó en 2000, tiene el objetivo de educar a las personas sobre alternar los modos de transporte. Es el evento de “un día libre de carros” más grande del mundo, lo cual temporalmente retira de las calles cerca de 1,5 millones de vehículos.

La creación de espacios públicos y peatonales con buenos elementos de diseño también ha promovido el uso del transporte no motorizado en Bogotá. Primero, se les devolvieron a los ciudadanos los andenes y los parques mediante la eliminación de los lugares de parqueo y los asentamientos ilegales que habían ocupado estos espacios

**Figura 3.7 Coeficiente de ocupación total en las áreas afectadas por TransMilenio de Bogotá, 2004 y 2010**



Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial y base de datos catastrales.

**Figura 3.8 Trotadores a lo largo de la ciclovía de Bogotá**



Nota: Más de un millón de personas usan la ciclovía cada domingo, según el Instituto Distrital de Recreación y Deporte.

Foto: Kanako Iuchi.

**Figura 3.9** Parqueadero de bicicletas en el Portal de Suba, Bogotá

Foto: Kanako Iuchi.

públicos anteriormente. Se añadieron zonas verdes, pavimento y mobiliario urbano con el fin de crear un espacio más amigable a los peatones. Los parqueaderos de bicicletas están asegurados para una transferencia fácil a TransMilenio (figura 3.9). Se están expandiendo las vías verdes o alamedas para el uso exclusivo de peatones y ciclistas. Una de ellas, la Alameda El Porvenir, de 17 kilómetros, es el corredor peatonal más largo del mundo. Situada en una zona marginalizada de la ciudad, conecta viviendas asequibles, parques, TransMilenio y la biblioteca de la ciudad. Los promotores privados han contribuido a los esfuerzos mediante la apertura de pequeñas cafeterías y tiendas para crear un espacio abierto atractivo.

Bogotá ha adoptado un enfoque holístico para promover alternativas a los viajes en carros particulares. Estas iniciativas han complementado los servicios de transporte. El uso de bicicletas se ha quintuplicado desde la construcción de las ciclorrutas, la apertura de la ciclo vía y la introducción de otras promociones para el uso de la bicicleta<sup>17</sup>. La construcción de parques públicos, las mejoras de los andenes y el desarrollo de redes peatonales también han mejorado el ámbito público y los entornos peatonales cerca de algunas estaciones del BRT. Estos entornos mejorados han animado a las personas a usar TransMilenio.

*Conectar las viviendas asequibles para los necesitados: Metrovivienda.* Como otras ciudades en los países en desarrollo, Bogotá enfrenta grandes problemas de vivienda para los más desfavorecidos. El censo de la población, realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en 2005 indicó una escasez de cerca de 370.000 unidades (un descenso de las 550.000 unidades de 1993).

El programa de Metrovivienda, que proporciona viviendas asequibles cerca del sistema de Transmilenio, es una manera innovadora de enfrentar las necesidades de vivienda mediante la integración entre el transporte y el uso del suelo. El programa se fundó en 1999 para proporcionar tierras con servicios donde los promotores privados pudieran construir legalmente viviendas asequibles para las personas que, de otra manera, no podrían permitirse un refugio formal. Los residentes de bajos ingresos —definidos como las personas que ganan menos que cuatro veces el salario mínimo establecido por el gobierno (véase, por ejemplo, Gilbert 2009), incluyendo a la gente que vive ilegalmente en las subdivisiones de las montañas— son los principales grupos destinatarios. El objetivo del programa era atender mejor a los desfavorecidos mediante la construcción de viviendas cerca de las estaciones de TransMilenio para proporcionar buen acceso a las instalaciones sociales (escuelas, hospitales, parques y bibliotecas). Antes de mudarse a las viviendas de Metrovivienda, muchas de estas familias dedicaban gran parte de sus ingresos al transporte (a menudo cerca del 20 %) por viajes de operadores informales en áreas remotas que no tenían buen acceso o conectividad. Se espera que se mejoren sus medios financieros como resultado de la mejor accesibilidad y entorno, así como por los costos reducidos del transporte.

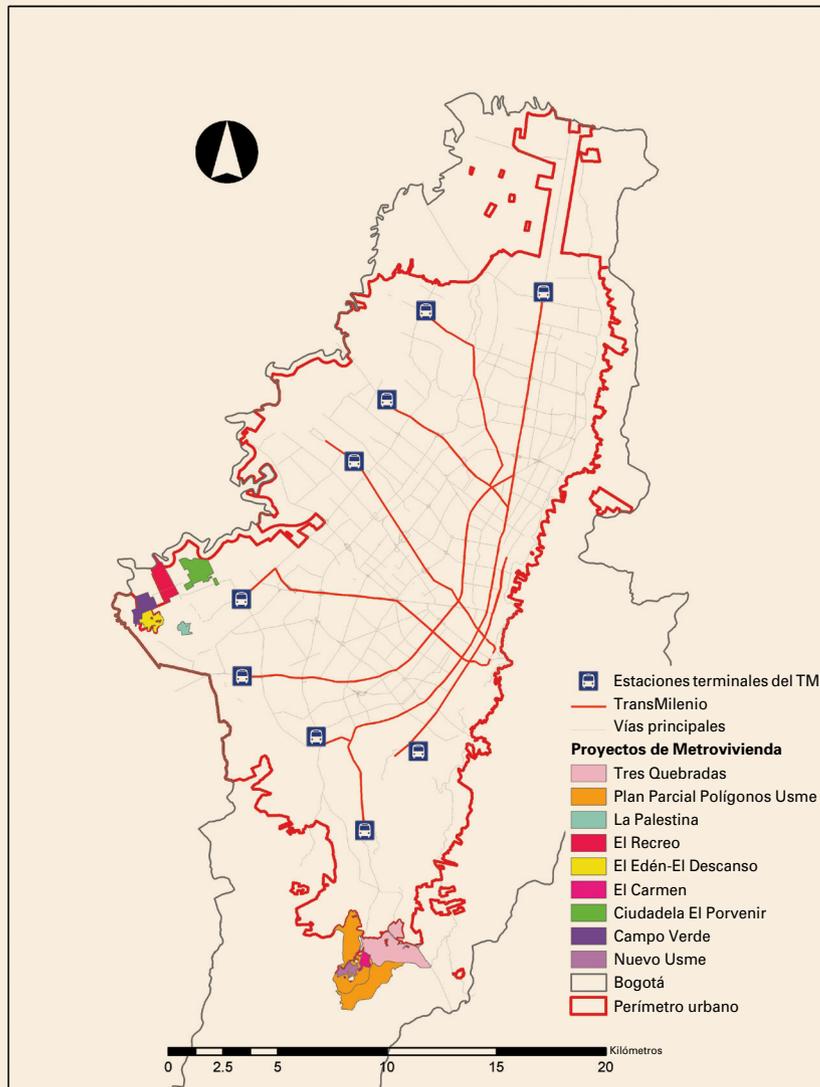
El programa Metrovivienda funcionó como un plan de desarrollo de APP hasta 2007. En la actualidad, funciona en alianza con los propietarios locales, quienes reciben la diferencia entre los precios de venta y los costos necesarios para desarrollar y llevar los servicios básicos al área (Gilbert 2009). No obstante, en caso de una oposición o rechazo a participar, el gobierno de la ciudad tiene la capacidad de expropiar sus tierras.

Metrovivienda es responsable de desarrollar e instalar la infraestructura pública básica, incluyendo las tuberías del agua potable y el alcantarillado, los parques y las carreteras. Después de la construcción, es responsable de la venta del resto de la tierra a los promotores para uso de vivienda social. El sistema funciona con el acuerdo de que los precios de las tierras rurales se congelan en el momento de la aprobación del proyecto para que la agencia y los futuros propietarios no tengan que sufrir por la especulación de los precios de la tierra. Las personas que compran los sitios con servicios son responsables de construir las viviendas; la ciudad apoya a los residentes de ingresos bajos al ofrecerles subsidios de vivienda.

La mayoría de los sitios del programa están ubicados en las periferias sur y oeste de la ciudad (figura 3.10). Los sitios planeados son grandes, desde los 0,35 kilómetros cuadrados (La Palestina, Bosa) hasta los 9,3 kilómetros cuadrados (Operación Nuevo Usme, Usme), con unas 2.000-36.000 unidades de vivienda planeadas para cada sitio. Debido a que Metrovivienda tenía que comprar tierras rápidamente y a precios bajos antes de la construcción del BRT para mantener las viviendas asequibles, la mayoría de las tierras están en las afueras de la ciudad. Puesto que los funcionarios de Metrovivienda están en la Junta Directiva de TransMilenio, ellos pueden ser estratégicos en cuanto a conectar los sitios de Metrovivienda y el sistema de BRT.

Entre 2001 y 2007, se vendieron cerca de 45.000 unidades, en su mayoría a grupos de ingresos bajos (Gilbert 2009). Las poblaciones necesitadas que se mudaron, desde las montañas a las unidades de Metrovivienda, hoy en día disfrutan una mejor vivienda, así como desplazamientos más cortos y menos costosos. Antes de la reubicación, los residentes gastaban, en promedio, US\$1,40 diarios en viajes. Después de la mudanza, sus costos diarios de desplazamientos se redujeron a US\$0,80, gracias a la proximidad de las estaciones de TransMilenio (Cervero 2005).

**Figura 3.10 Ubicación de las zonas de desarrollo de Metrovivienda en Bogotá**



Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial, basado en la información recibida de la Secretaría de Planeación de Bogotá.

*El uso de planes financieros innovadores.* Bogotá cuenta con un sistema innovador para capturar el valor de la tierra, según el cual la ciudad recibe entre el 30 y el 50 % del aumento de su valor, como resultado de las inversiones públicas (por ejemplo, parques, ciclorrutas y vías peatonales), que utiliza para los proyectos de Metrovivienda y otros fines de desarrollo social.

Las asociaciones público-privadas (APP) también se usan en el desarrollo y la operación de la infraestructura pública. El TransMilenio es operado y administrado por TransMilenio S. A., que fue creada por varios organismos públicos bajo un esquema de APP. El gobierno nacional y las autoridades municipales financiaron los costos de la construcción de la infraestructura del BRT<sup>18</sup>. TransMilenio S. A. es responsable de diseñar, planear y monitorear el sistema y controlar los operadores privados encarga-

dos de las operaciones y el mantenimiento del sistema, los cuales son seleccionados a través de un proceso de licitación pública.

### Superar los obstáculos para la sostenibilidad

Bogotá ha adoptado muchas políticas progresistas y medidas innovadoras para hacer que los espacios sean más móviles y vibrantes. Pero los desafíos siguen allí, incluyendo la necesidad de coordinar TransMilenio con los usos del suelo. Las ineficiencias institucionales, la debilidad de la coordinación regional, las ineficaces políticas de densidad y una falta de consideración y sensibilidad en cuanto al diseño físico exacerbaban esta desarticulación.

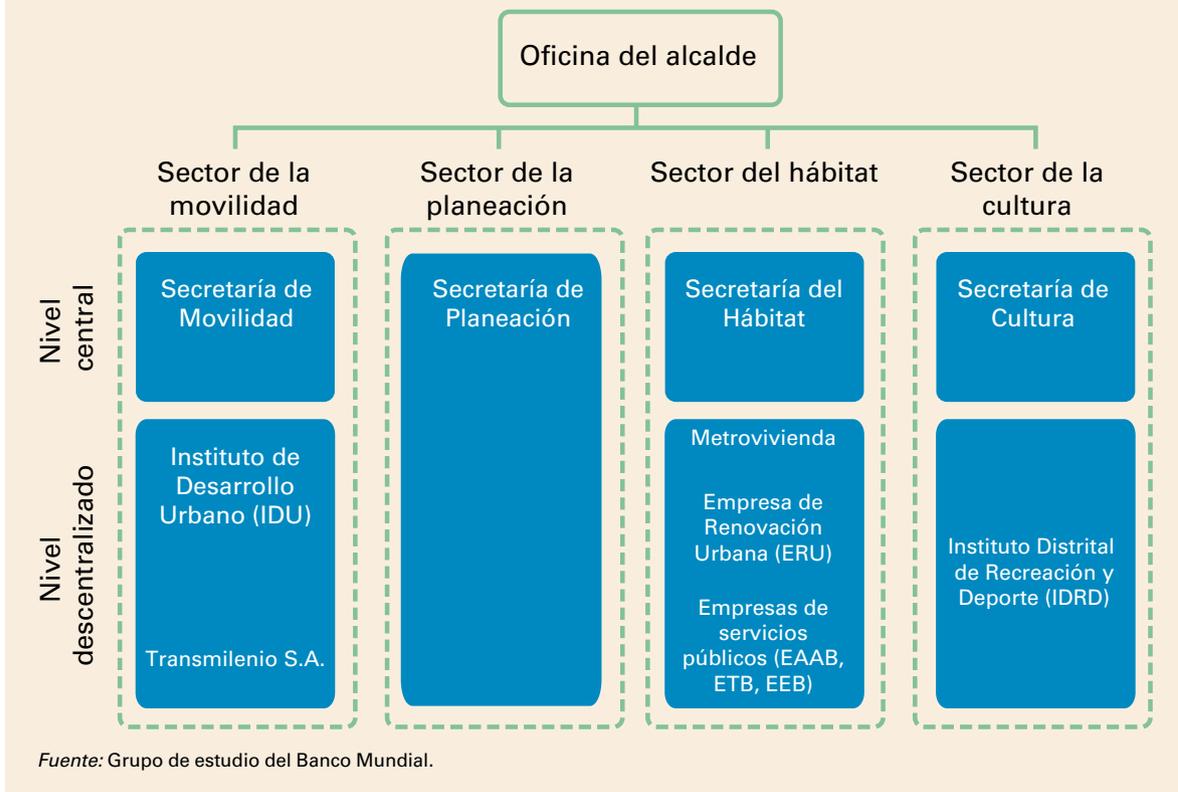
*Dificultades institucionales para ejecutar los planes espaciales.* El sistema de planeación de Bogotá está considerado como uno de los más sofisticados de América Latina. Sigue el mismo sistema de planeación urbana, de estructura jerárquica, que se puede encontrar en algunas ciudades de los países desarrollados, como Barcelona (España). El sistema usa el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para guiar su desarrollo espacial<sup>19</sup>. Adoptado en 2000, el POT actual anticipa que Bogotá evolucione, en el mediano y largo plazo, en una ciudad densa, compacta e integrada con un sistema de movilidad que da prioridad al transporte público sobre el privado y al peatonal sobre el vehicular. Como una estrategia de desarrollo espacial, también anticipa una mayor densidad en los corredores del BRT.

Tres instrumentos de planeación entran en el POT: planes maestros sectoriales (preparados cada doce años), un plan de desarrollo (preparado cada cuatro años) y planes del presupuesto del proyecto (preparados anualmente). En el marco del POT, hay doce unidades de planeación más pequeñas —las unidades de planeación zonal (UPZ)—, que se enfocan en la planeación a nivel distrital (planes zonales [PZ]). Por un decreto reglamentario, las UPZ tienen el objetivo de definir y regularizar detalladamente el uso del suelo urbano, especificando, por ejemplo, el límite máximo del COT, el uso del suelo y las actividades para ejecutar el POT (Bocarejo, Portilla y Pérez 2012).

De las doce oficinas administrativas de Bogotá, las cuatro oficinas más importantes para el transporte y el desarrollo urbano son las secretarías de Movilidad, Planeación, Hábitat y Cultura. Estas secretarías son las responsables de planear e implementar, en estrecha colaboración, los planes maestros sectoriales del POT, como parte de la elaboración de un plan de desarrollo integrado. No obstante, la coordinación intersectorial es a menudo difícil, porque muchas secretarías están descentralizadas y divididas en oficinas públicas diversificadas, compañías comerciales e industriales y empresas de servicios públicos con diferentes funciones. Por ejemplo, el sector de movilidad, dirigido por la Secretaría de Movilidad, está integrado por TransMilenio S. A. y el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) que actúa como su agencia especial. El sector de hábitat, dirigido por la Secretaría del Hábitat, está integrado por Metrovivienda, la Empresa de Renovación Urbana (ERU) y las empresas de servicios públicos (figura 3.11).

Los alcaldes elegidos están legalmente obligados a elaborar un plan de desarrollo para los cuatro años de su mandato. Conceptualmente, el plan de desarrollo tiene que estar en consonancia con el POT de mediano y largo plazo. No obstante, los alcaldes a menudo aprovechan esta valiosa oportunidad para vincular sus compromisos de campaña con el desarrollo territorial de la ciudad y trabajan duro para cumplirlos durante su mandato. Como resultado, los planes de desarrollo rara vez son compatibles con el POT de mediano y largo plazo y cambian de mandato a mandato.

**Figura 3.11** Secretarías de la Ciudad de Bogotá responsables del transporte y el desarrollo urbano



La ejecución de los planes espaciales es a menudo problemática en el sistema de planeación y la estructura administrativa actuales. Aunque el sistema administrativo descentralizado está verticalmente alineado, lo cual permite que la planeación y el desarrollo sectorial se lleven a cabo sin problemas, la conexión horizontal entre los sectores es muy débil, lo cual hace que la integración de las visiones de planeación y la implementación sean difíciles. El resultado es la mala coordinación de los planes maestros, los objetivos y el tiempo estimado para completarlos. Esta estructura administrativa complica aún más los esfuerzos para recibir la aprobación de los presupuestos anuales de los proyectos planeados.

También hay inconsistencias entre los planes maestros creados en el POT, los PZ y las UPZ. A pesar de la necesidad de revisar los PZ y los detalles del desarrollo en las UPZ en concordancia con el POT revisado y los planes maestros, los contenidos de los PZ a menudo están basados en la infraestructura y, así, inherentemente menos coordinados para la integración. Por ejemplo, la estrategia de aumentar la densidad de los edificios a lo largo de los corredores del BRT, como queda indicado en el POT de Bogotá, todavía no se ha llevado a cabo por las políticas inalteradas en cuanto al COT a nivel de la UPZ. Además, los tres planes zonales —Plan Zonal del Norte, Plan Zonal del Centro y Plan Zonal Nuevo Usme— no necesariamente están en concordancia con los planes maestros a nivel municipal. En consecuencia, la implementación del POT todavía no ha sido tan exitosa como se esperaba.

El sistema de planeación de Bogotá y sus sistemas administrativos descentralizados, con propiedad variada, dificultan la colaboración sectorial y crean inconsistencias en los planes. El sistema también hace que la implementación de los proyectos de desarrollo sea complicada y que lleve mucho tiempo. La implementación de un solo plan de manera integrada requiere pasar por diferentes oficinas administrativas y organizaciones en los distintos niveles administrativos. La implementación se vuelve aún más complicada si los lotes necesitan ser consolidados primero. Estos desafíos institucionales son, en parte, los responsables de impedir que los promotores emprendan importantes proyectos de desarrollo urbano, en particular los de regeneración urbana de gran escala que reflejarían las nuevas oportunidades económicas creadas por las inversiones de transporte.

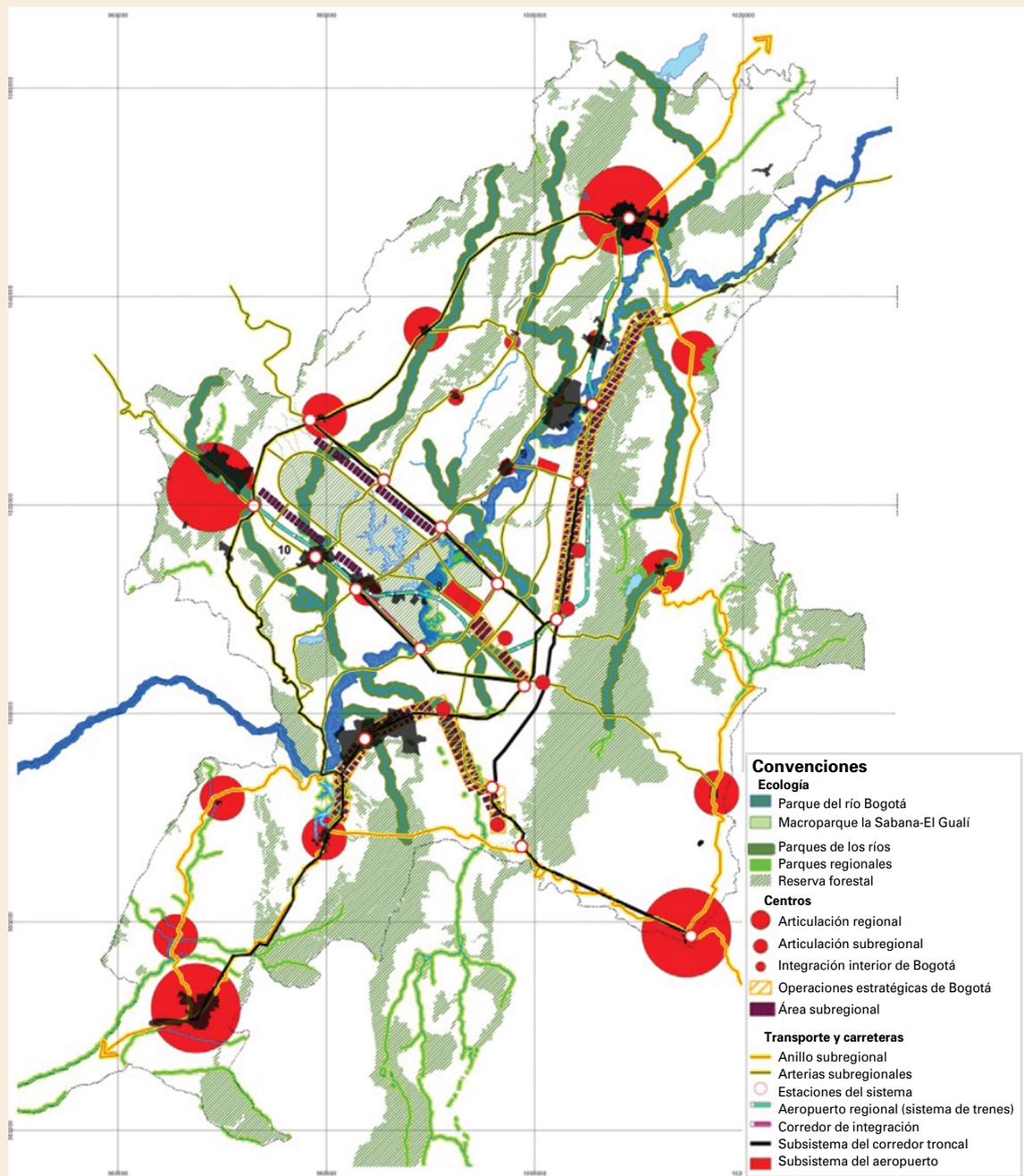
*Coordinación regional débil.* Bogotá y los municipios en el departamento de Cundinamarca (cuya capital es Bogotá) reconocen la necesidad de coordinarse espacialmente y de manera sistemática para acomodar la creciente población y las actividades económicas. Se han hecho varios esfuerzos claves. En 2008, Bogotá y los municipios circundantes crearon una unidad administrativa metropolitana (la Región Capital) para garantizar la implementación de los planes y proyectos bien integrados, el desarrollo integral y la prestación de servicios eficientes y a tiempo. Actualmente se están esforzando para unificar varias actividades bajo el Modelo de Ocupación Territorial Regional, que siguió la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT) (figura 3.12)<sup>20</sup>. Las actividades incluyen proyectos interregionales, como la línea de metro, el tren regional y la revitalización del río Bogotá, por nombrar algunos.

Hasta la fecha, debido a la débil conexión horizontal entre Bogotá y las administraciones de Cundinamarca, la coordinación regional es complicada e ineficiente. Como el sistema de planeación de la Ciudad de Bogotá, el sistema regional sigue siendo difícil de navegar. Ninguno de los planes y proyectos, previstos en el Modelo de Ocupación Territorial Regional para una metrópolis más integrada, ha sido implementado, y el sistema regional de transporte planeado todavía no ha sido exitoso.

*Problemas con la política relativa a la densidad.* Como se ve en el caso de Ahmedabad, uno de los desafíos claves para la integración del transporte y el uso del suelo se relaciona con la política relativa a la densidad de la tierra. Como lo ilustran los datos catastrales de 2010, la distribución de la densidad de los edificios de Bogotá es baja, con un promedio del COT inferior a 2 en la mayoría de las zonas fuera del sector central de negocios y los subcentros. El límite del COT en las áreas cercanas de las estaciones y los corredores del BRT se mantiene sin cambios, aunque los valores de la tierra han aumentado gracias a las inversiones de TransMilenio (Bocarejo, Portilla y Pérez 2012).

Algunas de las razones de por qué la densificación de los edificios no es más alta a lo largo de TransMilenio son las complicaciones técnicas y administrativas asociadas con el redesarrollo. La demolición de los viejos edificios y la reurbanización de las zonas que necesitan la consolidación de la tierra toman mucho más tiempo y cuestan mucho más que desarrollar nuevos campos vírgenes. El bajo COT reduce el interés de los propietarios o de los promotores privados en reurbanizar las áreas de las estaciones que ya están edificadas. El desarrollo *greenfield* alrededor de las estaciones periféricas no es elegible para aprovechar el aumento del volumen de los edificios, lo cual habría permitido la acomodación de una creciente población con buena accesibilidad a la ciudad.

Figura 3.12 Modelo de ocupación territorial regional de Bogotá



Fuente: Gobernación de Cundinamarca.

Muchas ciudades norteamericanas que quieren tener espacios favorables al uso del transporte público están desarrollando directrices de DOT para establecer conexiones entre el transporte y el uso del suelo. Estas directrices se enfocan a menudo en la reurbanización y la modernización de las zonas alrededor de los nodos claves del transporte con el fin de minimizar la expansión de las áreas construidas mientras

revitalizan porciones infrautilizadas y olvidadas de tierra. Los funcionarios locales, los promotores privados, los propietarios y los miembros de la comunidad están incluidos en el proceso; el conocimiento se comparte y se discute con las partes interesadas para obtener resultados óptimos. Estas directrices suelen explicar cómo el DOT configura la región, beneficia a las personas y delinea las actividades necesarias para el éxito.

Las directrices que detallan las maneras para establecer un nexo de transporte, el desarrollo urbano y unas comunidades prósperas aún no han sido elaboradas en Bogotá. Se necesita una nueva legislación relacionada con este nexo para aprovechar el desarrollo y la reurbanización tipo DOT.

*Deficiencias en el microdiseño del sistema de transporte.* Las consideraciones sobre el diseño físico son importantes para promover el uso del transporte. Muchas de las rutas peatonales y de bicicletas, expandidas en las últimas décadas, modernizaron el sistema de movilidad de la ciudad mediante la conexión directa con TransMilenio. Como un sistema integrado, la red ha ofrecido oportunidades para acomodar el transporte no motorizado (por ejemplo, montar en bicicleta y usar el transporte público) como una alternativa a los carros particulares.

No obstante, todavía no se presta suficiente atención a los diseños de los microespacios circundantes. Los puentes elevados que conectan los andenes con las entradas de TransMilenio son visualmente poco atractivos, generan un fuerte ruido, crean rutas ineficientes y enrevesadas y pueden generar dificultades para las personas mayores y las personas con movilidad reducida. Debido a que solo unas pocas estaciones proporcionan parqueaderos seguros para las bicicletas, estas todavía no están totalmente respaldadas como un modo de acceso a TransMilenio, a pesar de la conectividad con las ciclorrutas y otras vías verdes. Estas fallas del diseño impiden alcanzar la utilidad máxima para los usuarios del transporte.

La vinculación física entre las estaciones de TransMilenio y los barrios inmediatos se podría mejorar en gran medida. Los espacios abiertos donde están ubicados los puentes son a menudo infrautilizados; podrían ser más vibrantes al añadirles componentes de diseño y mobiliario urbano, así como mediante un diseño que refleje el flujo de las personas. Las estaciones al final de las rutas son a menudo estériles, sin comodidades ni servicios públicos, excepto los parqueaderos grandes. Las áreas a lo largo de las líneas de TransMilenio fueron construidas sin tener consideración de la fachada urbana. Por ejemplo, mientras que el sistema de BRT estaba en construcción, TransMilenio S. A. adquirió tierras a lo largo de la línea de la avenida NQS para promover el DOT a lo largo del corredor. No obstante, estos espacios entre el sistema de transporte y las otras actividades urbanas se dejaron segregados, puesto que la ERU, que estaba a cargo de su desarrollo, no tenía incentivos para crear un espacio integrado (figura 3.13). Las líneas a lo largo de Las Américas y la calle 26 sufren del mismo problema.

### Aprovechar las oportunidades para el crecimiento sostenible

Bogotá tiene importantes oportunidades para transformarse en una gran metrópolis orientada al transporte. La ciudad tiene varias iniciativas progresistas de desarrollo y pocas regulaciones limitantes sobre el uso del suelo. Aborda la pobreza urbana de manera inclusiva, mediante la conexión de los sitios de vivienda social con el transporte público. A pesar de los diferentes impedimentos para la implementación inmediata del DOT, los esfuerzos continuos de Bogotá con las medidas de TDM sentaron las bases para el desarrollo avanzado hacia la integración.

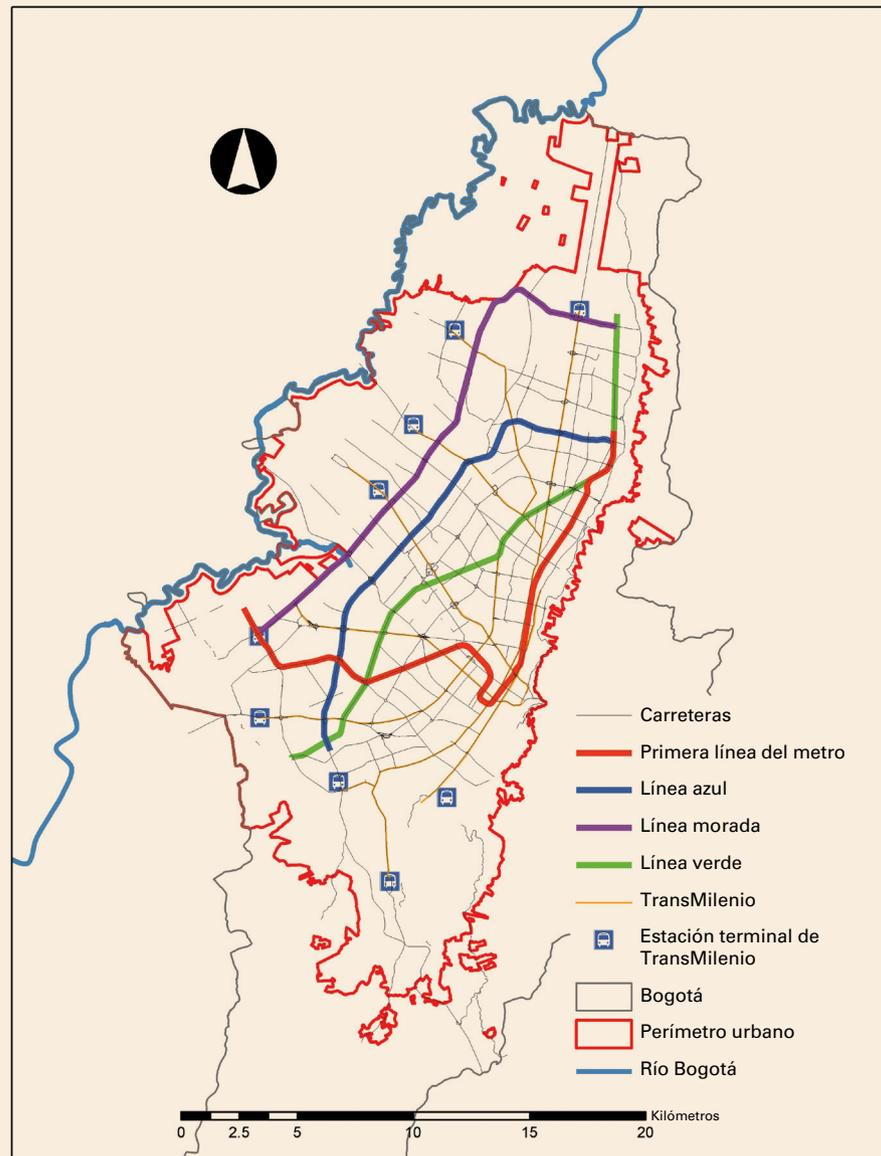
**Figura 3.13 Espacios poco atractivos y desconectados en los corredores de TransMilenio****a. Fachada urbana en el corredor de la avenida NQS****b. Fachada urbana en el corredor de Las Américas**

Fotos: Alejandro Rodríguez.

Las primeras fases de TransMilenio tuvieron como objetivo el alivio rápido y de corto plazo de la congestión del tráfico. Muchas partes interesadas en la ciudad y los funcionarios gubernamentales están repensando ahora el concepto de cómo deben interactuar el transporte y el espacio urbano. Hoy en día, tanto el gobierno nacional como los gobiernos regionales y municipales ponen mayor énfasis en la integración del sistema de transporte, el desarrollo espacial estratégico con densificación y uso mixto del suelo, el diseño espacial con el objetivo de crear un lugar (*place-making*) y la captación de plusvalías generadas por las inversiones de infraestructura. La reurbanización de la estación central es un ejemplo de un DOT en los nodos de TransMilenio. Están emergiendo oportunidades tanto para desarrollar como para redesarrollar un mejor entorno construido mediante la integración estratégica del transporte, por ejemplo un corredor de metro y transporte verde en la carrera 7.

Para mejorar el transporte masivo, Bogotá está desarrollando un sistema de metro de alta capacidad, que se integrará con los otros modos de transporte, incluyendo los trenes regionales y las líneas extendidas de TransMilenio. Este sistema de transporte se desarrolla con base en el concepto del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), creado en el marco del Plan Maestro de Movilidad, cuyo objetivo es fortalecer un sistema de transporte unificado y amplio que facilite el intercambio modal mediante la integración del transporte masivo<sup>21</sup>. El sistema de metro, con el tiempo, atravesará toda Bogotá, comenzando por el borde oriental de la ciudad (figura 3.14). El Plan tiene implicaciones estratégicas para la sostenibilidad de los sectores urbanos, así como para la creciente competitividad de los sectores centrales de negocios ampliados y los nodos regionales. Como tal, tiene enorme potencial para aprovechar

Figura 3.14 La red de metro propuesta en Bogotá



Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial, basado en la información recibida de la Secretaría de Planeación de Bogotá.

el DOT con el apoyo legislativo sobre las directrices y la utilización efectiva del sistema de captación de plusvalías.

El proyecto Corredor Verde también tiene potencial para cambiar radicalmente el diseño urbano y crear un entorno construido favorable al transporte en una de las partes más concurridas y congestionadas de la ciudad. Este proyecto tiene el objetivo de resolver los problemas de movilidad y contaminación a lo largo de la carrera 7 mediante la integración entre el transporte y el entorno construido. Los planes incluyen un sistema de trenes ligeros y la promoción del Nuevo Urbanismo, apoyado por un sistema financiero innovador y una política revisada del uso del suelo para la densificación estratégica<sup>22</sup>.

Mediante estos proyectos, el centro de Bogotá podría transformarse en uno de los sectores económicamente más activos, más favorables al medio ambiente y más vibrantes de la ciudad. El cambio gradual hacia un sistema de transporte metropolitano más amplio también apoyaría las posibilidades de largo plazo para el desarrollo y la reurbanización.

Estos nuevos proyectos integrados del desarrollo de transporte también ofrecerían excelentes oportunidades para que la ciudad persiga proactivamente los planes financieros de captación de plusvalías, mediante la venta o el alquiler de los derechos del uso subterráneo o del aire, en estrecha colaboración con promotores privados. Los ingresos generados podrían financiar una parte de los costos de la infraestructura del transporte, de la vivienda social y las inversiones necesarias para crear mejores lugares en las áreas del DOT.

