



CAF BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA

OBSERVATORIO DE MOVILIDAD URBANA

RESUMEN BORRADOR 2015-2016

CAF – Banco de Desarrollo de América Latina

Observatorio de Movilidad Urbana: Informe final 2015-2016
RESUMEN - BORRADOR PARA COMENTARIOS
Versión Noviembre 4 de 2016

Título: Observatorio de Movilidad Urbana: Informe final 2015-2016

Vicepresidencia de Infraestructura CAF
Antonio Juan Sosa, Vicepresidente Corporativo
Jorge Kogan, Asesor Senior
Sandra Conde, Directora de Análisis y Programación Sectorial

Autores:

Eduardo A. Vasconcellos y Adolfo Mendonça

Equipo CAF:

Nicolás Estupiñán, Ejecutivo Senior, Coordinador del Observatorio de Movilidad Urbana
Soraya Azán, Ejecutiva Senior
Paloma Ruiz González, Ejecutiva principal
Harvey Scorcia, Ejecutivo principal
Andrés Alcalá, Ejecutivo principal
Hilda Gómez, Ejecutivo principal
Daniela Zarichta, Ejecutiva
Milnael Gómez, Ejecutivo

Este documento tiene contribuciones de las siguientes organizaciones e individuos (las listas de cada país comienzan por el líder del equipo y siguen con el equipo de apoyo, y cuando aplique se incluye el nombre de la organización):

Equipo técnico Movimento Engenharia (análisis de datos y Brasil):

Coordinación general: Eduardo A. Vasconcellos
Análisis de indicadores: Adolfo Mendonça
Consultor en temas ambientales: Olimpio M. Álvares
Organización de archivos de datos e indicadores: Mateus Andrade Wissenbach, Irineu Carvalho Santana

Argentina:

Patricia Brennan
Jorge Sánchez
Daniela Villotti
Bruno Giormenti
(datos de Rosario con apoyo de la Municipalidad de Rosario)

Bolivia:

Marcelo Gorritty

Chile:

Oscar Figueroa
Alejandro Cortés

Colombia:

Carlosfelipe Pardo
José Segundo López
Lina Marcela Quiñones
(Despacio.org)

Costa Rica:

Carlos Contreras Montoya
Luis Alvarado Aguilar
Olman Vargas Zeledón
(Asociación Costarricense de Ingeniería de Transporte Acitra/CIC/CFIA)

Ecuador:

Cesar Arias V.
Juan Francisco Arias
Carlos Poveda

México:

Céline Jacquín
José Juan Hernández
Miguel Ríos Nuñez
Leticia Ramos Guillén
Thalia Hernández Amezcua
(WRI EMBARQ)

Panamá:

Hilda Martínez Salgado
Caracas Caracas: Rosa Virginia Ocaña Ortiz

Perú:

Mariana Jimena Alegre Escorza
Maria Patricia Alata Ninapaytan
Evelyn Jazmín Quispe Huamán
(Lima Cómo Vamos)

Uruguay:

Municipalidad de Montevideo

Venezuela:

Rosa Virginia Ocaña Ortiz

Proceso editorial:

Despacio.org (edición por Carlos Felipe Pardo, edición gráfica y diagramación por Claudio Olivares Medina, Bicivilizate.com)

Foto de Portada:

Carlosfelipe Pardo, Buenos Aires, Agosto de 2016

La versión digital de esta publicación puede encontrarse en: scioteca.caf.com

Cita Sugerida (formato APA):

XXXXXX

© 2016 CAF Banco de Desarrollo de América Latina

CONTENIDOS

1. ÁREAS METROPOLITANAS CONSIDERADAS	6
2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS	7
3. INFRAESTRUCTURA Y MOVILIDAD	8
3.1. Infraestructura disponible	8
4. CONSUMO DE RECURSOS	14
4.1. Consumo de espacio	14
4.2. Consumo de tiempo	14
4.3. Consumo de energía	15
5. IMPACTOS NEGATIVOS	16
5.1. Siniestros de tránsito	16
5.2. Contaminación del aire	17
6. TEMAS TRANSVERSALES	18
6.1. Costo del transporte colectivo para los usuarios	18
6.2. Subsidios al transporte colectivo	20
7. EVOLUCIÓN ENTRE 2007 Y 2014	21
8. CONCLUSIONES Y DESAFÍOS PARA EL FUTURO	24

PREFACIO

CAF ha puesto en marcha un Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) para América Latina, con la finalidad de dar respuesta a la carencia de información sólida, confiable y actualizada sobre el transporte y la movilidad en la región.

El proyecto se inició en 2010 con el análisis de 15 áreas metropolitanas en nueve países de la región: Buenos Aires, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Río de Janeiro, São Paulo, Santiago, Bogotá, San José. Ciudad de México, Guadalajara, León, Lima, Montevideo y Caracas. Ahora, han sido agregadas catorce áreas metropolitanas – Barranquilla, Brasilia, Cali, Florianópolis, Manaus, Medellín, Montería, Panamá, Pereira, Quito, Recife, Rosario, Salvador (Brasil), Santa Cruz de la Sierra – y los datos de la ciudad de Montevideo han sido sustituidos por los datos de su área metropolitana.

El OMU constituye una valiosa herramienta de análisis que permite:

- **Conocer las principales características del transporte y las áreas urbanas que atiende.**
- **Mejorar la comprensión de la relación del transporte con la accesibilidad, la movilidad y el desarrollo urbano.**
- **Mejorar la capacidad de formulación y gestión de política de transporte urbano por parte de organismos locales involucrados en la toma de decisiones sobre inversión, producción y control social.**
- **Promover el intercambio de información y buenas prácticas entre sistemas de transporte y sus ciudades.**
- **Orientar los debates en la materia y permitir la participación de los actores relevantes.**
- **Actuar como catalizador de acciones de apoyo a las ciudades para financiar proyectos y fortalecer sus capacidades.**
- **Establecer redes de cooperación regionales, entre profesionales, autoridades, asociaciones y usuarios.**

Los resultados de la investigación están contenidos en este Segundo Informe del Observatorio de Movilidad Urbana, que presenta las características y condiciones de movilidad de las áreas metropolitanas analizadas.

CAF incorpora nuevas ciudades e indicadores a esta iniciativa, al tiempo que desarrolla estudios adicionales con el fin de ofrecer una visión más amplia de los procesos de movilidad y así desarrollar un dialogo de políticas sectoriales con los gobiernos, que permita enriquecer el proceso de toma de decisiones en el área de servicios de infraestructura de la región.

El Observatorio de Movilidad Urbana es una iniciativa de CAF, en alianza con instituciones vinculadas a la investigación en materia de transporte urbano, como la Asociación Latinoamericana de Transporte Urbano (ALAPTU), EMBARQ de World Resources Institute, el Centro de Transporte Sustentable de México (CTS), Despacio.org y la Asociación Nacional de Transporte Público de Brasil (ANTP).

Los análisis presentados han sido realizados a partir de datos recabados y sistematizados por expertos en cada ciudad y, en el caso de Brasil, del sistema de información de la movilidad de la ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Los datos provienen de fuentes primarias (sectores de estadísticas de cada país o región, y autoridades de transporte y tránsito, encuestas origen-destino de viajes) y de fuentes secundarias tales como estudios sobre ciudades y sobre transporte y tránsito.

NOTAS METODOLÓGICAS

Aunque el análisis de estos datos fue realizado durante 2015 y 2016, las informaciones de los capítulos han sido actualizadas para el año base de 2014, mientras en algunos casos hay informaciones del año 2012. Si el año de recolección de los datos es distinto a 2014, se indica en el título de la tabla, gráfico o demás información.

En la parte final del reporte – ítem 7 – se realizan comparaciones para el período 2007 a 2014 de algunas variables importantes, como población, tarifas y oferta de infraestructura de prioridad al transporte colectivo, para permitir un análisis de su evolución histórica.

Es importante aclarar que este documento es el resultado de un esfuerzo significativo por armonizar la información de 29 ciudades de varios países de la región que tienen metodologías de conteo, análisis, y en general de recolección de información muy distinta (además de definiciones de temas clave como la delimitación de siniestros viales, áreas metropolitanas, tipos de infraestructura o de sistemas, etc), y que se ha hecho un esfuerzo por poder generar un conjunto de datos y análisis

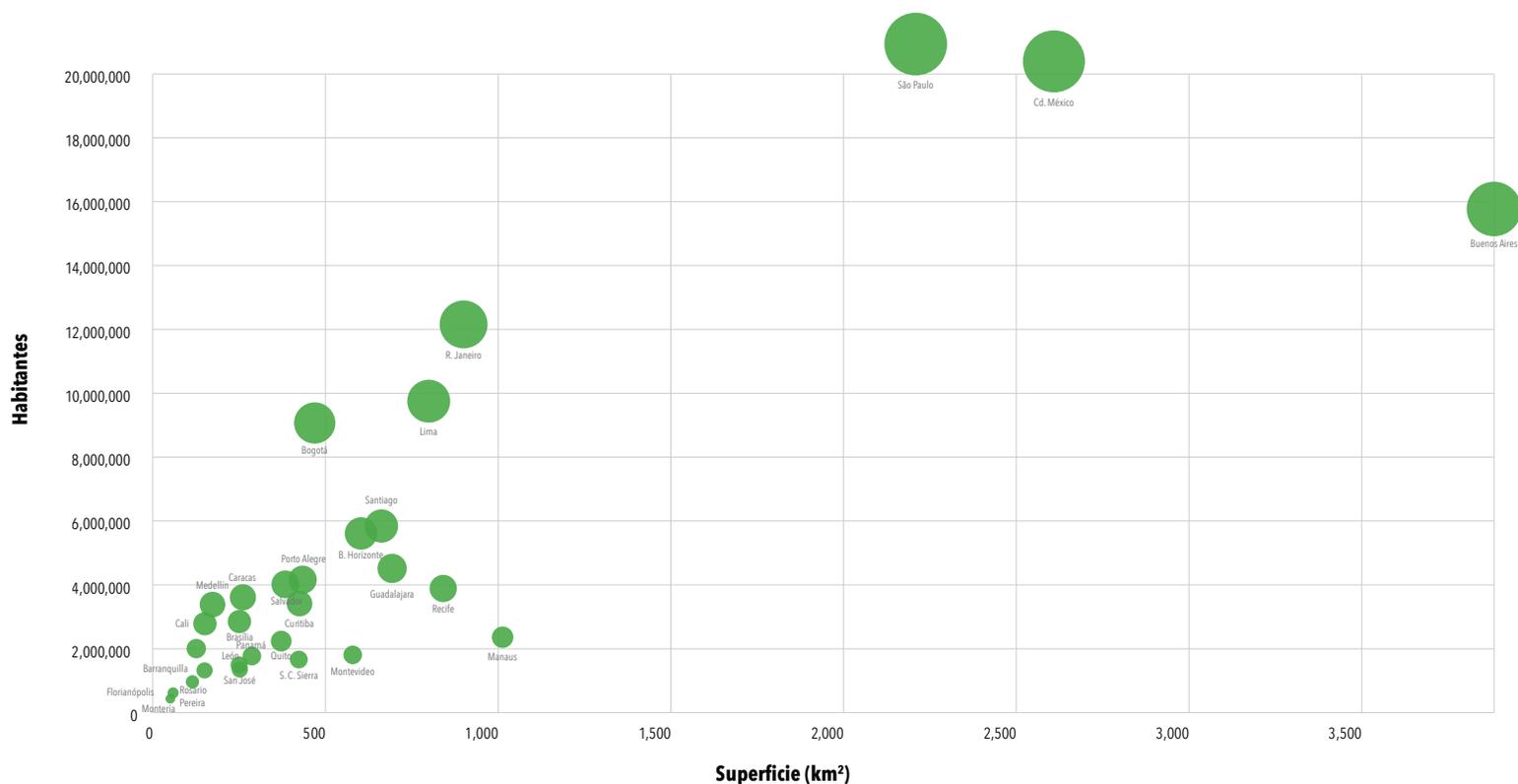
comparables para tener una visión general de la situación de la movilidad en la región, las tendencias existentes y las preguntas relevantes. No se busca dar una definición metodológica absoluta de las variables ni una discusión detallada sobre estos aspectos, sino más bien despertar en los actores clave de América Latina un interés por recopilar esta información de manera más sistemática y apoyar a la definición de variables, su recolección y análisis conjunto.

1. ÁREAS METROPOLITANAS CONSIDERADAS

En cuanto a la información socioeconómica más relevante de las 29 áreas metropolitanas analizadas, la población total es de 130 millones. Las tres áreas más grandes son São Paulo (16,1%), Ciudad de México (15,6%) y Buenos Aires (12,1%). Las tres áreas más pequeñas son Montería (0,3%), Pereira (0,5%) y Florianópolis (0,7%).

La densidad poblacional urbana varía entre 2.331 hab/km² en Manaus a 19.596 hab/km² en Medellín. Las densidades de las áreas metropolitanas del OMU son similares a las de las grandes ciudades de Europa e inferiores a las de las grandes ciudades de países en desarrollo localizadas en Asia y África.

