

# Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial

## Behavioral analysis of public transportation worldwide

Santiago Fernando CELI Ortega <sup>1</sup>

Recibido: 02/01/2018 • Aprobado: 20/01/2018

### Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Características de las áreas urbanas analizadas](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

El documento tiene por objetivo el conocer el estado actual del Transporte Público a nivel mundial, mediante el análisis de indicadores esenciales de movilidad. Al no existir soluciones definitivas a los problemas de congestión vehicular, de contaminación ambiental, y otros problemas propios del transporte público como retrasos, niveles de calidad bajos, las autoridades encargadas promueven planes de movilidad sostenible a largo plazo, por lo cual se hacen necesarios estos tipos de análisis basados en indicadores básicos del transporte.

**Palabras-Clave:** transporte público, autobús, movilidad sostenible, indicadores de oferta y demanda.

#### ABSTRACT:

The purpose of the document is to know the current state of Public Transport worldwide, through the analysis of essential mobility indicators. In the absence of definitive solutions to the problems of traffic congestion, environmental pollution, and other problems of public transport such as delays, low quality levels, the authorities in charge promote long-term sustainable mobility plans, which is why these are necessary types of analysis based on basic transport indicators.

**Keywords:** Public transport, bus, sustainable mobility, supply and demand indicators.

## 1. Introducción

### 1.1. Organización Mundial

El incremento de población mundial y el aumento de las distintas urbes, genera un crecimiento desmesurado del parque automotor debido a la necesidad y demanda de movilidad por parte de la ciudadanía en general, para lo cual se exige el constante rediseño en la gestión y administración de los servicios de transporte público.

En la mayor parte de América Latina y el Caribe, el transporte urbano más utilizado son los autobuses, pese a ello, son en su mayoría ineficientes ya que estas unidades transitan en medio de automóviles y otros tipos de vehículos, provocando congestión en las vías, retraso en la llegada de los usuarios, incremento de contaminación ambiental y accidentes de tránsito. Estos problemas se deben a deficientes criterios en la organización del tránsito y de transporte en general, es decir, la calidad del sistema depende fundamentalmente de una planificación acertada y de la regulación por parte de las autoridades gubernamentales.

En muchas ciudades los sistemas de transporte de autobuses han sido desarrollados de manera aislada, generalmente por el método de "ensayo y error", y sin dar seguimiento de sus resultados. En otros casos se ha intentado implementar inadecuadamente en otras ciudades, provocando distorsiones como las que ocurren en algunas terminales de integración. Pero también pueden destacarse experiencias positivas, que han dado paso a mejoras significativas dentro de los sistemas de autobuses. En estos casos que han dado buenos resultados, el servicio de autobuses está a cargo de empresas privadas, mientras que los organismos públicos se encargan de la planificación del sistema, la determinación de los itinerarios y frecuencias y de las inversiones en infraestructura de apoyo. (Sant'Anna, 2002)

La organización de la industria de servicios de transporte público urbano es básicamente similar en toda Europa. Un organismo público controla la provisión de servicios de transporte público. En el caso de Europa, la iniciativa CIVITAS desde el año 2002 se dirige a ciudades de la Unión Europea dispuestas a la implementación de políticas estratégicas de transporte urbano destinadas a impulsar una movilidad urbana sostenible. Esta iniciativa busca promover un cambio en los comportamientos y las actitudes de ciudadanos, planificadores, políticos y empresas con el fin de lograr un modelo más ecológico y sostenible para los distintos medios de transporte. Está, cofinanciada por la Unión Europea, cuenta con la participación de más de sesenta ciudades. (CIVITAS, 2012)

En contraste con América Latina el sistema de transporte público japonés es uno de los más avanzados del planeta, como menciona el Maestro en Políticas de Cooperación Internacional Gabriel Nieto.