Bogotá podría experimentar otra etapa de transformación, abordando el desarrollo estratégico del espacio con unas mejoras del transporte. Para las áreas que están menos desarrolladas, los nodos del transporte planeado —líneas de metro, trenes regionales y la extensión de TransMilenio— deben enfocarse en configurar el espacio para acomodar la densidad aumentada con edificios de diversas alturas y una zonificación de uso mixto, así como con la creación de áreas favorables a los peatones, con andenes, paisajes urbanos cuidadosamente articulados y parques. Debe promoverse la reurbanización de las áreas a lo largo del sistema de TransMilenio mediante la modificación del uso del suelo y las regulaciones de la construcción para lograr el aumento del volumen de los edificios y el uso estratégico del suelo.

Muchos factores favorecen el desarrollo sostenible de Bogotá y la cultura a favor de la integración se ha aumentado entre los diferentes actores urbanos. Al abordar los principales impedimentos en el proceso de desarrollo y reurbanización —un sistema ineficiente que dificulta la planeación y la implementación coordinadas, las deficiencias del microdiseño en la vinculación entre el transporte y el desarrollo urbano, las políticas anticuadas en cuanto a la densidad de los edificios y una débil coordinación regional—, la ciudad debería ser más habitable, disfrutable y sostenible (el cuadro 3.5 da un vistazo a Bogotá y su sistema de BRT).

## Guangzhou: Un sistema adaptativo de buses de tránsito rápido

La ciudad de Guangzhou está situada en el suroeste de China, a 15 minutos de vuelo de la RAE de Hong Kong. Es la tercera ciudad más grande del país, con una población de casi 15 millones. La ciudad es el centro del conjunto urbano de Pearl River Delta, en el norte, con una población de 25 millones, una de las aglomeraciones urbanas más grandes del mundo.

### El sistema de buses de tránsito rápido de Guangzhou

Guangzhou abrió su corredor del BRT de 22,5 kilómetros en 2010, con el objetivo de disminuir la congestión en una de las carreteras más transitadas de la ciudad, la avenida Zhongshan y de mejorar la eficacia del sistema de buses de la ciudad. Hoy en día, el BRT de Guangzhou tiene 850.000 abordajes en promedio entre semana, por lo que es el corredor de buses más concurrido en Asia (y el segundo más transitado en el mundo, después de Bogotá), con tres veces más pasajeros en las horas pico que en cualquier otro sistema de BRT en Asia. El BRT de Guangzhou ya transporta más pasajeros diarios que las cinco líneas de metro de la ciudad en conjunto.

**Cuadro 3.5 Bogotá y su sistema de buses de tránsito rápido en un vistazo****Tabla C3.5.1 Estadísticas poblacionales para Bogotá (Colombia)**

Ítem	Cifra
<i>Población 2010 (millones)</i>	
Ciudad	7,4
Región metropolitana	9,0
<i>Área (kilómetros cuadrados)</i>	
Ciudad	1.587
(Área urbana)	384
Área metropolitana	3.811
(Área urbana)	488
<i>Densidad de la población (personas/kilómetro cuadrado, urbano)</i>	
Ciudad	19.177
Área metropolitana	18.420
<i>Tasa del crecimiento anual de la población 2001-2011 (porcentaje)</i>	
Ciudad	1,13

Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial.

**Tabla C.3.5.2 Capacidad e infraestructura del sistema de buses de tránsito rápido (BRT) TransMilenio**

Característica	Cifra
Capacidad de carga diaria	Más de 1,5 millones de personas
Población cubierta	66 % a menos de un kilómetro de la zona de influencia de las líneas troncales y de los alimentadores
Fase I	42 kilómetros
Fase II (planeado)	42 kilómetros
Fase III (planeado)	28 kilómetros
Sistema de alimentadores	28 kilómetros

Fuente: Grupo de estudio del Banco Mundial.

**Figura C3.5.1 Mapa de Bogotá (Colombia)**

Fuente: Banco Mundial.

**Figura C.3.5.2 Bus de TransMilenio en Bogotá (Colombia)**

Foto: Hiroaki Suzuki.

De acuerdo con el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), ha reducido el tiempo de viajes en 29 % para los pasajeros de buses y en 20 %, para los conductores, por una cantidad total de 52 millones de horas anuales de ahorro de tiempo, incluyendo 32 millones de horas para los pasajeros de buses, un valor de RMB 158 millones (US\$23 millones). Gracias al sistema, las operaciones de buses de la ciudad son también más eficientes. Después de una inversión de capital inicial de RMB 950 millones (cerca de US\$139 millones) en las estaciones y los carriles de BRT, el sistema redujo los costos operativos anuales en más de 90 millones de yuanes (unos US\$13 millones).

Además del sistema de BRT, Guangzhou creó una nueva vía verde de alta calidad a lo largo del corredor. También hay parqueadero de bicicletas y un sistema de bicicletas compartidas en la mayoría de las estaciones del BRT, así como en los barrios adyacentes. El sistema de bicicletas compartidas consta de 5.000 bicicletas en 109 estaciones a lo largo del corredor del BRT. La misma tarjeta inteligente que se usa para acceder a la estación del BRT sirve para tener acceso a las bicicletas, con viajes gratuitos durante la primera hora. Compartir bicicletas permite que el BRT atraiga pasajeros de un radio más amplio. También ofrece una alternativa para los pasajeros que solo viajarían una o dos paradas, lo cual ayuda a aliviar el hacinamiento del sistema de BRT<sup>23</sup>.

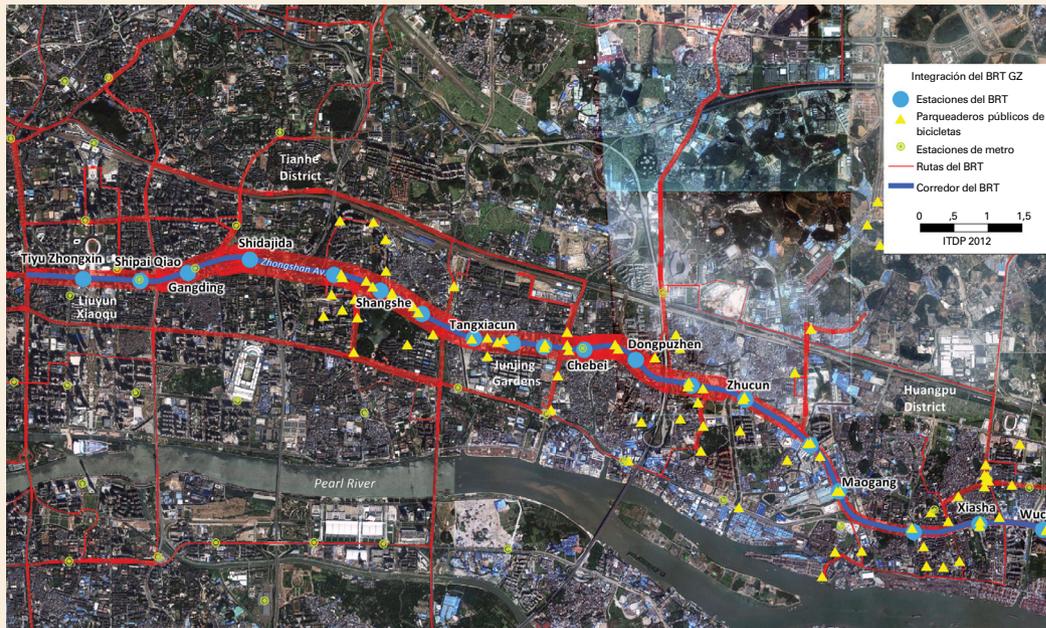
El sistema ha tenido un efecto significativo sobre el medio ambiente y la salud pública. Junto con el Instituto Municipal de Diseño e Investigación en Ingeniería de Guangzhou, el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo lideró la planeación y el diseño del BRT de Guangzhou, desde la inicial planeación conceptual en 2005 hasta la planeación, diseño, construcción y operación del sistema. Se estima que el BRT de Guangzhou ayudará a reducir un promedio de 86.000 toneladas anuales de CO<sub>2</sub> durante los primeros diez años (con un valor anual de reducción certificada de emisiones de 19 millones de yuanes [cerca de \$2,8 millones]). El sistema de BRT también ayudará a reducir la emisión del material particulado, causante de enfermedades respiratorias, en un estimado de cuatro toneladas.

El sistema de BRT de Guangzhou tiene varias características únicas:

- Es el primer sistema de BRT de alta capacidad en usar el modo operativo del sistema abierto en vez de un modelo de líneas troncales y alimentadores. Las operaciones de sistema abierto significan que los buses operan tanto dentro como fuera del corredor del BRT, lo cual permite que los pasajeros hagan menos transferencias y obvia la necesidad de tener estaciones terminales y de intercambio.
- Es la primera demostración de la viabilidad del BRT de la escala de metro en Asia.
- Ofrece la primera conexión directa entre el BRT y una estación de metro (la estación de Shipaiqiao) en el mundo, que también se conecta con un nuevo y amplio desarrollo comercial adyacente construido por un promotor de la RAE de Hong Kong.
- Es un modelo del transporte urbano altamente rentable.
- Es el primer sistema de BRT en China en contratar múltiples empresas operadoras de buses para proporcionar servicio. A los operadores de los buses se les paga un porcentaje de los ingresos totales de los pasajes, basado en el número de kilómetros manejados, con un ajuste calculado mensualmente por la calidad del servicio y los criterios de rendimiento.

El corredor del BRT en Guangzhou a lo largo de la avenida Zhongshan conecta algunas de las áreas más desarrolladas de la ciudad con lugares donde se espera un crecimiento futuro, tales como la porción oriental del centro de Guangzhou (figura 3.15). El corredor comienza en su extremo occidental, en el distrito Tianhe, que ha visto un desarrollo intenso en los últimos 20 años, incluyendo estaciones de metro y de trenes, muchos desarrollos residenciales de gran altura, grandes complejos comerciales, el enorme centro de computación y de artefactos electrónicos de Gangding y varias torres de oficinas en un nuevo distrito central de negocios. El corredor continúa durante 22,5 kilómetros, a través del Tianhe Oriental, hasta llegar al distrito

**Figura 3.15** Vista aérea del sistema de buses de tránsito rápido de Guangzhou



Fuente: Cortesía del ITDP.

Nota: El sistema de 22,5 kilómetros tiene 26 estaciones.

Huangpu, el cual es denso, diverso en cuanto a los usos del suelo y crece muy rápido. Tianhe Oriental y Huangpu tienen unas “aldeas urbanas” viejas y ultradensas, con edificios de altura baja y sin planeación, como Tangxia; nuevas comunidades grandes y cerradas, llenas de docenas de torres residenciales de gran altura, como Junjing Huayuan; grandes parques públicos, universidades, grandes instalaciones industriales e, incluso, algunos sitios agrícolas en el extremo oriental del corredor, todavía no desarrollados.

El corredor del BRT a lo largo de la avenida Zhongshan tiene 22,5 kilómetros de carriles totalmente separados para buses, 26 estaciones de BRT y 31 rutas de buses (no incluye una docena de rutas cortas, que operan en su mayoría durante las horas pico y las variaciones de las rutas exprés). Todas las estaciones tienen carriles de adelantamiento, que permiten múltiples paradas secundarias y rutas exprés y están diseñadas y dimensionadas con base en una proyección de la demanda de pasajeros y los flujos de los buses. El acceso a las estaciones de BRT en el separador central de la avenida es a través de una combinación de puentes peatonales, cruces a nivel de la calle y túneles peatonales. Las intersecciones a lo largo del corredor han restringido el giro a la izquierda. Muchas rutas de BRT se extienden mucho más allá del mismo corredor del BRT, cubriendo otros 250 kilómetros de vías con servicios de BRT.

Antes de la construcción del BRT, cerca de 80 rutas de buses atendían a las paradas al lado del andén en el corredor de Zhongshan, aunque muchos cubrían solo secciones cortas del corredor. Debido a que las paradas al lado del andén no tenían ni longitud ni capacidad suficientes, los buses muchas veces no podían parar al lado del andén o cerca de las paradas especificadas de la ruta, por lo cual el acceso era difícil y peligroso. Sin carriles separados para los buses y el resto del tráfico, los buses que se paraban con mucha frecuencia reducían la velocidad del tráfico mixto en el corredor.

**Figura 3.16** Área alrededor de la estación de Gangding en Guangzhou antes y después de la construcción del sistema de buses de tránsito rápido

**a. Antes de la construcción del sistema de BRT**



**b. El sistema de BRT en funcionamiento**



Fuente: ITDP 2011.

En 2010, la flota de buses del sistema de BRT contó con 980 buses de piso bajo, en su mayoría de casi 12 metros de longitud y propulsados por gas licuado de petróleo (GLP). En 2011, la flota se expandió para incluir buses de mayor capacidad, de 18 metros de largo y con tres puertas para el abordaje. Las estaciones y los buses se equiparon con sistemas inteligentes de transporte apoyados por pantallas con información del tiempo real de la llegada a la estación que permiten el monitoreo y el control.

En el corredor del BRT, los pasajeros compran los boletos en unas taquillas situadas a la entrada de la estación, en vez de hacer lo mismo en los buses. Todas las estaciones tienen abordaje al nivel. Los buses de piso bajo permiten una entrada y salida más fácil dentro y fuera del corredor del BRT. Las estaciones constan de múltiples paradas secundarias. Las rutas del BRT han sido distribuidas en paradas secundarias para maximizar la comodidad de los pasajeros (para los que viajan a un área atendida por varias rutas) y para garantizar que hacer fila en una parada secundaria no interfiera con otras paradas.

Pantallas digitales en cada parada secundaria dentro de la estación informan a los pasajeros, en tiempo real, qué buses estarán llegando a cuáles puertas. Por razones de seguridad, cada puerta de abordaje tiene unos paneles de vidrio deslizantes que solo se abren cuando el bus haya llegado a la puerta. Cada estación tiene plataformas separadas de espera hacia el este y el oeste, que están ubicadas en los lados correspondientes de los carriles de buses. Las estaciones tienen un aspecto elegante y moderno, son limpias y bien iluminadas en la noche. Sus tamaños fueron calculados para cumplir con la demanda estimada y con las necesidades de la operación de buses. Algunas estaciones son cortas, con tan solo 55 metros. Gangding, la estación más concurrida del mundo, con 55.000 abordajes diarios, es de 250 metros de largo (una de las más largas del mundo) y tiene múltiples puentes peatonales para el acceso (figura 3.16).

**Figura 3.17 Conectores verdes en el sistema de buses de tránsito rápido de Guangzhou**

### La integración de los modos de transporte y la mejora de las áreas públicas

Junto con el desarrollo del BRT, Guangzhou está invirtiendo en instalaciones que promueven la integración modal entre el BRT y el transporte no motorizado (figura 3.17). La ciudad mejoró los senderos peatonales, instaló escaleras mecánicas en las estaciones claves, añadió cerca de 20 cruces seguros a lo largo del corredor, lo cual resolvió efectivamente los problemas del amontonamiento en el andén en las paradas de buses, creó carriles para bicicletas e instaló parqueaderos gratuitos para estas, así como sistemas de bicicletas compartidas en la mayoría de las estaciones del BRT (figura 3.18).

Estas inversiones han mejorado significativamente la percepción sobre la seguridad peatonal y la calidad del entorno para caminar. Las encuestas realizadas por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo muestran un aumento en el porcentaje de los encuestados que están de acuerdo con esta afirmación: “Me siento seguro caminado a lo largo de la avenida Zhongshan”, del 28 % antes de las inversiones del BRT al 68 % después. La ciudad también se está esforzando por mejorar la calidad del espacio público cerca del BRT, mediante el desarrollo de parques lineales y la instalación de otras comodidades urbanas.

### Reverdecer el corredor del sistema de buses de tránsito rápido

Guangzhou comenzó a implementar un proyecto de mejoramiento de las vías verdes en 2010, creando cientos de kilómetros de corredores verdes en toda la ciudad.

**Figura 3.18 Estación de bicicletas compartidas en Guangzhou**

Fuente: ITDP 2011.

Nota: Al fondo está la estación de BRT de Huajing Xincheng

**Figura 3.19 Restauración del canal de Donghaochong en Guangzhou**

a. Antes



b. Después



Fuente: ITDP 2011.

Fue gracias a este esquema como ocurrió la restauración del Donghaochong, un antiguo canal que data de la dinastía Song, el cual está atendido por varias rutas de BRT. El esfuerzo es parte de un proyecto más amplio de limpiar las vías fluviales en la ciudad, incluyendo varios canales que se conectan con el corredor del BRT.

Hasta hace poco, el canal de Donghaochong era una acequia contaminada que corría debajo de una autopista elevada (figura 3.19). El desarrollo urbano sin control invadió las orillas del canal y los edificios se inundaban periódicamente cuando

las aguas se desbordaban, a veces derramando aguas residuales en las propiedades residenciales y comerciales adyacentes. A partir de 2009, se limpió una franja de tierra de 3 kilómetros a lo largo del canal y fue transformada en una vía verde, con instalaciones de clase mundial para caminar y montar en bicicleta y con nuevos y atractivos espacios públicos verdes.

En el área circundante, se está desarrollando un nuevo conjunto comercial de más de 329.000 metros cuadrados. El Museo del Canal de Donghaochong, ubicado en dos villas históricas, de reciente apertura, ofrece información sobre el canal y su historia. La vía verde atrae a la gente para vivir, trabajar y jugar allá y se ha convertido en balneario gratuito, muy popular en el verano.

Aunque el proyecto de la restauración del canal de Donghaochong no fue directamente coordinado con el proyecto de BRT, las mejoras en esta zona y en los espacios públicos y las instalaciones peatonales a lo largo del corredor del BRT ayudarán a retener altos números de pasajeros, al garantizar que los corredores para acceder al BRT caminando o en bicicleta sean lugares atractivos y vibrantes. Se logró una transformación similar, de un paisaje aburrido en un espectacular espacio urbano, a través de la restauración del canal de Lizhiwan, que también fue abierto en 2010<sup>24</sup>.

### La respuesta del mercado

No había un esfuerzo institucional que abarcara todo el corredor para coordinar el transporte y el uso del suelo en el diseño del proyecto del BRT de Guangzhou, aunque, como se mencionó anteriormente, las agencias municipales tomaron muchas medidas para vincular el transporte no motorizado con las áreas de las estaciones a lo largo del corredor. No obstante, al atender el corredor más congestionado y de mayor densidad de la ciudad, el BRT de Guangzhou mejoró significativamente los servicios del transporte público en el centro de la ciudad, lo cual atrajo nuevos desarrollos.

Con su alto volumen y capacidad para acomodar el futuro crecimiento a lo largo del corredor, el sistema de BRT hace que sean posibles las densidades urbanas altas a lo largo del corredor, en especial en la parte oriental menos desarrollada de la ciudad. Sin el BRT, los residentes de los desarrollos de alta densidad enfrentarían atascos diarios. Antes del BRT, los buses tenían una velocidad baja, de 10 kilómetros por hora, y estaban preparados para ir aún más despacio. Los servicios de transporte frecuentes, confiables y cómodos son necesarios para atraer a los inversionistas inmobiliarios privados. Cuando se complementan con una zonificación favorable al uso del suelo, unos diseños urbanos atractivos alrededor de las estaciones y otras medidas, tales servicios pueden generar un desarrollo compacto y de uso mixto alrededor de las estaciones del BRT.

Aunque todavía es muy temprano para evaluar el impacto del BRT sobre los patrones del uso del suelo, el mercado inmobiliario parece responder positivamente a la mejora de la movilidad generada por el BRT. Actualmente se llevan a cabo unos procesos de densificación y diversificación del uso del suelo en la parte occidental del corredor. Además, se están construyendo muchos edificios nuevos de gran altura en la parte oriental de menor desarrollo del corredor, ocupada anteriormente por un grupo de edificios degradados y usos del suelo de poco valor.

Según los resultados preliminares del ITDP, el promedio de los precios inmobiliarios residenciales y comerciales de las propiedades a lo largo del corredor del BRT aumentó más del 30 % sobre el promedio del distrito Tianhe durante los primeros dos

**Figura 3.20** Mejoramiento del uso del suelo mixto de un edificio existente de varios pisos en la comunidad de Liuyun Xiaoqu de Guangzhou



Fuente: ITDP 2011.

años de la operación del BRT. El patrón del uso del suelo es cada vez más diversificado y modernizado. Comercios orientados al servicio y otras instalaciones y viviendas de gran altura están reemplazando los usos industriales, logísticos y agrícolas. Aunque no hay una política que promueva específicamente el desarrollo a lo largo del corredor del BRT, en la práctica las autoridades planificadoras de la ciudad están más inclinadas a permitir los desarrollos con mayores densidades, en reconocimiento de la necesidad de mejorar las condiciones del tráfico. Las autoridades también están abiertas a relajar los estándares mínimos del parqueo a la luz de la presencia del BRT.

El ejemplo más llamativo de tal densificación son los Jardines Junjing, un complejo de apartamentos que alberga a más de 30.000 personas. Una extensión al conjunto, bajo construcción en la actualidad, aumentará el número de residentes a más de 50.000. Puesto que está cerca de la porción central del corredor del BRT, la mayoría de los residentes podrán confiar en el BRT para los viajes de larga distancia.

Un desarrollo del uso del suelo ubicado al sur de la primera estación del BRT es la revitalización de un *danwei* de la era socialista (vivienda de unidad de trabajo) en la comunidad de Liuyun Xiaoqu, donde se llevó a cabo una importante modernización en 2010. La comunidad fue convertida en un lugar completamente peatonal, con hermosos jardines; las puertas fueron derribadas para permitir el acceso público; se instalaron elegantes boutiques y restaurantes en el primer piso de los edificios y una carretera fue reemplazada por una plaza central peatonal (figura 3.20).

### Beneficios para todos

Tanto los hogares de ingresos más bajos como los de ingresos más altos a lo largo de los corredores del BRT disfrutaron los beneficios del proyecto. Durante la construcción, muchos propietarios de carros se opusieron al BRT, temiendo que las condiciones del tráfico se empeoraran debido a la reducción del espacio vial para los carros. De hecho, el BRT ha mejorado no solo la velocidad y el tiempo de viaje de los buses, sino los del carro particular también.

Para las personas que no tienen carro, el sistema del BRT ha mejorado significativamente la accesibilidad regional, al reducir la cantidad de tiempo necesario para desplazarse en la ciudad. También ha disminuido los costos del viaje, puesto que los usuarios pueden hacer transferencias gratuitas entre los buses del BRT y otros buses que atiendan rutas diferentes. Los análisis preliminares muestran que el BRT también ha aumentado el valor de la tierra en las aldeas urbanas a lo largo del corredor, aunque es necesario un marco temporal más amplio antes de poder sacar conclusiones firmes<sup>25</sup>. El BRT también ha mejorado las condiciones ambientales, al ayudar a reducir las emisiones por el tubo de escape mediante la eliminación de los carros de la autopista, conservar energía y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

### Ciudad de Ho Chi Minh: construcción de un corredor de transporte verde

La Ciudad de Ho Chi Minh, antes Saigón, está ubicada en las orillas del río Saigón, a 60 kilómetros de la costa del mar de China Meridional y a 1.140 kilómetros al sur de Hanói por carretera. Es la ciudad más poblada de Vietnam, con más de 7,3 millones de habitantes en la ciudad propiamente dicha y con más de 9 millones de habitantes en el área metropolitana. Se proyecta que la población de la ciudad alcanzará los 12 millones para el año 2020. La Ciudad de Ho Chi Minh es también el mayor centro del desarrollo económico en Vietnam, pues genera cerca del 20 % del PIB nacional y el 71 % del rendimiento de los puertos marítimos. La mayor parte del crecimiento reciente de la población y de los empleos ha ocurrido en la periferia de la ciudad, particularmente al noroeste del centro urbano. El distrito central de negocios también ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años, con el desarrollo de nuevas torres de oficinas y edificios de apartamentos.

El rápido crecimiento económico y el de la población han configurado la forma urbana de la Ciudad de Ho Chi Minh y la convirtieron en una ciudad con creciente expansión que se extiende hacia afuera, pero no hacia arriba. La movilidad que ofrecen las motocicletas ha llevado a un desarrollo de “salto de rana”, que ha aumentado la congestión<sup>26</sup>. Más del 60 % de los viajes de los pasajeros en la ciudad ocurre en motocicleta, y menos del 4 % en bus.

El rápido crecimiento del uso del automóvil llenará con rapidez el limitado espacio vial. Aunque la Ciudad de Ho Chi Minh tiene las densidades necesarias para respaldar el transporte masivo, todavía faltan la infraestructura y los hábitos del desplazamiento. Se planean mayores inversiones de metro, pero pueden pasar 15 años para que el impacto sea medible. Entretanto, el empeoramiento de la congestión sigue afectando negativamente la competitividad de la ciudad.

Para abordar los problemas causados por la congestión, los funcionarios de la ciudad pidieron al Banco Mundial que los ayudara a desarrollar y financiar un nuevo sistema de BRT de 25 kilómetros (figura 3.21). El sistema propuesto va desde el oeste



**Figura 3.22 Estado actual del corredor de transporte verde en la Ciudad de Ho Chi Minh**

Fuente: Banco Mundial 2012.

**Figura 3.23 Sesiones típicas de trabajo para la planeación del sistema de buses de tránsito rápido de la Ciudad de Ho Chi Minh****a. Reunión grande con las partes interesadas****b. Sesión con un grupo más pequeño**

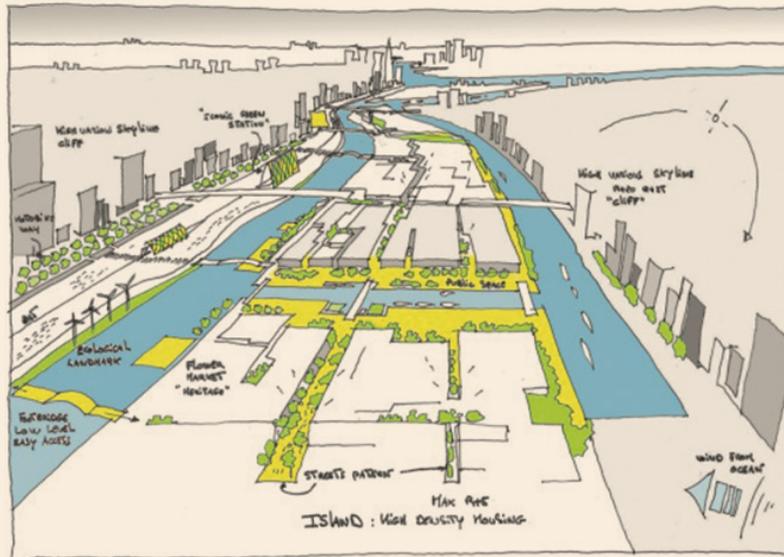
Fuente: Banco Mundial 2012.

*Nota:* Las sesiones típicas de trabajo incluyeron reuniones grandes con todas las partes interesadas y discusiones en grupos pequeños. Los facilitadores se aseguraron de que todos los asistentes participaran activamente.

Con el apoyo del Banco Mundial y PADDI (una organización francesa de planeación enviada a la Ciudad de Ho Chi Minh), en julio de 2011 el Departamento de Transporte y el Departamento de Planeación y Arquitectura de la ciudad realizaron una *charrette* para desarrollar un concepto de diseño clave para el corredor de transporte verde. Una *charrette* es un taller colaborativo de diseño y planeación que se realiza en el sitio durante cuatro a siete días consecutivos e involucra a las partes interesadas en los momentos críticos de la toma de decisiones (NCI 2006).

Durante cinco días, los participantes del evento identificaron conceptos clave, consideraciones de diseño, la ubicación de las estaciones del BRT y estrategias para optimizar el espacio construido para apoyar el uso de transporte (figura 3.23). El resultado final del *charrette* fue un diseño de concepto, creado a través de un proceso basado en el consenso y el fuerte apoyo de todos los interesados. Colectivamente, las partes interesadas desarrollaron nuevas ideas viables que fueron más allá del nivel habitual de detalle y alcance.

**Figura 3.24** Bosquejos preliminares del concepto “isla-valle” adoptado para el sistema de buses de tránsito rápido de la Ciudad de Ho Chi Minh



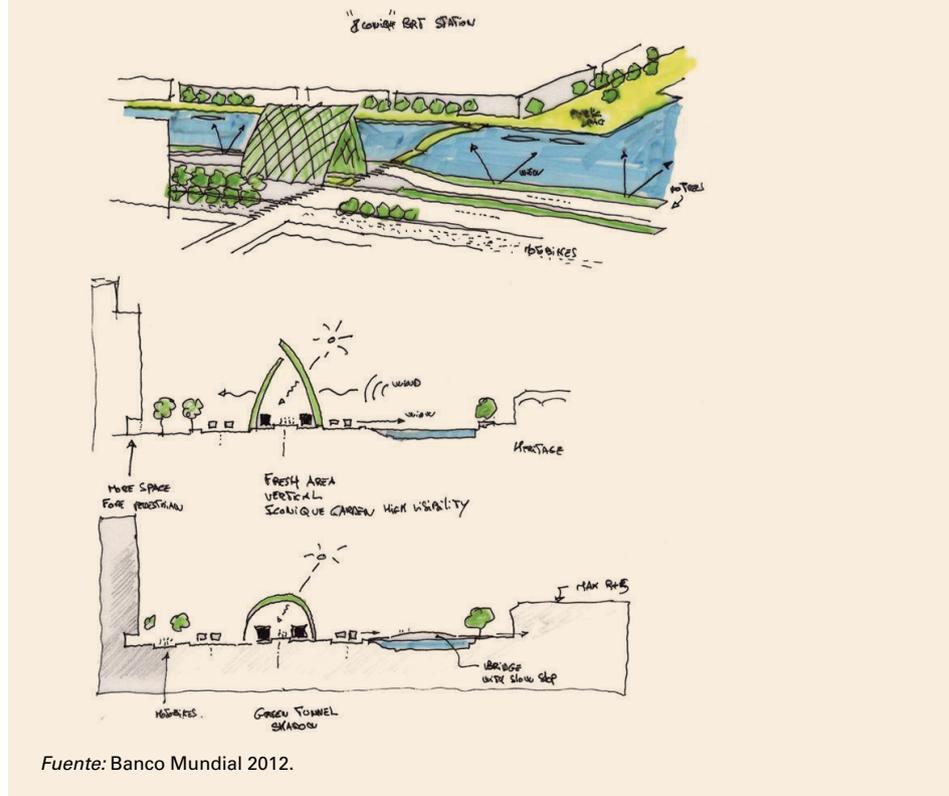
Fuente: Banco Mundial 2012.

Nota: El concepto “isla-valle” se enfoca en el desarrollo de la orilla del río, la expansión de los espacios verdes públicos y una urbanización de alta densidad en el borde de la línea del BRT.

El concepto clave del diseño fue un corredor de BRT de alta densidad alrededor de una “isla-valle” de densidad más baja (figura 3.24). La “isla-valle” proporciona áreas para los espacios residenciales y recreacionales y se enfoca en el desarrollo de uso mixto de la orilla del río. Los elementos claves del concepto incluyen un mayor enfoque en el diseño orientado al transporte y a los peatones, un mayor énfasis en los espacios verdes y las áreas públicas, la identificación de oportunidades para el desarrollo y para la contribución del sector privado a la vía verde del transporte público, la mejora de la conectividad con los centros/nodos de transporte y los destinos claves, y el uso de un buen diseño para crear áreas icónicas y vibrantes alrededor de las estaciones (figura 3.25).

Antes del *charrette*, varios departamentos participaron en un *tour* (patrocinado por el Fondo Fiduciario para el Intercambio de Experiencias Sur-Sur) para estudiar los sistemas de BRT en Brasil, Colombia, la RAE de Hong Kong e Indonesia. Este *tour* ayudó a establecer una comunidad de práctica que se fortaleció más a través del proceso del *charrette*. El *tour* ayudó a los planificadores a pensar como ingenieros de transporte y a los ingenieros de transporte, a pensar como planificadores. Los funcionarios de la ciudad se sorprendieron por los resultados rápidos y la efectividad del *charrette*. Las ideas propuestas y las sugerencias ya han sido incorporadas en un estudio de viabilidad para la Ciudad de Ho Chi Minh, preparado por el Banco Mundial, y la ciudad ha preparado el bosquejo de un plan de desarrollo del área para el corredor.

**Figura 3.25** Bosquejos de los diseños de concepto para las áreas icónicas de las estaciones del sistema de buses de tránsito rápido en la Ciudad de Ho Chi Minh



Fuente: Banco Mundial 2012.