GRÁFICO 1. POBLACIÓN VS SUPERFICIE DE ÁREAS METROPOLITANAS

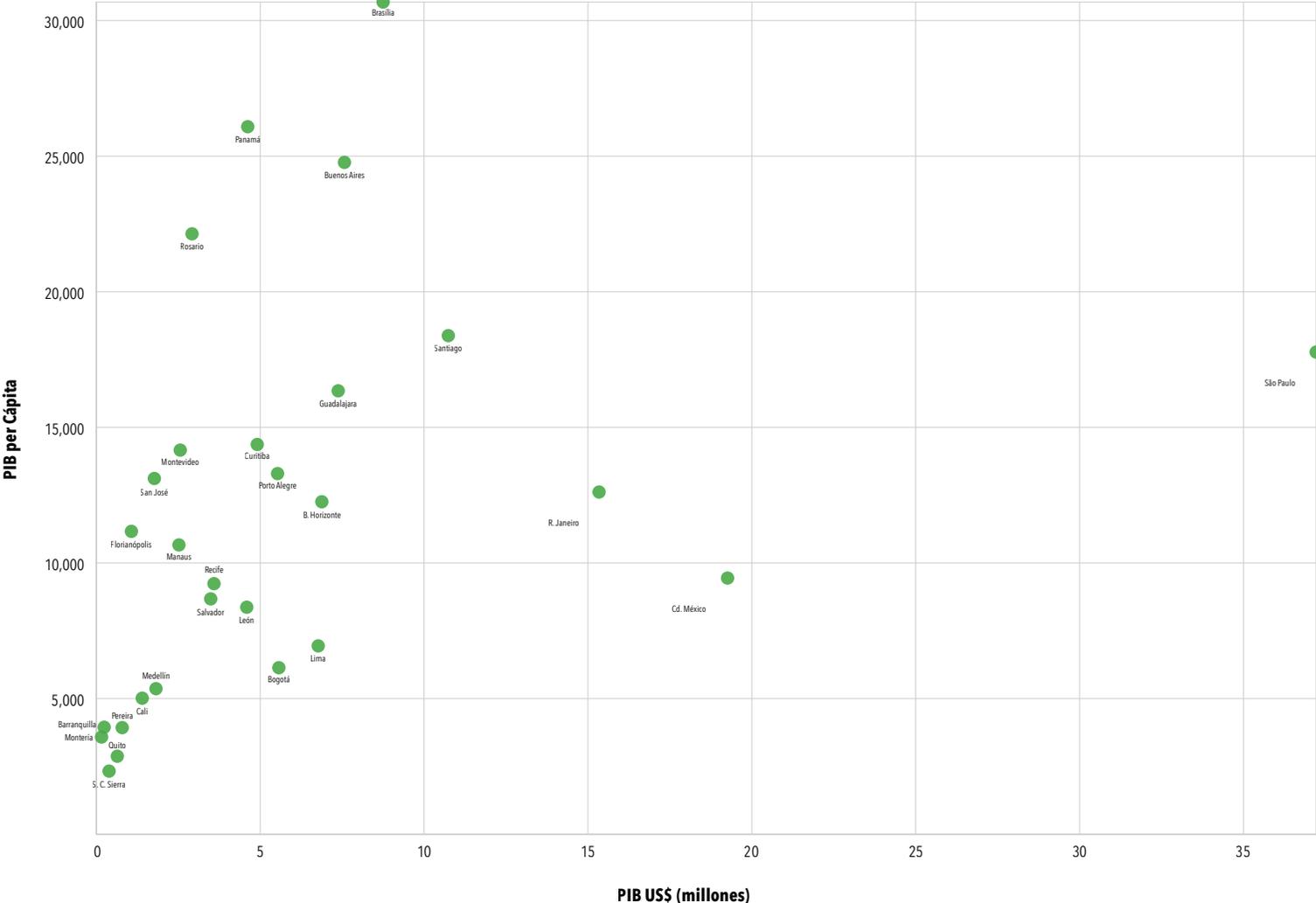


2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS

En este capítulo se analizan algunas características económicas de cada área metropolitana. Las ciudades estudiadas son observadas a través del PIB y del valor del salario mínimo. Los valores más elevados del PIB están en

las áreas metropolitanas de São Paulo y México. Los salarios mínimos están cercanos a US\$ 250 con valores más elevados en Argentina y Panamá.

GRÁFICO 2. PIB PER CÁPITA Y TOTAL



3. INFRAESTRUCTURA Y MOVILIDAD

3.1. INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

La infraestructura con la que cuentan las áreas metropolitanas para la movilidad se ha clasificado en tres categorías. Las dos primeras corresponden al sistema vial y a las intersecciones con semáforos. Se puede calcular que la oferta de vías disponibles para la circulación era de 277 mil km y que el número de intersecciones semaforizadas era de 39 mil. A pesar de que la oferta de vías se puede considerar más que suficiente en la mayoría de las áreas, su calidad es bastante precaria, lo cual, en la mayoría de los casos, se explica por los elevados costos de mantenimiento frente a las limitaciones presupuestarias existentes.

El porcentaje de vías con prioridad de circulación para los autobuses es ínfima, cercana a apenas 1% de las vías existentes en las ciudades; la tabla muestra que las áreas con mayor extensión de vías con prioridad para autobuses son São Paulo y México. Es importante considerar que están contempladas todas las clases de prioridad, y que una larga extensión de carriles con prioridad para autobuses puede estar siendo operada con niveles bajos de eficacia.

La infraestructura con prelación para la circulación de ciclistas son muy variadas. Se puede percibir que en la mayor parte de las áreas metropolitanas estudiadas existe algún tipo de preferencia para circulación. Las ciudades con mayor extensión de carriles con prioridad para peatones y ciclistas son Bogotá, Brasilia, Santiago y São Paulo.

TABLA 1. PRIORIDAD PARA EL TRANSPORTE COLECTIVO (1)

ÁREA METROPOLITANA	VÍAS CON PRIORIDAD (KM)				VÍAS CON PRIORIDAD PARA BUSES (% SOBRE EL TOTAL)
	Acera	Centro de la vía	BRT	Total	
Barranquilla			13,4	13,4	0,9
Belo Horizonte	21,5		24,0	45,5	0,3
Bogotá			109,3	392	1,3
Brasilia	54,9		35,0	89,9	1,8
Buenos Aires	15,0	76,0		91,0	0,2
Cali			36,3	36,3	1,6
Caracas			5,2	5,2	0,2
Ciudad de México	104,1	153,1	155,4	412,6	1,3
Curitiba	2,5		81,4	83,9	1,0
Florianópolis				0,0	0,0
Guadalajara			16,1	16,1	0,2
León			15,0	15,0	0,6
Lima		7,4	26,0	33,4	0,3
Manaus				0	0,0

ÁREA METROPOLITANA	VÍAS CON PRIORIDAD (KM)				VÍAS CON PRIORIDAD PARA BUSES (% SOBRE EL TOTAL)
	Acera	Centro de la vía	BRT	Total	
Medellín			12,5	12,5	0,7
Montería				0	0,0
Montevideo	59,0		6,0	65,0	0,9
Panamá	3,5			3,5	0,2
Pereira			30,0	30,0	3,0
Porto Alegre	44,0		11,0	55,0	0,6
Quito	34,5	34,1		68,6	1,7
Recife			12,3	12,3	0,1
Río de Janeiro	45,0		91,0	136,0	0,9
Rosario	10,0			10,0	0,4
Salvador	52,0			52,0	1,2
San José				0	0,0
Santa Cruz de la Sierra	12,7			12,7	0,3
Santiago ¹	75,2		34,6	109,7	0,7
São Paulo	401,0	118,0	45,0	564,0	1,5
Total	934,8	388,6	759,5	2.082,9	0,8

1. Permanentes y en hora de pico.

Fuente: Elaboración propia con datos a diciembre de 2014.

La oferta de servicios de transporte colectivo existente en las 29 áreas analizadas es diversa y variada, tanto desde el punto de vista de la tecnología de los vehículos como en los aspectos referidos a su organización. Los vehículos que prestan servicio de transporte colectivo van desde las unidades de 5 puestos, hasta los metros y ferrocarriles, pasando por los jeeps (vehículos rústicos de doble tracción), las combis y vans, los microbuses, minibuses, los autobuses estándar, los autobuses articulados y los autobuses biarticulados.

Desde el punto de vista de los operadores, existe una gran diversidad de organizaciones tanto operadores públicos como privados, desde individuales hasta colectivas, pequeñas o muy grandes, artesanales, y con mayor o menor nivel de formalidad.

3.1.1. Servicios disponibles

El modo de transporte común y presente en las 29 áreas metropolitanas estudiadas (menos en Pereira y Santa Cruz) es el autobús estándar. Sin embargo, en muchas de ellas, también se encuentran microbuses, autobuses articulados y ferrocarriles. Los vehículos menos comunes son el “jeep”, que existe sólo en Caracas y en Pereira, las barcas de Río de Janeiro, los taxis colectivos localizados en Lima, Santiago y Santa Cruz, y el tranvía, presente en Buenos Aires.

Hay una gran variedad de capacidad de pasajeros en los vehículos que prestan los servicios de transporte colectivo. Esta capacidad varía de un mínimo de 4 a 5 pasajeros/vehículo (taxis colectivos), hasta 1.450 pasajeros/vehículo en las barcas de Río de Janeiro. El vehículo más común – el autobús – tiene una capacidad total de entre 70 y 100 pasajeros por unidad.

3.1.2. Características de la organización de la operación

En cuanto a las características más destacadas de los servicios de autobús en las 29 áreas metropolitanas, se trata de servicios predominantemente privados, con flota privada y ofrecidos por una gran cantidad de empresas. A pesar de que la mayoría de las áreas metropolitanas autorizan los servicios a través de concesiones, estas concesiones no derivan necesariamente de procesos licitatorios y aún existe un gran número de casos en los que las concesiones son ofrecidas mediante permisos, que representan instrumentos legales menos estables.

Entre las áreas estudiadas existen cuatro casos de empresas públicas de autobús: los autobuses del metro de Caracas, los trolebuses de Ciudad de México y de Guadalajara, y los de la empresa pública Carris de la ciudad de Porto Alegre. En el caso de los vehículos de menor capacidad que realizan el servicio

de transporte colectivo, todos son de propiedad y operación privada, operando con regímenes de reglamentación blanda.

3.1.3. Tarifas básicas

Las tarifas básicas para los distintos modos de transporte colectivo urbano de las áreas metropolitanas en estudio son, en su mayoría, inferiores a un dólar estadounidense. Apenas en 19 casos de los 61 datos obtenidos se observan tarifas superiores a un dólar norteamericano (todos en ciudades brasileñas). La tarifa mínima encontrada es de US\$ 0,18, para los ferrocarriles de Buenos Aires y Ciudad de México, mientras la máxima es de US\$ 1,73 para el microbús de Porto Alegre.

En las tarifas de transporte colectivo de los distintos modos presentes en las ciudades latinoamericanas se aplican diversos tipos de descuentos. Los descuentos varían de porcentaje con respecto al valor integral de la tarifa, pudiendo llegar hasta el 100%, y también varían en relación a la categoría de los pasajeros. Los estudiantes, por ejemplo, son los usuarios que tienen descuentos en la mayor parte de los servicios, seguidos por los ancianos y, por último, por los discapacitados. Existen pocos casos de descuentos para otras clases de usuarios, como aquellos aplicados a carteros y la gratuidad para policías en Lima y Santiago de Chile.

En América Latina, la situación de inestabilidad económica, los bajos ingresos percibidos por la mayor parte de la población y la estructura de la oferta del transporte colectivo han transformado el tema de las tarifas del servicio de transporte colectivo urbano en un asunto permanentemente crítico. Como

constatación de lo anterior se puede señalar el aumento del valor promedio real de las tarifas en las últimas décadas.

3.1.4. Recursos humanos

El servicio de transporte colectivo urbano de las 29 áreas metropolitanas consideradas emplea a cerca de un millón y doscientas mil personas.