## Notas

1. Delhi y Pune habían construido carriles exclusivos para buses antes de que Ahmedabad terminara su sistema de BRT. Sin embargo, sus carriles dedicados de buses son similares a los carriles de buses de bajo rendimiento que se construyeron en los años 1970 y 1980 en algunas ciudades de América Latina.
2. En 2010, el Foro Internacional de Transporte y la Asociación Internacional de Transporte Público reconocieron el mérito del Janmarg por “la innovación extraordinaria en el transporte público” y el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP) le otorgó el Premio al Transporte Sostenible. Otras organizaciones —entre ellas, el Comité sobre Transporte en Países en Desarrollo de la Junta de Investigación sobre el Transporte (EMBARQ), la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ]), la Asociación Internacional de Transporte Público (UITP), el Centro para el Desarrollo Regional de las Naciones Unidas (UNCRD), la Iniciativa Aire Limpio para Ciudades Asiáticas (CAI Asia) y para Ciudades Latinoamericanas (CAI LAC)— también reconocieron el mérito del Janmarg (<http://www.itdp.org/news/ahmedabad-wins-2010-sustainable-transport-award/>).
3. Otras inversiones incluyen los sistemas de trenes de cercanías, un sistema de metro y los sistemas modernizados de buses regulares. Al reconocer la impor-

- tancia de un sistema integrado de transporte, la visión de la AMC tiene el objetivo de rediseñar la estructura urbana y los sistemas del transporte para proveer mayor accesibilidad, movilidad más eficiente y un futuro con menos carbono.
4. La Fase I del Janmarg costó 5.400 millones de rupias (US\$100 millones), de los cuales la JnNURM financió 2.700 millones de rupias (US\$50 millones); el gobierno estatal de Gujarat aportó 810 millones de rupias (US\$15 millones), y la AMC, 1.890 millones de rupias (US\$35 millones).
  5. Las encuestas son realizadas por el Centro de Excelencia en Transporte Urbano en la Universidad Centro de Planificación y Tecnología Ambiental (CEPT).
  6. La Autoridad del Desarrollo Urbano de Ahmedabad (AUDA) originalmente fue establecida como una agencia responsable por las áreas que caen fuera de los límites de la AMC, pero quedan dentro del Área Metropolitana de Ahmedabad. En la actualidad, administra un área de 1.295 kilómetros cuadrados, de los cuales 449 kilómetros cuadrados pertenecen a la AMC. Sus responsabilidades incluyen preparar planes de desarrollo, garantizar la disponibilidad de tierras para el desarrollo, elaborar el Plan de Urbanismo, controlar las actividades de desarrollo en concordancia con el plan propuesto, mejorar las condiciones ambientales y proporcionar la infraestructura física y social.
  7. El grupo de estudio investigó el impacto del Janmarg sobre el entorno construido en tres escalas: en toda la ciudad, dentro de su corredor y en los barrios. Las primeras dos escalas fueron observadas mediante la evaluación de la transformación de las huellas de los edificios que quedan dentro de una zona de 500 metros de las líneas troncales. Se realizó un análisis de comparación por pares a nivel de los barrios mediante la selección de unas áreas de estación (áreas de interés) y unas áreas de control (áreas sin estaciones de BRT), que fueron parecidas en cuanto al estado social y el uso del suelo. Las áreas de interés fueron seleccionadas dentro de una zona de 500 metros de las estaciones del Janmarg; las áreas de control, a 1.250 metros de las estaciones de las áreas de interés. Se seleccionaron tres pares para este análisis. Los datos claves para los tres análisis eran estadísticas sobre la nueva construcción y los cambios en la altura de los edificios entre 2006 y 2011.
  8. La ULCA fue una regulación estatal nacional que estableció un límite para la posesión de propiedades urbanas en 1.000 metros cuadrados por persona en un esfuerzo para prevenir la concentración de la propiedad en las manos de un número reducido de propietarios. Esta ley fue revocada en 1999.
  9. La AMC aportó el 20 %, y los promotores privados, el 80 %.
  10. El Premio Mundial de las Ciudades Lee Kuan Yew reconoció “los primeros éxitos de Ahmedabad en implementar un plan integral de desarrollo urbano, cuyo objetivo es transformar la séptima ciudad más grande de India en una metrópolis más habitable, equitativa y sostenible, con una dinámica economía multisectorial y un emergente centro de automóviles” (Premio Mundial de las Ciudades Lee Kuan Yew 2012).
  11. Los promotores que tienen la intención de reurbanizar los sitios de las fábricas de textiles generalmente compran coeficientes de ocupación total adicionales (tema discutido en la próxima sección) para aprovechar al máximo la propiedad.
  12. Los posibles planes de financiación incluyen la subvención cruzada de los segmentos de vivienda asequible por los hogares de altos ingresos y la pro-

- visión de un bono de COT por el gobierno nacional, lo cual permite que los promotores construyan más unidades.
13. En reconocimiento de su éxito en reducir la pobreza urbana, Ahmedabad recibió un premio nacional a la “Mejor ciudad en la implementación de los servicios básicos para los pobres urbanos (BSUP)”, en el marco del programa de la Misión de Renovación Nacional Jawaharlal Nehru.
  14. El sistema de BRT Janmarg (administrado por Ahmedabad Janmarg Ltd.) y el sistema regular de buses (administrado por AMTS) son los dos principales modos de transporte en la ciudad. Con 212 rutas que abarcan una red vial de 550 kilómetros, AMTS cubre cerca del 97 % del área desarrollada por la AMC y transporta a 0,9 millones de pasajeros diarios. Representa alrededor del 11 % de todos los viajes en Ahmedabad.
  15. La fase I incluye los corredores de la calle 80, la avenida Caracas, la autopista norte y la avenida Jiménez. La fase II incluye los corredores de la avenida de Las Américas-calle 14, la avenida NQS y la avenida Suba.
  16. Iniciada en 1974, la ciclovía promueve el transporte no motorizado y la salud de los ciudadanos. La iniciativa se lleva a cabo en la mayoría de las localidades de Bogotá.
  17. Un estimado de 300.000 a 400.000 viajes en bicicleta se realizan diariamente en Bogotá. La cuota de los viajes en bicicleta era 2,0 % en 2008; antes de la construcción de la infraestructura era inferior a 0,4 % (CCB 2009).
  18. Los costos estimados de los proyectos de las fases I y II son 1.970 millones de pesos (US\$5 millones por kilómetro), de los cuales el gobierno nacional subvencionó 1.296 millones de pesos (el 66 %), mientras que la ciudad financió los 674 millones de pesos restantes.
  19. El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) se creó bajo la Ley 388 (1997) para el desarrollo territorial, como una enmienda a la Ley 9ª (1989). Su objetivo es garantizar a todos los ciudadanos el derecho a la ciudad, superar la informalidad urbana, buscar una redistribución más equitativa de la tierra e implementar el principio constitucional de la función social de la propiedad. La ley requiere que todas las localidades en Bogotá con una población de más de 100.000 habitantes desarrollen un POT.
  20. El Congreso Nacional aprobó la LOOT el 28 de junio de 2011 y la convirtió en la guía para el Ordenamiento Territorial de Colombia. La LOOT tiene como objetivo crear direcciones para la organización del territorio del país, establecer los principios rectores para el Ordenamiento, definir el marco institucional y los instrumentos para el desarrollo territorial, distribuir el poder entre las autoridades nacionales y regionales y establecer las normas generales para la organización territorial.
  21. Este sistema integrado de transporte está desarrollado en el marco del Plan Maestro de Movilidad por la Secretaría de Movilidad. El transporte que es de interés para el SITP incluye tanto el público de propiedad privada como el de propiedad pública. Los planes detallados incluyen unas redes de intercambio modal, parqueaderos y peajes propuestos. También se proyecta la mejora de las estructuras institucionales y organizacionales.
  22. Iniciado en Estados Unidos en los años 1980, el movimiento Nuevo Urbanismo promueve el espacio que está diseñado para ser caminable y amigable y para cumplir funciones urbanas mixtas.
  23. El BRT de Guangzhou y el sistema integrado de bicicletas compartidas ganó el Premio al Transporte Sostenible en 2011. El sistema de BRT también ganó

- varios premios de diseño de la ciudad y de la provincia. Escribieron sobre él en revistas, informes y publicaciones importantes y otros medios de comunicación. Recibe cientos de delegaciones visitantes de China y de otros países de todo el mundo, inspirando a muchas otras ciudades a desarrollar sistemas de BRT, vías verdes y el uso compartido de bicicletas.
24. Para mayor información, véase <http://www.chinabestpractices.net/lizhiwan.htm>.
  25. Se pueden encontrar “aldeas urbanas” tanto en los centros urbanos como en la periferia de las megaciudades de China. Son áreas densas, con demasiadas edificaciones y con viviendas de altura mediana, desarrolladas en una manera orgánica sin una red formal de carreteras en las zonas alrededor de las aldeas tradicionales, donde el uso del suelo ha cambiado de rural a urbano y donde se construyó sobre las tierras de cultivo. Los migrantes temporales o no registrados (llamados “la población flotante”) de las áreas rurales tienden a vivir en aldeas urbanas. En general, son áreas de medianos a bajos ingresos, mientras que las aldeas en el centro urbano a menudo también reciben significativas poblaciones de profesionales que no pueden permitirse los precios del mercado de vivienda más formal en el centro de la ciudad. Aunque el conjunto de casas en las aldeas urbanas es pobre y las áreas no tienen luz directa ni espacios abiertos, comercial y culturalmente son lugares vibrantes con un núcleo completamente no motorizado. El corredor del BRT de Guangzhou está flanqueado por cerca de 20 aldeas urbanas.
  26. El “salto de rana” es un desarrollo de nuevos edificios en áreas alejadas de una zona urbanizada existente. Crea parcelas de tierras subutilizadas entre los sitios desarrollados.

## Referencias

- AUDA (Autoridad del Desarrollo Urbano de Ahmedabad). [http://www.auda.org.in/about\\_us.html](http://www.auda.org.in/about_us.html).
- Banco Mundial. 2007. *World Development Indicators*. Washington, DC: Banco Mundial.
- . 2012. *Vietnam Urban Review*. El primero de mayo, Asia Oriental y Región del Pacífico, Washington, DC.
- Bhatt, M. R. 2003. “The Case of Ahmedabad, India”. En *Global Report on Human Settlements 2003: The Challenge of Slums*, ed. ONU Hábitat, 195–228. Londres: Earthscan.
- Bocarejo, J. P., I. Portilla y M. A. Pérez. 2012. “Impact of TransMilenio on Density, Land Use, and Land Value in Bogota”. *Research in Transportation Economics*.
- CCB (Cámara de Comercio de Bogotá). 2009. “Movilidad en bicicleta en Bogotá”. Observatorio de movilidad, Bogotá.
- Cervero, R. 2005. “Accessible Cities and Regions: A Framework for Sustainable Transport and Urbanism in the 21st Century”. Centro sobre el Futuro Transporte Urbano, Universidad de California, Berkeley, CA.
- CoE UT CEPT (Centro de Excelencia en la Universidad Centro de Planificación y Tecnología Ambiental). 2009. Ahmedabad. [http://www.cept.ac.in/index.php?option=com\\_content&view=article&id=86&Itemid=15](http://www.cept.ac.in/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=15).

- CoE UT CEPT (Centro de Excelencia en la Universidad Centro de Planificación y Tecnología Ambiental). 2011. *Integrated Mobility Plan for Ahmedabad*. Ahmedabad: CE UT CEPT.
- Forbes. 2010. *In Pictures: The Next Decade's Fastest-Growing Cities*. [http://www.forbes.com/2010/10/07/cities-china-chicago-opinions-columnists-joel-kotkin\\_slide\\_4.html](http://www.forbes.com/2010/10/07/cities-china-chicago-opinions-columnists-joel-kotkin_slide_4.html). Acceso el 9 de diciembre de 2011.
- Gilbert, A. 2009. "The Rise (and Fall?) of a State Land Bank". *Habitat International* 33 (4): 425–35.
- Hidalgo, D. y EMBARQ. 2010. *Descripción del sistema de transporte masivo TransMilenio de Bogotá*. Bogotá: Estudio Elaborado para TransMilenio SA.
- ITDP (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo), 2011. "Case Study of Guangzhou BRT as a Mass Transit Option". Presentación en Guangzhou, China, el 8 de diciembre.
- NCI (Instituto Nacional del Charrette). 2006. *The Charrette Handbook*. Asociación Americana de Planeación, Chicago.
- Premio Mundial de Ciudades Lee Kuan Yew. 2012. *Special Mentions 2012*. [http://www.leekuan-yew-world-city-prize.com.sg/special\\_mentions\\_2012.htm](http://www.leekuan-yew-world-city-prize.com.sg/special_mentions_2012.htm). Acceso el 15 de mayo de 2012.
- Sabarmati Riverfront Development Corporation, Ltd. 2010. Diapositiva de una presentación sobre el Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, Ahmedabad, el 7 de abril.
- SDP (Secretaría Distrital de Planeación). 2010. *Diagnóstico POT Bogotá*. Bogotá.

## CAPÍTULO 4

# Hacia futuros urbanos sostenibles

---

Ante la cada vez peor congestión del tráfico y el deterioro de las condiciones ambientales, muchas ciudades de los países en desarrollo han volteado la mirada hacia los sistemas de transporte público, en un esfuerzo para invertir el curso. Los proponentes esperan que las inversiones de transporte también ayuden a invertir los patrones del crecimiento urbano dependiente del uso del automóvil.

Los casos de Ahmedabad y Bogotá (capítulo 3) ilustran lo difícil que es integrar el transporte y el uso del suelo. Aunque ambas ciudades tienen planes progresistas de largo plazo, líderes visionarios y sistemas de buses de tránsito rápido (BRT) de clase mundial, ninguna de las dos ha explorado plenamente el potencial de las inversiones de transporte de alta calidad para catalizar la transformación urbana. En ambas ciudades, el objetivo principal de las inversiones de BRT era mejorar la movilidad y no reconfigurar y transformar el crecimiento urbano.

Con fundamento en un análisis de los estudios de casos de los capítulos 2 y 3, este capítulo identifica las principales limitaciones para la integración del transporte y el uso del suelo, en busca de alcanzar futuros urbanos más sostenibles. Se comparan los enfoques adoptados por Ahmedabad, Bogotá y otras ciudades en crecimiento y se resaltan los principales obstáculos, desafíos y oportunidades. Después, se extraen lecciones y se hacen recomendaciones para los políticos, los funcionarios gubernamentales y los planificadores urbanos y del transporte de las ciudades de rápido crecimiento en los países en desarrollo y para el personal de las instituciones financieras de desarrollo.

## Obstáculos para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano

Al adoptar la integración entre el transporte y el uso del suelo como una estrategia fundamental para el desarrollo urbano sostenible, las ciudades de los países en desarrollo tienen que superar múltiples obstáculos. Estos incluyen la urgencia de las

demandas de corto plazo para mejorar la movilidad, lo cual a menudo reemplaza las visiones de largo plazo para el desarrollo urbano sostenible; la fragmentación de los marcos institucionales, por cuya causa es extremadamente difícil lograr la colaboración regional y la coordinación intersectorial a nivel de la ciudad; y las limitaciones regulatorias que impiden que los mercados inmobiliarios sean capaces de responder al valor económico creado por las inversiones de transporte.

El manejo de las densidades urbanas también es problemático. En muchas ciudades de los países en vía de desarrollo, las densidades no están organizadas en relación con los servicios de transporte de alta capacidad. Estas ciudades a menudo tienen coeficientes de ocupación total (COT) que se regulan uniformemente, lo cual no permite que los precios de la tierra reflejen las primas de ubicación. Los COT cerca de las estaciones del transporte público son demasiado bajos en muchas ciudades de los países en desarrollo.

Las políticas y las regulaciones inadecuadas, así como la reurbanización de las áreas construidas y los distritos urbanos decaídos, también representan desafíos importantes. Los retos financieros de costear las grandes inversiones irregulares del transporte requieren soluciones innovadoras, debido, en especial, a las muchas demandas que compiten por los recursos fiscales y los límites en el gasto público.

### La urgencia de las demandas de corto plazo que reemplazan las visiones de largo plazo

Los planes maestros en muchas ciudades de los países en desarrollo comúnmente identifican la viabilidad y la habitabilidad como objetivos y visiones de largo plazo. No obstante, las ciudades tienen a menudo dificultades para convertir estos objetivos en políticas y planes del uso del suelo concretos. Muchas de las ciudades en desarrollo se sienten agobiadas por la presión de la demanda de cumplir con los requisitos diarios de los servicios urbanos, lo cual se agrava por el envejecimiento de la infraestructura y el aumento rápido de la población. Como resultado, las respuestas de las autoridades públicas tienden a ser *ad hoc* y sobre una base de “proyecto por proyecto”, en vez de ser comprensivas y coordinadas.

En comparación con muchas otras ciudades en desarrollo, Ahmedabad y Bogotá tienen la capacidad de alcanzar los objetivos de desarrollo de largo plazo. De hecho, tanto el Janmarg (Ahmedabad) como TransMilenio (Bogotá) se reconocen ampliamente como historias de éxito del sistema de BRT. En ambos casos, las condiciones del tránsito mejoraron después del inicio de los servicios del BRT. No obstante, ninguna de las dos ciudades ha explorado totalmente las oportunidades para aumentar la eficiencia económica y para mejorar las condiciones ambientales o la igualdad social mediante la integración entre sus inversiones de transporte y el desarrollo urbano. Entre tanto, los promotores privados han comenzado a responder a las nuevas oportunidades de desarrollo y a capturar las plusvalías generadas por estas inversiones públicas de transporte, a pesar de la inactividad del gobierno. Es posible que más intervenciones públicas proactivas puedan apalancar aún más las inversiones privadas a lo largo de los corredores del BRT.

La transformación de las visiones de las ciudades en formas urbanas y usos específicos del suelo es un proceso largo que requiere por lo menos 10 a 20 años. Para la mayoría de los ciudadanos, es muy difícil de imaginar en el corto plazo el impacto acumulativo de las externalidades negativas causadas por la integración mal lograda entre el transporte y el uso del suelo —los desplazamientos más largos, la contaminación del aire, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, la pérdida

de las tierras naturales preservadas—. Estos resultados se desarrollan poco a poco y solo se hacen evidentes después de muchos años. Por el contrario, los términos políticos de una alcaldía solo cubren de tres a cinco años, y en ciudades como Bogotá la reelección consecutiva de los alcaldes está prohibida. No es sorprendente entonces que los políticos se enfoquen a menudo en cuestiones que pueden ser abordadas durante sus mandatos.

Por estas razones, las administraciones de la ciudad y sus agencias de transporte suelen centrarse en la construcción rápida de la infraestructura de transporte (líneas y estaciones de BRT/metro), en vez de trabajar para integrar estos sistemas con el desarrollo urbano. La integración requiere una coordinación intersectorial que lleva mucho tiempo y que implica, además, recurrir a diferentes conjuntos de habilidades y disciplinas, lo cual dificulta aún más la implementación.

Las agencias de transporte pueden supervisar la construcción una vez que los derechos de paso hayan sido asegurados. En contraste, la administración de la ciudad tiene que pasar por unos procesos largos y complicados de deliberación con los dueños de las propiedades comerciales y residenciales para desarrollar o redesarrollar el suelo cerca de las estaciones o de los corredores del transporte.

Como resultado, la integración entre el transporte y el uso del suelo se convierte en una prioridad baja, a pesar de su duradero impacto positivo sobre la viabilidad y la habitabilidad de la ciudad. El problema se encuentra en la incompatibilidad fundamental entre el enfoque parroquial de corto alcance de muchos funcionarios elegidos y la naturaleza de largo plazo de los beneficios conferidos por la integración entre el transporte y el desarrollo urbano.

Ahmedabad ha logrado superar, en parte, el problema de esta incompatibilidad política de varias maneras. Su alcalde y los concejales toman decisiones políticas, pero la implementación se deja en manos de un administrador profesional de la ciudad (llamado comisionado municipal). El mandato de tres años del comisionado municipal puede ser extendido hasta seis años, mientras que el mandato del alcalde termina después de tres años. Ahmedabad también recibe una ayuda profesional de la Universidad Centro de Planificación y Tecnología Ambiental (CEPT). Las instituciones de conocimiento, como la CEPT, no solo pueden proporcionar apoyo técnico, sino también garantizar la neutralidad política y la continuidad institucional<sup>1</sup>. Estos mecanismos institucionales y de apoyo le ayudan a Ahmedabad a mitigar el impacto negativo de los términos políticos cortos sobre los procesos de desarrollo urbano.

Bogotá tiene el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) bajo la Secretaría de Movilidad, pero su apoyo se limita principalmente a proporcionar diseños técnicos para la infraestructura, pero no para la planeación urbana en general. Además, Bogotá tiene algunas universidades reconocidas con programas de planeación urbana, pero la ciudad y las universidades todavía no han colaborado estrechamente.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá articula las visiones de largo plazo y las necesidades intersectoriales integradas de la ciudad. De igual manera, delinea los objetivos de urbanización geográficamente específicos con el fin de construir una ciudad densa, compacta e integrada. No obstante, se ha implementado muy poco de esta visión, por la inconsistencia entre el plan maestro de la ciudad, el POT y los planes desarrollados en las unidades de planeación zonal (UPZ).

Sin embargo, Bogotá ha comenzado a reconocer los beneficios de la integración entre el BRT o el futuro metro y el desarrollo urbano. Por ejemplo, la fase III del TransMilenio incluye un proyecto de reurbanización de tierras a gran escala cerca de un nodo clave, al conectar la nueva línea de BRT de la avenida 26 con la línea de la avenida Caracas. La demanda continua del mercado de sitios con buena accesibi-

alidad probablemente intensificará más el desarrollo cerca de algunas estaciones de TransMilenio en los años venideros.

### Marcos institucionales fragmentados

Las estructuras institucionales fragmentadas y los arreglos de los gobernantes constituyen uno de los mayores obstáculos para la integración entre el transporte y el uso del suelo. Aunque son los gobiernos nacionales y estatales los que establecen las estrategias y las políticas en cuanto al desarrollo urbano, son los gobiernos metropolitanos y municipales los que tienen el papel fundamental de implementar estas estrategias, políticas y planes regionales y urbanos.

Estos marcos gubernamentales regionales y locales varían de país a país. India adoptó el sistema federal, en cuyo marco la gestión urbana es la responsabilidad de los gobiernos estatales que delegan una parte de sus responsabilidades funcionales y de gastos a los gobiernos locales. Colombia adoptó el sistema unitario, en cuyo marco todos los municipios tienen el mismo estatus legal. Las estructuras gubernamentales influyen la manera en la que el desarrollo se planea y se administra, tanto a nivel regional como a nivel de los gobiernos locales.

A nivel de la ciudad, el comportamiento desconectado y dividido por sectores de los departamentos y las agencias descentralizadas a menudo impiden la planeación y las inversiones estratégicas y coordinadas. Esta inercia institucional —generada por entidades parroquiales y unisectoriales que ven el mundo en términos de compartimentos separados— es un desafío común para la mayoría de las instituciones grandes que participan en muchos sectores, incluyendo el Banco Mundial.

*Falta de integración regional al nivel metropolitano.* En la escala metropolitana, los gobiernos tienen que coordinar estrechamente los planes del uso del suelo, las inversiones de infraestructura y los servicios urbanos. La administración de una región metropolitana es una tarea sumamente compleja, debido a la participación de múltiples entidades gubernamentales en múltiples niveles de gobierno. Con la descentralización, el gobierno nacional delega una parte de sus poderes de toma de decisiones y de sus funciones fiscales a los gobiernos de nivel inferior. No obstante, hacer esto puede aislar a los municipios y dificultar más la colaboración regional, a menos que se incorporen unos mecanismos adecuados para la coordinación regulatoria e institucional.

La competición política y económica entre los municipios impide a menudo la coordinación de la planeación, las inversiones y la provisión de servicios a través de las fronteras administrativas, un desafío que Bogotá y sus municipios vecinos enfrentan en la actualidad. El hecho de que TransMilenio no esté bien conectado con los otros servicios de buses regionales afecta a muchas personas de bajos ingresos que para trabajar viajan a Bogotá desde los municipios vecinos, como Soacha, Cota y Chía. Esta deficiencia se debe a que la jurisdicción del servicio de TransMilenio no está alineada con la división regional en cuyo marco ocurren la planeación y la toma de decisiones para Bogotá-Cundinamarca (el departamento regional de Bogotá). Al reconocer estas fallas institucionales, en 2011 el gobierno nacional sancionó la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), cuyo objetivo es promover la coordinación regional.

La coordinación de la planeación, la inversión y la provisión de servicios se lleva a cabo sin problemas en la región metropolitana de Ahmedabad, gracias a la colaboración efectiva entre la Autoridad de Desarrollo Urbano de Ahmedabad (AUDA), la

autoridad de desarrollo urbano a nivel metropolitano y la Corporación Municipal de Ahmedabad (AMC), que administra la ciudad. El gobierno estatal de Gujarat supervisa y facilita la cooperación regional y proporciona apoyo financiero<sup>2</sup>.

*Comportamientos y prácticas desconectados y divididos por sectores a nivel municipal.* Los departamentos y las agencias tienen diferentes misiones, objetivos, presupuestos, estilos de administración, estructuras de gobierno y personal de varios perfiles. Estas diferencias a menudo obstaculizan la coordinación intersectorial e interinstitucional necesaria para integrar el transporte y el uso del suelo.

El personal del departamento de transporte en general tiene muy poco conocimiento sobre la planeación y el diseño urbanos, y los planificadores urbanos no tienen conocimientos sobre el transporte, lo cual dificulta que los dos trabajen juntos para garantizar una integración e implementación impecables. El personal del departamento de transporte tiene responsabilidad limitada para integrar el transporte y el desarrollo urbano (y, a menudo, poco interés en hacerlo). Los miembros del personal de ambos departamentos trabajan bajo administraciones y limitaciones presupuestarias diferentes; tienen pocos incentivos para coordinar sus actividades del día a día o las de largo plazo.

En Bogotá, la Secretaría de Movilidad y TransMilenio S. A. desarrollaron TransMilenio sin mucha coordinación con las otras secretarías relevantes de la ciudad, en particular con la Secretaría de Planeación Urbana. El nuevo desarrollo urbano cerca de las estaciones o los corredores del BRT es mínimo, excepto en el corredor del aeropuerto y en algunos complejos comerciales cerca de las estaciones terminales del BRT<sup>3</sup>. Esta falta de desarrollo puede estar relacionada con el hecho de que los COT de estas áreas no hayan sido ajustados, aun cuando los valores de la tierra cerca de las estaciones del BRT y sus corredores hayan aumentado. Además, el diseño de las estaciones de BRT no se integra bien con el tejido urbano de las calles y de los vecindarios cercanos.

Ahmedabad ha sido capaz de coordinar las actividades intersectoriales de manera más integrada y decisiva, a través de su Plan de Desarrollo de la Ciudad. La estructura de la formulación de políticas del Janmarg también permite los aportes multisectoriales. El presidente de la Junta Directiva del Janmarg es el comisionado municipal y los miembros de la Junta incluyen representantes de varios departamentos. Solicitar contribuciones de las personas que representan los intereses de la planeación urbana y de los otros sectores permite que el Janmarg aborde una serie más amplia de preocupaciones municipales que el simple traslado de las personas a lo largo de los carriles de buses. La coordinación por sí sola, sin embargo, no es suficiente: Ahmedabad debe poner mayor énfasis en la ubicación de los nuevos desarrollos urbanos a lo largo de sus corredores de BRT.

### Limitaciones regulatorias

Ciertas políticas y regulaciones gubernamentales pueden afectar la integración entre el transporte y el uso del suelo, al causar una oferta insuficiente o excesiva de tierras urbanas o al retrasar las oportunidades para el redesarrollo o la regeneración urbana. El control inapropiado de la densidad en forma de los COT tiene el impacto más negativo sobre la integración. Otras regulaciones relativas al suelo y a la vivienda, así como los regímenes fiscales de los gobiernos locales, también tienen impactos involuntarios sobre el desarrollo espacial de las ciudades.

*Falta de densidad articulada.* En muchas ciudades grandes de Asia y de la mayoría de los países en desarrollo, la densidad demográfica promedio es más alta que en países tan extensos como Australia, Canadá y Estados Unidos (tanto Ahmedabad, con 12.249 habitantes por kilómetro cuadrado, como Bogotá, con 19.177 habitantes por kilómetro cuadrado, se encuentran entre las ciudades más densas del mundo). La mayoría de las ciudades europeas se sitúa entre estos dos grupos (figura 4.1).

Por diversas razones, muchos políticos, planificadores y residentes de las ciudades de alta densidad en los países en desarrollo tienen el deseo de “desconcentrar” y llevar la urbanización a nuevas áreas, en lugar de aumentar la densidad alrededor de las estaciones de BRT ubicadas en zonas ya edificadas. Su mayor preocupación es que la concentración del crecimiento alrededor de las estaciones de BRT deteriore aún más la provisión insatisfactoria de los servicios urbanos y las malas condiciones ambientales.

La mayoría de las ciudades en desarrollo tienen dificultades para proporcionar servicios urbanos adecuados, tales como el agua potable, el manejo de residuos, el transporte y la electricidad. Estas ciudades podrían mejorar la provisión de sus servicios abordando las deficiencias institucionales y regulatorias, entre ellas los bajos niveles de autonomía, la rendición de cuentas, la recuperación inadecuada de costos y la falta de una administración profesional.

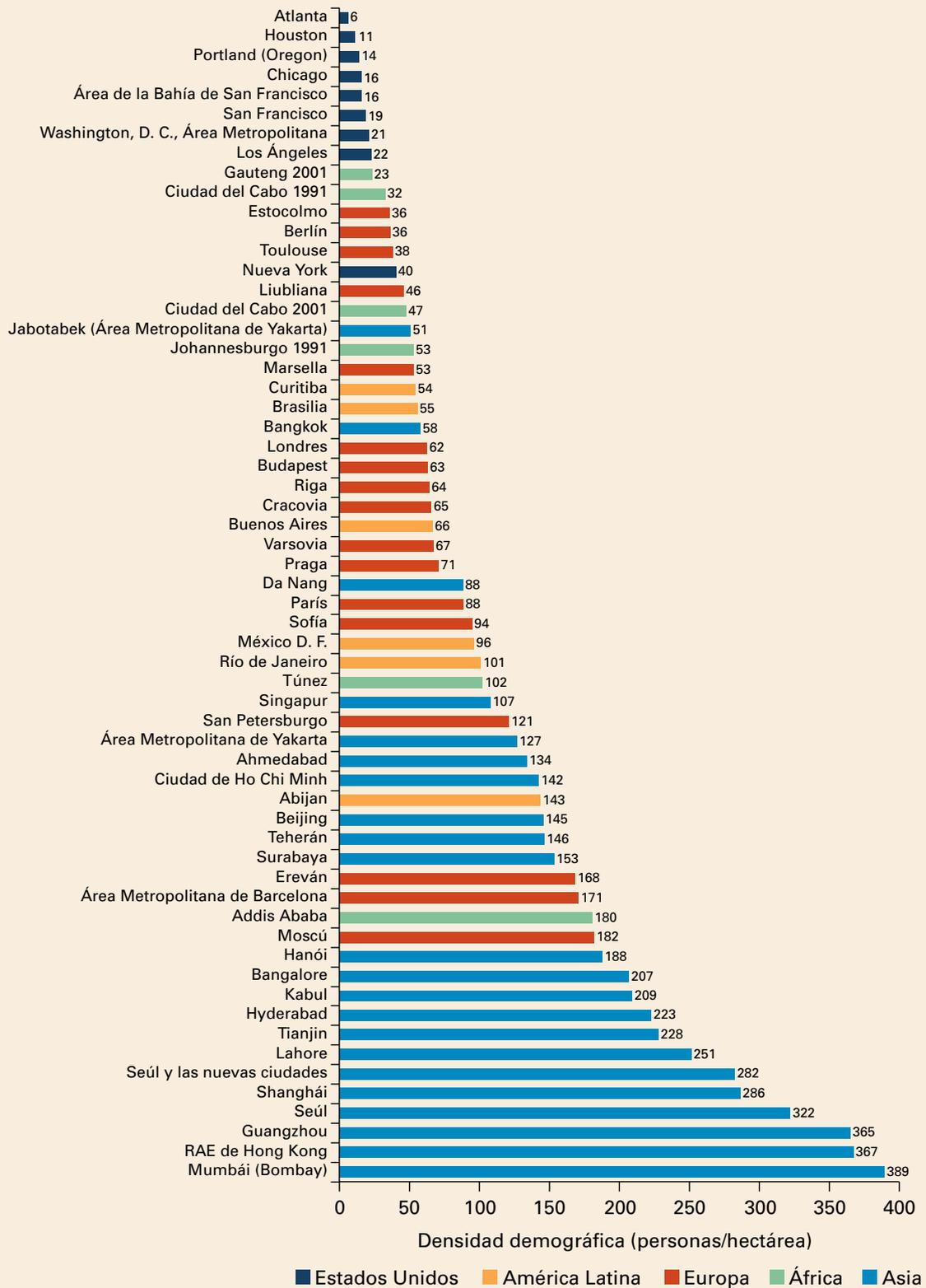
En lugar de eso, las autoridades de las ciudades tienden a considerar el crecimiento demográfico y la limitada “capacidad de sustentación” de la ciudad como las principales causas de las diferencias crónicas entre la demanda y la oferta. La opinión generalizada es que las ciudades de los países en desarrollo no pueden acomodar el crecimiento adicional o la densificación en las zonas ya edificadas. Además, las ciudades tienden a preferir el desarrollo de los nuevos campos periféricos (*greenfield*) en lugar de la reurbanización del centro de la ciudad, por ser más rápido y por tener un costo inicial más bajo (Burchell y otros 2002).

La expansión de las áreas construidas en las ciudades de rápido crecimiento es inevitable hasta cierto punto. No obstante, el crecimiento urbano no siempre tiene que tener la forma de una expansión hacia las afueras, la cual requiere la ampliación de la red de infraestructura (por ejemplo, las tuberías de agua y el alcantarillado), la operación y el mantenimiento del sistema expandido y la conversión de las tierras agrícolas y los escasos espacios abiertos. La reacción de las ciudades de los países en desarrollo frente al crecimiento periférico es, a menudo, permitir que los mismos ocupantes informales se proporcionen una infraestructura y unos servicios de “autoayuda” (como el acarreo de agua, el uso de hidrantes, la creación de senderos no pavimentados). No intentan atender a las expansiones periféricas subsecuentes, lo cual da lugar a menos servicios públicos para los pobres.

Aunque es lógico que las densidades más altas requieran mayor nivel de inversiones en infraestructuras, la densidad no necesariamente conduce al deterioro del suministro de los servicios urbanos. Las ciudades grandes con densidades altas, como Seúl (con 16.589 habitantes por kilómetro cuadrado [NU 2009]) y Singapur (con 7.025 habitantes por kilómetro cuadrado [NU 2009]), prestan eficientemente servicios urbanos de alta calidad, mientras que mantienen buenas condiciones ambientales. El Índice de Ciudades Verdes de Asia de 2011, desarrollado por la Unidad de Inteligencia Económica (UIE), clasifica a Singapur en la categoría de “mucho mejor que el promedio”, y a Seúl, como una de las siete mejores ciudades de Asia (UIE 2011).

No obstante, debido a la percepción de que las densidades más altas causan hacinamiento, congestión de tráfico y mayor exposición a los contaminantes, los políticos y los planificadores urbanos en los países en desarrollo son a menudo reacios a incrementar la densidad urbana mediante el aumento del COT. También tienden

**Figura 4.1 Densidades demográficas promedio en las zonas construidas de 60 áreas metropolitanas globales**



Fuente: Bertaud 2004.

a aplicar una banda uniforme o estrecha de COT a todas las áreas de la ciudad, sin capitalizar en las primas de ubicación, como, por ejemplo, la proximidad a las estaciones o los corredores de transporte. El control de la densidad sin tener en cuenta el valor económico de un sitio impide que las ciudades manejen efectivamente su uso del suelo.

En Ahmedabad, el COT se mantiene en una tasa muy baja, de 1,80 en toda la ciudad, aunque los promotores pueden comprar un 25 % adicional (es decir, pueden aumentar el COT de 1,80 a 2,25) si una propiedad está ubicada en una calle que tiene más de 18 metros de ancho, incluyendo los corredores del BRT. De acuerdo con los planificadores de Ahmedabad, la distribución de COT moderados en la ciudad tiene el objetivo de dispersar la demanda de viajes y, así, descongestionar la ciudad. Su enfoque se basa en el hecho de que la mayoría de los residentes de Ahmedabad viajan menos de 5,4 kilómetros diarios a pie, en bicicleta o usando un vehículo de dos ruedas y que esta densidad demográfica dispersa contribuye al movimiento del tráfico relativamente fluido, en comparación con otras ciudades de tamaño similar de India.

Aunque en el corto plazo esta densidad uniforme (distribuida en un amplio territorio geográfico) puede resultar en menos congestión de tráfico, en el largo plazo resultará en una forma construida dependiente del uso del automóvil, lo cual es menos propicio para fomentar los servicios del transporte público de alta capacidad. Los viajes laterales intermunicipales, generados por la necesidad de viajar de suburbio a suburbio, son los más difíciles de atender por el transporte público y promueven el uso del automóvil. Dado el rápido crecimiento de la propiedad vehicular, esta forma urbana causará, con el tiempo, más congestión de tráfico y contaminación del aire. La supresión de las densidades cerca de las estaciones del BRT deja de lado la eficiencia de la localización inherente de las propiedades cercanas al transporte público.

Las sensibilidades culturales y las consideraciones políticas explican, en parte, la práctica de distribuir uniformemente los COT en Ahmedabad. Los propietarios de tierras a quienes se les permite aumentar los COT pueden llegar a cosechar enormes ganancias inesperadas. El deseo de evitar cualquier apariencia de favoritismo al otorgar concesiones de COT más altos ha llevado a los funcionarios del gobierno local a asignar el mismo COT a todos, sin importar si el lote esté cerca o lejos de una estación del BRT.

Un enfoque similar prevalece en Bogotá. Excepto en el sector central de negocios, donde no hay restricciones del COT y en otras áreas de ingresos bajos con densidad alta, el COT de Bogotá se mantiene bajo (0-1,0 o 1,1-2,0), incluyendo las áreas cerca de las estaciones y los corredores del BRT (cuadro 4.1).

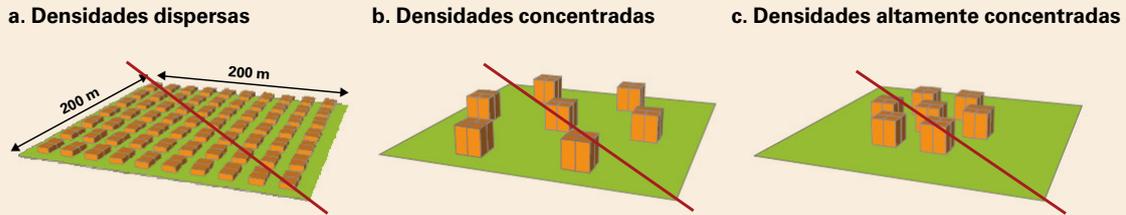
Junto con la dificultad de consolidar las propiedades pequeñas, los bajos COT constituyen una de las razones por las que las zonas cerca de las estaciones y los corredores de TransMilenio están subdesarrollados (las únicas excepciones son los complejos comerciales de gran escala en las estaciones terminales). Las edificaciones a lo largo de los corredores del BRT son unos edificios de dos a tres pisos que fueron construidos hace décadas. Ni sus propietarios, ni los otros inversionistas tienen incentivos para construir nuevos edificios. El COT bajo impide el uso económico completo del valor aumentado que se genera por la construcción del sistema de BRT. Además, la densidad distribuida uniformemente promueve una forma urbana que es más adecuada para el uso del carro que para el transporte público.

Altaf y Shah (2008) encuentran limitaciones similares relacionadas con el COT en las ciudades grandes de China, como Shanghái, Tianjin y Zengzhou: “En las principales ciudades chinas, el COT bruto no varía suficientemente a través del espacio

### Cuadro 4.1 Densidad articulada versus densidad promediado

Lo más importante para la integración entre el transporte y los usos del suelo no son las densidades demográficas promedio, sino las “densidades articuladas” —densidades estratégicamente distribuidas a través de las diferentes partes del área metropolitana—. El modelo ilustrado en la maqueta c de la figura C.4.1.1 es más adecuado para el transporte masivo que el de la maqueta a, aun cuando ambas tienen la misma densidad demográfica promedio.

Figura C.4.1.1 Importancia de la densidad articulada para el transporte masivo



Fuente: Adaptado de OECD 2012.

Nota: La línea roja representa una línea de transporte masivo.

Curitiba (Brasil) ha creado densidades articuladas a lo largo de sus corredores de BRT (figura C.4.1.2a). Bogotá (Colombia) no ha hecho lo mismo a lo largo de los corredores del TransMilenio (figura C.4.1.2b). Eso mantiene un COT bajo (0-2), excepto dentro del sector central de negocios y unas cuantas áreas determinadas.

Figura C.4.1.2 Desarrollo espacial orientado por el transporte en Curitiba y Bogotá

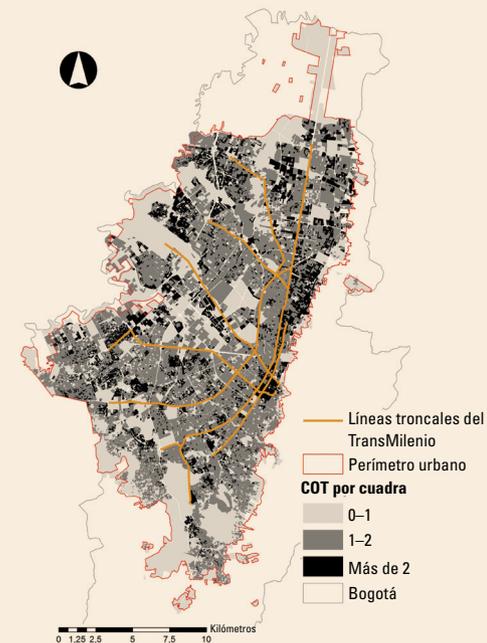
#### a. Densidades articuladas en Curitiba



Fuente: IPPUC 2009.

Nota: En Curitiba, los edificios resaltados en color amarillo y anaranjado brillante están estratégicamente construidos a lo largo de los corredores del BRT, gracias a una buena planeación urbana. La forma urbana actual se desarrolló siguiendo una visión a largo plazo; el concepto de DOT fue concebido por primera vez en su Plan Maestro de 1965. Hoy en día, la ciudad tiene niveles más bajos de emisión de gases de efecto invernadero, menos congestión de tráfico y espacios urbanos más vivibles que otras ciudades similares en Brasil. Las líneas rojas, verdes y anaranjadas indican los límites de la ciudad.

#### b. Densidades no articuladas en Bogotá



Fuente: Banco Mundial.

urbano, debido a los valores de COT uniformemente regulados que impiden que las primas de ubicación se reflejen en el precio del suelo. Esto lleva a la escasez de los nodos de alta densidad estratégicamente ubicados” (p. 3). Paradójicamente, las grandes ciudades chinas con altas densidades demográficas promedio mantienen unos COT más bajos que las grandes ciudades en otras partes, por ejemplo Manhattan, Seúl y Tokio. En contraste, las autoridades de planeación urbana de Guangzhou permiten flexiblemente desarrollos de mayor densidad a lo largo de los corredores del BRT, a petición de los promotores.

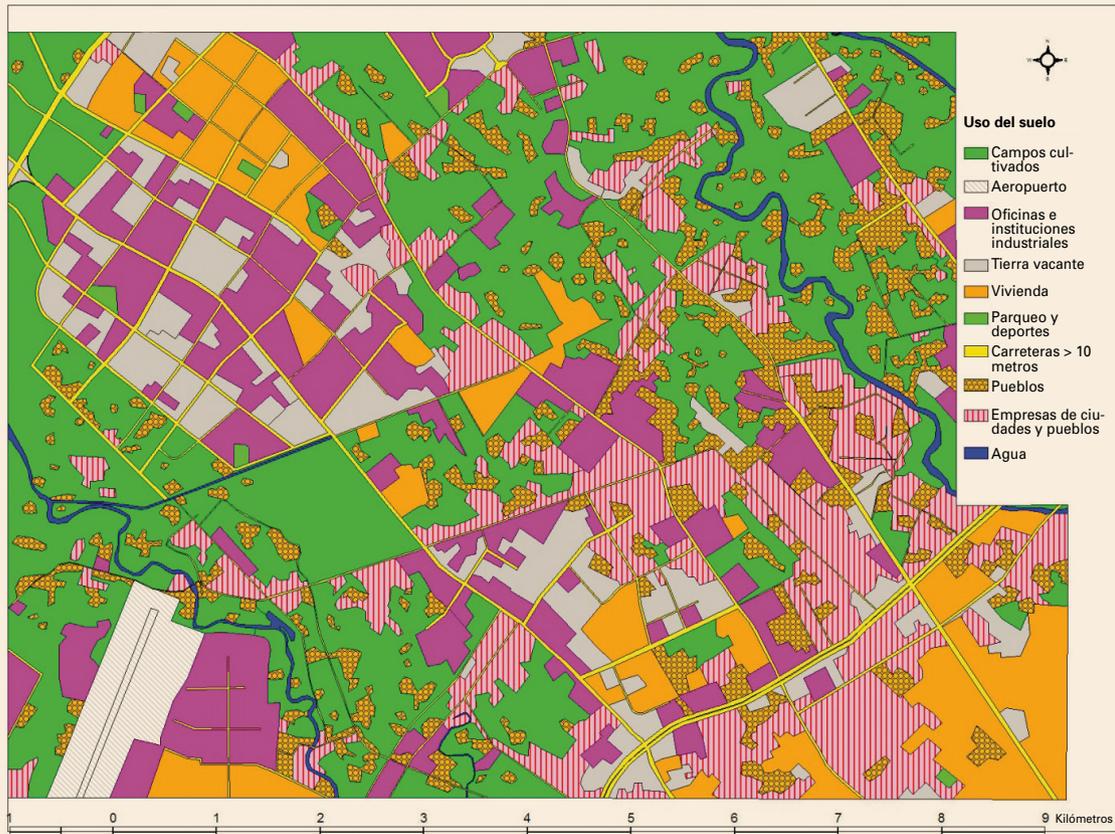
En las ciudades globales orientadas al transporte (capítulo 2), los COT varían más ampliamente, aun dentro del área del sector central de negocios. Por ejemplo, los COT van de 12 a 25 en Singapur; de 1 a 10 en Tokio; de 1 a 12 en la RAE de Hong Kong; y de 8 a 10 en Seúl. Todas estas ciudades han desarrollado diferentes niveles de densidades en diferentes zonas, teniendo en cuenta las características económicas y las capacidades de la infraestructura de las áreas. En general, todas permiten densidades altas alrededor de las líneas y las estaciones del transporte público para integrar el transporte y el uso del suelo.

*Otras limitaciones regulatorias y administrativas.* Además de la uniformidad del COT, ciertas regulaciones y deficiencias administrativas de los gobiernos nacionales y locales afectan el buen funcionamiento de los mercados de tierra. El resultado es la oferta insuficiente o excesiva de tierras, un desarrollo espacial no contiguo y unos patrones del uso del suelo que responden muy lentamente a la provisión de la infraestructura del transporte. Estas regulaciones constituyen importantes obstáculos para el desarrollo espacial orientado al transporte.

Aunque la capacidad de planeación de Ahmedabad es impresionante, muchas regulaciones nacionales restringen las fuerzas del mercado, lo cual limita significativamente la posibilidad de los instrumentos de planeación urbana de reorientar el desarrollo inmobiliario hacia una visión espacial de largo plazo. Por ejemplo, la Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos (ULCA) de 1976 cambió los mercados de tierra al impedir que los promotores o los particulares posean grandes lotes, dificultando así la reurbanización de las tierras vacantes hasta la abolición de la Ley en 1999 (véase el capítulo 3). Un elevado impuesto de sellos sobre la venta de tierras, el control del tamaño mínimo de los lotes y la Ley de Control de Alquiler son otros ejemplos de las regulaciones que impiden las transacciones inmobiliarias basadas en el mercado y el desarrollo.

Aparte de la restricción del COT, Bogotá tiene menos regulaciones restrictivas nacionales o locales que obstaculicen el buen funcionamiento del mercado de bienes raíces que India. Los problemas se deben a las deficiencias de la planeación y la implementación, y no a las limitaciones regulatorias. Debido a la inconsistencia entre el POT y los planes zonales en Bogotá, las visiones espaciales de largo plazo de aumentar las densidades no se pueden implementar. Además, conseguir un permiso de construcción o la autorización para consolidar unos suelos toma generalmente unos cuatro a cinco años (Samad, Lozano-Gracia y Panman 2012). Este retraso dificulta que los promotores emprendan proyectos de redesarrollo urbano, en especial, proyectos de regeneración urbana de gran escala y de uso mixto que requieren la consolidación de varios lotes de tierra. Aunque TransMilenio ha aumentado el valor económico del suelo cerca de las estaciones y los corredores del BRT, estas deficiencias de los procesos de planeación dificultan la reacción del sector privado.

**Figura 4.2** Uso fragmentado de la tierra en Chengdu (China)



Fuente: Bertaud 2007; reproducido con permiso.

De igual manera, el régimen fiscal de las fuentes de ingresos del gobierno local afecta los patrones del desarrollo espacial. En China y en Vietnam, la venta de tierras constituye unas importantes fuentes de ingreso para los municipios que no tienen otras fuentes significativas, tales como los impuestos a la propiedad. Para responder a las crecientes demandas de gastos relacionados con la rápida urbanización, los gobiernos locales transforman a menudo las tierras rurales en tierras urbanas y después se las venden o se las alquilan a los promotores privados. De esta manera, los gobiernos locales promueven la expansión urbana al crear amplias áreas de densidades bajas que no son adecuadas para el DOT.

En China, las regulaciones nacionales que limitan el consumo de las tierras al proteger las tierras agrícolas tienen como consecuencia involuntaria la fragmentación de la periferia urbana, lo cual lleva al desarrollo no contiguo de unos centros de alta densidad, como se ejemplifica en la periferia de Chengdu (figura 4.2). Las regulaciones que no discriminan suficientemente entre las tierras agrícolas dentro y fuera de los límites de la ciudad exacerbaban esta fragmentación (Altaf y Shah 2008).

Estos efectos negativos no intencionales de las regulaciones nacionales sobre el desarrollo espacial urbano se pasan a menudo por alto.

### Limitaciones financieras

Como resultado del rápido crecimiento urbano sin precedentes, los gobiernos locales en los países en desarrollo se enfrentan a importantes desafíos a la hora de responder a quienes compiten por fondos para las inversiones de infraestructura y los servicios urbanos. La enorme inversión de capital inicial que se requiere para desarrollar un sistema de transporte es uno de los mayores obstáculos para la integración entre el transporte y el uso del suelo. Además, en la etapa de operación, las ciudades a veces necesitan otorgar subsidios, ya sea para compensar los déficits operacionales o para proporcionar pases a los pasajeros de bajos ingresos<sup>4</sup>. Los escasos recursos financieros a veces obligan a las compañías de transporte a escoger rutas según el costo de la adquisición del derecho de paso, en vez de hacerlo según el potencial de desarrollo a largo plazo de las áreas que van a servir. El diseño de los sistemas está impulsado principalmente por el deseo de minimizar los costos de la construcción —por ejemplo, ubicando las estaciones en el separador de las autopistas, reduciendo así la necesidad de costosas adquisiciones de tierras e interrupciones, que ignoran a menudo las oportunidades para maximizar el desarrollo—.

En 2011, tanto Ahmedabad como Bogotá planearon la construcción de nuevas líneas de metro, a un costo de US\$1.800 millones en el caso de Ahmedabad (18 veces más que el costo de la fase I del sistema Janmarg) y US\$1.500 millones en el caso de Bogotá. Esta última ciudad necesita financiar por lo menos el 30 % del costo total estimado de la construcción (US\$450 millones). Ambas ciudades tienen que encontrar maneras para costear estas enormes necesidades de inversión, incluyendo los enfoques no convencionales.

Como la mayoría de los fondos de inversión en tránsito de ambas ciudades están reservados para la construcción de las principales líneas troncales y las estaciones, quedan pocos recursos disponibles para facilitar la integración modal entre el transporte público y el transporte no motorizado, o para mejorar la calidad de los espacios públicos cerca de las estaciones y los corredores de transporte. Estas inversiones en “corredores verdes” —lo cual incluye la creación o la mejora de los senderos peatonales, los carriles de bicicletas, el alumbrado público, los parques y el mobiliario urbano— son importantes tanto para crear espacios que estén efectivamente integrados en la comunidad circundante como para cultivar una experiencia de transporte agradable.

El problema principal que los gobiernos locales enfrentan es encontrar las maneras de financiar estas inversiones y apalancar a largo plazo los beneficios económicos y ambientales asociados, mientras luchan por satisfacer las demandas actuales de servicios públicos e inversiones. No obstante, tanto Ahmedabad como Bogotá tienen fuertes capacidades de gestión financiera, incluyendo unos instrumentos innovadores para financiar la infraestructura, como los bonos municipales, las asociaciones público-privadas, los planes de urbanismo y la captación de las plusvalías de la tierra. También aseguraron un fuerte apoyo financiero por parte de los gobiernos de niveles más altos para sus sistemas de BRT. Con el fin de modernizar sus sistemas de transporte conforme sus poblaciones sigan creciendo, las dos ciudades van a necesitar aún más recursos. Una posibilidad es formar asociaciones con el sector privado para compartir los premios y los riesgos del DOT a través de varios enfoques para captar las plusvalías, como se discute más adelante en este capítulo.

### Descuido del diseño urbano a nivel de los barrios y las calles

El transporte le da forma al desarrollo urbano y los patrones del uso del suelo tienen influencia sobre la demanda de viajes. Las variables del uso del suelo reflejan no solo los atributos del viaje (el tiempo del viaje, los costos entre los lugares de origen y los destinos), sino también los atributos de los propios orígenes y destinos (densidad, grado de combinación en el uso del suelo). Esta relación complementaria da impulso para las discusiones sobre la importancia de la densidad y su control estratégico a través de los COT. No obstante, la densidad no es el único elemento importante del uso del suelo y de los ambientes edificados. Otros factores, por ejemplo la combinación cuidadosamente articulada de los usos del suelo, un acceso seguro y fácil a las estaciones de transporte (senderos peatonales, rutas para bicicletas, alumbrado público) y las comodidades urbanas (bancas, parques, jardines, bibliotecas), contribuyen al desarrollo de un entorno edificado agradable. Las medidas de diseño (entre ellas, los muros para reducir el ruido, los puentes peatonales, el diseño sensible al contexto y las intervenciones para reducir la velocidad) que ayudan a mitigar las externalidades negativas también afectan la decisión acerca de dónde viven las personas y cómo viajan. Mejorar la calidad de los lugares y las calles cerca de las estaciones y los corredores del transporte público puede ayudar a las ciudades a atraer a las personas a estas áreas y animarlas a elegir activamente el transporte público en lugar de los carros.

La mayoría de los usuarios del transporte público gastan más de la mitad de sus tiempos de viaje caminando (de su casa a la estación y de la estación a la oficina) y esperando. Las mejoras tradicionales del transporte público se enfocan únicamente en el viaje en sí. El nuevo enfoque del “viaje completo” se centra en todo el viaje, desde el origen hasta el destino, e incluye temas como la transitabilidad, la seguridad y la accesibilidad, los cuales son aspectos relativos no solo al transporte, sino también a la planeación del uso del suelo.

El BRT de Ahmedabad tiene elementos de diseño atractivos, como la construcción de los carriles de bicicletas. Pero estos no fueron muy bien pensados. Las estaciones están ubicadas en el separador de las calles, por lo cual los peatones tienen que cruzar a nivel de la calle, creando puntos de conflicto con el tráfico de carros y reduciendo la posibilidad de una buena creación del lugar público (*public place-making*). La mayoría de los pasajeros tienen que caminar sobre la calzada para alcanzar las estaciones del BRT, puesto que la mayoría de las calles en Ahmedabad —y de otros lugares de India— no tienen andenes separados para los peatones (figura 4.3). Los carriles de las bicicletas son sistemas paralelos, que en gran medida van duplicando los carriles del BRT y tal vez aun compitiendo con ellos. En lugar de estos sistemas dispares, los planificadores de Ahmedabad deberían concentrarse en la creación de un sistema complementario de alimentadores que proporcione conexiones bien diseñadas a los corredores del BRT para bicicletas y para peatones.

Ahmedabad todavía tiene un largo camino por recorrer para desarrollar lugares públicos de alta calidad con diseños urbanos bien integrados a nivel de los barrios y las calles. Los planificadores de la ciudad han comenzado a abordar estos desafíos, comenzando con la accesibilidad a las estaciones del BRT. En un ejemplo notable, crearon una vibrante área cultural y recreacional (Kankaria Lake Park) mediante la rehabilitación de un lago descuidado y contaminado cerca de una estación de BRT. Tanto el gobierno indio como las organizaciones no gubernamentales (ONG) han comenzado a elaborar directrices para el diseño de las calles y la planeación del uso del suelo. El Departamento de la Autoridad de Desarrollo de Delhi —el Centro

**Figura 4.3 Calle sin andenes en Ahmedabad (India)**

*Fuente:* ITDP 2011.

Unificado (de Planeación e Ingeniería) de la Infraestructura de Tráfico y Transporte (UTTIPEC)— ha publicado recientemente directrices para el diseño de las calles, la remoción del retranqueo y la planeación del uso del suelo alrededor de las estaciones de metro. El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP) de India también ha publicado directrices para el diseño de las calles (ITDP 2011).

El sistema TransMilenio de Bogotá ha mejorado la movilidad, en especial para los pobres. Pero su diseño hace muy poco para promover la integración de las estaciones con las comunidades circundantes. Por ejemplo, las estaciones de BRT en Bogotá están ubicadas en los separadores de unas autopistas de seis a ocho carriles, por lo cual los pasajeros tienen que pasar por largos puentes elevados de acero (figura 4.4). En las horas pico, estos puentes resuenan como tambores gigantes, lo cual genera una contaminación acústica significativa. Esto explica, en parte, la disminución del valor de las propiedades cercanas. En el marco de la fase III, la ciudad está construyendo puentes peatonales de concreto que deben moderar los problemas del ruido; esto no ha mejorado la calidad de los lugares públicos a lo largo de la mayoría de los corredores del BRT, puesto que los planes de reurbanización son todavía incompletos. Una larga serie de muros sin decoración ocupa el espacio entre los corredores del BRT. La ausencia de elementos de diseño urbano crea una desconexión entre los corredores del BRT, y genera una barrera visual y psicológica entre el sistema de transporte y los vecindarios circundantes. Su presencia no promueve la reconfiguración del trazado de la ciudad a lo largo de las líneas de BRT de una forma que fomente tanto una vida urbana vibrante como actividades económicas.

El sistema de BRT de Guangzhou es notable no solo por su gran capacidad de abordaje, sino por el buen diseño del corredor y de la calle, que promueve la integración modal y mejora la calidad del espacio público. Sus principales características de diseño incluyen las escaleras mecánicas a las estaciones, 20 cruces seguros y los carriles de bicicletas que se conectan con las estaciones del BRT. La ciudad también está haciendo un esfuerzo para mejorar la calidad de los espacios públicos cerca de las líneas y las estaciones del BRT mediante el desarrollo de parques lineales (franjas

**Figura 4.4** Puente peatonal elevado en el sistema de buses de tránsito rápido TransMilenio de Bogotá



Foto: Allaeddin Twebti.

largas de parques ubicadas cerca de ferrocarriles, rutas de buses, carreteras, canales o ríos) y la creación de cientos de kilómetros de corredores verdes.

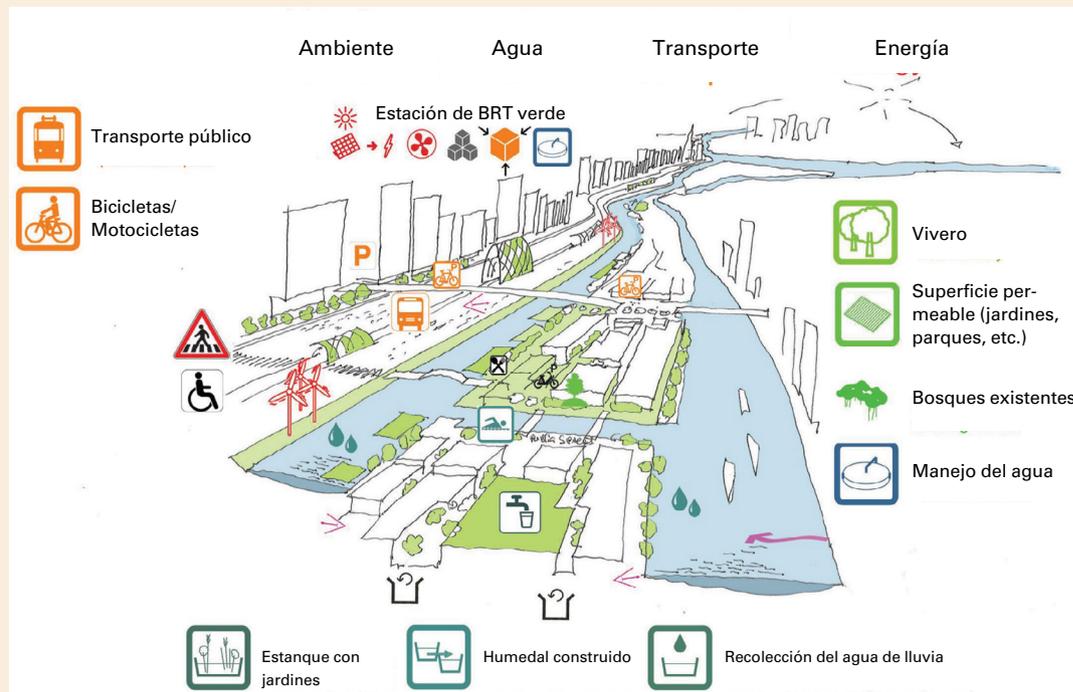
La Ciudad de Ho Chi Minh está desarrollando un corredor de vía verde de BRT en colaboración con el Banco Mundial. El concepto integra un sistema de BRT en el corredor de una autopista existente (figura 4.5). Este diseño integrado no solo mejorará la movilidad, sino que también transformará este corredor en un espacio agradable y vibrante. La propuesta incluye planes para proporcionar mejor acceso a los peatones, crear espacios verdes y públicos y permitir desarrollos de uso mixto que destacan la identidad de la ciudad a lo largo del río Saigón (Moffat, Suzuki y Iizuka 2012).

### El problema de la renovación

La mayoría de las inversiones de transporte en las ciudades de los países en desarrollo se llevan a cabo primero en las zonas ya edificadas, ya que la prioridad es satisfacer la demanda actual de transporte y reducir la congestión. Renovar estas zonas en respuesta a las nuevas oportunidades de desarrollo creadas por el transporte es más complejo y difícil que comenzar un DOT en zonas *greenfield*.

La renovación de las zonas ya edificadas es difícil por dos razones. Primero, los dueños de la mayoría de las propiedades de las áreas del DOT son empresas privadas o unidades familiares, lo cual deja poco control al gobierno. En contraste, el gobierno puede controlar la construcción del transporte, una vez que asegure el derecho de paso y los fondos para la construcción. Segundo, como su nombre lo indica, la reurbanización de las zonas edificadas requiere la demolición de los activos físicos, como las obras de infraestructura o las viviendas y su reconstrucción. Tales decisiones tienen implicaciones tanto económicas como sociales, incluyendo la reubicación de los residentes desplazados.

**Figura 4.5 Soluciones integradas propuestas para el corredor de vía verde en la Ciudad de Ho Chi Minh**



Fuente: Banco Mundial 2012.

Nota: Una línea bien integrada de buses de tránsito rápido (BRT), las áreas residenciales y de negocio y las "comodidades verdes" (un canal y un parque) crean un espacio urbano vibrante y habitable.

La línea de BRT de Guangzhou atiende unas áreas de alta densidad donde coexisten los desarrollos comerciales y residenciales. Apoyado por la política liberal de la ciudad en cuanto al COT, el BRT aceleró la densificación de su corredor y lo transformó en unas zonas vibrantes de DOT.

Los DOT de uso mixto todavía no se han materializado en Ahmedabad ni en Bogotá. Excepto por las tierras vacantes de las fábricas de textiles cerradas en Ahmedabad, la mayoría de las áreas cerca de las estaciones y los corredores del BRT ya habían sido desarrolladas con edificios de baja altura. En Bogotá, excepto por los sectores centrales de negocios, la mayoría de las estructuras a lo largo de las líneas y los corredores del BRT son edificios de dos a tres pisos. El ritmo lento de la transformación de estas áreas refleja, en parte, los controles restrictivos del COT y los procesos largos de aprobación para los proyectos de regeneración urbana. El enorme potencial de desarrollo de estas áreas sigue sin ser explorado.

Los aumentos significativos del valor del suelo creado por las nuevas inversiones de transporte ofrecen buenas oportunidades de desarrollo en los distritos atendidos por el BRT. En particular, cuando grandes tierras vacantes lleguen a ser disponibles en el centro de la ciudad, los gobiernos locales podrían realizar proyectos estratégicos de regeneración urbana a gran escala que integren el transporte. En Ahmedabad, por ejemplo, el redesarrollo de los sitios de las fábricas de textiles cerradas cerca de las estaciones del BRT se lleva a cabo principalmente bajo la iniciativa de los promotores inmobiliarios privados. Dada la escasez de grandes lotes vacantes en los centros

urbanos, el gobierno local podría ser más agresivo a la hora de convertir los lotes de las antiguas fábricas en nuevos centros vibrantes de actividades, como unos complejos culturales y deportivos de usos múltiples, bien integrados con el BRT.

La regeneración urbana de gran escala puede tener un impacto transformador sobre la eficiencia económica, la mejora del medio ambiente y las condiciones sociales. Tales proyectos requieren una estrecha colaboración por parte de la administración municipal, los promotores privados y los ciudadanos.

Los gobiernos locales también pueden desarrollar proactivamente las nuevas tierras urbanas mediante la reurbanización de la orilla del río o del océano, como se ve en el Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, en Ahmedabad. De forma alternativa, las ciudades con escasez de tierras en los países en desarrollo podrían rehabilitar los terrenos industriales abandonados y transformarlos en modelos de ecodistritos habitables o áreas económicas vibrantes, como lo hizo Estocolmo en Hammarby Sjöstad (véase el capítulo 2).

### El poder de los intereses creados

Los intereses creados de los usuarios y los operadores de los modos de transporte, los promotores y las industrias específicas dificultan que las ciudades formulen una visión espacial compartida que promueva la integración entre el transporte y el uso del suelo. Un promotor inmobiliario que tenga un lote grande cerca de una futura estación del BRT, por ejemplo, muy probablemente no lo soltaría, sino más bien preferiría aferrarse a ella a la espera de un aumento en el valor. El resultado es un desarrollo urbano de salto de rana (cuadro 4.2). Por su parte, los operadores de taxis y los vehículos del paratransito se opondrían a la construcción de un sistema de transporte por temor a perder clientes. A menos que haya procesos regulados y transparentes, la corrupción puede influenciar la política y la selección de la ubicación de la ruta y las estaciones del transporte, acabando con las esperanzas de integrar con éxito el transporte y el uso del suelo.

#### Cuadro 4.2 ¿Cómo contribuye la especulación de la tierra a la expansión?

La infraestructura del transporte creada para facilitar el desarrollo extrañamente suele promover la expansión, la cual a su vez requiere más tierras (y más inversiones de infraestructura) para atender a un número dado de hogares y negocios. La culpa no es de la infraestructura en sí, sino de la manera como a los propietarios se les permite apropiarse del valor creado por las inversiones públicas.

A la espera de que la tierra valga más después de la construcción del metro o del BRT, los dueños de los sitios cerca del transporte público se aferran a menudo a ellos, impidiendo la integración con el uso del suelo. La peor consecuencia de la tenencia especulativa del suelo es el incentivo para desarrollar los sitios más baratos más lejos de las redes del transporte, lo cual a menudo conduce a la expansión. Una vez que se amplíe la infraestructura, los precios del suelo en estos sitios antes remotos y baratos comienzan a aumentar, lo cual ahoga el desarrollo allá (aun cuando existe una capacidad adicional) y continúa el ciclo al alejar aún más a los promotores y los usuarios. Este tipo de urbanización expansiva —desarrollo discontinuo a menudo caracterizado por usos no contiguos del suelo y densidades promedio bajas— inhibe el desplazamiento a pie, en bicicleta o en transporte público. Aumenta la necesidad de automóviles, creando externalidades, como la contaminación del aire.

Fuente: Rybeck 2004.

**Figura 4.6 Desarrollo urbano dependiente del uso del automóvil en Kuala Lumpur (Malasia)**



Fuente: <http://eyeonmalaysia.wordpress.com/2007/03/18/sri-hartamas>.

Nota: Kuala Lumpur se ha expandido hacia las afueras a lo largo de las autopistas.

Foto: Chua Soo Kok.

En Estados Unidos, la industria automotriz, la de la construcción de carreteras y la del petróleo han influenciado las políticas del desarrollo urbano y de infraestructura de los gobiernos, los cuales fomentaron la expansión urbana dependiente de los automóviles. La disponibilidad de petróleo barato en los años 1970, combinada con la disponibilidad de la tierra, ayudó a impulsar esta tendencia. Los crecientes niveles de la propiedad y el uso vehicular incitaron a los gobiernos a construir más carreteras después de la Segunda Guerra Mundial, lo cual estimuló la expansión y los viajes cada vez más largos en automóvil. Este círculo vicioso de la creciente propiedad vehicular y la expansión suburbana es difícil de invertir una vez iniciado.

Kuala Lumpur (Malasia) ha seguido una trayectoria de desarrollo urbano algo similar a la de Estados Unidos (figura 4.6). En 2010, por ejemplo, tenía 3.838 personas por kilómetro cuadrado, una de las densidades más bajas entre las ciudades capitales del Asia oriental. Su densidad baja refleja, en parte, el hecho de que Malasia haya adoptado una política de desarrollo urbano dependiente del automóvil, influenciada, por lo menos en parte, por una estrategia nacional para promover la industria nacional de fabricación de carros.

En 2009, la propiedad vehicular en Malasia (313 carros por cada 1.000 personas) superó la propiedad vehicular de Corea del Sur (267 carros por cada 1.000 personas [página web del Banco Mundial]), aun cuando sus ingresos por habitante eran mucho más bajos. Las emisiones de gases de efecto invernadero de Malasia también son altas para un país con sus ingresos por habitante y su nivel de desarrollo<sup>5</sup>.

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2007), en 2004, las emisiones de dióxido de carbono por habitante eran 114 % más altas que el promedio para los países de Asia oriental y de Asia-Pacífico y 88 % más altas que el promedio global de los países de ingresos medios.

Las industrias automotrices no son las únicas que ejercen influencia sobre las políticas urbanas y de transporte del gobierno. Las empresas del sector privado que participan en la construcción de carreteras y los operadores de los peajes comparten un interés común para mantener el desarrollo urbano dependiente del automóvil.

## El reto del desarrollo orientado al transporte inclusivo

Una de las principales consecuencias sociales del desarrollo espacial mal concebido es la carga que se les pone a los residentes que no puedan permitirse un vehículo particular o que no puedan vivir cerca del trabajo o de la escuela. Muchos pobres deben, en consecuencia, soportar desplazamientos de larga distancia para poder sobrevivir económicamente.

Las inversiones de transporte ayudan a mejorar la movilidad y la accesibilidad. Pero las inversiones del transporte público también aumentan los valores de la propiedad cerca de los corredores y las estaciones del transporte, lo cual significa el incremento de los costos de vivienda y los precios del alquiler. Los valores más altos de la propiedad y el aburguesamiento obligan continuamente a los residentes de bajos ingresos a mudarse cada vez más lejos, hacia la periferia.

Los gobiernos locales deben considerar medidas para mitigar la consiguiente escasez de viviendas asequibles mientras promueven las inversiones de DOT. En respuesta a la disminución de la vivienda asequible, el gobierno de Vancouver aumentó la oferta de casas de alquiler mediante la promoción de “suites secundarias” en las casas existentes y la construcción de “casas de patio (entrada al garaje)” (*laneway [driveway] housing*) en las propiedades existentes (cuadro 4.3).

En los países en desarrollo, los asentamientos informales a menudo se convierten en viviendas asequibles *de facto*. Durante la promoción del DOT, es importante que los gobiernos locales incluyan a los residentes de estas comunidades informales en el proceso de desarrollo. El enfoque ideal sería coordinar los programas de viviendas de interés social y el desarrollo del transporte, como el BRT, para que los beneficiarios de los programas de vivienda social puedan favorecerse con la mejora de la movilidad. En el largo plazo, una comunidad socialmente inclusiva y diversificada mejorará el capital social, aumentará la estabilidad política e incrementará la viabilidad económica.

Tanto Ahmedabad como Bogotá están haciendo esfuerzos considerables para mejorar la igualdad social mediante la combinación de los programas de vivienda social con el transporte público. Ahmedabad ha destinado el 10 % del banco de tierras de su Plan de Urbanismo y el 10 % de los sitios de las fábricas de textiles, propiedad del gobierno, para los segmentos económicamente débiles, en un esfuerzo para proporcionar vivienda social asequible en todas las áreas de la ciudad, en especial en las zonas de reciente aburguesamiento. Todavía está por verse si la Corporación Municipal de Ahmedabad puede garantizar suficientes tierras para ofrecer vivienda social a todos los que la necesiten.

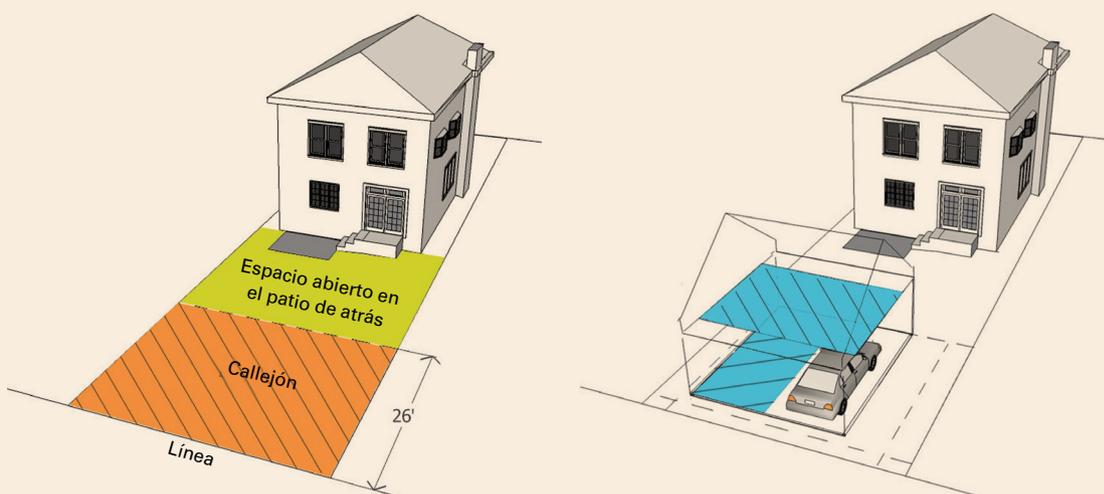
Bogotá está más segregada económica y socialmente: los más ricos viven en las áreas del norte y la población de bajos ingresos vive en unas zonas periféricas del sur y el suroccidente. Este patrón espacial se refleja en la política y las medidas de vivienda social de Bogotá. Aunque la administración de Bogotá no puede propor-

### Cuadro 4.3 La reducción de los costos de vivienda y la mejora de la habitabilidad en Vancouver

El 10 de junio de 2008, el Concejo Municipal de Vancouver aprobó con unanimidad la Carta EcoDensity y un conjunto de acciones iniciales. En la Carta, la ciudad expresa su compromiso de hacer de la sostenibilidad ambiental un objetivo primario en todas las decisiones de planeación, de manera que también apoye la habitabilidad y los precios asequibles de las viviendas. Las acciones iniciales proporcionan el mapa para comenzar la implementación de la Carta EcoDensity.