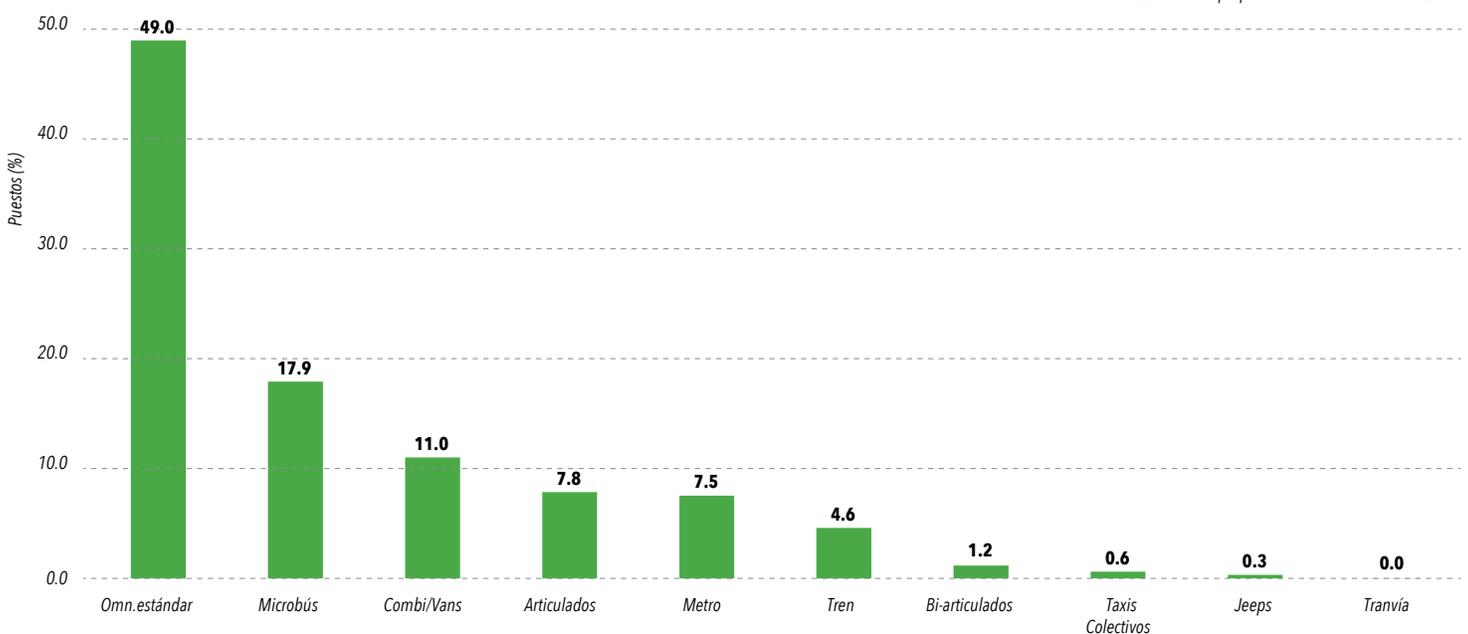
En diversos sistemas de transporte colectivo urbano de las áreas metropolitanas de América Latina existe trabajo en condiciones de informalidad, salvo en aquellos ofrecidos por sistemas férreos, los cuales requieren de una estructura empresarial formal y regulada.

3.1.5. Capacidad ofertada en el transporte colectivo

El Gráfico 3 muestra que en las 29 áreas la capacidad ofertada en los vehículos de transporte colectivo es de 18,5 millones (sentados y de pie). Esto representa un promedio de 142 asientos por cada mil habitantes, aunque existe una gran variación entre las ciudades: entre 214 asientos por cada mil habitantes en Santiago y 38 en Rosario. El vehículo que oferta mayor capacidad es el autobús estándar, con 49,1% del total, seguido por los microbuses, con 17,8% del total ¹.

¹ Este dato se usa para las 29 ciudades pues es relevante como reflexión para la región sobre los modos colectivos más relevantes y las consecuencias en términos de calidad, energía y contaminación. Una reflexión adicional podría ser la del vehículo que oferte más capacidad en cada ciudad.

GRÁFICO 3. CAPACIDAD OFERTADA EN LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE COLECTIVO



Fuente: Elaboración propia con datos a diciembre de 2014

3.1.6. Disponibilidad de transporte individual

Los vehículos disponibles para el transporte individual de personas son: el automóvil, la motocicleta y los taxis de uso privado. La flota de automóviles sigue siendo la más grande, con 35 millones de vehículos y la flota de motocicletas ya alcanza el 20% de la flota de autos. En Medellín, Montería y Pereira la cantidad de motos es superior a la cantidad de automóviles. El índice de motorización por automóviles, medido como el número de automóviles por cada mil habitantes, varía entre 29 en Montería y 402 en Guadalajara.

Es importante señalar que el número de taxis en servicio en Ciudad de México y Lima es sumamente elevado, lo que señala una situación distinta de oferta de transporte de uso individual, probablemente complementaria a la de los vehículos particulares, en un nivel muy superior al de otras áreas metropolitanas. Por su parte, en Bogotá existe un servicio de bicitaxi pero no existen estadísticas que reflejen la cantidad de vehículos utilizados. Los índices de motorización de automóviles son más altos en Guadalajara, Brasilia y Caracas. En cuanto a las motocicletas, los índices son más altos en Montería, Pereira y Montevideo.

3.1.7. Movilidad

La movilidad en las 29 áreas metropolitanas analizadas ha sido estimada usando los datos provenientes de las encuestas origen-destino de viajes (O-D) más recientes. La mayoría de las áreas cuenta con estas encuestas, a excepción de Buenos Aires, Curitiba y León. Las encuestas de origen y destino de viajes son la herramienta más importante para conocer los desplazamientos de las personas en un espacio dado, pero presentan limitaciones que deben ser mencionadas, a saber:

- **La mayoría de las encuestas son efectuadas en los hogares** donde viven las personas, en un día laboral de temporada normal y, por lo tanto, no registran viajes de personas que visitan la ciudad ni viajes realizados por motocicletas que trabajan en entrega de documentos o mercancías, ni los viajes realizados en vehículos de las empresas.
- **La forma de contabilizar los viajes a pie varía de una ciudad a otra.** Las encuestas rara vez registran todos los viajes a pie, y muchas de ellas registran sólo los viajes a pie que sean de más de 500 metros de largo. Así, la cantidad de viajes a pie que se expresa en las tablas y gráficos podría ser menor que la cantidad real de viajes a pie.
- **Las encuestas O-D utilizan el concepto clásico de viaje** como el desplazamiento entre un origen y un destino, efectuado en la vía pública con un propósito determinado, a cierta hora del día. Éste puede ser realizado en varios medios de transporte y constar de una o más etapas. Por lo tanto, en algunos casos las encuestas clasifican los viajes hechos con más de un modo como un viaje del modo más “pesado” o predominante – por ejemplo, un viaje de bus combinado con metro puede ser clasificado como viaje en metro-. De esta manera, se pueden perder los tramos

menos “pesados” de todos los viajes que ocupan dos o más modos, principalmente aquellos realizados en autobús o microbuses combinados con sistemas sobre rieles. Además de eso, se pueden perder los tramos hechos a pie. El impacto final más importante puede ser que exista un registro subestimado de las distancias recorridas por los autobuses, microbuses, bicicletas y peatones, que pueden afectar las estimaciones de consumo de energía y emisión de contaminantes por autobuses y microbuses, además de dificultar los estudios de la seguridad vial de los peatones y ciclistas (al intentar estimar el riesgo de accidentes por kilómetro recorrido).

- **Los tamaños de la muestra de las encuestas varían de ciudad en ciudad,** no necesariamente en función del tamaño poblacional, lo que hace que no sea posible profundizar hasta los mismos límites de una ciudad a otra y que la capacidad informativa de comportamientos más detallados² no sea estadísticamente válida en muchos casos.

Sin embargo, todos los parámetros involucrados han sido examinados en su compatibilidad con los promedios encontrados en encuestas completas de origen-destino y aquellos que no estaban dentro de bandas aceptables han sido sustituidos por otros, usando otros datos disponibles de la ciudad o de otras ciudades con características similares. Por estos motivos, las estimaciones finales pueden ser consideradas las mejores posibles con los datos informados y se puede afirmar que son una buena representación del patrón de movilidad de las ciudades encuestadas, dentro de desviaciones estadísticas aceptables.

En transporte colectivo se realiza la mayor cantidad de viajes mientras que los viajes no motorizados y los viajes con vehículos de uso privado tienen, cada uno, porcentajes similares. El reparto modal de los viajes para cada ciudad se muestra en el gráfico 4.

El transporte colectivo predomina en 14 de las 29 áreas. El transporte individual motorizado tiene la mayor parte del total de los viajes en ocho ciudades. El transporte no motorizado predomina en siete de las áreas analizadas.

En cuanto a la distribución de viajes diarios, de acuerdo con los diferentes tipos de vehículo utilizados: En el transporte colectivo son realizados 120,5 millones de viajes por día (56,4% del total) y en el transporte individual ocurren 93,2 millones de viajes al día (43,6% del total).

La mayor cantidad de viajes en transporte colectivo se realiza en los autobuses estándar, seguidos por los microbuses y el metro. La mayor cantidad de viajes en transporte individual se realiza en los automóviles.

² En algunas encuestas OD el tamaño de la muestra no permite que se analicen características más detalladas, por ejemplo, el que pasa en una micro-área o barrio

GRÁFICO 4. REPARTO MODAL DE VIAJES COTIDIANOS, MODO PRINCIPAL

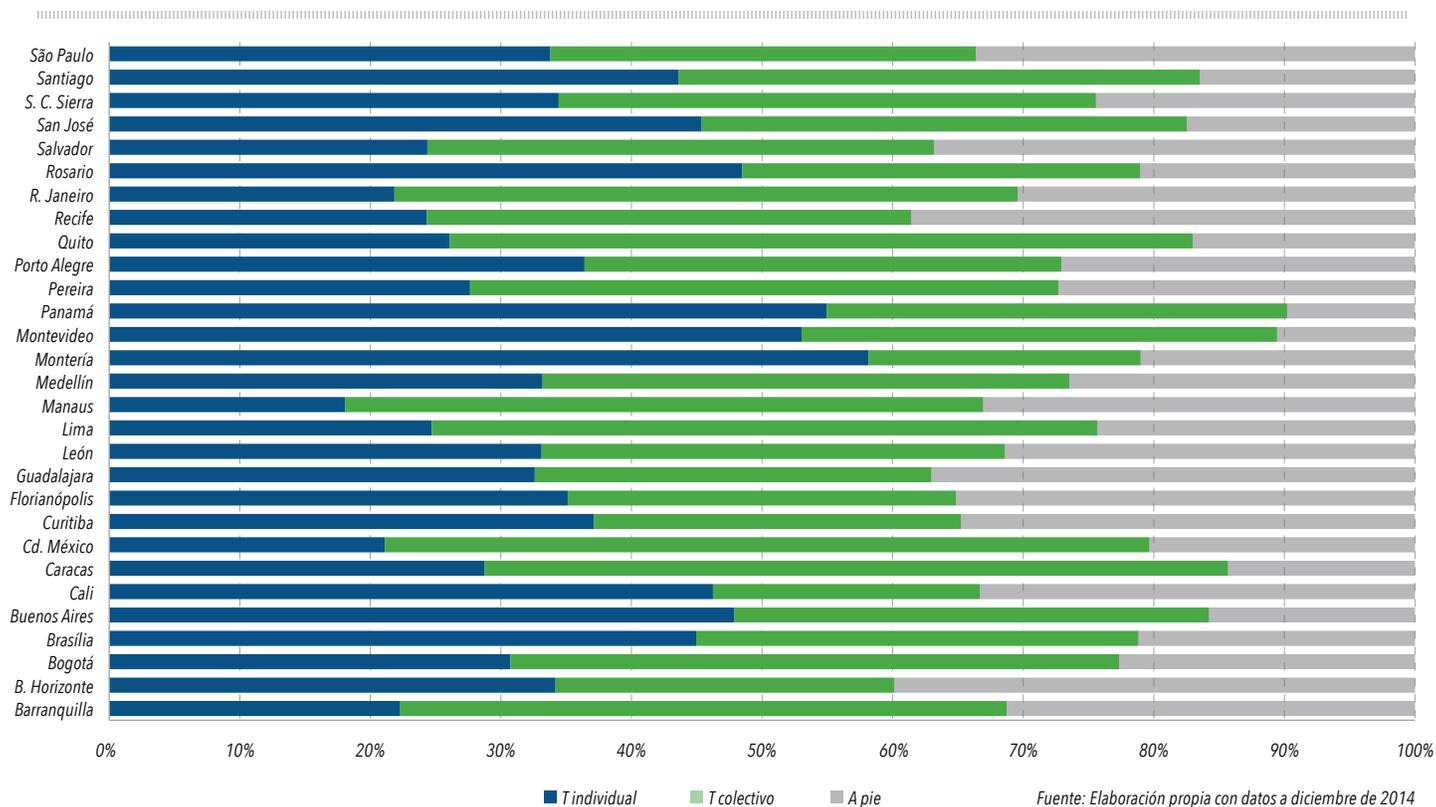
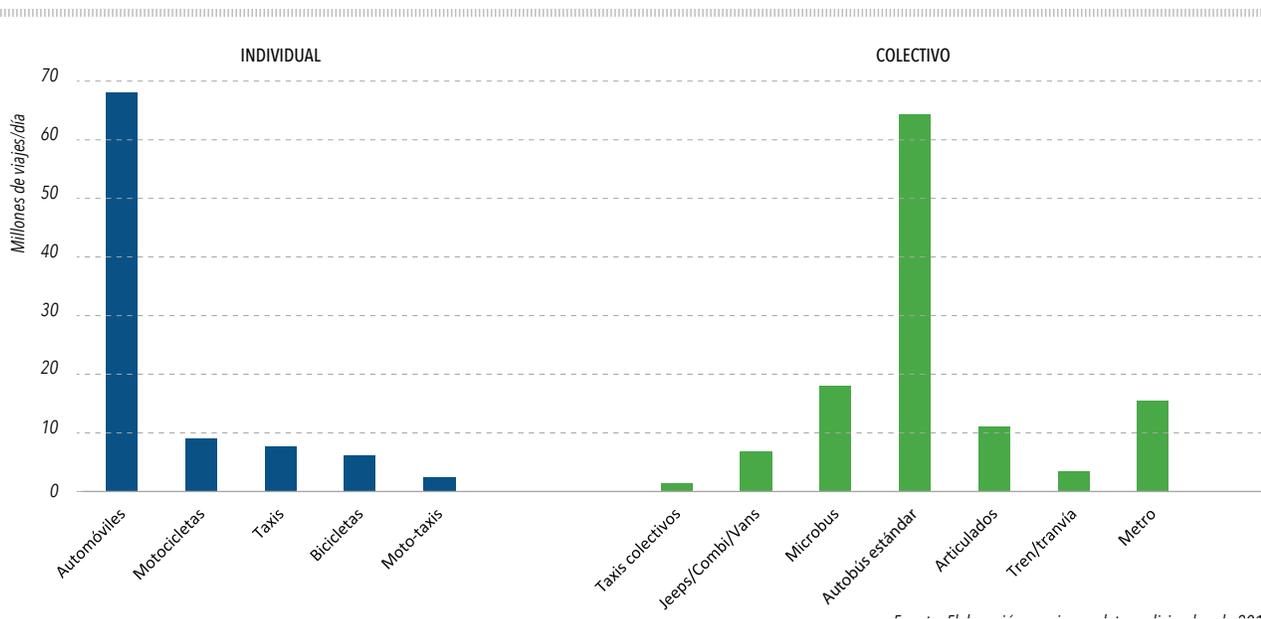


GRÁFICO 5. VIAJES DIARIOS POR TIPO DE VEHÍCULO



Cuando se distribuyen los viajes realizados entre cada uno de los tipos de vehículos de transporte colectivo se observa que el autobús estándar, y los micro y minibuses son responsables de la mayor parte de los viajes.

La movilidad promedio en las ciudades de América Latina analizadas está alrededor de los 2 viajes por habitante y día.

Los grados más altos de utilización de transporte colectivo por habitante se encuentran en Ciudad de México, Santiago y Lima.

La movilidad personal (viajes por habitante por día) varía entre 1,04 en Pereira y 2,29 en Guadalajara. El promedio general es de 1,66, valor cercano a la mitad de los valores de ciudades de países desarrollados.

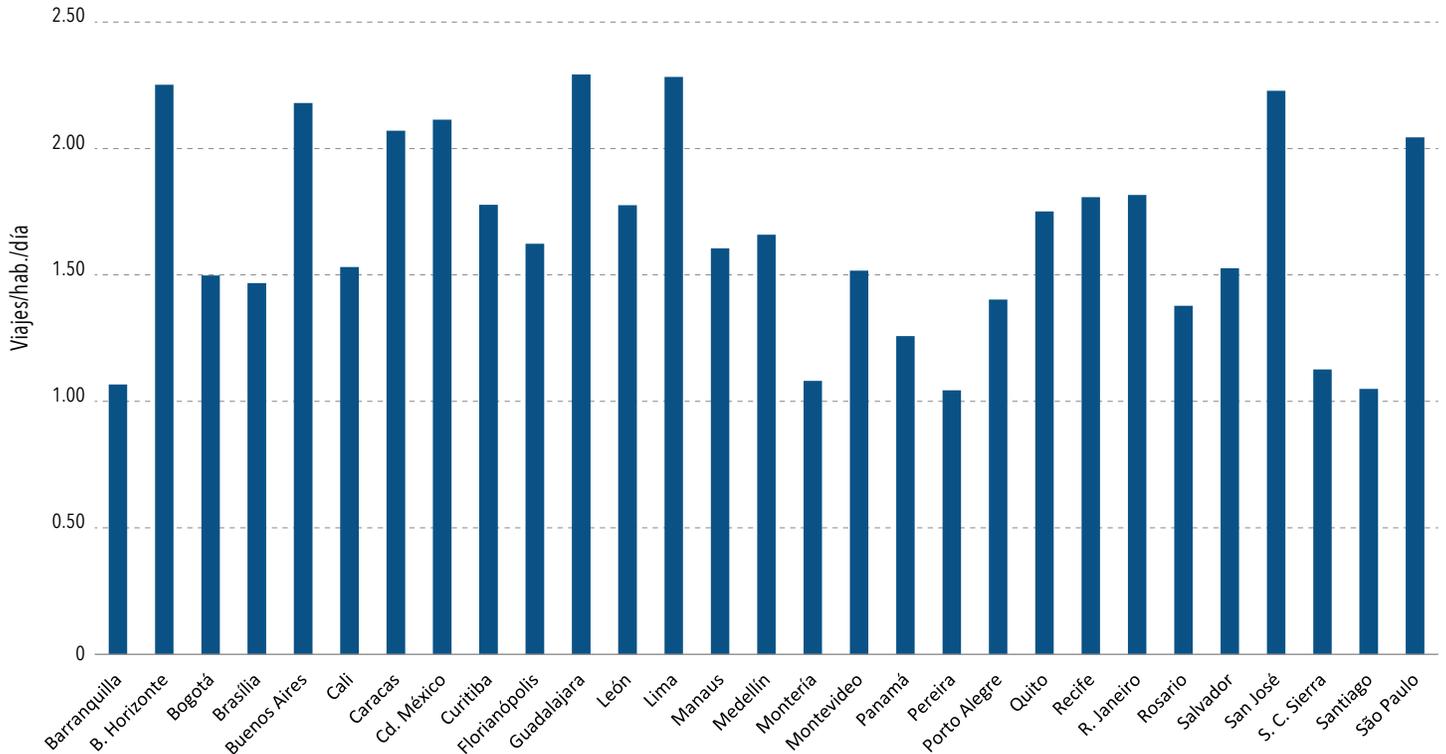
3.1.8. Gestión del tránsito

En las 29 áreas metropolitanas analizadas se encontraron diversas operaciones especiales para la gestión del tránsito.

En las 24 áreas metropolitanas que han declarado la existencia de operaciones especiales de tránsito la más común es la

circulación exclusiva para ciclistas durante los fines de semana (22 casos), seguida por la reversión de carriles para la circulación de automóviles (8 casos). Once áreas han adoptado la restricción de circulación de automóviles, conocida en la región como “pico y placa”.

GRÁFICO 6. MOVILIDAD PERSONAL



Fuente: Elaboración propia con datos a diciembre de 2014

4. CONSUMO DE RECURSOS

En este informe se estiman los consumos de los recursos aplicados en la movilidad para cuatro aspectos: el consumo de espacio (sistema vial), los costos de operación de vehículos, el tiempo de recorrido y la energía utilizada en los desplazamientos, los cuales se desarrollarán en esta sección.

4.1. CONSUMO DE ESPACIO

Los vehículos motorizados de transporte individual generan cantidades de vehículos –muchos más kilómetros que los realizados por los vehículos de transporte colectivo. En este sentido, los automóviles y los taxis de uso individual son los vehículos que usan de forma más intensa el sistema vial existente, al representar el 88% del total de recorridos. Este indicador revela que ese patrimonio público (sistema vial) es utilizado mayoritariamente por formas individuales de transporte.

4.2. CONSUMO DE TIEMPO

El tiempo consumido en los desplazamientos realizados en las 29 áreas metropolitanas investigadas fue estimado tanto para el transporte individual motorizado como para el transporte colectivo y los desplazamientos a pie y en bicicleta. Se puede calcular que la cantidad total de horas de desplazamientos está cerca de 133 millones cada día. Según los cálculos, la mayor parte del tiempo, un 58% del total, es consumido en el uso del transporte colectivo. Sin embargo, nuevamente llama la atención que la mayoría de las encuestas de movilidad, fuente de las informaciones que se manejan, no consideran ni viajes cortos realizados a pie, ni los tramos de acceso a los vehículos, que también se realizan caminando, lo que disminuye el valor asumido de los tiempos que se consumen en desplazamientos a pie.

GRÁFICO 7. RECORRIDOS DIARIOS POR VEHÍCULOS

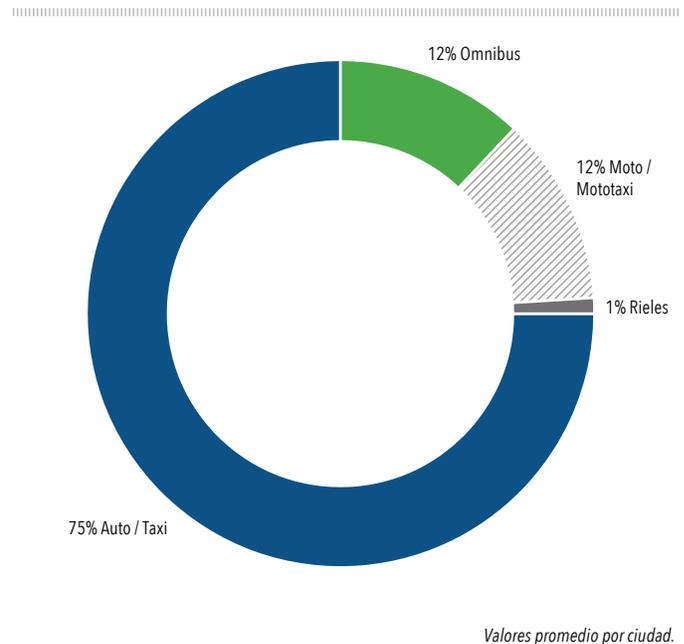
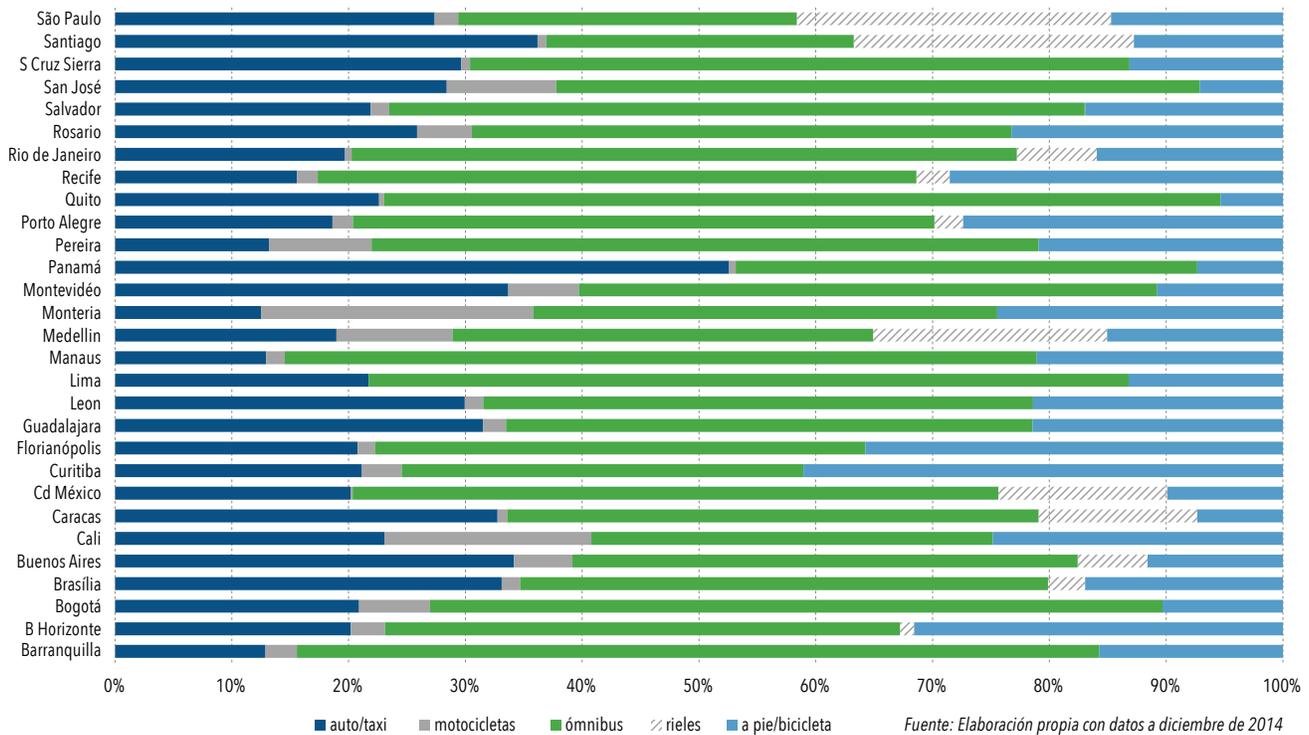


GRÁFICO 8. CONSUMO DE TIEMPO EN EL TRANSPORTE INDIVIDUAL, COLECTIVO Y NO MOTORIZADO



4.3. CONSUMO DE ENERGÍA

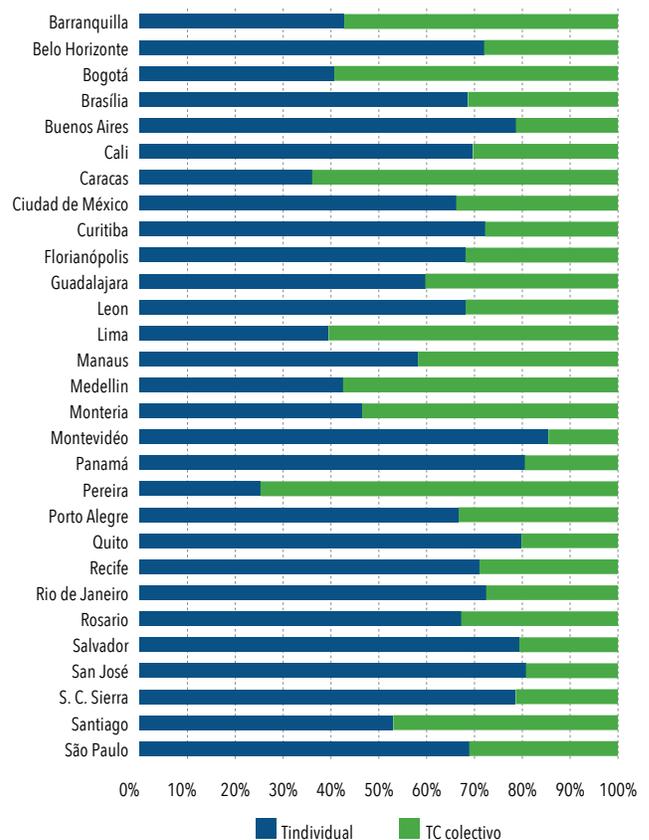
Las fuentes de energía utilizadas por los distintos tipos de vehículos en transporte individual y colectivo en las 29 áreas metropolitanas investigadas son: gasolina, alcohol, diésel, GLP, GNV y electricidad. Las de uso más común son la gasolina, para el transporte individual, y el diésel, para el transporte colectivo. La energía eléctrica es utilizada en las ciudades que cuentan con ferrocarriles y metros (de superficie y subterráneos). Sin embargo, resulta interesante observar que la gasolina también es usada para vehículos de transporte colectivo en 9 áreas metropolitanas y que el gas es utilizado en varias de ellas.