Esta Carta promueve una forma gentil, sutil e invisible de la densidad. Las acciones iniciales constituyen el marco para el futuro trabajo y la implementación de los compromisos de EcoDensity, tales como las *suites* secundarias (densidad invisible) y las “casas de patio (entrada al garaje)” (densidad oculta) como soluciones para la escasez de la vivienda asequible (figura C4.3.1). Estas modificaciones opcionales aumentan la oferta de las viviendas de alquiler, mejoran los precios para comprar viviendas (las instituciones financieras toman en cuenta el ingreso para calcular la hipoteca) y proporcionan más viviendas mientras mantienen el carácter del vecindario.

Figura C4.3.1 Casa de patio (*laneway housing*)



Fuente: OECD 2012.

Nota: Una parte del patio trasero (a la izquierda) se usará para construir una casa de patio, como una *suite* secundaria que se alquilará.

La primera vez que Vancouver adoptó regulaciones que permitían las *suites* secundarias en viviendas unifamiliares fue en 2004 (Ciudad de Vancouver 2004). Los propietarios pueden agregar casas de patio mientras mantienen la casa principal existente, construir una casa de patio junto con una nueva casa principal o añadir una casa de patio a la casa principal, como una *suite* secundaria. Las casas de patio pretenden responder a la demanda de diferentes tipos de viviendas de alquiler en Vancouver. Aunque no pueden venderse, ofrecen una acomodación ideal para los miembros de la familia, los cuidadores o los inquilinos.

cionar viviendas sociales en el centro de la ciudad, ha aumentado la accesibilidad a las líneas de alimentadores del BRT mediante la ubicación de las viviendas sociales, buena infraestructura y comodidades públicas, como escuelas y centros de salud, en sitios clave. El programa de Metrovivienda de la ciudad es un buen ejemplo de cómo pueden vincularse los programas de vivienda de interés social con el sistema de transporte, aunque se deben enfrentar los desafíos de encontrar tierras cerca de las estaciones y financiar el programa con un presupuesto gubernamental limitado.

## Hacia la integración exitosa: recomendaciones

Las experiencias de los casos examinados en este estudio resaltan los desafíos de encaminar las ciudades de rápido crecimiento en vías sostenibles. Estos desafíos se multiplican en los países en vía de desarrollo. El desarrollo espacial integrado —en particular, la coordinación de los programas y los planes del transporte público y el uso del suelo— debe constituir un componente central de cualquier esfuerzo estratégico para crear ciudades y regiones más sostenibles. En palabras del director de la Dirección General para la Política Regional de la Comisión Europea, “Las ciudades sostenibles nunca aparecerán si el sistema de transporte no es sostenible. El aumento del consumo de la energía, los viajes excesivos y la mala gestión de los recursos naturales deben ser redirigidos. La expansión urbana y la necesidad de desplazarse largas distancias para el trabajo o para hacer compras deben frenarse” (Kazlauskiene 2009).

Los políticos en todo el mundo, en particular en los países en desarrollo, se hallan en extrema necesidad de conocer los mejores ejemplos de las ciudades que cambiaron el curso y crearon unas opciones de movilidad más sostenibles al armonizar los sistemas del transporte urbano y los patrones del uso del suelo de manera sostenible. El capítulo 2 destacó varios ejemplos de los mejores casos; se necesitan más historias de éxito, en particular, en las ciudades de los países en desarrollo. El capítulo 3 examinó las limitaciones y las oportunidades asociadas con la integración entre el transporte y el uso del suelo en varias ciudades de rápido crecimiento en los países en desarrollo. Los casos de las ciudades que han invertido agresivamente en sistemas de transporte masivo destacan los contextos y los desafíos de integrar las mayores inversiones de transporte con el desarrollo urbano.

Los conocimientos obtenidos de estas experiencias de caso permiten recomendar políticas específicas y medidas para su implementación que merecen una consideración en los diferentes niveles de la toma de decisiones y en la planeación estratégica. Con base en estas ideas, esta sección examina cuatro cuestiones fundamentales: crear una visión y un marco institucional y regulatorio propicio; adoptar un enfoque de planeación a nivel municipal; promover e implementar el DOT; y capturar las plusvalías generadas por la infraestructura del transporte y las mejoras en los barrios.

### Crear una visión y un marco institucional y regulatorio propicio

Cualquier iniciativa en cuanto a la integración espacial sostenible comienza con una visión bien articulada de un futuro deseable para la ciudad. Esta visión después tiene que traducirse en planes y acciones que promuevan la integración con los planes maestros reglamentarios, que son sensibles al mercado y realistas sobre la financiación. El transporte y la integración de los usos del suelo se consideran como enfoques convincentes para alcanzar formas urbanas sostenibles, y tienen que ser guiados por planes maestros.

*El desarrollo de planes estratégicos.* La planeación estratégica es un componente indispensable de la integración entre el transporte y el desarrollo urbano. Las ciudades deben hacer un proceso reflexivo, colaborativo e inclusivo de planeación; este proceso tiene que producir un plan maestro bien articulado y defendible de largo alcance para guiar el desarrollo regional; también tienen que existir la capacidad institucional y los medios para llevar a cabo el plan a múltiples escalas geográficas.

Como revelan las prácticas de los mejores casos mundiales, la planeación efectiva comienza con una visión de largo plazo de un patrón deseable de la forma construida y los asentamientos. Muchas ciudades tienen una visión clara de la futura red de transporte, pero un sentido más vago de las comunidades y los lugares que van a ser atendidos por esta red. Imaginar el “lugar” antes de la “movilidad” reconoce que el transporte es una forma de proceder; es —literal y figurativamente— un vehículo para conectar a las personas con los lugares y para crear tipos de ciudades y vecindarios donde las personas quieran vivir, trabajar, jugar, aprender e interactuar. Solo la visión y la planeación de una forma urbana deseable y el patrón de los usos del suelo puede lograr que las inversiones en sistemas de transporte costosos se conviertan no solo en proyectos de movilidad, sino también en proyectos para configurar la ciudad y para servir a las comunidades. Enmarcar los futuros urbanos significa que el énfasis de la planeación cambia de acomodar el movimiento, a promover la accesibilidad y otros objetivos, tales como la habitabilidad, la prosperidad económica y la inclusión social. Prever y planear una forma urbana deseable y su patrón del uso del suelo requieren un cambio de enfoque de los vehículos y las rutas para canalizarlos, así como de las personas y los lugares. Las visiones y los planes deben ser sensibles al mercado y estar fundamentados en la realidad fiscal para que no se queden en sueños imposibles.

Las visiones importan, como todas las experiencias analizadas en este estudio lo demuestran. Ya fuera la visión futura de unos paisajes urbanos compactos, transitables y de bajo carbono (como el caso de Singapur) o de unos servicios de BRT que se adapten a una amplia gama de formas urbanas (como en Ottawa), todas las historias de éxito comparten una visión de largo plazo del uso del suelo, la cual guía las inversiones de transporte y el despliegue de los servicios. En todas estas ciudades, el “caballo del uso del suelo” tiró la “carroza del transporte”.

Las visiones necesitan visionarios, personas como el alcalde de Curitiba, Jaime Lerner, o el alcalde de Seúl, Myong-Bak Lee. Tales líderes no solo proporcionaron visiones convincentes del futuro y un manejo político decisivo, sino que también fomentaron una cultura local que abrazó con entusiasmo el concepto de la sostenibilidad para garantizar que una sucesión de alcaldes progresistas de ideas afines continuaran los planes y las visiones originales.

Promover visiones y planes de largo plazo requiere un apoyo público amplio, sin el cual un plan probablemente se convertirá en un documento administrativo que casi nadie usará ni reconocerá, excepto los funcionarios. Los planes que han atraído la atención pública han adoptado metáforas, como el Plan de los Dedos de Copenhague y el Plan de Constelaciones de Singapur. Estas expresiones son instrumentos efectivos de publicidad para el plan y para el proceso de planeación. Permiten que el ciudadano promedio comprenda el plan, se relacione con él y proporcione el tipo de apoyo popular de base amplia que es a menudo necesario para la tracción política.

Los planes que marcan la diferencia se extienden más allá de un solo sector. Son multisectoriales, holísticos y de corte transversal. Tales características son importantes, en parte, por la codependencia de los sistemas urbanos: el crecimiento urbano provocado por un sistema de transporte público de clase mundial aumenta la demanda para la ampliación del alcantarillado y de la capacidad del agua, para nuevas viviendas y centros de negocios. La planeación multisectorial también explota las oportunidades para economizar los costos de los servicios urbanos y la infraestructura —por ejemplo, usando los derechos de paso de una nueva línea de transporte de recorrido fijo para instalar cables de banda ancha, canales para las escorrentías pluviales y líneas de servicios públicos—.

La elaboración de visiones y planes de largo alcance es un desafío importante en los países en desarrollo, donde los funcionarios de la mayoría de las ciudades están preocupados por las demandas diarias de los servicios urbanos y enfrentan enormes atrasos de las inversiones de infraestructura. Algunas ciudades tienen planes, pero el concepto de combinar la movilidad y el uso del suelo es ajeno. En otras ciudades, el problema es la falta de integración entre la planeación y la implementación, institucional o financieramente.

Para que la planeación estratégica tenga fuerza, es a menudo necesario que la creación y la implementación de un plan maestro se conviertan en un requisito reglamentario. Hacer esto significa, por lo general, que la administración debe comenzar en los niveles más altos (nacional o estatal) del gobierno. Se necesita una legislación que apruebe y que dé capacidad a las agencias de planeación para crear y hacer cumplir el plan maestro y que permita que el plan se traduzca en unas acciones sectoriales y unos planes distritales específicos. El proceso de planeación debe ser dinámico y fluido y, si es necesario, debe cambiar conforme cambian las condiciones del mercado y las prioridades locales. Esta agilidad y flexibilidad son particularmente importantes para las ciudades de rápido crecimiento y cambio en los países en vía de desarrollo.

*Crear un entorno institucional y gubernamental propicio.* Las autoridades locales están en mejor posición para evaluar las preferencias del uso del suelo de los residentes y las empresas locales. Por esta razón, los controles de los usos del suelo son y deben ser una prerrogativa local. Sin embargo, es importante que las autoridades locales midan las repercusiones más amplias, deseables y no deseables, de sus decisiones. Los efectos deseables incluyen las ganancias de eficacia económica y los beneficios ambientales generados por una red regional de transporte bien integrada. Los efectos no deseables incluyen las externalidades negativas, tales como la generación de viajes en carro que afecta a las comunidades circundantes.

Las localidades deben ser responsables por el impacto no local de sus decisiones sobre los usos del suelo, lo cual puede ser medido por diversos mecanismos, como las evaluaciones del impacto regional o la formación de órganos gubernamentales regionales con capacidad de anular las decisiones locales que sean incompatibles con los planes y las visiones regionales. Las experiencias globales con la planeación y el manejo del crecimiento regionales —en Copenhague y Ottawa, por ejemplo— resaltan la importancia fundamental de crear un marco institucional que anime a las autoridades municipales a “pensar global y regionalmente y a actuar localmente”. El apoyo para este tipo de marcos institucionales y de planeación regionales debe venir desde arriba, junto con una legislación propicia que permita que este modelo de gobierno funcione.

Aunque los gobiernos regionales y locales son los responsables de las medidas relacionadas con la integración entre el transporte urbano y el uso del suelo, los gobiernos nacionales pueden desempeñar un papel importante en la promoción de esta integración. Para lograr esto, es importante que los gobiernos nacionales articulen sus políticas como parte de una estrategia nacional de desarrollo urbano o de una estrategia de desarrollo del transporte urbano. Pocos gobiernos nacionales en los países en desarrollo tienen tales políticas. Uno de ellos es India. Su Política Nacional de Transporte Urbano, de 2006, incluye la planeación integrada del transporte urbano y del uso del suelo como su primer objetivo (cuadro 4.4). Al proporcionar fondos a través de la Misión de Renovación Urbana Jawaharlal Nehru a cambio

#### Cuadro 4.4 Integración de la política de planeación entre los usos del suelo y el transporte en India

Las ciudades en India varían considerablemente en cuanto a la población, el área, la forma urbana, la topografía, las actividades económicas, los niveles de ingresos, las limitaciones del crecimiento y otras características. El diseño del sistema de transporte depende de todos estos rasgos distintivos de las ciudades. La planeación del transporte está también intrínsecamente ligada a la planeación del uso del suelo. Las dos deben desarrollarse en conjunto, de una manera que sirva a toda la población y que minimice la necesidad de viajes. Un plan maestro integrado debe internalizar las características de los sistemas de transporte sostenibles.

A la hora de desarrollar tales planes, la atención se debe enfocar en canalizar el futuro crecimiento de una ciudad alrededor de una red de transporte planificada de antemano, en vez de construir un sistema de transporte después de que una expansión incontrolada haya tenido lugar. Los planes de transporte deben permitir que una ciudad tome la forma urbana que mejor se adapte a las limitaciones geográficas de su ubicación; además, deben apoyar las actividades sociales y económicas clave de los residentes de la ciudad. En la práctica, la planeación del transporte no ha recibido la atención que merece en los planes de desarrollo y del uso del suelo estratégicos.

El gobierno indio promoverá el desarrollo de los planes integrados del uso del suelo y del transporte para todas las ciudades. Será obligatorio que la administración de todos los órganos estatales de desarrollo urbano y planeación incluya planificadores internos de transporte y representantes de las autoridades de tránsito. El gobierno nacional ofrecerá apoyo a la preparación de los planes integrados entre el uso del suelo y el transporte hasta el 50 % del costo de desarrollar tales planes, siempre y cuando la ciudad demuestre su voluntad de actuar de acuerdo con ellos.

Con el fin de crear modelos para un posible aprendizaje y réplica, el gobierno de India apoyará plenamente los estudios piloto en algunas ciudades ejemplares, de diferentes características y en diferentes regiones del país. Como parte de esta experiencia, se anima a cada ciudad a identificar posibles corredores para el futuro desarrollo y establecer luego un sistema de transporte que fomentará el crecimiento alrededor de ellos. Por ejemplo, se pueden reservar para el futuro desarrollo unos corredores radiales que salgan de la ciudad y que se extiendan hasta unos 20 o 30 kilómetros. Para proteger estos corredores de la invasión, deben ser erigidas unas barreras físicas a lo largo de ellos y las carreteras se deben construir en tramos cortos, aún antes de que se desarrollen los asentamientos. Los tramos del corredor deben guiar la ubicación de los asentamientos, para prevenir la expansión urbana.

Ya existe un plan en el marco del cual el gobierno central proporciona apoyo financiero parcial para los estudios de transporte y de tránsito en las ciudades. Este plan será modificado para extender más el apoyo del gobierno central y para ampliar más estos estudios, con el fin de integrar la planeación del transporte y el uso del suelo, teniendo las poblaciones proyectadas en mente.

*Fuente:* Ministerio de Desarrollo Urbano, Gobierno de India, 2006.

de ciertas reformas urbanas, el gobierno nacional indio apoya los esfuerzos de los gobiernos locales para desarrollar la infraestructura para el transporte público y para el transporte no motorizado, como son las rutas para bicicletas. Como la mayoría de las inversiones de transporte masivo necesitan el apoyo presupuestario nacional, los gobiernos locales pueden ser obligados a adoptar ciertas medidas políticas para promover la integración entre el transporte y el uso del suelo como una condición para recibir los fondos.

A nivel municipal, la administración debe tener la capacidad y el respaldo político para superar la inercia generada por unas entidades parroquiales y unisectoriales que ven el mundo en términos de compartimentos separados. Tal comportamiento ha constituido el mayor obstáculo para la integración entre el transporte y el uso del suelo en Bogotá. Esta barrera institucional común se puede encontrar en muchas organizaciones gubernamentales en todo el mundo.

La coordinación intersectorial no requiere crear una superorganización que absorba todos los departamentos y las agencias relevantes: tal organización no resolvería con facilidad el problema de la integración, puesto que simplemente se crearían unidades subsectoriales en el marco de una organización sombrilla, lo cual no cambiaría la falta de coordinación entre las unidades. Para superar estos problemas, es necesario articular el proceso de coordinación intersectorial, identificar las cuestiones relacionadas con la coordinación y asegurar que la administración y el personal afectados entiendan cómo funcionan estos procesos.

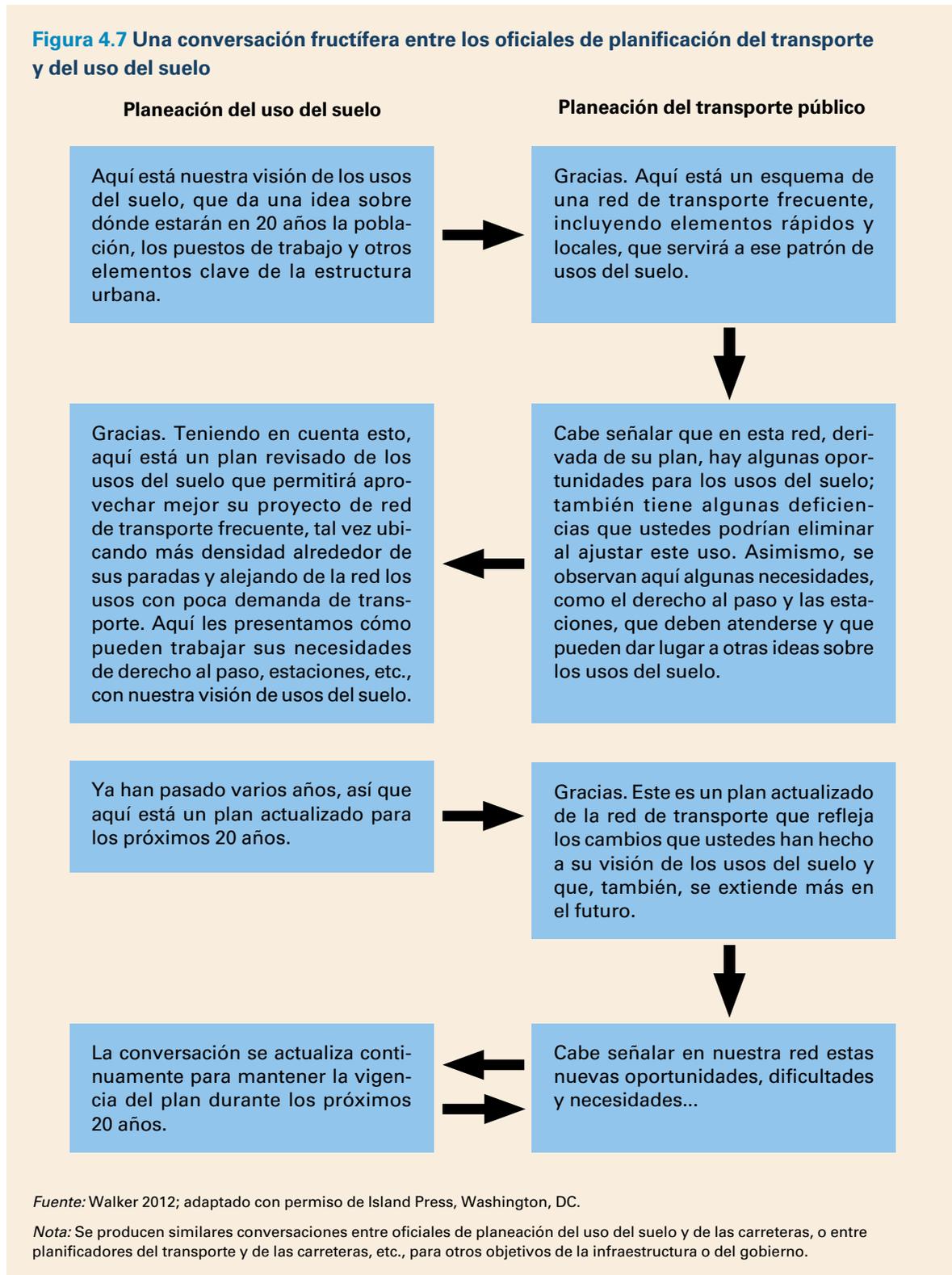
En *Human Transit*, Walker (2011) explica que la naturaleza compleja del proceso de planeación requiere una conversación en tres dimensiones: entre las inversiones en el uso del suelo y las del transporte, entre la planeación de largo plazo y la de corto plazo y entre los diferentes niveles de gobierno. Concluye que “en cada caso, la consolidación de las burocracias es tentadora, pero la iteración a menudo es un mejor camino” (p. 221). Sugiere un proceso de coordinación entre la planeación del uso del suelo y las agencias de planeación del transporte, usando unos cuadros de diálogo que funcionan de la siguiente manera:

Los responsables de la planeación territorial trazan un boceto de la estructura urbana a largo plazo que va a la pared de la oficina del planificador del transporte, de manera que guíe tanto las decisiones diarias como la planeación de largo plazo. El planificador del transporte prepara un boceto similar de la red de transporte a largo plazo que se cuelga en la pared de la oficina del encargado de planificar el uso del suelo. De esta manera, cuando se aprueban unas urbanizaciones, el responsable de planificar el uso del suelo a corto plazo puede verificar si la ubicación es buena o mala para el transporte y puede juzgar los desarrollos en función de ello. Al mismo tiempo, mientras los encargados de planificar el uso del suelo a largo plazo miran el mapa del transporte, se les ocurren nuevas ideas de cómo construir comunidades alrededor de las líneas y estaciones propuestas (figura 4.7).

*Eliminar las regulaciones restrictivas y establecer los precios adecuados.* Como queda explicado en el estudio de caso de Ahmedabad en el capítulo 3, algunas políticas y regulaciones adoptadas por el gobierno nacional o regional han afectado el buen funcionamiento del mercado de tierras al distorsionar los precios. Estas distorsiones llevan a una oferta insuficiente o excesiva de tierras y a un desarrollo espacial no contiguo; también inhiben la capacidad de la infraestructura del transporte público de cambiar los patrones del uso del suelo. Es importante que el gobierno nacional analice el impacto de estas regulaciones sobre las funciones del mercado de tierras. Si el impacto resulta ser negativo, el gobierno tiene que revocar las regulaciones o introducir las medidas necesarias para mitigarlas.

En cuanto a la elección del modo de transporte, las políticas más importantes se tratan de los precios de la energía, incluyendo los impuestos y políticas de subsidios y los impuestos de importación y las tarifas de registro y uso del carro. Es importante que el gobierno nacional ayude a manejar el balance entre el uso de los automóviles privados y el transporte público mediante la eliminación de los subsidios para el uso del carro —modificando, por ejemplo, los precios del combustible y las tarifas de los parqueaderos y de los peajes—.

**Figura 4.7 Una conversación fructífera entre los oficiales de planificación del transporte y del uso del suelo**



*Lograr los objetivos de movilidad de corto plazo y crear objetivos de formas urbanas sostenibles, en paralelo.* El instinto natural de los gobiernos locales a la hora de comenzar nuevas e importantes inversiones de transporte es ver tales inversiones

principalmente en términos de movilidad —como una solución a los problemas de la congestión del tráfico y de la calidad del aire y tal vez como una oportunidad para inyectar un poco de capital muy necesitado en la economía local—. Este enfoque de corto plazo para mejorar la congestión es entendible, aunque no deseable, a la luz de las exigencias políticas que demandan mejoras rápidas. Los beneficios de la cuidadosa integración entre el transporte y el uso del suelo no se manifiestan por décadas, un período temporal que no cuadra bien con los mandatos de tres a cinco años de muchos políticos locales.

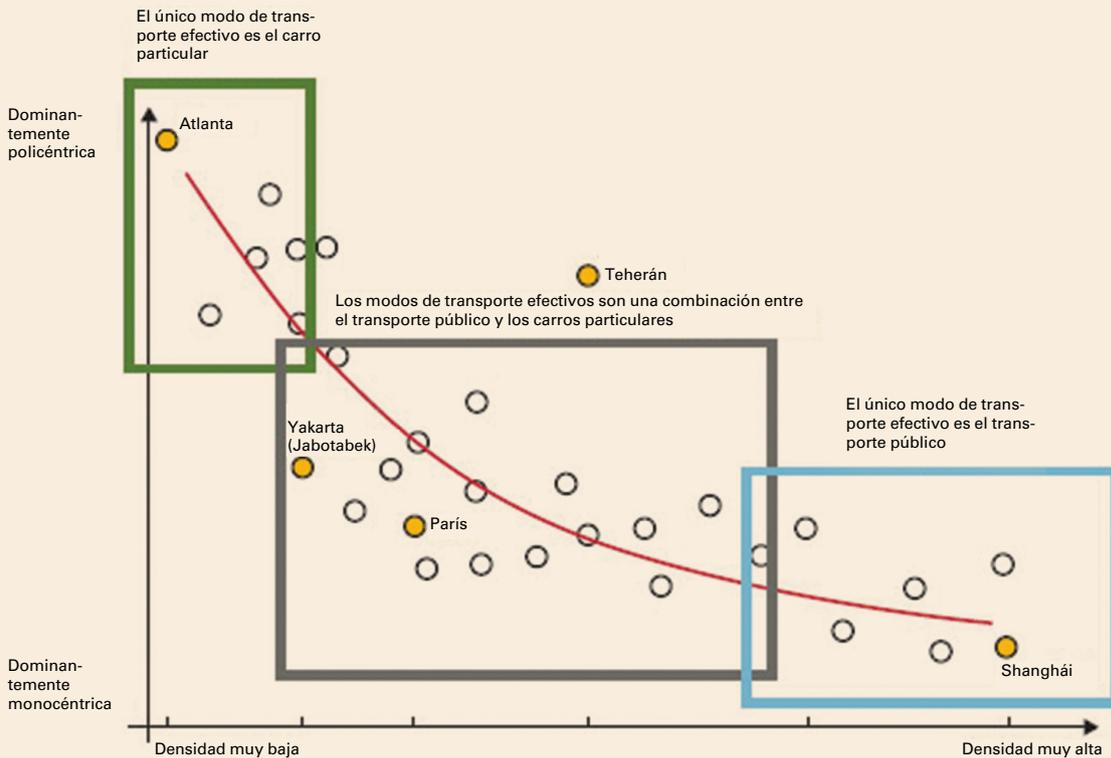
La mayoría de las prácticas de los mejores casos internacionales analizados en el capítulo 2 situaron las inversiones de transporte mucho más allá del único objetivo de corto plazo: mejorar la movilidad. Los beneficios indirectos de largo plazo, como la contribución a una forma urbana menos dependiente del uso del carro y más sostenible, eran de igual importancia.

Por el contrario, las inversiones de BRT en Ahmedabad, Bogotá y, de hecho, en la mayoría de las ciudades de rápido crecimiento que están iniciando nuevos e importantes programas de transporte, han sido ubicadas y concebidas como inversiones de movilidad, en lugar de ser inversiones para configurar la ciudad. Las experiencias de ciudades como Copenhague, Curitiba, Seúl, Estocolmo y el área metropolitana de Washington, DC, revelan que la inversión de transporte no es una proposición de “blanco o negro”. Un desarrollo espacial bien integrado puede proveer tanto alivio inmediato de la congestión como beneficios de la forma urbana a más largo plazo. No obstante, los cambios en la forma urbana no ocurren automáticamente y no pueden ser una idea tardía cuando el sistema ya está en funcionamiento. Más bien, los objetivos de largo plazo de la forma urbana que están vinculados con las inversiones de la infraestructura deben constituir un enfoque estratégico desde el principio, marcados por un compromiso firme y proactivo para incentivar los resultados deseados del uso del suelo mediante instrumentos como la zonificación permisiva y las mejoras complementarias de los barrios<sup>6,7</sup>.

### Adaptar un enfoque de planeación a nivel municipal

Una vez que exista la visión, debe establecerse un proceso de planeación para ejecutarla. La experiencia global indica el tipo de acciones y pasos progresistas —como la concentración del nuevo crecimiento urbano alrededor de las estaciones— que son de importancia vital.

*Establecer densidades articuladas.* Entre los rasgos físicos del paisaje urbano fundamentales para el éxito del transporte público, las densidades urbanas son las más importantes. En pocas palabras, el transporte masivo necesita “masas” (o densidad). Las densidades más altas a lo largo de los corredores de transporte público garantizan una masa crítica, tanto en los lugares de origen como en los destinos, para llenar los trenes y los buses, incrementando así la rentabilidad. Las ciudades de muy baja densidad con una forma predominantemente policéntrica son dependientes del automóvil (figura 4.8). En ciudades extendidas, como Atlanta, por ejemplo, el transporte público tiene dificultades para competir con los vehículos particulares. Solo cuando las densidades urbanas son muy altas y cuando una gran parte de los empleos y las actividades de venta se agrupan en el centro urbano, como en Shanghái, es rentable el transporte público. Muchas ciudades, como Yakarta y París, están entre estos dos extremos, donde el transporte público y el privado pueden competir en igualdad por los viajes.

**Figura 4.8 Relación entre la forma urbana y el transporte público rentable**

Fuente: Bertaud y Malpezzi 2003.

Nota: La densidad de las ciudades está representada por la escala real; la representación del policentrismo o la dispersión se basa en la experiencia.

Las densidades promedio a nivel de la ciudad pueden ser engañosas e, incluso, ilusorias: usar los datos de toda la ciudad para relacionar las densidades con el éxito del transporte puede llevar a conclusiones falsas, puesto que las ciudades son la unidad ecológica equivocada<sup>8</sup>. Lo que importa no es la densidad promedio, sino cómo se organizan las densidades en relación con los servicios de transporte de alta capacidad. Por ejemplo, en Curitiba las densidades promedio no son muy altas a nivel municipal, pero son muy altas donde importan: a lo largo de los corredores del BRT. Curitiba tiene unas “densidades articuladas”: densidades altas en los corredores del transporte de alta calidad y la aquiescencia para los patrones de desarrollo extendidos e impulsados por el mercado en los corredores de autopistas.

En contraste, en las ciudades donde no hay un legado de planeación progresista, las densidades tienden a ser desorganizadas. Los Ángeles, la ciudad más dependiente del uso del automóvil en Estados Unidos, tiene en promedio la densidad demográfica más alta del país. Su maraña de autopistas y principales arterias entrecruzadas forman una densa red vial. La ciudad también tiene en promedio el mayor número de viajes en vehículo por habitante y típicamente la peor congestión de tráfico en el país, según el Instituto de Transporte de Texas (Cervero y Murakami 2010). Esta combinación disfuncional entre las altas densidades demográficas y viales se considera el “peor de todos los mundos”, puesto que la congestión del tráfico y las externalidades asociadas con el viaje en carro aumentan exponencialmente con la densidad de carros y con

el tamaño de la ciudad. Los suburbios de Los Ángeles están salpicados con edificios de apartamentos de tres a cuatro pisos, estilo jardín y sin ascensor, que se extienden horizontalmente dentro de unas supercuadras, lo cual crea distancias largas para caminar. Las densidades en Los Ángeles son muy altas para una ciudad dependiente del carro, pero no se organizan a lo largo de corredores lineales, como suele pasar en las ciudades favorables al transporte público (Curitiba y Estocolmo), por lo cual es difícil tener suficientes pasajeros para el transporte público.

*Combinar densidades más altas con diversos usos del suelo y diseños amigables para los peatones.* Por sí solas, las densidades más altas no son suficientes para promover el desplazamiento sostenible. Las torres residenciales de gran altura en supercuadras aisladas, alejadas de los distritos comerciales, difícilmente promueven el desplazamiento a pie o en bicicleta y se asocian con altos kilómetros recorridos por vehículo (VKT) por habitante<sup>9</sup>.

Además de las densidades más altas, se necesita diversidad de los usos del suelo y diseño favorable para peatones y ciclistas (Cervero y Kockelman 1997; Ewing y Cervero 2010). La diversidad se refiere a la combinación de los usos del suelo (por ejemplo, empleos y viviendas), hasta qué grado estos usos están equilibrados y la variedad de tipos de viviendas y opciones de movilidad disponibles. La combinación de los usos del suelo puede acortar los desplazamientos, animar el transporte no motorizado y la internalización del viaje (el reemplazo de los viajes en carro particular a destinos externos con viajes dentro del barrio en la forma de desplazamiento a pie). Otros beneficios de los usos mixtos del suelo incluyen oportunidades para el parqueo compartido y una distribución más equitativa de los viajes (y, así, unas horas pico más planas) durante el día y la semana. Como queda demostrado en los casos del condado de Arlington (Virginia, Estados Unidos) Curitiba y Estocolmo, los corredores de transporte de uso mixto también pueden producir eficientes flujos bidireccionales de viajes.

El diseño de entornos favorables a los peatones es también fundamental para el DOT exitoso. El diseño urbano de alta calidad suaviza la percepción de las personas sobre las densidades y permite aumentar la altura de los edificios más allá de lo que los residentes aceptarían de otro modo, con el fin de mantener los servicios de transporte rentables. Los estudios de Bogotá, la RAE de Hong Kong y Taiwán revelan que las características del diseño urbano, como el tamaño de las cuadras y el nivel de la conectividad de las calles, pueden afectar más el comportamiento de viajar que las densidades urbanas (Cervero y otros 2009). Tal vez porque son tan escasos allí, los ambientes favorables a los peatones tienen fuerte influencia sobre cómo viajan las personas en los países en desarrollo. Las redes de carreteras con bucles de ramificación, callejones sin salida y calles cerradas proporcionan conectividad pobre para los peatones, obligándolos a seguir senderos enrevesados e indirectos. Los patrones de calle cuadriculados permiten que los peatones alcancen sus destinos con más rapidez. Conforme aumenta la conectividad, los tamaños de las cuadras se encojen en general. Por ejemplo, en un vecindario de Ahmedabad con un tamaño promedio de cuatro hectáreas por manzana, solo el 13 % de los viajes fueron a pie, en comparación con el 36 % en un vecindario similar pero donde el tamaño promedio de la cuadra era solo 1,2 hectáreas (basado en el estudio del Banco Mundial en Ahmedabad). La experiencia demuestra que la combinación de densidades más altas con diversos usos del suelo y diseños favorables a los peatones es una manera efectiva de inducir el viaje sostenible y crear una forma urbana sostenible.

*Crear un entorno propicio para apalancar el desarrollo orientado al transporte.* Los servicios de transporte de alta capacidad garantizan que grandes volúmenes de personas puedan llegar a sus destinos. No obstante, sin la expansión de otras infraestructuras urbanas y otros servicios, o sin contemporizar a los residentes actuales de un área, el desarrollo de gran altura no tendrá lugar.

Knight y Trygg (1977) examinaron las experiencias en San Francisco, Toronto y otras ciudades norteamericanas. Identificaron un número de requisitos para los cambios significativos en el uso del suelo alrededor de las estaciones de metro de reciente apertura (figura 4.9). Sus recomendaciones son tan válidas hoy como lo fueron en 1977.