La mayor parte del consumo de energía equivalente en todas las ciudades – 65,8% de promedio – se debe al transporte individual. Dentro del transporte colectivo, los autobuses y vehículos pequeños de transporte colectivo corresponden al 30,5% del consumo total. Los sistemas sobre rieles consumen 3,6% del total.

Otro de los indicadores estimados para las ciudades en estudio es el consumo promedio de energía por habitante, el cual presenta una variación de siete a uno entre las ciudades. Estas marcadas diferencias en los consumos per cápita están relacionadas con la intensidad de uso de medios individuales de transporte (que consumen más energía por kilómetro recorrido), con la eficiencia energética de cada modo y con el total de recorridos realizados por cada uno.

El consumo de energía por tipo de vehículo revela que los automóviles son responsables por el 46,8% del consumo.

GRÁFICO 9. CONSUMO DIARIO DE ENERGÍA EQUIVALENTE POR MODO (TEP/DÍA), POR ÁREA



5. IMPACTOS NEGATIVOS

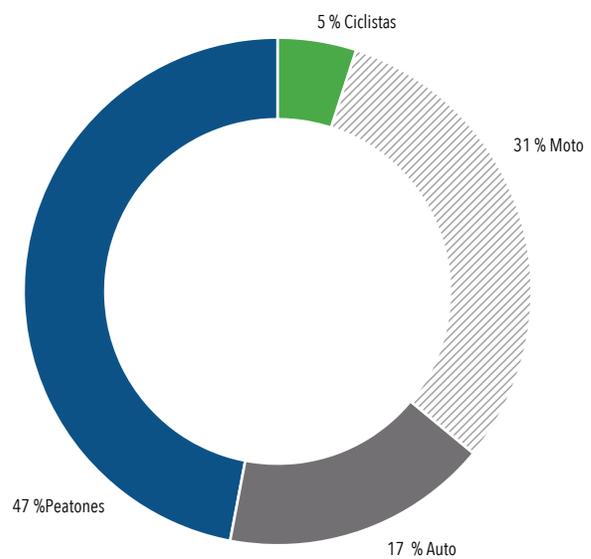
El transporte es conocido por la producción de impactos negativos y positivos. Entre los impactos negativos de la movilidad, a los fines del presente trabajo, han sido estimados dos de ellos: la contaminación del aire y la accidentalidad vial.

5.1. SINIESTROS DE TRÁNSITO

En relación con las muertes ocurridas en siniestros de tránsito, cuando se analiza la tasa de defunción por cada cien mil habitantes se consiguen índices que varían entre 3,3 y 20, con un promedio de 8,1. Estas cifras son sumamente elevadas si se comparan con las de ciudades europeas, en las cuales los índices se encuentran cercanos a 3, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004). Esta comparación se ve agravada si se tiene en cuenta que, a pesar de que la información analizada es la reportada oficialmente, la misma podría estar subestimada en la mayoría de los casos. Se puede calcular que el número de defunciones en el tránsito de las 29 áreas es superior a 10 mil por año.

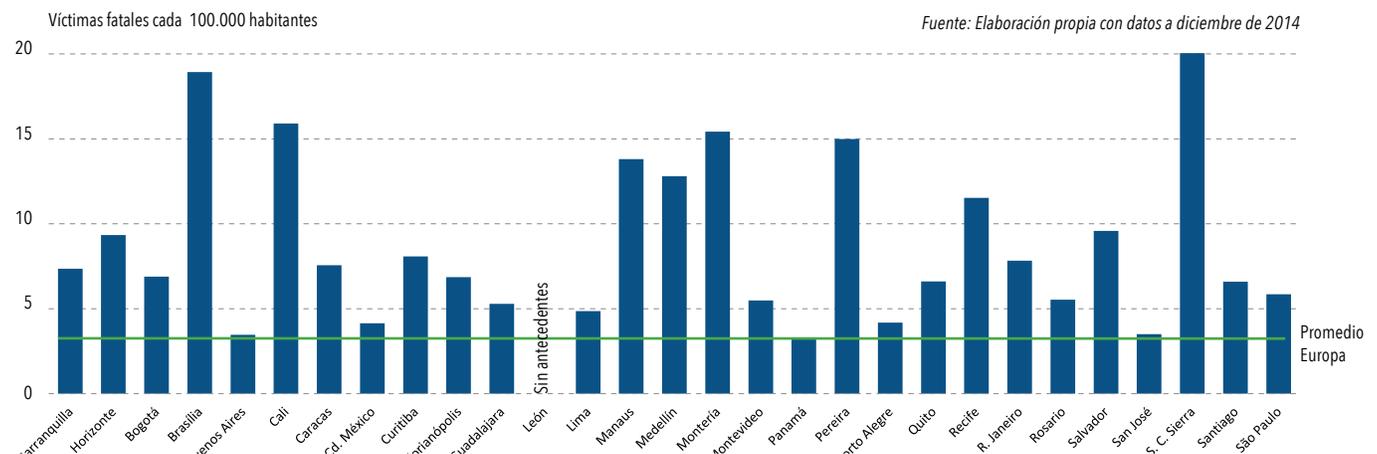
Al realizar la distribución de los fallecidos en siniestros de tránsito por el tipo de vehículo usado o la condición de circulación, se encuentra que el 48% de los casos se trata de peatones, seguido por los ocupantes de motocicleta (29%) y en tercer lugar los usuarios de automóvil. La tasa de defunciones por habitante en América Latina es mucho más alta que la tasa de las ciudades de Europa.

GRÁFICO 10. FALLECIDOS POR MODO DE TRANSPORTE



Fuente: Elaboración propia con datos a diciembre de 2014

GRÁFICO 11. TASA DE MORTALIDAD EN EL TRÁNSITO POR CIENTO MIL HABITANTES



Fuente: Elaboración propia con datos a diciembre de 2014

5.2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La cantidad total de emisiones de contaminantes de impacto local está cerca de las 4 mil toneladas diarias y la cantidad de emisiones de CO₂ es alrededor de 357 mil toneladas diarias. Los vehículos de transporte individual (automóviles, motocicletas y taxis) emiten cantidades mucho más elevadas que los vehículos de transporte colectivo respecto al CO, HC, MP10 y CO₂. Los

autobuses estándar emiten más NOx que los automóviles y motocicletas. Las motocicletas tienen una participación muy elevada respecto a las emisiones de HC.

Respecto al efecto invernadero, los automóviles emiten la mayor cantidad de CO₂ y los modos individuales son responsables del 72% de las emisiones totales.

GRÁFICO 12. EMISIÓN DE CONTAMINANTES CRITERIO POR CLASE DE VEHÍCULO

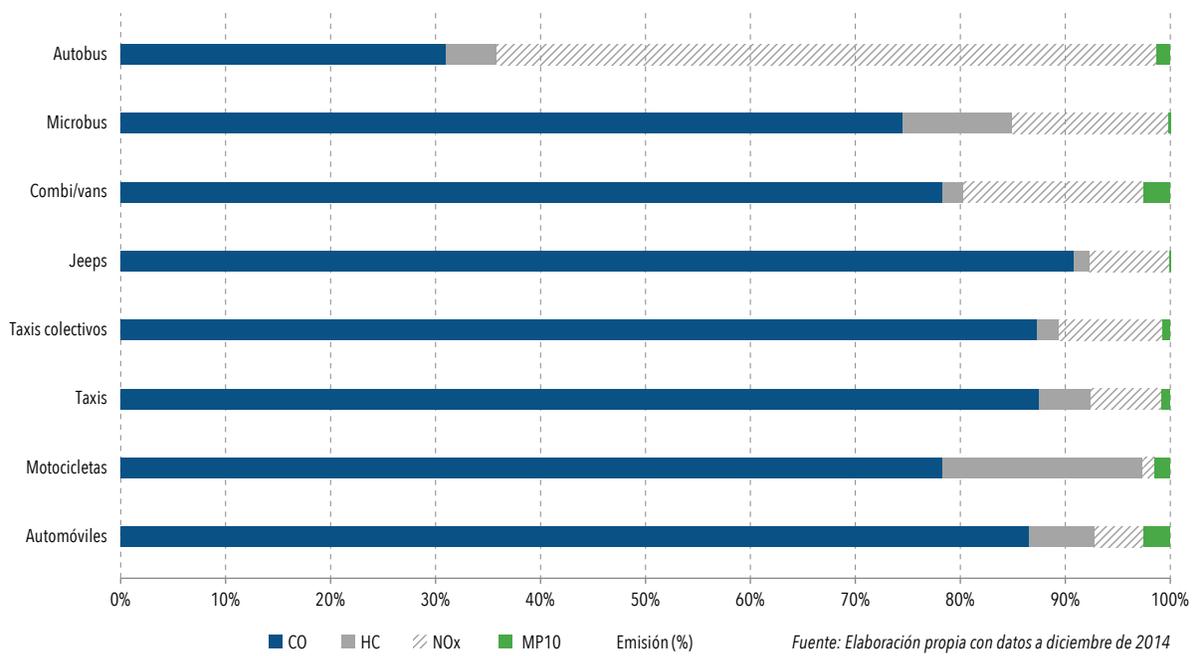
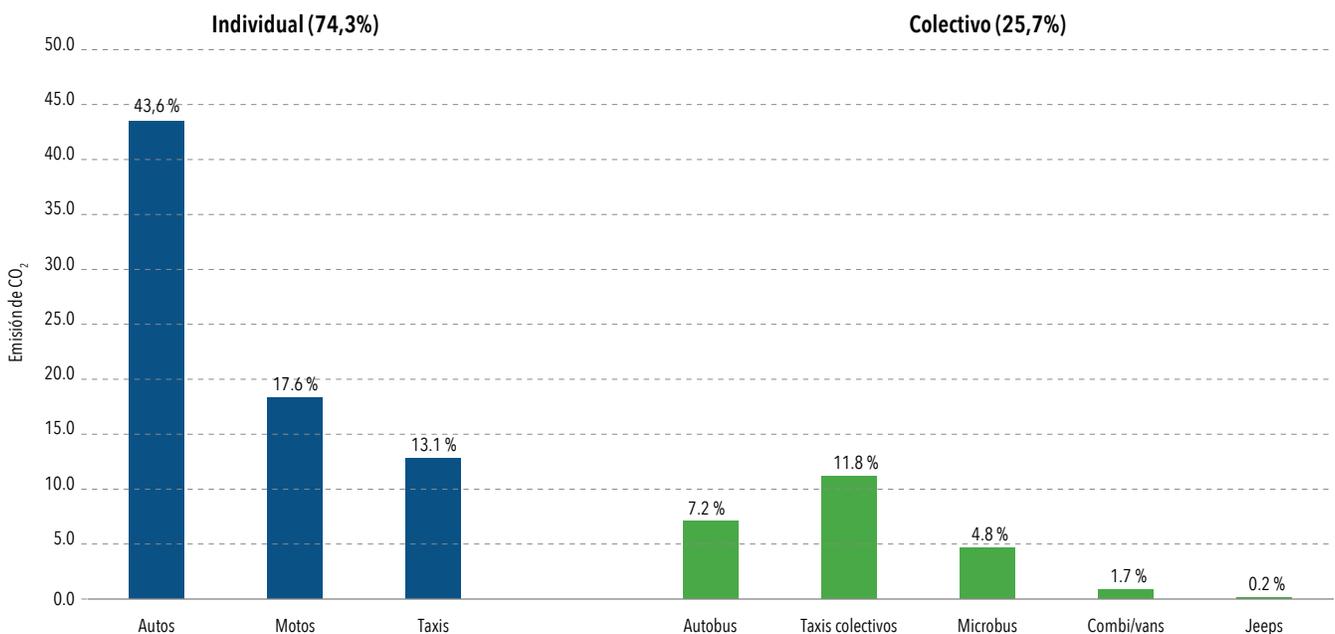