La decisión de desarrollar el suelo la toma un promotor inmobiliario privado, pero depende de un “compromiso con una mejora específica” —otra forma de decir que el sector público debe tener la voluntad y la capacidad de seguir adelante con las inversiones de transporte que contribuyan a alcanzar las visiones futuras del uso del suelo y de la forma urbana—. La implementación de este compromiso mejora la accesibilidad a ciertas parcelas de tierra. El hecho de desatar esta dinámica, junto con otros factores de apoyo, da lugar a la decisión de desarrollar el suelo y sus consiguientes impactos (por ejemplo, el DOT, la reducción de la congestión del tráfico, la mejora de la calidad del aire).

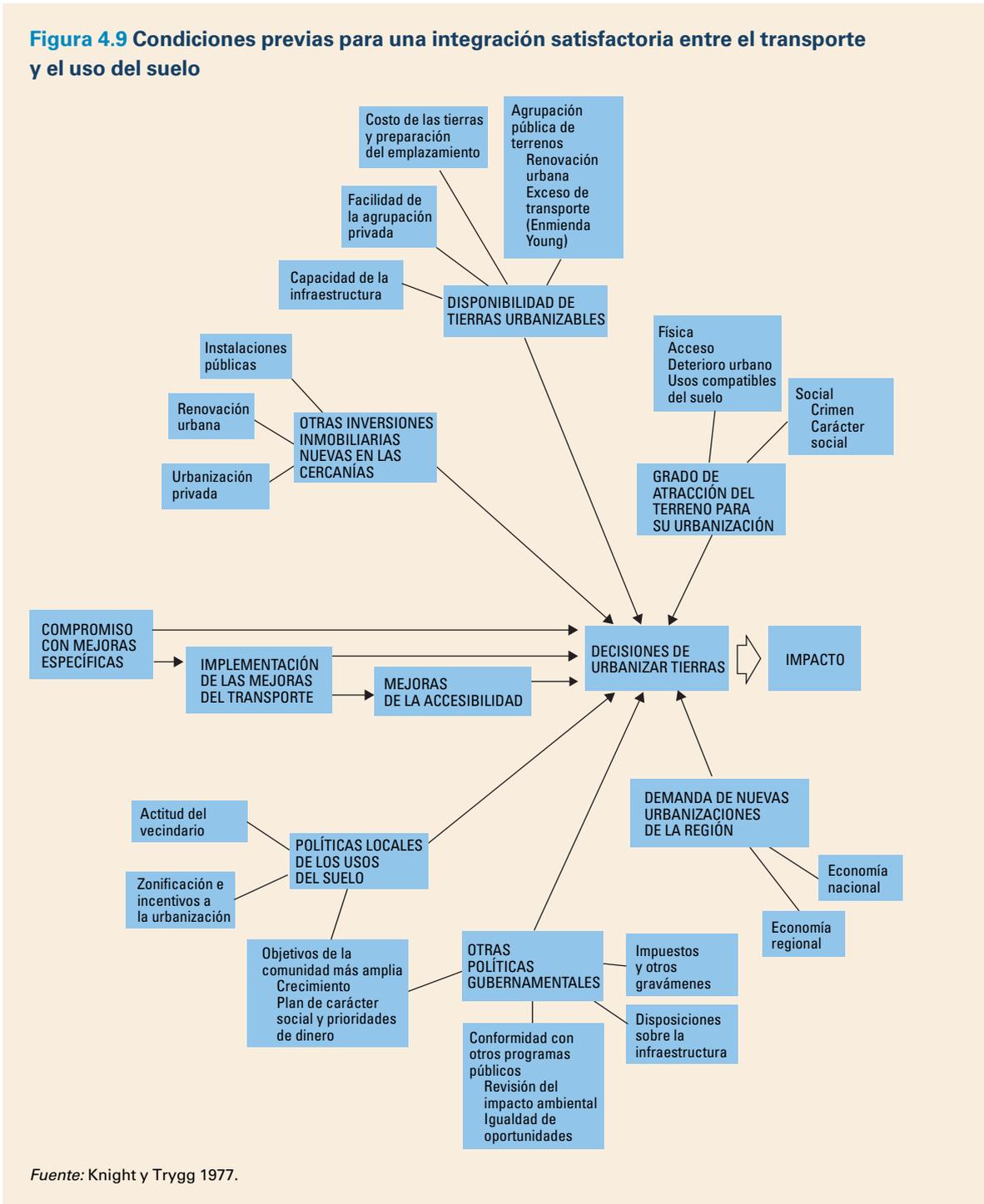
Entre los factores clave que conducen a la vinculación entre el transporte urbano y el uso del suelo está el desarrollo de las tierras cercanas, impulsado por proyectos del sector público de renovación urbana o por la reacción de promotores privados a las oportunidades del mercado. Otro factor es la disponibilidad de tierras desarrollables que se pueden juntar por los promotores o por el sector público (mediante el derecho de expropiación, por ejemplo). En Ahmedabad, el patrón de la parcelación de la tierra —muchos lotes pequeños, como resultado de la Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos— ha frustrado el DOT.

Un tercer factor es el entorno físico que debe ser razonablemente atractivo para que se desarrolle un sitio. Los sitios deben tener buen acceso (por ejemplo, buenas conexiones peatonales a las estaciones del transporte). No deben estar deteriorados, ni ser inseguros ni tener usos incompatibles del suelo (como fábricas, si se está desarrollando una urbanización residencial prestigiosa). El deterioro y unos sectores circundantes estancados han impedido la regeneración urbana y el DOT alrededor de varias estaciones del BRT en Bogotá.

Un cuarto factor es la existencia de una fuerte demanda regional para el crecimiento. Las nuevas inversiones de transporte tienen efectos más bien redistributivos, en vez de generativos, sobre el crecimiento: en lugar de crear nuevos empleos y negocios en una región mediante las ganancias de productividad, estas ayudan a determinar la ubicación específica donde se llevará a cabo el crecimiento en la región<sup>10</sup>. Si una región no está creciendo, no habrá nuevas familias o nuevos negocios para redirigirlos desde la autopista hacia los corredores de transporte; los ferrocarriles y las rutas exclusivas de buses tendrán un impacto olvidable sobre el uso del suelo en zonas con economías regionales débiles. En Estados Unidos, ciudades como Buffalo y Pittsburg hicieron inversiones grandes en costosos sistemas ferroviarios de recorrido fijo en las décadas de 1970 y 1990. Se produjo muy poco DOT, en gran parte porque sus economías regionales estaban estancadas (Cervero 1998).

Un quinto factor para apalancar el DOT son las políticas gubernamentales de apoyo, tales como las políticas fiscales y la infraestructura complementaria. En los distritos urbanos con dificultades, los bonos de exención de impuestos o la reducción de impuestos dentro de las zonas de empresas pueden ser necesarios para reducir el

**Figura 4.9 Condiciones previas para una integración satisfactoria entre el transporte y el uso del suelo**



riesgo de las inversiones y para atraer el capital privado. La ampliación o la modernización de las capacidades del alcantarillado o de las líneas del agua, las mejoras en cuanto a las aguas pluviales y los andenes pueden constituir un requisito para apoyar el desarrollo del *clúster* de gran altura.

La figura 4.9 identifica otras políticas del gobierno local que pueden ser necesarias para las inversiones de transporte, tales como la zonificación que permita el aumento de la densidad y la inclusión de los puntos de vista de los vecinos en el diseño del

barrio, con el fin de atajar la resistencia conocida como “No en mi patio trasero” (NIMBY, por su sigla en inglés) al desarrollo del *clúster*.

El método de *charrette*, usado por la Ciudad de Ho Chi Minh para reunir a los departamentos relevantes para desarrollar conjuntamente un proyecto del corredor de transporte verde (véase el capítulo 3), puede ser aplicado para incluir a las comunidades mediante la planeación participativa del DOT. Los *charrettes* facilitan que los gobiernos locales soliciten la opinión pública de amplia base sobre la planeación y el diseño de su sistema de transporte.

*Explotar los instrumentos de implementación.* Está disponible una serie de instrumentos regulatorios y basados en incentivos para promover la integración del transporte público y el uso del suelo. Varios de estos instrumentos, que son particularmente adecuados para los desafíos que enfrentan las ciudades en países en desarrollo, merecen una atención especial:

- Se pueden crear autoridades de reurbanización y pueden ser dotadas con poderes y privilegios especiales para redesarrollar los distritos urbanos deteriorados con dificultades económicas. Los poderes normales para la reurbanización incluyen el derecho de asegurar los costos del desarrollo de la tierra a través de tales mecanismos, como el financiamiento del incremento fiscal y la ayuda para poder concentrar y adquirir terrenos mediante el derecho de expropiación<sup>11</sup>. La creación de zonas de reurbanización tiene el potencial de transformar las áreas urbanas marginales y con problemas cerca de las estaciones de BRT en Ahmedabad y Bogotá en unos sectores económicamente viables con accesibilidad fácil al transporte.
- Los planes de consolidación y reajuste de tierras pueden ser usados para reunir terrenos y para financiar mejoras de la infraestructura local alrededor de las principales estaciones de transporte. Las experiencias de Japón, Corea del Sur y Taiwán muestran que las técnicas del ajuste de terrenos funcionan mejor cuando se introducen por primera vez en ambientes agrícolas, donde los precios de la tierra son bajos y las propiedades pueden ser fácilmente reunidas y reconfiguradas. En Japón, también se utilizó un plan para el reajuste de terrenos en los proyectos de redesarrollo urbano. Como Ahmedabad ya tiene experiencia con los planes de urbanismo, podría considerar su aplicación, con el ajuste necesario, a los proyectos de redesarrollo urbano, incluyendo el DOT en áreas ya construidas.
- Los instrumentos relacionados con el proceso, como la agilización de las revisiones de la urbanización y el otorgamiento expedito de permisos para los proyectos, pueden ser usados para incentivar el desarrollo privado alrededor de las estaciones. Los desarrollos privados que son consistentes con los planes maestros de las áreas de estaciones y que los refuerzan deben estar exentos de las prolongadas revisiones ambientales y los requisitos de aprobación. Otras acciones favorables al desarrollo que se pueden adoptar para apalancar el DOT en las ciudades de rápido crecimiento incluyen la zonificación de propio derecho (desarrollo que cumple con todas las regulaciones de la zonificación y que no requiere un permiso especial de la ciudad), la provisión de bonos de densidad para desarrollos de uso mixto y la financiación de bonos de exención de impuestos para la renovación urbana.

Se pueden introducir unas directrices para el DOT y para el diseño de los sitios y las calles, con el fin de asegurar que las inversiones tengan una disposición eficiente

de los usos del suelo, buenas opciones de circulación, incluyendo formas no motorizadas para acceder a las estaciones y provisión de parques y espacios abiertos<sup>12</sup>. Los ejemplos y los estándares normativos para el ancho de las calles, los diseños de las intersecciones, los planos de los sitios, las densidades de los edificios, el paisajismo y aspectos similares pueden garantizar que las áreas de las estaciones sean tanto funcionales como atractivas. Las fallas del diseño a veces disuaden el desarrollo del suelo. En Bogotá, por ejemplo, la ubicación de las paradas del BRT en los separadores de unas autopistas concurridas, junto con unos puentes peatonales de metal poco atractivos para entrar en las estaciones, ha creado ambientes poco atractivos en las estaciones. La aprobación de una legislación propicia por los niveles más altos del gobierno es a menudo necesaria para dar poder a las autoridades locales para introducir tales instrumentos. También puede ser necesario realizar pruebas piloto para superar la inercia política e institucional a los esfuerzos para apartarse de lo acostumbrado.

*Racionalizar las inversiones en las rutas principales de transporte y los sistemas de alimentadores.* El DOT depende de la presencia de servicios de transporte de alta calidad —servicios que no solo compitan con los carros privados en cuanto al tiempo del viaje, sino que también estén libres del hacinamiento extremo, funcionen con razonable puntualidad y proporcionen un acceso de calidad excepcional a través de los servicios alimentadores—. Es necesario que haya cierto nivel de compatibilidad entre el diseño, las operaciones de un sistema de BRT y sus redes de alimentadores que se conectan con las estaciones.

Todos los usuarios del transporte público son peatones en algún nivel. Las experiencias en ciudades como Copenhague, Curitiba y la RAE de Hong Kong resaltan la importancia de proveer conexiones peatonales bien integradas y sencillas entre las paradas del transporte y los vecindarios circundantes. Son de particular importancia los conectores verdes que proporcionan conexiones perpendiculares con las estaciones y las zonas cercanas a través de carriles para bicicletas y senderos peatonales. Entre los casos de BRT presentados en este estudio, Bogotá ha conectado sus redes de rutas para bicicletas (ciclorrutas) y para peatones con las estaciones de TransMilenio, mejorando así de manera significativa el acceso de alimentadores. Por el contrario, Ahmedabad alineó sus carriles para bicicletas a lo largo de los corredores del BRT Janmarg, lo cual efectivamente creó una opción de movilidad paralela (y así potencialmente sustituible), en vez de crear una opción perpendicular más complementaria. Aunque sin duda hay una lógica financiera detrás de construir sistemas de BRT y carriles de bicicletas en el mismo corredor, es probable que haya alguna desconexión entre los principales servicios de transporte y los sistemas de distribución-alimentación que se conectan con ellos, a menos que exista un plan de circulación para asegurar que los modos secundarios lleguen hasta las líneas principales de los servicios de BRT y se conecten a ellas con eficacia.

El diseño y la operación del propio sistema de BRT definen, en parte, la importancia de las conexiones integradas de alimentadores. En Ahmedabad, el BRT Janmarg funciona como un “sistema cerrado” (los buses en los carriles exclusivos nunca salen de ellos) y proporciona de manera efectiva servicios de líneas troncales que dependen de otros modos (a pie, en bicicleta, en carro, en vehículos de dos ruedas u otros buses) para el acceso a la estación. Los sistemas cerrados requieren conexiones excepcionales de alimentadores, así como instalaciones de transferencia intermodal para manejar las necesidades logísticas de los modos de conexión. La ausencia de las redes integradas de corredores verdes, así como de las áreas para transferencias intermodales eficientes y sencillas, sugiere una falta de congruencia entre la operación de un BRT

de sistema cerrado y la red de servicios complementarios de alimentadores. Un enfoque alternativo, practicado en Guangzhou y Ottawa, es el “sistema abierto”, en el que algunos buses funcionan como transportadores en las principales líneas y como conectores alimentadores. Hacer que los buses que operan a velocidades más altas a lo largo de un carril exclusivo se transformen en alimentadores de barrios cuando salen de este carril puede reducir o aun eliminar lo que a menudo es el “azote” de viajar en el transporte público para los usuarios que pueden elegir (es decir, los que tienen carro): la temida transferencia. Estos servicios integrados de buses reducen la presión de construir redes secundarias complementarias de rutas alimentadores peatonales o de bicicletas.

El sistema abierto es uno de los factores que contribuyen a la capacidad de carga del sistema de BRT de Guangzhou, similar a la del metro. Esto reduce el tamaño de las estaciones de BRT, porque no necesita espacio adicional para conectar las líneas de alimentadores. Que el área necesaria para las estaciones sea más pequeña es una ventaja particular cuando los sistemas de BRT tienen que construirse en corredores estrechos o concurridos. Desde la perspectiva del desarrollo del suelo, los sistemas abiertos también amplían, de manera efectiva, el alcance espacial de las rutas de buses, al permitir una forma extendida del DOT —es decir, un desarrollo menos concentrado alrededor de las paradas del transporte, pero alcanzable a través de las conexiones de alimentadores de alta calidad—. El diseño del sistema abierto de Guangzhou, combinado con el desarrollo de gran altura a lo largo de los corredores de las líneas principales, indica que este ha tomado con eficacia las características tanto de una ciudad adaptativa como del transporte adaptativo, como se discutió en el capítulo 2. La creación simultánea de una red flexible de transporte basada en buses y el apalancamiento del desarrollo denso y de uso mixto a lo largo de los corredores concurridos constituyen una característica única del éxito contundente de la inversión del BRT de Guangzhou.

En Ottawa, un BRT de sistema abierto ha significado que una parte del desarrollo, en gran parte oficinas y edificios comerciales, se haya concentrado dentro de cinco minutos de caminata desde las paradas del BRT. Otros desarrollos, sobre todo viviendas unifamiliares y aun algunas residencias multifamiliares, se han construido un poco más lejos, pero todavía a una distancia razonable para el acceso en buses alimentadores integrados o en bicicleta.

### Promover e implementar el desarrollo orientado al transporte

Durante la promoción y la implementación del DOT, es necesario que cada ciudad desarrolle un portafolio diverso de DOT que tenga en cuenta las condiciones locales. Basadas en estos portafolios, las ciudades pueden introducir proyectos de prototipos de DOT como para “tantear el terreno” en términos políticos y de mercado. Como medida complementaria, las ciudades también tienen que introducir el manejo de la demanda de transporte (TDM) y buscar agresivamente políticas de vivienda social para abordar las necesidades de los residentes de bajos ingresos.

*Crear tipologías del desarrollo orientado al transporte.* El DOT no es adecuado en todas partes. Algunas estaciones funcionan como puntos logísticos de intercambio donde buses, taxis, carros particulares, peatones, camiones de reparto y vehículos similares convergen. Pocas personas querrían vivir cerca de estas zonas. Otras estaciones están en barrios residenciales establecidos, donde los residentes están contentos con lo que tienen y no quieren cambios en el uso del suelo. Todas las ciudades en

busca de una forma construida más orientada al transporte deben tratar de establecer una tipología de los ambientes de las estaciones del transporte público y los DOT, respaldada por evaluaciones realísticas del mercado y por plantillas de diseño ilustrativas. Aun en los lugares que están listos para el cambio, debe considerarse una tipología de DOT por razones prácticas y de mercado. Por ejemplo, algunas áreas de estaciones pueden estar mejor con densidades más modestas, un desarrollo predominantemente residencial y unas cuantas tiendas que sirvan principalmente a los mercados locales. Otros ambientes de estaciones pueden convertirse en grandes centros de uso mixto que generen viajes todo el día y toda la semana y que atiendan a una clientela regional. En otros casos, a los DOT se les podría asignar un importante papel en la creación de un lugar público (*place-making*), al servir, por ejemplo, como puntos focales para revitalizar los distritos urbanos estancados y para reorganizar el desarrollo mediante la provisión de las comodidades urbanas, como las bibliotecas del barrio, los centros comerciales y las plazas cívicas. Otros DOT pueden ser más adecuados para ser sectores comerciales compactos con pocas viviendas. Es más probable que un portafolio diverso de DOT refleje mejor las realidades y los factores del mercado —como la disponibilidad de suficientes tierras desarrollables— que un enfoque estandarizado y unidimensional de la planeación y el diseño de DOT.

*Crear prototipos de desarrollo orientado al transporte.* Para las ciudades que tienen escasos antecedentes con el DOT o con la integración entre el transporte y el uso del suelo en general, es importante que se introduzcan prototipos como para “tantear el terreno”, en términos políticos y de mercado. Cada ciudad tiene un contexto único para crear tales prototipos. En Ahmedabad, los sitios de las fábricas de textiles cerradas ofrecen grandes oportunidades para apalancar el DOT de gran escala. Al ser grandes lotes consolidados de antemano, estos sitios *brownfield* permiten que se elaboren planes maestros a nivel de proyecto y que se lleven a cabo proyectos de reurbanización de uso mixto y a gran escala. Reutilizar adaptativamente el suelo de las antiguas fábricas de textiles es hoy aún más importante, dada la legislación que generó la propiedad de los lotes pequeños que pueden impedir el apalancamiento del DOT. Las agencias locales deben enfocarse en la creación de unos prototipos para cada clase de DOT, usando el proceso del *charrette*, tal vez incluso buscando un desarrollo conjunto (como en el área metropolitana de Washington, DC) como una manera de dividir los riesgos y las ganancias entre los sectores público y privado.

*Combinar el desarrollo orientado al transporte con el manejo de la demanda de transporte.* El DOT puede ser visto como una solución de *hardware* —el diseño físico que promueve un mayor número de pasajeros y el acceso no motorizado—. Este *hardware* necesita un *software* de soporte, incluyendo las medidas de TDM. Las experiencias muestran que combinar los incentivos para el transporte público con disuasivos para el automóvil puede producir resultados sinérgicos, como el aumento del número de pasajeros.

Bogotá ha sido particularmente agresiva en perseguir el TDM, en la forma de restricciones a la circulación de carros, la iniciativa de “un día sin carros”, reformas de parqueo que han obligado a los carros a no estacionar en los andenes, redes de rutas para bicicletas (ciclorrutas) y una variedad de mejoras a los espacios peatonales y cívicos. La ciudad ha tomado un enfoque holístico para promover alternativas a los viajes en carros particulares mediante la introducción de un conjunto de estrategias de manejo de la demanda que se refuerzan y que se interconectan. No obstante, la ciudad no ha podido aprovechar estas medidas complementarias de TDM para promover un

entorno más denso, de uso mixto y favorable a los peatones alrededor las principales estaciones de TransMilenio. Hasta la fecha, el DOT no forma parte del portafolio de iniciativas urbanas progresistas de Bogotá. Las futuras fases de la expansión del BRT, así como unas nuevas inversiones en servicios de metro y un sistema de tren ligero con corredor verde, podrían formar parte de la agenda urbana de la ciudad.

*Crear ciudades inclusivas.* La habilidad del transporte para mejorar el acceso a los puestos de trabajo, las oportunidades de educación, los centros comerciales y otros destinos valiosos benefician a las familias de muy diversos ingresos. No obstante, los mercados de tierra responden típicamente por medio del aumento de los precios del suelo alrededor de las estaciones de transporte, lo cual puede desplazar a las familias de bajos ingresos. Donde sea posible, las autoridades locales deben perseguir enérgicamente unas políticas de vivienda social, a través de ubicar las viviendas asequibles cerca de las paradas del transporte público, proporcionar bonos de densidades por la inclusión de viviendas de ingresos mixtos en los proyectos y obligar a los promotores inmobiliarios a reservar por lo menos el 15 % de las nuevas unidades como viviendas por debajo del valor del mercado, a cambio de créditos fiscales y otras incentivas financieras, por ejemplo. El DOT no debe ser solo para crear una forma urbana eficiente y sostenible; también debe ayudar a abordar el problema más grave que enfrentan muchas ciudades de los países en desarrollo: la pobreza urbana y las privaciones atroces.

Para muchos hogares, el transporte y la vivienda son bienes unidos y codependientes. Algunas familias terminan compensando los costos bajos de vivienda en la periferia metropolitana con los altos costos del transporte para llegar a los trabajos y a las facilidades en el centro urbano. Los programas, como Metrovivienda de Bogotá, buscan soluciones favorables para todos mediante la construcción de viviendas asequibles cerca de las estaciones terminales del BRT. Tales programas están diseñados para las familias de bajos ingresos que pueden pagar una propiedad con título y con servicios y las tarifas del transporte público. Metrovivienda ha tenido problemas para alcanzar los objetivos de su programa, en parte por la mala ejecución de las leyes de derechos de propiedad y por las deficiencias administrativas, como el otorgamiento de concesiones demasiado generosas a los promotores inmobiliarios privados. Como suele ser el caso en el mundo en desarrollo, el problema no es tanto el producto de una teoría errónea, sino más bien el resultado de la inercia y las deficiencias institucionales.

### **Captar las plusvalías generadas por la infraestructura del transporte y las mejoras en los barrios**

La captación de plusvalías es una fuente prometedora de ingresos para construir la infraestructura del transporte y las mejoras en los barrios. Como se discutió en el capítulo 2, se ha aplicado con éxito en la RAE de Hong Kong y en Tokio; en la primera, mediante la venta de los derechos de desarrollo a unas empresas de bienes raíces por la agencia de transporte y, en la segunda, mediante el otorgamiento de una franquicia de desarrollo a los consorcios ferroviarios que desarrollan nuevas ciudades y sistemas ferroviarios en conjunto.

Una lección importante de estos casos es que la integración entre el transporte y el uso del suelo puede ser remunerativa, al producir los ingresos necesarios para acelerar y consolidar el proceso. La captación de plusvalías es especialmente adecuada para financiar la infraestructura del transporte en ambientes densos y congestionados, donde se le da mucha importancia a la accesibilidad y donde existe la capacidad

institucional para administrar el programa. Los beneficios de la accesibilidad, que se capitalizan en el valor de la tierra, ofrecen excelentes oportunidades para recapturar una parte de las plusvalías creadas por la inversión de transporte, como un suplemento a la venta de boletos y a los ingresos de otras fuentes. Además de generar ingresos para pagar los bonos y los préstamos para la infraestructura del transporte, la captación de plusvalías puede producir ingresos que destinados a mejorar el ambiente de las áreas de las estaciones. También puede suprimir la especulación de la tierra devolviendo una parte del valor añadido al sector público.

Incluso en la RAE de Hong Kong, caracterizada por su elevadísima densidad y su gran adaptación al transporte, las inversiones ferroviarias no son financieramente viables por sí mismas. La captación de plusvalías y el desarrollo conjunto no solo generan ingresos para ayudar a rescatar los bonos de inversión de capital en el sector ferroviario y a financiar las operaciones, sino que también crean una demanda del mercado que garantiza servicios con gran cantidad de pasajeros. La RAE de Hong Kong, la versión china de una asociación público-privada, no implica descargar los costos de la construcción de ferrocarriles al sector privado. Más bien, se trata de un desarrollo colaborativo, en el que cada sector aporta su ventaja natural para el trabajo (por ejemplo, el poder de adquisición de tierras, en el caso del sector público, y el acceso al capital accionario, en el caso del sector privado). La situación resultante, que es ventajosa para todos, no solo produce inversiones económicamente viables, sino que además forja una estrecha conexión entre los sistemas ferroviarios y el desarrollo de bienes raíces en las zonas cercanas, lo cual atrae inquilinos, nuevos inversionistas y pasajeros. En la actualidad, este modelo se está poniendo en práctica en Shenzhen; con el tiempo, se podría abrir la puerta para su aplicación en otras ciudades chinas, incluyendo Guangzhou.

Históricamente, los ferrocarriles privados del Gran Tokio han capturado las plusvalías del transporte en una escala aún mayor, al construir nuevas ciudades masivas a lo largo de los corredores ferroviarios y al sacar provecho de las oportunidades de construcción, comercio minorista y servicios domésticos que se generan por estas inversiones. Tanto en Tokio como en la RAE de Hong Kong, el ferrocarril y el desarrollo inmobiliario han creado un círculo virtuoso de operaciones ferroviarias viables y una urbanización orientada en gran medida al transporte.

Para capturar las plusvalías del transporte, han sido importantes en ambas ciudades la adaptación y el cambio institucionales. Con el tiempo, los ejecutivos de Mass Transit Railway (MTR) aprendieron a apreciar el diseño urbano, la circulación peatonal y las comodidades públicas —todos especialmente importantes en una ciudad densa y superpoblada, como la RAE de Hong Kong— a la hora de crear proyectos de ferrocarriles + bienes raíces (R+P) financieramente exitosos. El surgimiento de la ciudad como un portal internacional, combinado con su transformación de una economía manufacturera tradicional en una economía basada en los servicios, abrió nuevas posibilidades para que los proyectos de R+P conformaran el crecimiento y atendieran las nuevas demandas del mercado. El MTR construyó proyectos de R+P de alta calidad y de uso mixto en terrenos nuevos (*greenfield*) en la ruta hacia el nuevo aeropuerto internacional, así como en zonas industriales abandonadas (*brownfield*), atendidos por las extensiones ferroviarias del centro de la ciudad. Estos proyectos han demostrado ser inversiones sabias: los proyectos recientes de R+P, que tanto funcional como arquitectónicamente, se funden con las comunidades circundantes, han superado los proyectos anteriores en cuanto al número de pasajeros y a los retornos del mercado de bienes raíces.

Las experiencias de Tokio y, en menor medida, de Seúl y Estocolmo también subrayan la importancia de la adaptación al mercado. El cambio desfavorable en el mercado inmobiliario de la región de Tokio, la desaceleración del crecimiento económico y la cambiante estructura demográfica llevaron a las empresas ferroviarias privadas —tanto las nuevas como las antiguas— a buscar nuevas oportunidades de mercado, principalmente la construcción en lotes baldíos y los desarrollos de uso mixto alrededor de las principales terminales ferroviarias del centro de la ciudad. Tal reurbanización complementa las nuevas ciudades de generaciones anteriores, construidas por empresas privadas. Para atraer a los trabajadores de clase profesional y una fuerza de trabajo más joven, Tokio ha creado espacios urbanos de alta calidad en los proyectos de desarrollo conjunto y alrededor de ellos. La flexibilidad en el diseño y la planeación de las nuevas ciudades dentro de las ciudades han constituido un sello distintivo de los últimos éxitos de la regeneración urbana de Seúl y Estocolmo también.

La captación de plusvalías no siempre tiene que ocurrir directamente, mediante la propiedad de la tierra o el desarrollo conjunto. También puede tener lugar de manera indirecta, al extraer los excedentes de otros propietarios de inmuebles mediante la imposición de impuestos de mejoramiento, la creación de distritos con gravámenes especiales por beneficios locales y la recaudación de ganancias en los impuestos inmobiliarios regulares<sup>13</sup>. En Los Ángeles, por ejemplo, cerca del 10 % del precio total de la construcción de la Línea Roja del sistema de metro provino de los gravámenes especiales por beneficios locales exigidos de los propietarios de comercios en las cercanías.

El éxito de los planes para captar las plusvalías depende de un ambiente institucional propicio. En el área metropolitana de Washington, DC, se formó una única autoridad de tránsito y se le dieron los recursos necesarios para apalancar el DOT. Era de particular importancia la formación de un departamento de desarrollo inmobiliario proactivo dentro de la organización, integrado por profesionales con experiencia en el sector privado, lo cual aportó un enfoque empresarial al desarrollo del suelo. La administración les dio a estos profesionales los recursos y el espacio necesarios para reunir un portafolio de activos inmobiliarios, llevar a cabo formalidades para el mercado y buscar socios en el sector privado con quienes formar alianzas público-privadas exitosas. Crear un departamento de planeación y diseño urbanos para garantizar que los proyectos de desarrollo conjunto sean de alta calidad e integrados arquitectónicamente puede ser otra reforma institucional clave, como lo demuestra el caso de la RAE de Hong Kong.

Pasar de la teoría a la práctica de la captación de plusvalías puede ser difícil en el mundo en desarrollo, donde a menudo hace falta el apoyo institucional para los planes progresistas de financiación. Ahmedabad recaptura las plusvalías mediante la venta de bonos de COT a los propietarios a lo largo de los corredores del Janmarg, pero este programa parece generar niveles relativamente modestos de fondos<sup>14</sup>. La captación de plusvalías en Bogotá produce solo una fracción del presupuesto municipal.

Otra forma de recapturar indirectamente las ganancias generadas por el transporte en el valor de la tierra es la introducción de una tasa dividida a la contribución sobre la propiedad (*split-rate property taxes*), como lo ha practicado el estado de Pennsylvania, en Estados Unidos. Este mecanismo impone gravámenes más altos sobre la tierra que sobre los edificios, como una forma de motivar a los propietarios para desarrollar el suelo de manera más plena e intensa. Las tasas de impuestos más altas y la intensificación del desarrollo aumentan los ingresos, mientras contribuyen a una forma de construcción más favorable al transporte público.

Una posible manera para estimular la captación de las plusvalías de la tierra en países en desarrollo es involucrar al sector privado, en forma de esquemas de asociación

público-privada. Los participantes privados no solo contribuyen con una mentalidad más empresarial y su visión para los negocios, sino que también proporcionan acceso al capital privado y distribuyen los riesgos inherentes en el desarrollo del suelo.

A veces se necesita un cambio de cultura dentro de la organización de transporte, en la cual el desarrollo del suelo se convierte en una misión legítima. En la RAE de Hong Kong, la misión del MRT incluía no solo atender las demandas del mercado, sino también configurar el mercado para asegurar la viabilidad financiera. Este modelo de negocio redefinido le permitió que aprovechara la captación de las plusvalías de la tierra y las oportunidades de la venta comercial en las estaciones y alrededor de estas. Se necesitan mercados inmobiliarios fuertes, capacidad institucional significativa y directrices políticas claras para perseguir con éxito el desarrollo conjunto y los esquemas de asociación público-privada, en especial en los países en vía de desarrollo (Mathur y Smith 2012).

Las experiencias de la RAE de Hong Kong, Tokio y el área metropolitana de Washington, DC, resaltan otros requisitos para los planes de captación de plusvalías y los proyectos exitosos de desarrollo conjunto:

- *Las densidades altas*, que, aunque dan lugar a graves congestiones de tráfico, crean una demanda del mercado para el desarrollo inmobiliario en ubicaciones muy accesibles, como las áreas de las estaciones de transporte.
- *El entorno legislativo propicio*, que da poder a las autoridades de tránsito para perseguir proyectos de desarrollo conjunto.
- *El cambio de la cultura organizacional*, que incluye el desarrollo inmobiliario como una misión legítima de la organización de transporte, en reconocimiento del hecho de que las operaciones exitosas de transporte no consisten solo en operar buses y trenes con puntualidad, sino también en configurar mercados y asegurar un número elevado de futuros pasajeros al dirigir mayores cuotas del futuro desarrollo inmobiliario hacia las áreas de las estaciones de transporte.
- *La creación de una división de desarrollo inmobiliario* dentro de la organización a cuyo cargo está la búsqueda de oportunidades prometedoras de desarrollos conjuntos y el apalancamiento de las asociaciones con los intereses del sector privado, que son ventajosas para todos.

Tal vez las cuestiones más problemáticas para la aplicación de la captación de plusvalías en las ciudades de los países en desarrollo es la falta de transparencia en el sistema de registro de los títulos de propiedad y los complejos procedimientos asociados con la adquisición y la comercialización de la tierra. Sin reglamentaciones y sin procedimientos más sencillos y eficientes, la aplicación de los planes de financiación basados en la captación de plusvalías será difícil, si no imposible.

La presencia de asentamientos ilegales hace que la reurbanización de las áreas construidas sea difícil. No obstante, debido a que el valor de la tierra en las zonas asociadas con el DOT es alto, los gobiernos locales o las compañías de transporte podrían usar los ingresos generados por la captación de plusvalías para cubrir los gastos de la reubicación de las personas afectadas. Otro enfoque es obligar a los promotores a reservar un cierto porcentaje de los nuevos edificios residenciales para los residentes locales afectados por los cambios, reduciendo así los impactos sociales y económicos de la reubicación.

Otro riesgo mayor es que los mecanismos de financiación basados en la captación de plusvalías pueden llevar a la corrupción, si las transacciones no se realizan

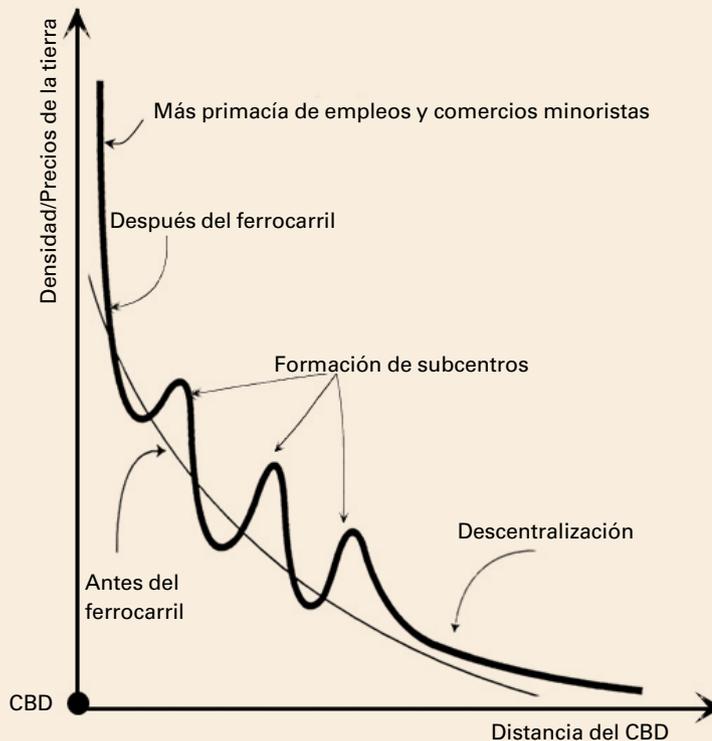
de forma competitiva y transparente. Una dificultad técnica adicional es estimar el valor base del suelo, así como su futuro valor después de la construcción. También es importante hacer una estimación conservadora de la suma generada por la captación de plusvalías, si se observan tendencias a la especulación del suelo en el mercado.