GRÁFICO 13. EMISIÓN DE CO₂ POR CLASE DE VEHÍCULO



6. TEMAS TRANSVERSALES

6.1. COSTO DEL TRANSPORTE COLECTIVO PARA LOS USUARIOS

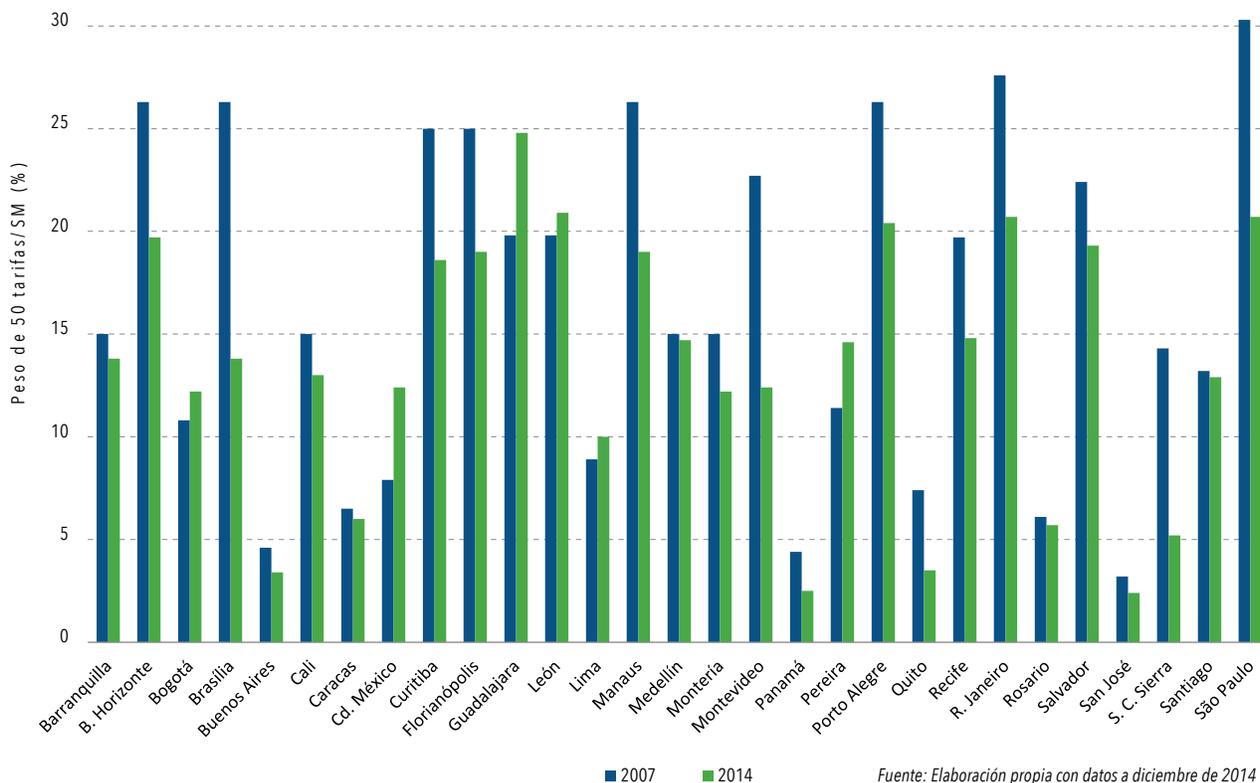
El costo del transporte colectivo se ha estimado comparando el valor necesario para comprar 50 pasajes mensuales³ según el salario mínimo oficial y de acuerdo con el salario promedio de las Áreas Metropolitanas.

³ Asume 25 días laborales al mes y 2 viajes al día. Otras fuentes (como el Affordability Index de Robin Carruthers) toman 60 pasajes mensuales pero puede ser impreciso ya que no todos los días son laborales. Este tema tiene una profundidad conceptual y metodológica evidente y que OMU quiere profundizar en un trabajo aparte.

Es considerable la variación del peso relativo de 50 tarifas de autobús con respecto al valor del salario mínimo, entre las áreas. Las proporciones más altas están en las ciudades de Brasil. Sin embargo, los que reciben el vale-transporte del empleador (4,0% de los usuarios) gastan cerca de 12%. Si se considera que la situación deseable sería que el valor de 50 tarifas no supere el 6% del salario mínimo, es posible concluir que en la mayoría de las ciudades esta relación limita la movilidad de las personas.

En cuanto a los costos directos para hacer un recorrido de 7 kilómetros en automóvil, motocicleta y autobús, El costo

GRÁFICO 14. TARIFAS DE AUTOBÚS SOBRE SALARIO MÍNIMO

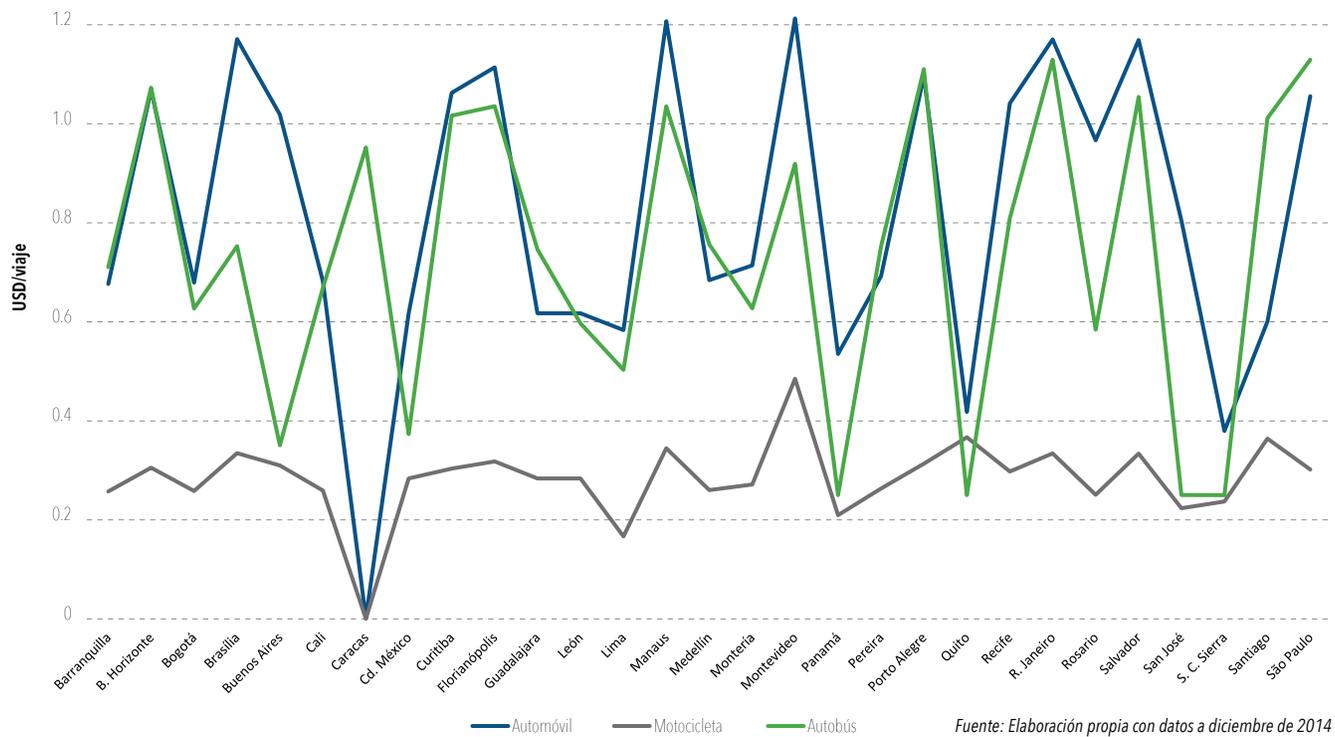


para automóviles y motocicletas es el gasto con combustible y el costo para usar el autobús es la tarifa básica. Es posible observar que el costo de usar la motocicleta es el más bajo, con la excepción de Caracas, donde el costo de usar el automóvil tiene costos muy bajos para el usuario, similar a lo que sucede con la motocicleta. El costo de usar el autobús es similar al costo de usar el automóvil, con pocas excepciones. Esto significa que el uso de formas individuales de transporte sigue siendo muy atractivo para las personas, lo que rebaja la atraktividad del

uso del autobús. En países desarrollados, como los europeos, el costo de usar el automóvil es diez veces superior al costo de usar el transporte colectivo – comparado con tres veces en la ciudad de São Paulo – lo que muestra una política de movilidad que cobra a los usuarios de automóvil los costos sociales y ambientales de circular en un ambiente urbano (Vasconcellos, 2014).

6.2. SUBSIDIOS AL TRANSPORTE COLECTIVO

GRÁFICO 15. COSTOS DIRECTOS PARA RECORRER 7 KILÓMETROS EN TRES FORMAS DE TRANSPORTE



De acuerdo con la información oficial, hay seis sistemas de autobús subsidiados (Buenos Aires, Montevideo, Quito, Rosario, Santiago y São Paulo) y diez sistemas sobre rieles (Belo Horizonte, Buenos Aires, Caracas, Ciudad de México, Panamá, México, Porto Alegre, Recife, Santiago y São Paulo). Hay dos sistemas de transporte colectivo con subsidios en todos los servicios ofrecidos – Buenos Aires y São Paulo. El más considerable es el de Buenos Aires, que puede llamarse un “sistema subsidiado” – en el que los subsidios corresponden a cerca de 180% del total de la recaudación. En São Paulo, los subsidios totales corresponden a cerca de 17,5% de la recaudación total.

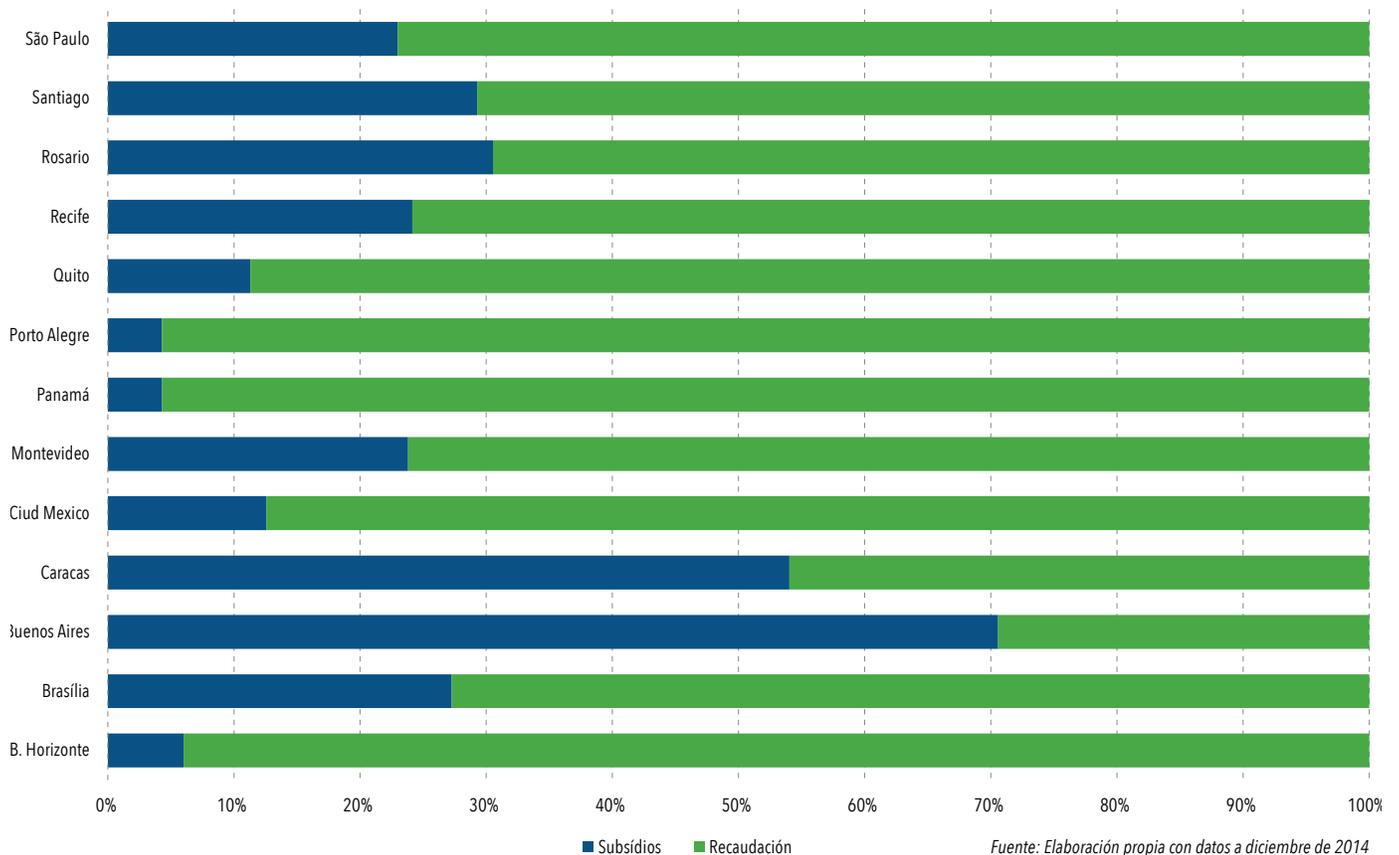
La mayoría de los subsidios están vinculados a los autobuses estándar (60,5%), concentrados en São Paulo, Buenos Aires y Santiago. Los sistemas sobre rieles y metros tienen elevados subsidios en São Paulo y Buenos Aires.