### Lecciones fundamentales sobre las inversiones de transporte y el crecimiento urbano

Los pasos y las medidas proactivas discutidos anteriormente y resumidos en la figura 4.9 son necesarios, pero no son suficientes para promover los vínculos exitosos entre el transporte y el uso del suelo, en general y el DOT, más específicamente. Varias otras lecciones emergen de las experiencias globales.

- *Los efectos del uso del suelo son mayores cuando las inversiones de transporte ocurren justo antes de un alza en el crecimiento regional.* Las experiencias confirman que la elección del momento de las inversiones de transporte es importante. Hace unos 70 años, el sociólogo Homer Hoyt observó que la forma urbana es, en gran parte, producto de la tecnología de transporte que domina durante el periodo prevaleciente del crecimiento de una ciudad (Cervero 1998). La inversión de Toronto en el metro durante un período de fuerte inmigración en los años 1950 fue fortuita; muchos nuevos proyectos de vivienda se construyeron a una distancia corta de las estaciones ferroviarias. Por el contrario, en Los Ángeles, cuando se hicieron unas importantes inversiones de metro, de trenes ligeros y de líneas de trenes de cercanías en los años 1990, ya había tenido lugar la mayoría del crecimiento urbano de la región. Estas mejoras del transporte público resultaron ser muy escasas y demasiado tarde. Para muchas ciudades de rápido desarrollo, invertir en el transporte durante las rachas de crecimiento puede traducirse en considerables impactos sobre el uso del suelo.
- *Si hay un plan maestro visionario sobre el uso del suelo, un régimen de planeación que funcione bien y un aparato institucional, la construcción ferroviaria antes de la demanda del mercado puede producir beneficios económicos.* Aunque las ciudades de rápido crecimiento de los países en desarrollo están más listas para ser reconfiguradas fundamentalmente por las inversiones de transporte de alta calidad, necesitan la capacidad institucional y los medios para apalancar las oportunidades de desarrollo del suelo.
- *Los sistemas radiales del transporte de recorrido fijo pueden fortalecer los centros urbanos.* Las experiencias de la RAE de Hong Kong, San Francisco, Tokio, Toronto y de otros lugares demuestran que los sistemas ferroviarios radiales llevan al aumento de empleos en los centros urbanos, los lugares que disfrutaban las máximas ganancias de la accesibilidad regional (figura 4.10). Aunque las cuotas regionales de empleos y comercios en el centro de la ciudad a menudo disminuyen tras las nuevas inversiones en ferrocarriles y en buses, estas habrían disminuido aún más, si no fuera por los servicios ferroviarios orientados al distrito central de negocios.
- *Los sistemas de transporte en general refuerzan y a menudo aceleran las tendencias de descentralización.* Mediante la mejora de la accesibilidad a diferentes partes de una región, las redes extensas de ferrocarriles y BRT, igual que sus equivalentes de autopistas, por lo general fomentan hasta cierto punto la formación de suburbios. Aunque el crecimiento puede ser canalizado hacia

**Figura 4.10** Posibles resultados del uso del suelo cuando las inversiones de ferrocarriles urbanos se apalancan proactivamente



Fuente: Cervero 1998.

Nota: Reproducido con permiso de Island Press, Washington, DC.

una dirección particular como resultado de los nuevos servicios de transporte, a menudo esta dirección será hacia las afueras.

- *Es necesaria una planeación proactiva para que el crecimiento descentralizado tome forma de subcentros.* Si el crecimiento descentralizado toma una forma multicéntrica (es decir, DOT) o no, en gran medida depende del nivel del compromiso público ante la planeación estratégica de las áreas de las estaciones, llevada a cabo a escala regional. Las experiencias de ciudades como Estocolmo, Tokio y Toronto demuestran que un esfuerzo agresivo para apalancar los beneficios de los servicios del transporte masivo puede llevar a formas más concentradas del crecimiento descentralizado. Dados los compromisos de los recursos públicos, los ferrocarriles y las calzadas exclusivas de buses no solo pueden fortalecer el centro, sino también inducir la formación de unos subcentros seleccionados. Aunque los ferrocarriles y las calzadas exclusivas de buses contribuyan a un crecimiento hacia las afueras, pueden ayudar a organizar con más eficiencia cualquier desarrollo que ocurra dentro de las áreas construidas tradicionales.
- *Los ferrocarriles y las calzadas exclusivas para buses pueden estimular la reurbanización del centro de la ciudad, bajo las condiciones adecuadas.* Cuando las agencias gubernamentales están dispuestas a absorber una parte de los riesgos inherentes en la reurbanización de los vecindarios decaídos y econó-

micamente estancados, los ferrocarriles y las calzadas exclusivas de buses pueden ayudar a atraer el capital privado y dar nueva vida a las zonas problemáticas —como ha sucedido en el área de la bahía de San Francisco, en Tokio y en el área metropolitana de Washington, DC—. Debe haber un firme compromiso público para financiar los costos de la reurbanización y para proporcionar las inversiones financieras necesarias. El *quid pro quo* es la distribución de los riesgos iniciales, lo cual permite que el sector público, con el tiempo, reciba una parte de las ganancias finales del redesarrollo urbano. No obstante, las experiencias sugieren que, incluso con este tipo de inversiones, es difícil revitalizar los distritos urbanos decaídos donde la delincuencia, la pobreza intergeneracional y la falta de inversión privada siguen siendo problemas graves.

- *Las inversiones de los ferrocarriles y de las calzadas exclusivas de buses deben ir acompañadas de otras medidas a favor del desarrollo.* Además de los incentivos financieros, se necesitan otras políticas de *software* para hacer que el *hardware* del transporte público sea llamativo para los promotores inmobiliarios. Estas medidas incluyen la zonificación permisiva e incentivada, como los bonos de densidad; la disponibilidad de lotes baldíos o que sean fáciles de consolidar y desarrollar en las cercanías; el apoyo del cambio del uso del suelo por parte de los residentes locales (es decir, la ausencia de una oposición organizada y las fuerzas NIMBY); capacidades adecuadas de las principales líneas de agua y sanidad y servicios públicos subterráneos; y mejoras públicas complementarias, como la modernización de los andenes y la eliminación de las limitaciones físicas, incluyendo la anticipación del desarrollo del suelo por lotes de “parquear y viajar” (véase figura 4.9).
- *Los efectos de las redes son importantes.* Para que los sistemas de transporte de recorrido fijo sobre rieles y carriles exclusivos para buses introduzcan cambios de gran escala en el uso del suelo, deben imitar la misma cobertura geográfica y accesibilidad regional que tienen sus principales competidores: las carreteras de acceso limitado y las autopistas. Las fuertes influencias del metro sobre la configuración de la ciudad en Londres, París y Tokio deben mucho a estos efectos de redes. La adición de una nueva línea de recorrido exclusivo crea efectos secundarios y sinergias que beneficiarán no solo los nuevos corredores, sino también los que ya existían. Las ciudades con crecientes redes de BRT están llegando a ser más competitivas con los carros particulares en cuanto al tiempo de viaje, lo cual aumentará la cuota del transporte público de los futuros viajes.

*Instituciones y regulaciones.* Como se enfatizó una y otra vez en este estudio, los entornos institucionales y regulatorios propicios son muy importantes para la integración exitosa entre el transporte y el uso del suelo. De particular importancia es la presencia de una estructura de gobierno regional que dé lugar a la cooperación intermunicipal, que favorezca la rendición de cuentas (con el fin de reducir los efectos secundarios negativos a través de las jurisdicciones) y que proporcione un contexto territorial para coordinar el crecimiento dentro de las zonas de viviendas y de trabajo de las personas de una región.

El éxito de Ottawa en la promoción de un DOT basado en buses surge, en parte, de la presencia de una estructura de gobierno metropolitana (la municipalidad de Ottawa-Carleton), que preparó un plan maestro visionario de largo alcance para guiar el crecimiento, e introdujo controles regulatorios que permitieron anular las

acciones locales de zonificación y de uso del suelo que se consideraran incompatibles con este plan. La autoridad legal que requirió que todos los generadores regionales de viajes y los desarrollos inmobiliarios de gran escala, como los centros comerciales, estuvieran a poca distancia de las estaciones de buses de Ottawa también garantizó que se concretara una forma construida favorable al transporte público.

Al ser, efectivamente, unas ciudades-Estado con un fuerte control del gobierno central, la RAE de Hong Kong y Singapur han tomado un enfoque gubernamental en gran parte unitario a la planeación urbana y el manejo del crecimiento. Este enfoque proporciona el tipo de continuidad política y supervisión firme del desarrollo privado que es a menudo necesario para alcanzar una forma coherente y bien orquestada del crecimiento orientado al transporte.

En Dinamarca, la tradición de unas directrices del gobierno nacional y un enfoque jerárquico (“de arriba abajo”) en la financiación de la infraestructura cumplió un papel importante en estimular a las municipalidades, como Copenhague, a planear proactivamente la integración entre el transporte y el uso del suelo. Las tasas y los impuestos altos sobre los carros particulares establecidos por el gobierno danés eran importantes para fomentar el uso del transporte público y para promover los patrones eficientes del desarrollo. Tanto la integración entre el transporte y el uso del suelo como la disuasión del uso del carro son fundamentales en un país bajo y con limitaciones de tierras que es vulnerable a las consecuencias negativas del cambio climático global, como el creciente nivel de los mares.

### Las funciones de las instituciones financieras de desarrollo

Dado el cuerpo de evidencia que muestra que las formas construidas más densas y orientadas al transporte generan inversiones de transporte más rentables y un desarrollo urbano integrado y sostenible, una posición política sensata por parte de las instituciones financieras sería vincular la asistencia financiera con los esfuerzos locales de buena fe para mejorar la coordinación y la integración entre el transporte y los proyectos del desarrollo. Este enfoque también podría apoyar y apalancar los programas urbanos y de transporte sostenibles de los propios gobiernos locales, tales como la Misión de Renovación Urbana Jawaharlal Nehru, en India.

Las instituciones financieras de desarrollo podrían ayudar a las ciudades en países en desarrollo a fomentar la capacidad institucional necesaria para diseñar e implementar proyectos de prototipos de DOT facilitando la transferencia de técnicas y de conocimiento de las mejores prácticas mundiales y de las experiencias de otras ciudades en desarrollo. En particular, podrían ayudar a las ciudades comprometidas con la implementación del DOT a desarrollar la capacidad institucional y las herramientas para lograr la financiación basada en la captación de plusvalías. Tal vez el enfoque más efectivo podría ser integrar el desarrollo de la capacidad institucional con la implementación de un proyecto de prototipo de DOT financiado por un préstamo.

## Conclusión

Este estudio se basa en el concepto de “Ciudades ecológicas como ciudades económicas” (Eco<sup>2</sup>) del Banco Mundial, que promueve el desarrollo urbano sostenible a través de la integración intersectorial al centrarse en el desarrollo integrado del transporte y en el uso del suelo como una estrategia prometedora para mejorar la sostenibilidad ambiental, el desarrollo económico y la urbanización inclusiva. Si se hace

bien, el desarrollo espacial integrado —en particular, la vinculación física entre las inversiones de transporte y el desarrollo urbano— puede crear resultados positivos y significativos en cuanto al concepto de Eco<sup>2</sup>.

Un modelo financiero para sustentar el DOT puede tener dos niveles y dos direcciones.

La perspectiva macro (“de arriba abajo”) del financiamiento sostenible es fundamental. Perseguir una estrategia de desarrollo compacto, de uso mixto y de alta calidad —ya sea un DOT o un crecimiento inteligente en general— en toda la ciudad o incluso a nivel metropolitano puede convertirse en un instrumento efectivo para el desarrollo económico regional, al aumentar la competitividad económica de las regiones de las ciudades en el mercado global. Un sistema de transporte regional funcional y de buena calidad que vincule los centros urbanos de alta calidad crea el tipo de entorno edificado que resulta ser cada vez más importante para los empleadores y los empleados conscientes de las comodidades urbanas. Combinar un buen diseño urbano con un DOT compacto y de uso mixto se convierte en un instrumento efectivo para atraer a las inversiones externas, las compañías basadas en el conocimiento y los negocios profesionales que ponen cada vez mayor énfasis en la habitabilidad y la calidad del lugar. Las ciudades que logran crear entornos atractivos alrededor de las estaciones de transporte pueden disfrutar de una ventaja competitiva para atraer y retener las empresas muy codiciadas, lo cual hace crecer las economías regionales. Las experiencias al orientar el crecimiento en los corredores del transporte público, acompañadas con un diseño urbano de alta calidad —la RAE de Hong Kong, Seúl, Singapur y Estocolmo, por ejemplo—, revelan que el buen urbanismo es totalmente compatible con la prosperidad y la competitividad económicas. Dado que las ciudades aportan el 75% del producto interno bruto (PIB) mundial, esta perspectiva macro debe ser de interés especial para los gobiernos nacionales también.

En el nivel micro (“de abajo arriba”), la sostenibilidad financiera puede tomar la forma de captación de plusvalías como un instrumento para generar ingresos, es decir, los fondos que pagan no solo las inversiones (por ejemplo, las estaciones, las vías, los vehículos), sino también las modernizaciones y las mejoras que sean necesarias dentro de un perímetro de medio kilómetro, o de cinco minutos de caminata, de las estaciones para crear un ambiente de alta calidad para vivir, trabajar, jugar y aprender. Los ingresos también pueden financiar las viviendas sociales y las instalaciones relacionadas para personas de bajos ingresos. Como las experiencias de la RAE de Hong Kong y Tokio revelan, usar una parte de las ganancias generadas por la venta de tierras o de derechos de urbanización cobrados al sector privado con el fin de embellecer los espacios públicos y los entornos peatonales alrededor de las estaciones puede mejorar un proyecto, lo cual permite que este genere ganancias más altas, así como impuestos inmobiliarios más altos. El consiguiente DOT no solo es sostenible ambientalmente, sino también lo es financieramente. Se pone en marcha un círculo virtuoso en el que un DOT más denso y de alta calidad genera ganancias e ingresos fiscales más altos, parte de los cuales pueden destinarse a crear futuros DOT de alta calidad.

Un punto enfatizado una y otra vez en este libro es la importancia de desarrollar visiones de los futuros urbanos. Las experiencias de Copenhague y Estocolmo demuestran que una visión regional coherente ayuda a garantizar que las inversiones de transporte de gran capacidad produzcan las formas urbanas deseadas. Las experiencias provenientes de estas y de otras ciudades sugieren que la planificación de la zona de estaciones debe llevarse a cabo de manera selectiva y con criterio. En muchos casos, los esfuerzos de planeación deben dedicarse al desarrollo o la reur-

banización de no más que un puñado de estaciones de trenes y de BRT, con el fin de concentrar los recursos y aumentar las probabilidades de un acuerdo ventajoso para todos, en el que tanto los intereses públicos como los privados pueden participar de los beneficios de las nuevas inversiones de transporte. Demostrar que es posible tener cambios positivos en el uso del suelo junto con la inversión ferroviaria es importante para producir modelos que la comunidad de desarrollo más amplia pueda emular, así como para convencer a los bancos y los prestamistas de que invertir en los proyectos de las zonas de estaciones puede ser financieramente rentable.

A medida que el crecimiento urbano se traslada a las ciudades del mundo en desarrollo, surgirán oportunidades sin precedentes para vincular el desarrollo del suelo con la infraestructura del transporte público. Aunque la tasa de la motorización está disminuyendo en el mundo desarrollado, está creciendo exponencialmente en otros lugares. Por consiguiente, los potenciales beneficios de la integración entre el transporte y el uso del suelo en las ciudades mundiales, como Nairobi, Yakarta y México D. F., son enormes.

Dado que la gran mayoría del crecimiento urbano se proyecta para las ciudades con menos de medio millón de habitantes, una forma de DOT basada en buses, acompañada con una infraestructura de alta calidad para peatones y ciclistas, puede ser apropiada en muchos lugares. Muchas ciudades en el mundo en desarrollo tienen los requisitos necesarios para que las inversiones en ferrocarriles y en BRT desencadenen cambios significativos en el uso del suelo, incluyendo un crecimiento rápido, el aumento de los ingresos reales y niveles más altos de motorización y congestión. También son necesarios la planeación y la zonificación de apoyo, el apalancamiento y la distribución de riesgos por parte del sector público y la capacidad para manejar los cambios del uso del suelo que se generan por las inversiones en la infraestructura del transporte.

Las ciudades están en buenas posiciones para aprender de las experiencias internacionales con los cambios en el uso del suelo inducidos por el transporte público. No obstante, solo unas pocas han adoptado las prácticas de las ciudades que, como la RAE de Hong Kong, Tokio y Washington, DC, lograron la participación de inversionistas privados para cofinanciar las inversiones de capital a través del desarrollo de tierras secundarias. Tales iniciativas para capturar las plusvalías podrían ayudar en gran medida a las ciudades de los países en desarrollo a encontrar el camino hacia un futuro más sostenible, tanto en términos del financiamiento de las instalaciones como de los futuros patrones del desarrollo urbano. Entre los instrumentos disponibles, la captación de plusvalías, combinada con el DOT, es la más prometedora para poner en práctica el concepto de Eco<sup>2</sup> en cuanto al crecimiento sostenible y la prosperidad económica.

## Notas

1. En Curitiba (Brasil), el Instituto de Investigación y Planificación Urbana (IPPUC) ha contribuido con un aporte técnico esencial para apoyar el desarrollo urbano sostenible de la ciudad.
2. El mismo marco institucional no siempre ha tenido éxito en otras ciudades de India.
3. Como se analiza en el capítulo 3, el nuevo desarrollo a lo largo del corredor del aeropuerto es el resultado de los efectos combinados del proyecto de expansión del aeropuerto y de TransMilenio.

4. Para prevenir la ineficiencia operacional de las empresas de transporte, es deseable que los gobiernos locales ofrezcan subsidios operacionales a sus empresas de transporte para compensar las pérdidas económicas que se pueden atribuir principalmente a los requisitos regulatorios, como atender unas áreas remotas y garantizar servicios nocturnos y de madrugada.
5. El cálculo oficial de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero es 292,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en 2007 (10,8 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por habitante) (Banco Mundial 2011).
6. En ausencia de una variación o una excepción especial, tal ordenanza prohíbe, en general, los usos del suelo a menos que sean usos primarios o que pueden ser caracterizados como complementarios a un uso permitido (Oficina de Energía y Planeación de New Hampshire).
7. La zonificación permisiva se refiere a las regulaciones del uso del suelo que permiten densidades más altas y usos del suelo diferentes de lo que típicamente se permite en un área urbana, en reconocimiento de ciertos factores, como la proximidad de una parcela a una estación de transporte.
8. La *falacia ecológica* es un término usado en el diseño de investigación que indica que se usó la “unidad ecológica” equivocada para estudiar un fenómeno. En el caso de la densidad, la unidad correcta del análisis son las personas o los barrios, no las ciudades. Las falacias ecológicas se refieren típicamente a los sesgos de agregación cuando se usan datos de toda la ciudad.
9. Una nueva ciudad en desarrollo en la parte oeste de Ahmedabad está siguiendo este patrón de desarrollo dependiente del uso del automóvil.
10. La propia redistribución puede producir, con el tiempo, beneficios de productividad al aumentar las aglomeraciones. Las crecientes densidades cerca de las paradas del transporte pueden aumentar los resultados económicos de las empresas basadas en el conocimiento y las del sector de servicios, que se benefician de la aglomeración urbana a través de los excedentes del conocimiento, el acceso más rápido a la mano de obra especializada y las nuevas oportunidades de colaboración.
11. El financiamiento de incremento fiscal (TIF, por sus iniciales en inglés) es un método para movilizar recursos financieros para la reurbanización de las áreas seleccionadas mediante la emisión de bonos contra los futuros impuestos incrementales como resultado de las mejoras de las zonas en cuestión. Las ciudades necesitan el buen funcionamiento del sistema de impuestos a la propiedad para poder adoptar el TIF.
12. Los ejemplos de Dallas y el área de la bahía de San Francisco (Estados Unidos), Edmonton (Canadá) y Queensland (Australia) están disponibles en [http://www.dart.org/economicdevelopment/DARTTODGuide lines2008.pdf](http://www.dart.org/economicdevelopment/DARTTODGuide%20lines2008.pdf); <http://www.bart.gov/docs/planning/TODGuidelines.pdf>; [http://www.edmonton.ca/city\\_government/documents/TODGuidelines\\_February\\_2012.pdf](http://www.edmonton.ca/city_government/documents/TODGuidelines_February_2012.pdf) y [http://www.dlqp.qld.gov.au/resources/guideline/tod/guide for-practitioners.pdf](http://www.dlqp.qld.gov.au/resources/guideline/tod/guide%20for-practitioners.pdf). Véase también <http://www.itdp.org/library/publications/better-streets-better-cities>.
13. Un ejemplo es el impuesto a la propiedad basado en el “valor de referencia”, en Ahmedabad.
14. Los COT no deberían ser impulsados por las oportunidades de capturar las plusvalías, sino por factores como la capacidad de carga de la infraestructura local y el impacto ambiental sobre la calidad del aire y las condiciones del tráfico local, por ejemplo.

## Referencias

- Altaf, A. y F. Shah. 2008. “The Spatial Growth of Metropolitan Cities in China: Issues and Options in Urban Land Use”. Banco Mundial, Región del Asia del Este, Unidad de Transporte, Energía, Desarrollo Urbano Sostenible, Washington, DC.
- Banco Mundial. s.f. [worldbank.org/indicator/IS.VEH.PCAR.P3](http://worldbank.org/indicator/IS.VEH.PCAR.P3).
- . 2011. *Malaysia Economic Monitor*. Bangkok: Banco Mundial.
- . 2012. Materiales para discusión en el Taller del Concepto de Vía Verde en la Ciudad de Ho Chi Minh, 4–8 de julio, 2011, en la Ciudad de Ho Chi Minh, Vietnam.
- Bertaud, A. 2004. “The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence?” [http://alain-bertaud.com/images/AB\\_The\\_spatial\\_organization\\_of\\_cities\\_Version\\_3.pdf](http://alain-bertaud.com/images/AB_The_spatial_organization_of_cities_Version_3.pdf).
- . 2007. “Urbanization in China: Land Use Efficiency Issues”. [http://alain-bertaud.com/AB\\_Files/AB\\_China\\_land\\_use\\_report\\_6.pdf](http://alain-bertaud.com/AB_Files/AB_China_land_use_report_6.pdf).
- Bertaud, A. y S. Malpezzi. 2003. “The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition”. Universidad de Wisconsin, Centro para la Investigación de las Economías del Suelo Urbano, Madison, WI.
- Burchell, R. W., G. Lowenstein, W. Dolphin y C. Galley. 2000. “Costs of Sprawl 2000”, Informe No. 74, Junta de Investigación del Transporte, Consejo Nacional de Investigación, Washington, DC.
- Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Island Press.
- Cervero, R. y K. Kockelman. 1997. “Travel Demand and the 3 Ds: Density, Diversity, and Design”. *Transportation Research Part D* 2 (3): 199–219.
- Cervero, R. y J. Murakami. 2010. “Effects of Built Environments on Vehicle Miles Traveled: Evidence from 370 U.S. Metropolitan Areas”. *Environment and Planning A* 42: 400–18.
- Cervero, R., O. Sarmiento, E. Jacoby, L. Gómez y A. Neiman. 2009. “Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá”. *International Journal of Sustainable Transport* 3: 203–26.
- Ciudad de Vancouver. 2011. “Laneway Housing: How to Guide”. <http://vancouver.ca/commsvcs/lanewayhousing/pdf/LWHhowtoguide.pdf>.
- Ewing, R. y R. Cervero. 2010. “Travel and the Built Environment”. *Journal of the American Planning Association* 76 (3): 265–94.
- IPPUC (Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba). 2009. Diapositiva de la presentación del 2 de abril, IPPUC, Curitiba, Brasil.
- ITDP (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo), and EPC (Environmental Planning Collaborative). 2011. *Better Streets, Better Cities: A Guide to Street Design in Urban India*. Ahmedabad: ITDP and EPC.
- Kazlauskienė, N. 2009. “The EU Can Help—But Cities Need to Act”. En *Cities: Part of the Solution*. Estocolmo: Comisión Europea, Dirección General de Política Regional, Presidencia de Suecia de la Unión Europea.
- Knight, R. y L. Trygg. 1977. *Land Use Impacts of Rapid Transit: Implications of Recent Experience*. Washington, DC: Oficina de la Secretaría de Transporte.

- Mathur, S. y A. Smith. 2012. *Decision Support Framework for Using Value Capture to Fund Public Transit: Lessons from Project-Specific Analysis*. San José, CA. Mineta Transportation Institute.
- Ministerio de Desarrollo Urbano, Gobierno de India. 2006. *India National Urban Transport Policy*. Nueva Delhi: Gobierno de India.
- Moffat, S., H. Suzuki y R. Iizuka. 2012. *ECO<sup>2</sup> Cities Guide: Ecological Cities as Economic Cities*. Washington, DC: Banco Mundial.
- OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo). 2012. *Compact City Policies: A Comparative Assessment*. Paris: OECD.
- Rybeck, R. 2004. "Using Value Capture to Finance Infrastructure and Encourage Compact Development". *Public Work Management & Policy* 8(4): 249–60. <http://www.china-up.com:8080/international/case/case/1495.pdf>.
- Samad, T., N. Lozano-Gracia y A. Panman, eds. 2012. *Colombia Urbanization Review: Amplifying the Gains from the Urban Transition*. Direcciones en Desarrollo. Washington, DC: Banco Mundial.
- UIE (Unidad de Inteligencia Económica). 2011. *Asian Green City Index*. Munich: UIE.
- UNDP (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2007. *Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Walker, J. 2011. *Human Transit*. Washington DC: Island Press.

# Índice

---

Los cuadros, las figuras, las notas y las tablas se indican con las letras *c*, *f*, *n* y *t*, respectivamente, después de los números de página.

## A

- aburguesamiento, 165
- accidentes de tráfico, 31, 32
- África, accidentes de tráfico en, *v.* los países y las ciudades específicos, 32
- Agencia Alemana para la Cooperación Internacional, 142*n*2
- Ahmedabad (India), xi, xxi, 1, 8, 44-45, 50, 89, 95, 110, 160
  - BRT Janmarg en, 96, 97, 98,
  - captación de plusvalías en, 19, 20, 161, 184-185
  - colaboración en, 98, 104, 109
  - coordinación regional en, 103
  - cuestiones de diseño en, 97-99, 105-109
  - desafíos para, 96, 105, 108, 109
  - desarrollo del corredor de transporte en, 99, 100, 106
  - desarrollos de nuevas ciudades en, 108
  - DOT inclusivo en, 165
  - limitaciones de densidad en, 10, 105-107, 154
  - límites del COT en, 103, 105, 106
  - marco institucional en, 98
  - objetivos del DOT de largo plazo en, 148
  - planes de financiación en, 13, 19, 97, 103
  - planes futuros y recomendaciones para, 109
  - problemas de renovación en, 161
  - Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati, 100-101, 104, 108, 163
  - regulaciones del uso del suelo en, 107, 176
  - vivienda pública vinculada con el transporte en, 101-103
- Ahmedabad Janmarg Ltd. (AJL), 99
- Alameda Porvenir (Bogotá), 109, 110, 119
- aldeas urbanas, 145*n*, 25
- Alemania
  - usuarios del transporte y productividad económica en, 52
  - planes de ajuste de usos del suelo en, 107
- AMC. *v.* Corporación Municipal de Ahmedabad
- arreglos de transferencias cronometradas, 68
- Asociación Internacional del Transporte Público (UITP), 50, 142*n*2
- asociación público-privada (APP). *v. t.* desarrollo conjunto
  - captación de plusvalías y, 148, 184
  - en Ahmedabad, 99, 103, 158
  - en Bogotá, 120, 121, 158
  - en la RAE de Hong Kong (China), 6, 183
- Atlanta, Georgia,
  - costos del transporte *vs.* el automóvil particular en, 34, 34*c*
  - huella ambiental en, 173
- AUDA. *v.* Autoridad del Desarrollo Urbano de Ahmedabad
- Autoridad de Desarrollo de Delhi, 159
- Autoridad de Tránsito del Área Metropolitana de Washington (WMATA), 7, 81
- Autoridad del Desarrollo Urbano de Ahmedabad (AUDA), 99, 103, 104, 105, 143*n*6, 150
- Avenida Zhongshan (Guangzhou), 129, 131, 132

**B**

- Banco Mundial,
  - desarrollo del sistema de BRT en la Ciudad de Ho Chi Minh, 138, 139, 139*f*
  - desarrollo orientado por el transporte y, 25
  - iniciativa de Ciudades Eco<sup>2</sup>, 25, 38-39, 40*c*
  - sobre el impacto del TransMilenio, 114*c*
  - sobre los obstáculos para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 39
- Bangladesh, accidentes de tráfico en, 33
- Barcelona (España), huella ambiental de, 34, 34*c*
- base de datos “Movilidad en las Ciudades” (UITP), 50
- Bogotá (Colombia), 109, 29
  - BRT TransMilenio en, 111-112, 112*f*, 114*c*, 130*c*
  - captación de plusvalías en, 184
  - coordinación regional en, 9, 124, 125*f*, 151
  - cuestiones de diseño en, 126, 127*f*, 160, 161*f*, 175
  - densidad no articulada en, 11*c*, 155*c*
  - desafíos para, 8, 122-129
  - desarrollo del corredor de transporte en, 113-116, 114*c*, 115*f*, 117-118*f*
  - DOT inclusivo en, 165-167, 182
  - manejo de la demanda de transporte en, 116-119, 118-119*f*
  - marco institucional en, 122-124, 123*f*
  - marco regulatorio en, 156
  - objetivos del DOT de largo plazo en, 148
  - planes de financiación en, 14, 19, 121-122, 158
  - planes futuros y recomendaciones para, 126-129, 128*f*
  - regulaciones de densidad en, 10, 124-126, 154
  - vivienda asequible en, 119-120, 121*f*
- bonos municipales, 103, 158
- BRT Janmarg (Ahmedabad), 96, 97-99, 98-99*f*, 110*c*, 148
- BRT TransMilenio (Bogotá), 9, 109, 111-113, 112*f*, 114*c*, 130*c*, 148
- Buffalo, New York, infraestructura ferroviaria en, 176

**C**

- CAI Asia (Iniciativa Aire Limpio para Ciudades Asiáticas), 142*n*2
- CAI LAC (Iniciativa Aire Limpio para Ciudades Latinoamericanas), 142*n*2
- Calgary (Canadá), sistema de trenes ligeros en, 86
- cambio climático, 32
- Canal Ben Nghe Tan Hu (Ciudad de Ho Chi Minh), 139
- Canal de Donghaochong (Guangzhou), 134-136, 135*f*
- Canal de Lizhiwan (Guangzhou), 136
- capacidad administrativa, 8, 12, 156-158, 170-71

- captación de plusvalías
  - COTs y, 192*n*14
  - desarrollo conjunto y, 5-6
  - en Ahmedabad, 109, 158
  - en Bogotá, 158
  - en la RAE de Hong Kong (China), 62, 183
  - en Tokio, 6
  - objetivos del DOT de largo plazo y, 148
  - recomendaciones para, 19-20
- carriles para vehículos de alta ocupación (VAO), 116
- carros. *v.* desarrollo dependiente del automóvil; propiedad del automóvil particular
- Carta EcoDensity (Vancouver), 166*c*
- casas de patio, 165, 166*c*
- casas en la entrada del garaje, 165, 166*c*
- Centro para el Desarrollo Regional de las Naciones Unidas (UNCRD), 142*n*2
- Centro para Políticas de Aire Limpio, 52
- Centro Unificado (de Planeación e Ingeniería) de la Infraestructura de Tráfico y Transporte (UTTIPEC), 159
- charrettes*, 140-141, 178
- Cheong Gye Cheon (CGC, Seúl), 66, 66*f*, 68
- China. *v. t.* ciudades específicas
  - emisiones de gases de efecto invernadero en, 32, 32*f*
  - marco regulatorio en, 157
  - tasas de motorización en, 30, 30*f*
- ciclismo. *v.* diseño favorable a las bicicletas
- City Bikes (programa de alquiler de bicicletas), 54
- “Ciudades Eco<sup>2</sup>: Ciudades ecológicas como ciudades económicas” (Banco Mundial), 14, 25, 38-39, 40*c*, 189
- Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam)
  - cuestiones de diseño en, 160-162, 161*f*, 162
  - desarrollo del corredor de transporte en, 138-141, 139-142*f*
- Ciudad de las Ciencias de Kista (Suecia), renovaciones del DOT en, 61
- Ciudad de México, tiempos de desplazamiento al trabajo, 33
- ciudades de transporte adaptativo, 49-94
  - Condado de Arlington, Virginia, 78-82, 80*f*
  - Copenhague, 4*c*, 53-56, 53*f*, 56*f*, 90*t*
    - crecimiento económico en, 50, 52, 52*t*
  - Curitiba, 82-84, 83*f*, 90*t*
    - densidad demográfica en, 50, 51*f*
  - Estocolmo, 56-61, 59-60*t*, 90*t*
    - integración entre el transporte y el uso del suelo en, 52-82
      - modos de transporte en, 90*t*
      - número de usuarios del transporte en, 50, 51*f*, 52*t*, 90*t*
  - Ottawa, 84-89, 85*f*, 87-88*f*, 90*t*
  - RAE de Hong Kong (China), 7*f*, 61-64, 63*f*, 90*t*
  - Seúl, 64-70, 66-67*f*, 69*t*, 70*f*, 90*t*
  - Singapur, 4-5*c*, 70-73, 71*f*, 90*t*
    - sistema de buses de tránsito rápido en, 82-89, 83*f*, 85*f*, 87-88*f*