6.2.1. Patrimonio de la movilidad

Para el cálculo del valor del patrimonio disponible para la movilidad han sido considerados el sistema vial, la infraestructura ferroviaria, los corredores de autobús con exclusividad y los vehículos de uso individual y colectivo.

El patrimonio total es de 864 mil millones de dólares. Los mayores patrimonios están en Buenos Aires, São Paulo y México y los menores están en Montería y Pereira. La parte más importante de los patrimonios está en los automóviles (55,7%), seguidos por el sistema vial (24,5%). El menor patrimonio está en la infraestructura de preferencia de circulación para los autobuses.

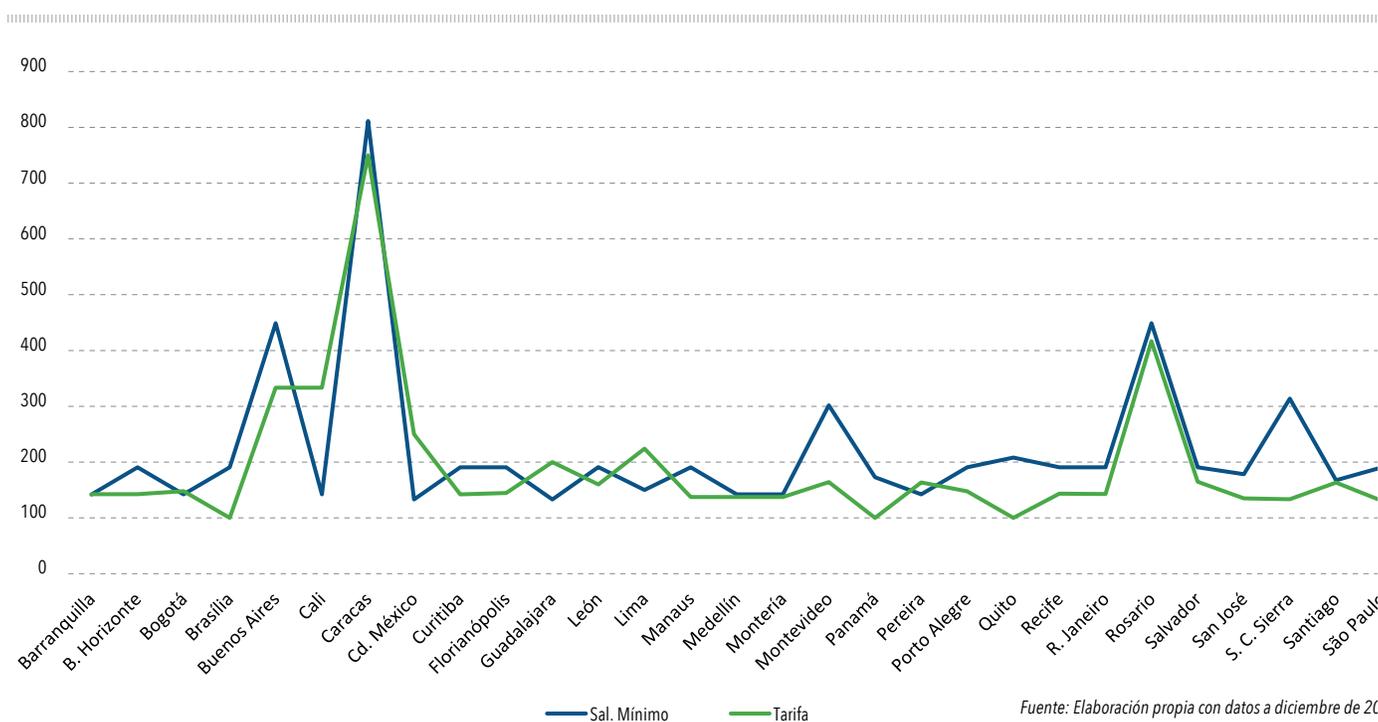
GRÁFICO 16. ÁREAS CON SUBSIDIOS AL TRANSPORTE COLECTIVO



7. EVOLUCIÓN ENTRE 2007 Y 2014

América Latina tiene cambios constantes como región, que no solamente se circunscriben a las dinámicas macroeconómicas de PIB sino que también tienen impacto sobre otros aspectos como la motorización (generalmente en relación directa con

GRÁFICO 17. VARIACIÓN RELATIVA DEL VALOR DEL SALARIO MÍNIMO Y DE LA TARIFA DEL AUTOBÚS ESTÁNDAR



el crecimiento PIB), la expansión urbana (que tiene también relación con crecimiento económico, motorización y regulación urbana débil). Todo esto genera cambios en los patrones de movilización de los latinoamericanos, sus preferencias de movilización (y modos principales de transporte). Los gráficos a continuación muestran la evolución en el período entre 2007 y 2014 de algunas características importantes de la movilidad en las 29 áreas estudiadas. Como la mayoría de las áreas no recaban datos todos los años han sido elegidas variables importantes que son públicas (cómo la tarifa) o que están disponibles para todas las áreas.

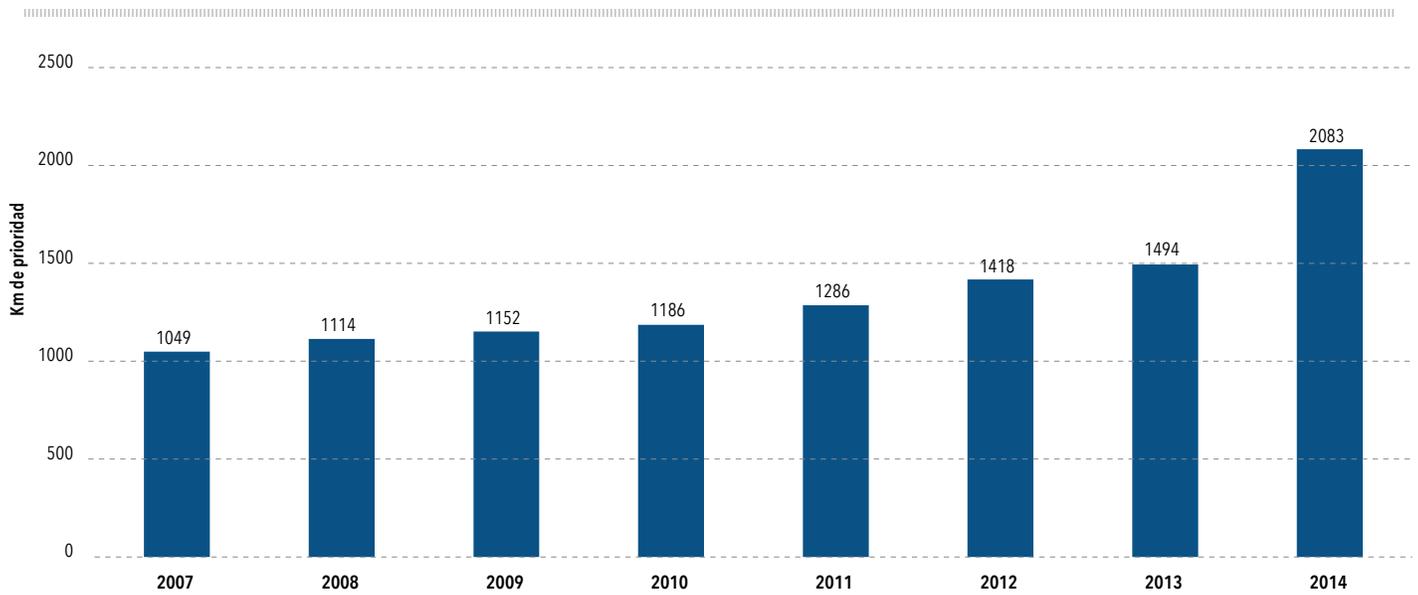
Los datos más relevantes:

- **La población de las áreas estudiadas ha aumentado de 133 millones a 151 millones, representando un cambio de 13,5%**
- **El valor del salario mínimo ha aumentado a más del doble en el período 2007-2014, aunque hay variaciones muy grandes entre las ciudades**
- **Las tarifas básicas de los autobuses estándar han**

aumentado mucho en el período 2007-2014, aunque en la mayoría de los casos los aumentos han sido menores que los aumentos del valor del salario mínimo

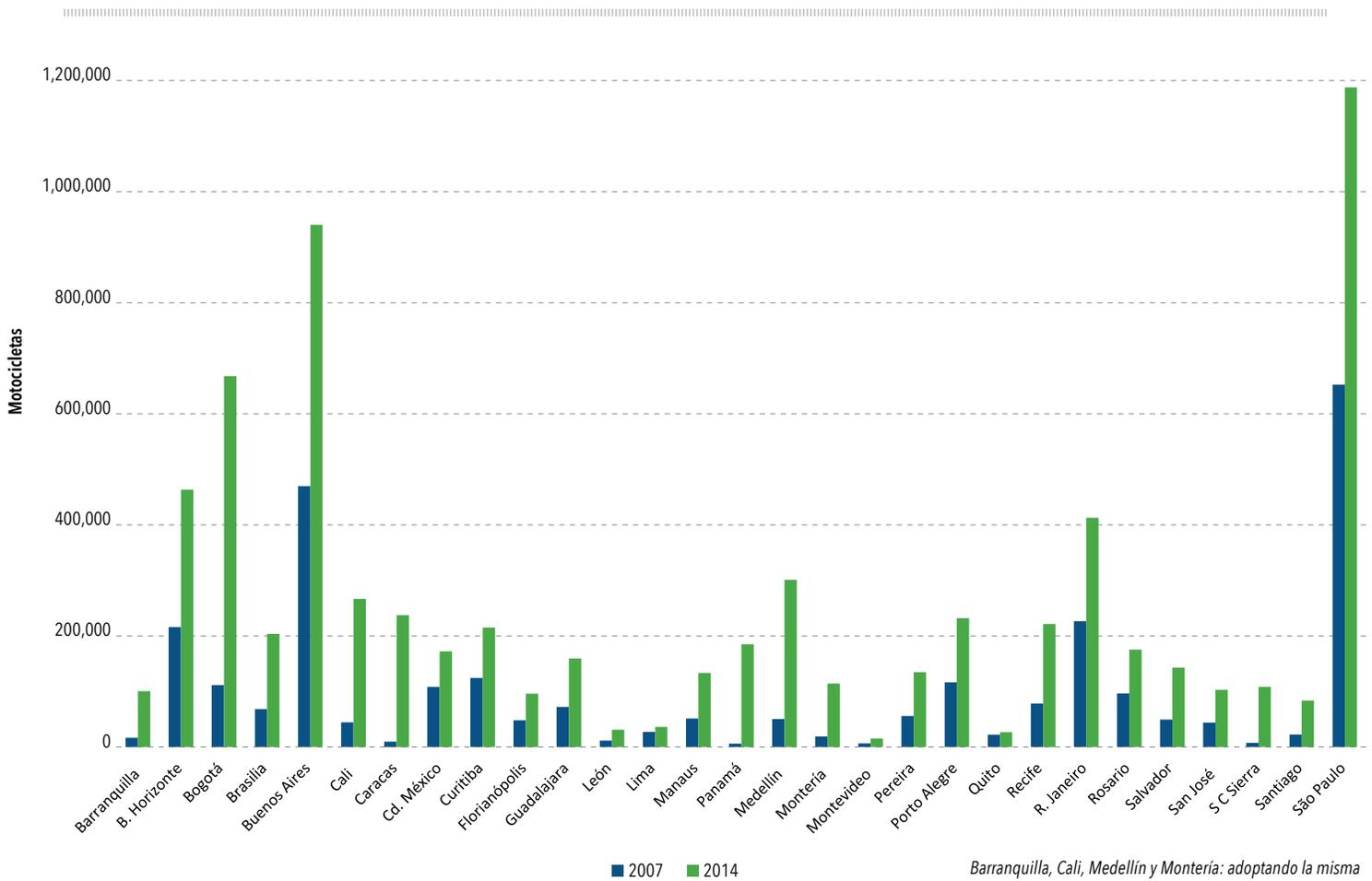
- **La prioridad para los ciclistas en las vías ha crecido un 197% en el período 2007-2014.** Han sido añadidos 2.179 km de carriles en los que los ciclistas tienen prioridad.
- **La oferta de prioridad al transporte colectivo ha aumentado de 1.049 km a 2.083 km, representando un alza de 100%.** Los mayores cambios han ocurrido en São Paulo, Ciudad de México y Río de Janeiro.
- **La flota de motocicletas ha crecido de 2,8 a 7,2 millones entre 2007 y 2014 representando un aumento del 153%, con un crecimiento anual promedio de 13,6%.** La flota de automóviles ha crecido de 24,7 a 35,2 millones entre 2007 y 2014 representando un aumento del 45%, con crecimiento anual promedio de 4,4%.