- Tokio, 74-78, 75-78*f*, 90*t*  
 Washington, DC, área metropolitana, 78-82, 80*f*, 90*t*  
 “Ciudades en Movimiento” (Banco Mundial), 39  
 coeficiente de ocupación total (COT). *v. t.* densidad  
 captación de plusvalías y, 192*n*14  
 como obstáculo para el desarrollo orientado al transporte, 148  
 en Ahmedabad, 10, 99, 103, 105-107, 154  
 en Bogotá, 9, 10, 116, 118*f*, 123, 124-126, 154  
 reurbanización limitada por, 106  
 colaboración y coordinación. *v.* coordinación regional  
 “collar de perlas”. *v.* desarrollo de “cadena de perlas”  
 Colombia. *v. t.* Bogotá  
 marco institucional en, 150  
 marco regulatorio en, 12  
 Comisión Europea, 167  
 Comité sobre Transporte en Países en Desarrollo de la Junta de Investigación sobre el Transporte, 142*n*2  
 Compañía de Ferrocarriles de Central Japón (JR Central), 77, 78  
 compañías de carros compartidos. *v.* flotas de vehículos compartidos  
 comportamiento desconectado y dividido por sectores, 8, 9, 150, 151  
 compromiso político y continuidad, 84, 170-171  
 Comunidad de Liuyun Xiaoqu (Guangzhou), 137, 137*f*  
 concepto de “isla-valle”, 141, 141*f*  
 Condado de Arlington, Virginia. *v. t.* Washington, DC, área metropolitana  
 como ciudad de transporte adaptativo, 78-82, 80*f*  
 desarrollo de uso mixto en, 175  
 condiciones ambientales  
 densidad y, 10  
 desarrollo dependiente del automóvil y, 31-32, 31*f*  
 en países en desarrollo, 7-8  
 en Seúl, 69, 70  
 propiedad del automóvil particular y, 25  
 urbanización y, 27  
 Conferencia Rio+20 (2012), 25  
 congestión. *v.* congestión del tráfico  
 congestión del tráfico,  
 densidad y, 154  
 desarrollo dependiente del automóvil, 25, 30, 33  
 en Bogotá, 111, 113  
 en Ciudad de Ho Chi Minh, 138  
 en Guangzhou, 129  
 en Seúl, 65  
 en Singapur, 72, 73  
 en Tokio, 75  
 sistemas de buses de tránsito rápido y, 89  
 Consejo Regional (Ottawa), 85-86  
 consolidación de tierras, 17, 74-75, 178  
 construcción de autopistas  
 desarrollo dependiente del automóvil y, 30, 33  
 en Seúl, 65, 66*f*  
 contaminación. *v.* condiciones ambientales  
 contaminación del tiempo, 33  
 Copenhague (Dinamarca)  
 como ciudad de transporte adaptativo, 3, 4*c*, 49, 53-56, 53*f*, 56*f*  
 demografía en, 50  
 desarrollo de “plan de los dedos” en, 4*c*, 53, 53*f*, 56*f*, 168  
 marco institucional en, 189  
 modos de transporte en, 90*t*  
 planeación y coordinación regional en, 169  
 coordinación intersectorial, 148, 171  
 coordinación regional  
 como obstáculo para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 8-9, 39, 148, 150  
 en Ahmedabad, 104-105  
 en Bogotá, 124, 125*f*  
 recomendaciones para, 14, 169-171  
 Corea, República de. *v. t.* Seúl  
 planes de ajuste de tierras en, 178  
 propiedad del automóvil particular en, 164  
 Corea del Sur. *v.* Corea, República de  
 Corporación de Ferrocarriles de Kowloon-Canton, 61  
 Corporación del Desarrollo Urbano de Gujarat, 99  
 Corporación Municipal de Ahmedabad (AMC), 97, 102-105, 107, 142-143*n*3, 150, 165  
 Corporación Tokyo, 74, 75  
 Corredor de Deudeshwar-Delhi Darwaza (Ahmedabad), 100  
 Corredor Industrial Delhi-Mumbai, 96  
 Corredor Kalupur Narod (Ahmedabad), 100  
 corrupción, 163  
 COT. *v.* coeficiente de ocupación total  
 crecimiento económico  
 desarrollo dependiente del automóvil y, 31, 31*f*  
 en ciudades de transporte adaptativo, 50, 52, 52*t*  
 cuestiones de diseño  
 como obstáculo para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 8, 13, 159-162, 160-161*f*  
 densidad y, 13, 175  
 diseño del sistema trinario de carreteras, 82-83, 83*f*  
 diseño radial, 21, 56, 71, 71*f*, 186  
 en Ahmedabad, 107-108, 159-160, 160*f*  
 en Bogotá, 126, 127*f*, 160, 161*f*  
 en Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam), 160-162, 161*f*, 162  
 en Guangzhou, 160  
 cuestiones de renovación, 13, 162, 63  
 Curitiba (Brasil),

- como ciudad de transporte adaptativo, 49, 82-84, 83f
- densidad articulada en, 11c, 41, 42f, 155c, 174
- huella ambiental en, 50, 83
- modos de transporte en, 90t
- desarrollo de uso mixto en, 175
- D**
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), 119
- demandas de corto plazo *vs.* visión de largo plazo, 15, 148-149
- demografía de la urbanización, 26-28
- densidad
- captación de plusvalías y, 185
  - como obstáculo para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 151-158
  - densidad articulada *vs.* densidad promedio, 11c, 155c
    - falta de, 152, 156, 153f
    - recomendaciones para, 15, 173-175, 174f
    - marco regulatorio, 10-12
    - en Ahmedabad, 105-107, 154
    - en Bogotá, 114c, 115-116, 123, 124-126, 129, 154
    - en ciudades de transporte adaptativo, 50, 51f
    - en Guangzhou, 156
    - en Seúl, 64, 152
    - en Singapur, 152
    - igualdad social y, 35
    - número de usuarios del transporte asociado con, 50, 51f
    - productividad económica y, 192n10
    - recomendaciones para, 15-17, 173-175, 174f
    - urbanización y, 28c
    - marco regulatorio para, 10-12, 124-126
  - densidad demográfica. *v.* densidad
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 119
- Departamento de Cundinamarca (Colombia), 124
- desarrollo *brownfield*. *v.* desarrollo de zonas industriales abandonadas
- desarrollo de “collar de perlas”, 56, 79, 89
- desarrollo conjunto. *v. t.* asociación público-privada (APP)
- captación de plusvalías y, 5-6
  - en la RAE de Hong Kong (China), 62, 183
  - en Tokio, 77-78
  - en Washington, DC, área metropolitana, 81
- desarrollo de Hammarby Sjöstad, 57-60, 59t, 163
- desarrollo de la propiedad. *v. t.* reurbanización;
- desarrollo del corredor de transporte *brownfields*, 17, 58, 100, 163
  - captación de plusvalías y, 62
  - desarrollo de “cadena de perlas”, 56, 79, 89
  - desarrollo de “ojo de buey”, 79, 80f
  - desarrollo del Plan de Constelación, 5c, 71, 71f, 168
  - desarrollo del “Plan de los dedos”, 4c, 53, 53f, 56f, 168
  - desarrollos de nuevas ciudades, 55, 65, 108
  - en Tokio, 74
  - greenfields*, 10, 100, 109, 125
  - desarrollo de nuevas ciudades
    - en Ahmedabad, 108
    - en Copenhague, 55
    - en Seúl, 65
  - desarrollo de “ojo de buey”, 79, 80f
  - desarrollo de salto de rana, 145n26, 163
  - desarrollos de uso mixto
    - densidad y, 175
    - desarrollo orientado por el transporte y, 36
    - en Ahmedabad, 107
    - en Guangzhou, 136-137
    - en Washington, DC, área metropolitana, 81
    - problemas de renovación y, 162
  - desarrollo de zonas industriales abandonadas
    - en Ahmedabad, 100
    - en Estocolmo, 58, 163
    - marco regulatorio para, 17
  - desarrollo del corredor de transporte
    - en Ahmedabad, 100-101, 101c, 102f
    - en Bogotá, 113-116, 114c, 115f, 117-118f
    - en Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam), 138-141, 139-142f
    - en Guangzhou (China), 134-137, 134-135f, 137
  - desarrollo del Plan de Constelación, 5c, 71, 71f, 168
  - desarrollo del “Plan de los dedos” (Copenhague), 4c, 53, 53f, 56f, 168
  - desarrollo dependiente del automóvil. *v. t.* propiedad del automóvil particular
    - consecuencias de, 3, 29-33, 30-32f
    - desarrollos de nuevas ciudades como, 108
    - grupos de interés y, 163-165, 164f
    - invertir la cultura de, 35-38, 35f, 37-38c
  - desarrollo *greenfield*. 10, 100, 109, 125
  - v. t.* desarrollo de nuevos campos,
  - desarrollo orientado al transporte (DOT)
    - definido, 37-38c
    - desarrollo sostenible y, 33-41, 34c, 35f, 37-38c, 40c, 41t, 42f
    - en Ahmedabad, 109
    - en ciudades de transporte adaptativo, 49-94
    - v. t.* ciudades de transporte adaptativo
    - en la India, 170, 170c
    - en países en vía de desarrollo, 95-146
    - v. t.* mundo en desarrollo; integración entre el transporte y el desarrollo urbano
    - inclusivo. *v. t.* desarrollo orientado al transporte inclusivo
    - limitaciones sobre, 39-41, 41t, 147-165, 153f, 155c, 157f, 160-161f, 163c, 164f
    - manejo de la demanda de transporte y, 19, 36, 181
    - precondiciones para, 17, 18f, 176, 177f
    - promoción e implementación de, 19, 180-182
    - prototipos de, 19, 181

- recomendaciones para, 19, 175-180, 177f
  - tipologías, 19, 180-181
  - uso del suelo y, 3-7, 33-41, 34c, 35f, 37-38c, 40c, 41t, 42f
  - desarrollo orientado al transporte inclusivo
    - densidad y, 35
    - desafíos para, 165-167, 166c, en Bogotá, 126-127
    - recomendaciones para, 182
    - sistema de buses de tránsito rápido y, 44
  - descentralización
    - como obstáculo para la colaboración, 9, 124
    - comportamiento desconectado y dividido por sectores y, 150
    - impacto del sistema de transporte sobre, 20, 186
  - desigualdad social, 25, 32-33
  - v. t.* desarrollo orientado por el transporte inclusivo
  - días sin carro, 117, 181
  - diseño del sistema trinario de carreteras, 82-83, 83f
  - diseño favorable a las bicicletas,
    - densidad y, 175
    - DOT y, 37c
    - en Ahmedabad, 107, 159-160, 179
    - en Bogotá, 116, 117, 119f, 126, 144n17, 179
    - en Copenhague, 53-54
    - en Estocolmo, 58
    - en Guangzhou, 131, 134, 135f
    - financiación de, 158
    - manejo de la demanda de transporte y, 36
  - diseño orientado al peatón,
    - densidad y, 175
    - DOT y, 37c
    - en Ahmedabad, 107, 159-160, 179
    - en Bogotá, 116, 117, 118f, 126, 179
    - en Copenhague, 53, 179
    - en Curitiba, 179
    - en Estocolmo, 58, 60-61
    - en Guangzhou, 134
    - en la RAE de Hong Kong (China), 64, 179
    - financiación de, 158
    - manejo de la demanda de transporte y, 36
    - recomendaciones para, 16-17, 175
  - diseño radial, 21, 56, 71, 71f, 186
  - Distrito de Huangpu (Guangzhou), 132
  - Distrito de Tianhe (Guangzhou), 131
  - DOT. *v.* desarrollo orientado al transporte
- E**
- Eco-Metrópolis para 2015 (Copenhague), 54
  - Edmonton (Canadá), sistema de trenes ligeros en, 86
  - efecto ‘isla de calor’, 27, 35, 70
  - efectos de redes, 21, 188
  - emisiones de dióxido de carbono, 32, 32f, 57, 60
  - v. t.* emisiones de gases de efecto invernadero
  - emisiones de dióxido de nitrógeno, 69
  - emisiones de gases de efecto invernadero
    - desarrollo dependiente del automóvil, 3, 32, 32f
    - en Estocolmo, 57
    - en Kuala Lumpur, 164-165
    - en Seúl, 69
  - Empresa de Renovación Urbana, 122
  - “enfoque de un solo sistema”, 38, 40c
  - enfoque del “viaje completo”, 159
  - ERP. *v.* tarifa vial electrónica
  - espacios públicos
    - en Bogotá, 117, 119
    - en Copenhague, 54
    - en Guangzhou (China), 134
    - financiación de, 158
  - especulación de usos del suelo. *v.* valores de la propiedad
  - Estación de la Ciudad de Tokio, 76, 77f
  - estación de Nagoya Shinkansen (Tokio), 78
  - estación de Shinagawa Shinkansen (Tokio), 77
  - estaciones de transferencia intermodal, 179
  - Estocolmo (Suecia)
    - adaptación del mercado en, 6, 183
    - como ciudad de transporte adaptativo, 49, 56-61, 59-60f
    - desarrollo de Hammarby Sjöstad en, 57-60, 59t
    - desarrollo de uso mixto en, 175
    - desarrollo de zonas industriales abandonadas en, 163
    - huella ambiental en, 50
    - manejo de la demanda de transporte en, 60-61
    - modos de transporte en, 90t
  - estudio por el IBM sobre las condiciones del viaje al trabajo, 30
  - estudio por el Siemens AG/McKinsey sobre las emisiones de dióxido de carbono en Estocolmo, 57
  - expansión
    - desarrollo dependiente del automóvil y, 3, 35
    - en Bogotá, 111
    - especulación de la tierra que contribuye a, 163c
    - propiedad del automóvil privado, 25
    - urbanización y, 27
- F**
- falacia ecológica, 192n8
  - Ferrocarriles Nacionales de Japón, 78
  - financiación
    - captación de plusvalías. *v.* captación de plusvalías
    - como obstáculo a la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 2, 8, 13-14, 158
    - en Ahmedabad, 103
    - en Bogotá, 121-122
    - financiación de los Fondos de Inversión Inmobiliaria (REIT), 75
    - recomendaciones para, 19-20

- subvención cruzada de la vivienda asequible, 143n12
- financiación de los Fondos de Inversión Inmobiliaria (REIT), 75
- financiación de REIT (Fondos de Inversión Inmobiliaria), 75
- financiamiento de incremento fiscal (TIF), 17, 192n11
- flotas de vehículos compartidos, 37c, 58, 72
- Foro Internacional de Transporte, 142n2
- G**
- Gandhinagar (India), 108
- Grupo Hyundai, 65
- grupos de interés, 163-165
- Guangzhou (China), 129-138
- BRT en, 1, 129-133, 132, 134f, 145n23, 179
  - cuestiones de diseño en, 160
  - desarrollo del corredor de transporte en, 134-137, 134-135f, 137f
  - mejoras del área pública en, 134
  - problemas de renovación en, 162
  - regulaciones de densidad en, 156
- H**
- Human Transit* (Walker), 171
- I**
- IDU (Instituto de Desarrollo Urbano, Bogotá), 122, 149
- impuestos a la propiedad, 20, 103, 157, 184, 192n13
- impuestos a la propiedad basados en el “valor de referencia”, 192n13
- impuestos de mejoramiento, 20
- índice de calidad de vida, 39
- Índice de Ciudades Verdes de Asia, 152
- India. *v. t.* Ahmedabad (India)
- accidentes de tráfico en, 33
  - emisiones de gases de efecto invernadero en, 32, 32f
  - estrategia nacional de desarrollo en, 170, 170c
  - Ley de Adquisición de Tierras, 107
  - Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos, 12, 15, 100, 107, 143n8, 156, 176
  - Ley del Control del Alquiler, 107, 156
  - marco institucional
    - recomendaciones para, 150, 170, 170c
    - marco regulatorio en, 12
  - Política Nacional del Transporte Urbano, 97
  - tasas de motorización, 30, 30f
- infraestructura
- construcción de autopistas, 30, 33
  - en Copenhague, 53, 54-55
  - en Estocolmo, 56
  - en Seúl, 65, 66f
  - en Singapur, 72
  - en Tokio, 74
  - ferrocarriles, 53, 55, 56, 74
  - para el manejo del agua y de residuos, 188
- infraestructura ferroviaria,
- diseño radial, 21, 56, 71, 71f, 186
  - en Copenhague, 53, 55
  - en Estocolmo, 56
  - en Tokio, 74
- ingresos de los peajes, 60-61, 171 *v. t.* tarifas de congestión
- Iniciativa Aire Limpio para Ciudades Asiáticas (CAI Asia), 142n2
- Iniciativa Aire Limpio para Ciudades Latinoamericanas (CAI LAC), 142n2
- instalaciones de “parquear y viajar”, 88
- instituciones financieras de desarrollo, 21, 189
- Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), 122, 149
- Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba (IPPUC), 82, 191n1
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), 130, 131, 134, 142n2, 160
- Instituto de Transporte de Texas, 174
- Instituto Municipal de Diseño e Investigación en Ingeniería de Guangzhou, 131
- integración entre el transporte y el desarrollo urbano en el mundo en desarrollo, 95-146
- Ahmedabad, 96-109, 98-99f, 101c, 102f, 105c, 110c
- Bogotá, 109-129, 112f, 114c, 115f, 117-119f, 121f, 123f, 125f, 127-128f, 130c
- Ciudad de Ho Chi Minh (Vietnam) 138-141, 139-142f
- Guangzhou (China), 129-138, 132-135f, 137f
- lecciones de los estudios de casos, 7-14
- inversiones del sector privado. *v. t.* asociación público-privada (APP)
- captación de plusvalías e, 148, 184
  - desarrollo conjunto, 23
  - en Ahmedabad, 100, 158
  - en Bogotá, 113, 119, 126, 158
  - en Tokio, 74, 75, 75f
  - en Washington, DC, área metropolitana, 79
  - reurbanización y, 187
- IPPUC (Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba), 82, 191n1
- ITDP. *v.* Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
- J**
- Janmarg. *v.* BRT Janmarg
- Japón, planes de ajuste de tierras en, 107, 178 *v. t.* Tokio
- Jardines de Junjing (Guangzhou), 137
- JR Central (Compañía de Ferrocarriles de Central Japón), 77, 78
- JR East (Tokio), 76
- Junta de Desarrollo de la Infraestructura de Gujarat, 99
- K**
- Kankaria Lake Park (Ahmedabad), 159

kilómetros recorridos por vehículo (VKT) por habitante, 50, 51*f*, 57, 71. *v. t.* usuarios del transporte

Kuala Lumpur (Malasia), desarrollo dependiente del automóvil en, 164-165, 164*f*

## L

Letbanen (Copenhague), 55

Ley de Adquisición de Tierras de 1984 (India), 107

Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos de 1976 (ULCA, India), 12, 15, 100, 107, 148*n*8, 156, 176

Ley del Control del Alquiler de 1949 (India), 107, 156

Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT, Colombia), 9, 124, 144*n*20, 150  
línea de Tokaido Shinkansen (Tokio), 77

LOOT. *v.* Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial

Los Ángeles, California

captación de plusvalías en, 184

densidad y congestión del tráfico en, 174-175

inversiones del transporte en, 186

## M

manejo de la demanda de transporte (TDM), 3  
desarrollo orientado al transporte y, 19, 36, 180, 181

en Ahmedabad, 109

en Bogotá, 116-119, 118-119*f*

en Estocolmo, 60-61

en los países en desarrollo, 96

en Singapur, 72-73

manejo de residuos, 59, 188

marco institucional

como obstáculo para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 2, 39, 147-148, 149-151

en Ahmedabad, 98, 103-104, 105*c*

en Bogotá, 116, 122-124, 123*f*, 124

en Copenhague, 189

en la RAE de Hong Kong (China), 188-189  
en Ottawa, 85, 188

en Singapur, 188-189

para la reurbanización, 178

recomendaciones para, 14-15, 167-173, 170*c*

urbanización y, 39

valor de, 188-189

marco regulatorio

captación de plusvalías y, 185

como obstáculo para la integración entre el transporte y el desarrollo urbano, 2, 8, 12, 39, 148, 151-158

en Ahmedabad, 107

en Bogotá, 116-117, 124-126

para el desarrollo del suelo y de la propiedad, 15, 36, 107

para la densidad, 10-12

para la reurbanización, 12, 13

recomendaciones para, 14-15, 167-173, 188-189

urbanización y, 29, 39

Maritime Square (RAE de Hong Kong, China), 62, 63*f*

Mass Transit Railway Corporation (MTRC, RAE de Hong Kong, China), 5, 61, 62, 64, 183

Metrovivienda (Bogotá), 109, 119-120, 121*f*, 166-167, 182

migrantes no registrados, 145*n*25

migrantes temporales, 145*n*25

Misión de Renovación Urbana Jawaharlal Nehru (JnNURM), 97, 144*n*13, 170, 189

modelo de ciclo ecológico con circuito cerrado, 59

Modelo de Ocupación Territorial Regional (Colombia), 124, 125*f*

Moscú (Rusia), tiempos de desplazamiento al trabajo en, 30-31

motocicletas, 29-30

MTRC. *v.* Mass Transit Railway Corporation

Múnich (Alemania), usuarios del transporte y productividad económica en, 52

## N

Nairobi (Kenia), tiempos de desplazamiento al trabajo en, 30-31

New West (Ahmedabad), 108

Nuevo Urbanismo, 128, 145*n*22

número de pasajeros. *v.* número de usuarios del transporte

número de usuarios del transporte

densidad asociada con, 50, 51*f*

en Ahmedabad, 98

en Bogotá, 110, 144*n*17

en ciudades de transporte adaptativo, 50, 51*f*, 52*t*, 90*t*

en Ottawa, 87

en Washington, DC, área metropolitana, 80

## O

OC Transpo (Ottawa), 87-88

operaciones de sistema abierto, 131, 179-180

operaciones de sistema cerrado, 179

Orestad (Dinamarca), infraestructura ferroviaria en, 55

Ottawa (Canadá)

BRT en, 179-180

como ciudad de transporte adaptativo, 49, 84-89, 85*f*, 87-88*f*

demografía en, 50

marco institucional en, 188

modos de transporte en, 90*t*

planeación estratégica para, 168

planeación y coordinación regional en, 169

## P

PADDI (organización de planeación francesa), 140

parqueo

desarrollo dependiente del automóvil y, 33

- DOT y, 37c
  - en Bogotá, 116
  - en Copenhague, 55
  - en Estocolmo, 58
  - en Seúl, 68
  - en Singapur, 72
  - inversiones del sector privado y, 43
  - precios de, 171
  - parques
    - en Bogotá, 117, 119
    - en Copenhague, 55
    - en Estocolmo, 58
    - financiación de, 158
  - patrones de crecimiento policéntrico, 336
  - Pittsburg, Pennsylvania, infraestructura ferroviaria en, 176
  - plan de desarrollo *Por la Bogotá que queremos*, 111
  - Plan de Ordenamiento Territorial (POT, Colombia), 12, 122, 144n19, 149
  - Plan de Urbanismo (Ahmedabad), 103-104, 105c, 109, 158, 165
  - Plan Maestro de Movilidad (Bogotá), 127, 144n21
  - planeación estratégica,
    - en Bogotá, 122-124
    - recomendaciones para, 14, 168-169
  - planes maestro sectoriales (Bogotá), 122
  - Planes Zonales (PZ, Bogotá), 122
  - planeación multisectorial, 169
  - población flotante, 145n12
  - poblaciones de bajos ingresos. *v. t.* desarrollo orientado al transporte inclusivo
    - desarrollo dependiente del automóvil y, 32-33
    - vivienda para, 119-120
  - política de impuestos,
    - a la propiedad del automóvil particular, 55, 72, 171
    - impuestos a la propiedad, 20, 103, 157, 184, 192n13
    - impuestos de mejoramiento, 20
    - recomendaciones para, 176
  - política de “transporte primero”, 82, 86
  - política fiscal. *v.* política de impuestos
  - Política Nacional del Transporte Urbano (India), 97, 170, 170c
  - POT. *v.* Plan de Ordenamiento Territorial
  - PPP. *v.* asociación público-privada
  - precios basados en la distancia, 68
  - precios de la tierra. *v.* valores de la propiedad
  - Premio Mundial de las Ciudades Lee Kuan Yew, 143n10
  - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), 165
  - programas de alquiler de bicicletas, 54
  - programas de “ferrocarriles + bienes raíces” (R + P)
    - en Ahmedabad, 109
    - en la RAE de Hong Kong (China), 6, 61, 64, 183
  - propiedad de automóvil particular
    - accidentes de tráfico y, 31, 32
    - desarrollo económico y, 29
    - en Bogotá, 113
    - en Copenhague, 55
    - en Estocolmo, 57, 60
    - en Singapur, 72-73
    - expansión y, 25
    - impuestos y tarifas de, 55, 72, 171
  - propiedad vehicular. *v.* propiedad de automóvil particular
  - Proyecto de Desarrollo de la Orilla del Río Sabarmati (Ahmedabad), 100, 101c, 104, 108, 163
  - proyecto del Corredor Verde (Bogotá), 128
  - proyecto del túnel de Sodra Lanken (Estocolmo), 61
  - proyecto del túnel de South City (Estocolmo), 61
  - pruebas piloto de los proyectos, 179
  - PZ (Planes Zonales, Bogotá), 122
- R**
- RAE de Hong Kong (China)
    - captación de plusvalías en, 3, 4, 183, 184-185
    - como ciudad de transporte adaptativo, 7f, 49, 61-64, 63f
    - cuestiones de diseño en, 175
    - demografía en, 50
    - huella ambiental de, 50
    - inversiones del sector privado en, 23
    - limitaciones del COT en, 12, 156
    - marco institucional en, 188-189
    - modos de transporte en, 90t
    - sistema ferroviario radial en, 186
  - recomendaciones, 167-189
    - para Ahmedabad, 108-109
    - para Bogotá, 126-129, 128f
    - para el marco institucional, 167-173, 170c
    - para el marco regulatorio, 167-173
    - para la captación de plusvalías, 19-20, 182-185
    - para la planeación a nivel municipal, 173-180
    - para la planeación estratégica, 168-169
  - redesarrollo. *v.* reurbanización
  - reducción de impuestos, 176
  - regulaciones del suelo, 15, 36, 107
  - regulaciones de zonificación, *v. t.* marco regulatorio
  - resistencia “no en mi patio trasero” (NIMBY), 178, 188
  - reurbanización
    - brownfields*, 17, 58, 100, 163
    - densidad y, 13
    - en Ahmedabad, 106-107
    - en Bogotá, 126
    - greenfields*, 10, 100, 109, 125
    - inversiones de transporte y, 21, 187
    - límites del COT y, 106
    - marco institucional para, 178
    - marco regulatorio para, 12-13

## S

San Francisco, California  
 cambios en el uso del suelo en, 176  
 reurbanización en, 187  
 sistema ferroviario radial en, 186

São Paulo (Brasil)  
 densidades no planeadas en, 41, 42f  
 usuarios del transporte por habitante en, 83

servicios de líneas troncales, 36, 111

Servicios de Transporte Municipal de Ahmedabad (AMTS), 107

Seúl (República de Corea)  
 adaptación del mercado en, 6, 183  
 BRT en, 67-68, 67f  
 como ciudad de transporte adaptativo, 49, 64-70  
 demografía en, 50  
 densidad en, 10, 152  
 limitaciones del COT en, 12, 156  
 modos de transporte en, 90t

Shanghái (China), limitaciones del COT en, 154

Singapur,  
 como ciudad de transporte adaptativo, 3, 4-5c, 49, 70-73, 71f  
 demografía en, 50  
 densidad en, 10, 152  
 desarrollo del Plan de Constelación en, 5c, 71, 71f, 168  
 limitaciones del COT en, 12, 156  
 marco institucional en, 188-189  
 modos de transporte en, 90t  
 planeación estratégica para, 168

sistema de buses de tránsito rápido (BRT). *v. t.*  
 sistemas de BRT específicos.  
 BRT Janmarg (Ahmedabad), 97-99, 98-99f  
 BRT TransMilenio (Bogotá), 111-112, 112f, 114c, 130c  
 definido, 26c  
 desarrollo orientado al transporte y, 25  
 en ciudades de transporte adaptativo, 82-89, 83f, 85f, 87-88f  
 en Guangzhou (China), 129-133, 132-134f, 145n23  
 en Seúl, 67-68, 67f  
 operaciones de sistema abierto, 131, 179-180  
 operaciones de sistema cerrado, 179

Sistema Integrado de Transporte Público (SITP, Bogotá), 127

sistemas de “pagar y parquear”, 107

sistemas de alimentadores, 17-18, 36, 179-180

sistemas de bicicletas compartidas, 131, 134, 135f

SITP (Sistema Integrado de Transporte Público, Bogotá), 127

Skarholmen (Suecia), renovaciones del DOT en, 61

SkyTrain (Vancouver), 86

Spanga (Suecia), renovaciones del DOT en, 61

subsidios, 13, 171, 191n4

*suites* secundarias, 165, 166c

suministro de agua, 27, 58-59, 188

## T

Tama Den-en Toshi (Ciudad Jardín de Tama, Tokio), 74

tarifas de congestión  
 en Bogotá, 116  
 en Estocolmo, 60  
 en Singapur, 72, 73

tarifa vial electrónica (ERP), 60, 72, 73

tarjetas inteligentes, 68

tasas de motorización, 29-30, 30f

TDM. *v.* manejo de la demanda de transporte

Teherán (Irán), crecimiento urbano en, 27c

terrenos del cinturón verde, 53

*The Transit Metropolis: A Global Inquiry*, 49

Tianjin (China), limitaciones del COT en, 154

TIF (financiamiento de incremento fiscal), 17, 192n11

Tokio (Japón)  
 adaptación del mercado en, 6, 183  
 captación de plusvalías en, 3, 4, 6, 183, 185  
 como ciudad de transporte adaptativo, 49, 74-78, 75-78f  
 demografía de, 50, 75  
 inversiones del sector privado en, 23  
 limitaciones del COT en, 12, 156  
 modos de transporte en, 90t  
 reurbanización en, 187  
 sistema ferroviario radial en, 186

Tokyo Metro, 76

Toronto (Canadá)  
 cambios en el uso del suelo en, 176  
 inversiones de transporte en, 186  
 sistema ferroviario radial en, 186

tráfico inducido, 15

transformación de la autopista en vía verde, 66, 68-70

TransMilenio. *v.* BRT TransMilenio

trenes ligeros  
 en Copenhague, 55  
 planes de Bogotá para, 128, 128f  
 planes de Ottawa para, 89  
 popularidad de, 86

Túnel del Centro (Ottawa), 89

Tvärbanan (Estocolmo), 58

## U

UITP (Asociación Internacional del Transporte Público), 50, 142n2

ULCA. *v.* Ley de Limitación de los Terrenos Urbanos de 1976 (India)

Unidad de Inteligencia Económica (UIE), 152

Unidades de Planeación Zonal (UPZ, Bogotá), 122, 123

Universidad Centro de Planificación y Tecnología Ambiental (CEPT), 99, 104, 143n5, 149

UPZ (Unidades de Planeación Zonal, Bogotá), 122, 123

urbanización, 26-29, 27-28c

Urbanplanen (Copenhague), 55

UTTIPEC (Centro Unificado [de Planeación e Ingeniería] de la Infraestructura de Tráfico y Transporte), 159

## V

valores de la propiedad. *v. t.* captación de plusvalías  
 DOT inclusivo y, 165  
 en Bogotá, 113  
 en Guangzhou, 136, 138  
 en la RAE de Hong Kong (China), 62  
 en Seúl, 68-69, 70*f*  
 en Tokio, 78, 78*f*  
 expansión y, 163*c*  
 marco regulatorio y, 15, 151  
 problemas de renovación y, 162  
 Vällingby (Suecia)  
 DOT en, 57, 58  
 proyectos de renovación suburbana en, 61  
 Vancouver (Canadá)  
 desarrollo inclusivo en, 165, 166*c*  
 sistema de trenes ligeros en, 86  
 VAO (vehículo de alta ocupación). *v.* carriles para vehículos de alta ocupación (VAO)  
 vías verdes, 53, 58, 119, 131  
 vivienda  
 DOT inclusivo y, 165, 182  
 en Ahmedabad, 101-103  
 en Bogotá, 119-120, 121*f*, 126-127  
 en Copenhague, 55  
 en Seúl, 64, 69, 70*f*  
 en Singapur, 72  
 en Washington, DC, área metropolitana, 81

informal, 101-102, 165, 185  
 marco regulatorio y, 151

vivienda asequible. *v.* vivienda social  
 vivienda de interés social. *v.* vivienda social  
 vivienda informal, 101-102, 165, 185  
 vivienda pública en Ahmedabad, 101-103  
*v. t.* desarrollo orientado al transporte inclusivo  
 vivienda social, 101, 103, 119-120, 121*f*  
*v. t.* vivienda de interés social, vivienda asequible, desarrollo orientado al transporte inclusivo  
 viviendas tipo *chawl*, 102

## W

Washington, DC, área metropolitana  
 captación de plusvalías en, 6-7, 184, 185  
 como ciudad de transporte adaptativo, 49  
 inversiones del sector privado en, 23  
 modos de transporte en, 90*t*  
 reurbanización en, 187

## Y

Yakarta (Indonesia), crecimiento urbano en, 28*c*

## Z

Zengzhou (China), limitaciones del COT en, 154  
 zonas de empresas, 176  
 zonificación de derecho propio, 78, 178  
 zonificación incentiva, 79  
 Zúrich (Suiza), número de usuarios del transporte y productividad económica en, 52

Ambientes Urbanos y el Comité Nacional de Asesoría del Programa de Investigación sobre la Vida Activa de la Fundación Robert Wood Johnson. También es miembro del Comité de Asesoría para el Desarrollo Urbano del Foro Económico Mundial y del Comité Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus iniciales en inglés), donde contribuyó al capítulo sobre los asentamientos humanos y la infraestructura en el Quinto Informe de evaluación del IPCC. Tiene una licenciatura de la Universidad de Carolina del Norte, en Chapel Hill; una maestría en ciencias y una maestría en planeación urbana de la Universidad Georgia Tech, y un doctorado de la Universidad de California en Los Ángeles.

**Kanako Iuchi** es especialista en urbanística de la Unidad para el Manejo de Resiliencia Urbana del Departamento de Manejo de Riesgos Urbanos y Desastres, del Banco Mundial, desde 2010. Sus áreas de especialización incluyen planificación urbana y regional, planificación del manejo de desastres y desarrollo comunitario; es codirectora de este estudio de Desarrollo Espacial Integrado. Antes de unirse al Banco, trabajó como planificadora de desarrollo internacional e investigadora con organizaciones bilaterales y multilaterales, con gobiernos nacionales, regionales y locales, y con comunidades en más de diez países de Asia oriental y del sur, de Suramérica y de Europa del este. Tiene una licenciatura de la Universidad de Tsukuba, una maestría en planeación regional de la Universidad de Cornell y un doctorado en planificación urbana y regional de la Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign.

**T**ransformando las ciudades con el transporte público resalta la integración entre el uso del suelo y el transporte público como una de las iniciativas estratégicas más importantes disponibles para el desarrollo de un futuro urbano más sostenible. Brinda lecciones y recomendaciones vitales que se basan en cuidadosos análisis de caso. Durante los últimos cuarenta años, hemos sido capaces de convertir a Curitiba en una de las ciudades más sostenibles y mejor planeadas del mundo, especialmente por medio de la integración de las funciones urbanas y el fomento del desarrollo social, económico y medioambiental. El enfoque en la planeación urbana de la ciudad, que pone énfasis en el uso del suelo, las redes de carreteras y el sistema de transporte, además de la implementación de buses de tránsito rápido —la mayor innovación de Curitiba, que ahora han importado ciudades en todo el mundo—, conforma la columna vertebral del éxito de Curitiba en cuanto a su desarrollo urbano. Estamos ansiosos de trabajar con el Banco Mundial para promover el desarrollo urbano sostenible al compartir nuestras experiencias.

—**Luciano Ducci**, exalcalde de Curitiba, Brasil

**T**ransformando las ciudades con el transporte público expone, más exhaustivamente que ningún otro libro antes, tanto los éxitos como los desafíos relacionados con el desarrollo urbano que el transporte público fomenta, y lo hace por medio de profundos y detallados estudios de caso en cuanto al diseño y manejo del uso del suelo. Así, nos hace sentir más optimistas ante la posibilidad de crear ciudades con una mejor calidad de vida gracias al transporte público que cualquier otra investigación convincente anterior. Al mismo tiempo, este libro también es un buen resumen de la literatura previa; es una lectura imprescindible para quienes tienen la esperanza de que es posible hacer compatibles el transporte público y el uso del suelo, tanto en ciudades desarrolladas como en aquellas en vías de desarrollo. A pesar de que no es posible aplicar las recomendaciones en todas partes del mundo, con seguridad se pueden sacar ideas viables al yuxtaponer estas experiencias con la realidad de casos específicos.

—**Ralph Gakenheimer**, profesor emérito de planeación urbana en MIT

**E**ste libro presenta la visión más actualizada sobre cuándo, cómo y por qué las ciudades pueden crecer alrededor de nuevos sistemas masivos de transporte público. Dado que países como China e India tendrán cientos de millones de residentes urbanos nuevos a lo largo de los próximos veinte años, la sostenibilidad de nuestro planeta depende de que logremos encontrar maneras de poner en práctica las lecciones cruciales que aporta *Transformando las ciudades con el transporte público*.

—**Walter Hook**, Institute for Transportation and Development Policy