GRÁFICO 18. OFERTA DE PRIORIDAD PARA EL TRANSPORTE COLECTIVO, 2007-2014



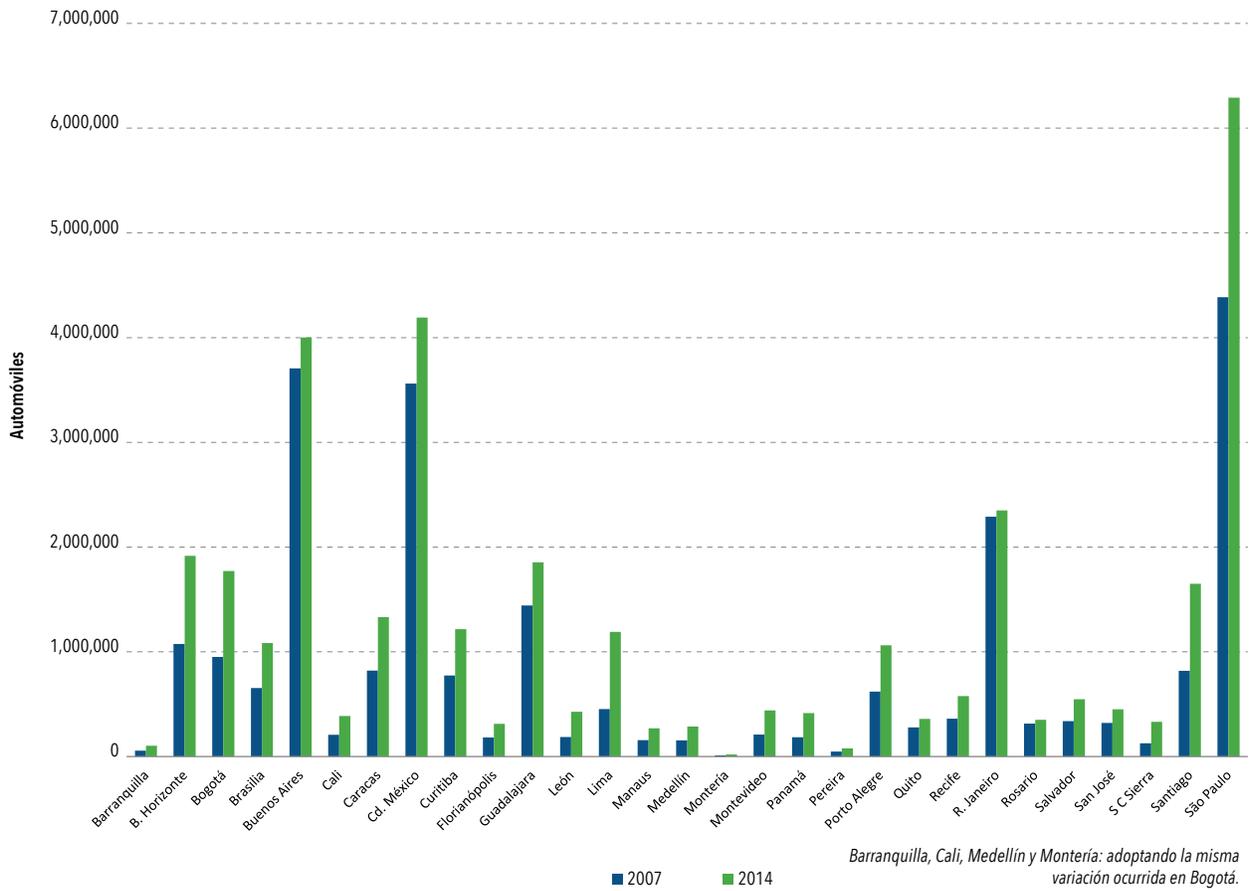
Fuente: Elaboración propia con datos a diciembre de 2014

GRÁFICO 19. FLOTA DE MOTOCICLETAS, 2007-2014



Barranquilla, Cali, Medellín y Montería: adoptando la misma variación ocurrida en Bogotá;

GRÁFICO 20. FLOTA DE AUTOMÓVILES, 2007-2014



8. CONCLUSIONES Y DESAFÍOS PARA EL FUTURO

El análisis de los datos recabados sobre la movilidad en las 29 áreas metropolitanas investigadas de América Latina muestra una gran variedad de condiciones.

Desde el punto de vista geográfico y demográfico las áreas metropolitanas que han sido consideradas son grandes, extensas y tienen una población total de 130 millones de personas. En estas áreas metropolitanas, la informalidad en el mercado de trabajo es significativa, siendo una característica de las grandes ciudades en los países en desarrollo. Los salarios mínimo y promedio mensuales se encuentran cercanos a los US\$ 200 y US\$ 400, respectivamente, lo que limita considerablemente el poder de compra de los habitantes y, con ello, la posibilidad de pagar los costos de la movilidad. Lo enunciado está directamente vinculado a la existencia de sistemas de baja calidad, con tarifas reducidas y descuentos para diversas clases de usuarios. A pesar de no disponerse en este trabajo de datos al respecto, en varias instituciones se han realizado estudios que muestran que el nivel de pobreza limita en forma importante la cantidad de viajes que las personas pueden hacer para satisfacer sus necesidades.

Desde el punto de vista institucional, todos los sistemas de transporte colectivo de las áreas metropolitanas están bajo la responsabilidad de distintos niveles gubernamentales. En las áreas metropolitanas que son capital del país, uno, dos, o tres niveles de gobierno – central, estatal y local – tienen injerencia en el transporte colectivo. En las áreas metropolitanas que no se corresponden con la capital del país (como en nueve de las diez ciudades estudiadas de Brasil, y en León, Guadalajara, Pereira, Rosario y Santa Cruz de la Sierra) las autoridades que participan en la regulación del transporte colectivo son estatales y locales.

Los sistemas de transporte colectivo tienen varias tarifas relacionadas con los distintos vehículos utilizados. Las tarifas básicas varían entre US\$ 0,30 y US\$ 1,0 (caso de Brasil), con un valor promedio de US\$ 0,76. El costo de 50 tarifas básicas (uso para un mes) corresponde al 13,4% del salario mínimo, presentando valores superiores a 20% en varios casos, lo que significa un peso muy grande en los presupuestos de familias de bajos ingresos.

Los sistemas de transporte colectivo están reglamentados en algunos aspectos esenciales como el vehículo, las rutas o las tarifas, pero la variedad de vehículos de todos los tamaños y años de uso – asociada a la propiedad atomizada de ellos en manos de cooperativas o individuos – hace que la operación cotidiana y la calidad del servicio sean frecuentemente problemáticas.

La oferta de vehículos y de infraestructura para la movilidad es muy grande. El sistema vial de las 29 áreas tiene 277 mil kilómetros. Sin embargo, este sistema vial presenta una oferta muy reducida de circulación con carriles de prioridad, de sólo 0,8% de las vías para usuarios del transporte colectivo y de 1,2% para los ciclistas.

Los vehículos disponibles para la movilidad son cerca de 47 millones (incluyendo bicicletas), de los cuales 43 millones son automóviles y motocicletas y 380 mil son vehículos de transporte colectivo, con distintas capacidades. Los servicios de transporte colectivo son ofrecidos en vehículos pequeños como automóviles (taxis colectivos) y jeeps, o vehículos grandes como autobuses biarticulados, ferrocarriles y metros. Estos servicios emplean cerca de un millón y cien mil de personas en su operación cotidiana.

En conjunto, en las áreas metropolitanas se realizan diariamente cerca de 288 millones de viajes. La mayor parte de estos desplazamientos se hacen caminando (26%) o utilizando el transporte colectivo (42%). En algunas áreas metropolitanas, el uso del automóvil es elevado, como en Buenos Aires y São Paulo. Los vehículos motorizados recorren 527 millones de kilómetros por día y los usuarios gastan alrededor de 115 millones de horas en sus desplazamientos, la mayor parte dentro de los vehículos de transporte colectivo.

Dentro del ámbito del transporte colectivo, los autobuses y microbuses satisfacen la mayor parte de la demanda (102 millones de viajes al día), seguidos por los metros y trenes (19 millones de viajes al día).

Para gestionar el tránsito, en muchas áreas metropolitanas, hay involucrados gran cantidad de recursos humanos y materiales. Y en muchas de ellas ya existen sistemas coordinados de semáforos. Estos recursos aparentemente son utilizados para trabajos de operación directa y cotidiana, ya que no son muy

abundantes los planes operacionales especiales para el manejo del tráfico. Varias ciudades han implementado sistemas de “pico y placa” para reducir el uso del automóvil en horarios o áreas críticos y la mayoría tiene políticas de organización de operaciones de carga y descarga de mercancías por camiones.

En la movilidad con vehículos de uso individual, se genera la emisión diaria de aproximadamente dos mil toneladas de contaminantes locales (CO, NOx, HX, y MP10) y 218 mil toneladas de CO2. El uso del transporte colectivo provoca emisiones de 1.300 toneladas de contaminantes locales (CO, NOx, HX, y MP10) y 90 mil toneladas de CO2. La movilidad también está asociada con los siniestros de tránsito, que ocasionan más de 10 mil muertes al año (sin considerar las muertes que ocurren después de los siniestros).

Estos datos permiten ver que las condiciones actuales de movilidad en las 29 áreas estudiadas son inadecuadas para la mayoría de la población. Los bajos ingresos y la conformación del espacio urbano limitan el acceso a las oportunidades ofrecidas por la ciudad para la mayoría. La reglamentación de la oferta de servicios de transporte público es débil y fragmentada en los múltiples niveles de gubernamentales, dificultando la coordinación para que se garantice eficiencia y calidad. El transporte público es de baja calidad y el tiempo de viaje y el costo para los usuarios es elevado. La inseguridad vial afecta a los más vulnerables (los peatones) que representan más de la mitad de los muertos en el tránsito. El nivel de emisiones de contaminantes es muy alto en varias ciudades, perjudicando la salud pública. Aun cuando no han sido cuantificados, los niveles de congestión de tránsito son reconocidos como muy elevados, con mayor énfasis en las áreas más grandes.

La gestión de tránsito es muy limitada, lo cual impide que se optimice la infraestructura vial existente. La prioridad efectiva para los autobuses, los peatones y los ciclistas es muy baja.

A todos estos problemas se puede añadir el crecimiento desordenado de las áreas periféricas de las ciudades, aumentando las distancias y los recorridos, reduciendo la accesibilidad. Asimismo, se registra un crecimiento acelerado de la cantidad de automóviles y motos en la mayoría de las ciudades. Del lado de los automóviles este proceso aumenta la congestión y la contaminación del aire, y aumenta la presión

para que se amplíe el sistema vial, usando los recursos de la sociedad, que son escasos. Del lado de las motos el proceso genera un aumento exponencial del número de siniestros de tránsito y, desafortunadamente, de defunciones, dada la enorme vulnerabilidad de los usuarios de este modo de transporte.

Las ciudades analizadas tienen importantes retos y desafíos que enfrentar que, entre otras cosas, pasan por la definición de formas más adecuadas de ocupación urbana, por una mejora sustancial de la reglamentación de la oferta de los servicios de transporte público para aumentar el acceso a todo el espacio de la ciudad y específicamente de la población que depende de él. Pasa igualmente por un mejor control del uso del automóvil y la moto para bajar los niveles de contaminación del aire y de congestión. Finalmente, es necesario realizar un gran esfuerzo para mejorar la seguridad vial, que disminuya especialmente los efectos negativos sobre peatones y ciclistas.

Existen también nuevos retos: el transporte colaborativo a gran escala surgió a comienzos de este milenio ante la insostenibilidad del modelo de desarrollo urbano y transporte adoptado por la mayoría de ciudades del mundo. La creciente propiedad y uso del automóvil particular empezaron a generar pérdidas incuantificables por externalidades negativas como la congestión, la siniestralidad vial y la contaminación. La tendencia hoy se relaciona con la aparición masiva y poco regulada de plataformas basadas en tecnologías de la información que está transformando la movilidad urbana e impactando los sistemas de transporte público en la región. La línea divisoria que antes se podía ver entre transporte público y transporte privado ha comenzado a desdibujarse y llenarse de escalas y grises. Este cambio de paradigma, que parte del supuesto que el acceso a servicios no requiere de la propiedad, en la medida que pueda converger hacia vehículos autónomos, eléctricos y compartidos, sin lugar a dudas será una de las más importantes respuestas para la sostenibilidad de las ciudades y la lucha contra el calentamiento global. América Latina, que ha visto recientemente la aparición de estos disruptores, puede encontrar en ellos una gran oportunidad para mejorar la accesibilidad a servicios con precios más asequibles y mediante sistemas que requieren de otro tipo de regulación por parte del Estado.