"El sistema de transporte público japonés es uno de los más avanzados del planeta. Gran parte de los más 20 millones de personas que trabajan en Tokio y residen en sus alrededores pasan entre una y cuatro horas diarias en el transporte público. Japón es un excelente ejemplo de la democratización del transporte público. Brinda opciones de conexión dentro y entre los grandes espacios urbanos mediante trenes locales, rápidos, exprés e, incluso, ciudades con el famoso tren bala (Shinkansen), alternativas subterráneas, como el metro, mixtas, como el monorriel, y terrestres, como los autobuses". (Nieto, 2010)

### 1.2. Sistema de Transporte Público

El transporte público o también denominado transporte de masas es un sistema integral de medios de transporte (vehículos) de

servicio público que moviliza masivamente a la población, capaz de dar solución a las necesidades de desplazamientos de las personas. (FACUA, 2007)

El objetivo fundamental de un sistema de transporte público es brindar un traslado eficiente, rápido, cómodo y seguro de personas entre los distintos lugares donde se emplazan y desarrollan sus actividades. (Tejada, 2002).

El autobús se convirtió en el principal medio de transporte público en diversas ciudades latinoamericanas dado que requerían inversiones mucho menores que los sistemas ferroviarios y tenían gran capacidad de adaptación al crecimiento de las urbes. En la actualidad los servicios de transporte público en autobús constituyen la principal forma de movilización motorizada de las personas de bajos ingresos en las grandes y medianas ciudades. (Sant'Anna, 2002)

### 1.3. Transporte Público VS Transporte Privado

En el servicio de transporte público los pasajeros comparten el medio de transporte que está disponible para el público en general, estos medios de transporte pueden ser autobuses, trolebuses, tranvías, trenes, ferrocarriles o ferris, si se trata de transporte interregional se puede mencionar medios como el tren de alta velocidad y transporte aéreo, para poder acceder a este servicio el usuario paga una tarifa, mientras que en el transporte privado, el usuario opera su vehículo y se hace cargo de sus costos.

### 1.4. Transporte Público Urbano y Movilidad (Sostenibles)

Transporte público urbano en su concepto más simple, es el que permite el desplazamiento de personas de un lugar hacia otro dentro de los límites de una ciudad. Pero en la actualidad debido a objetivos y políticas planteados por diferentes gobiernos y organizaciones, al hacer mención sobre la temática del transporte urbano se lo debe vincular con el tema de Ciudad Sostenible, que plantea que son sostenibles las ciudades en las que se permite "satisfacer las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". En base a esto, una ciudad sostenible debe fomentar la recuperación de la ciudad, controlar la expansión urbana, desarrollar una gestión sostenible de recursos y residuos, promover la protección del patrimonio natural y cultural, y mejorar la accesibilidad y la eficiencia del transporte. Todo ello enfocándose de manera integral, dado que el transporte no es independiente de otras políticas sectoriales, es un medio para alcanzar determinados destinos y satisfacer un conjunto de necesidades. (Farías, 2012)

En las ciudades, la promoción de la movilidad sostenible involucra la integración del transporte, el desarrollo de sistemas de transporte masivo, la promoción del transporte no motorizado y las políticas de manejo de demanda con la planificación urbana. El transporte en las ciudades es un factor determinante de su crecimiento económico, patrón de desarrollo y calidad de vida de sus habitantes. Una buena cobertura y calidad en la gestión del transporte son fundamentales para garantizar la movilidad de los habitantes, reducir la congestión y consolidar ciudades más densas y eficientes. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2014)

La circulación es la habilidad para que los usuarios, una vez en los vehículos de transporte público, tengan movimiento fluido dentro del resto del tráfico. Sus elementos físicos coadyuvantes son los vehículos, las vías, las intersecciones y los sistemas de control de tráfico que regulan el uso de estas infraestructuras. (Fernández Aguilera, 2014)

Los países de América Latina y el Caribe están experimentando un proceso de urbanización similar al de los países más desarrollados, como se puede apreciar en el Tabla 1, (O'Meara Sheehan, 2001), el 75% de habitantes de América Latina vive en ciudades, lo que supone un carácter tan urbano como el de Europa o América del Norte. (Monzón, 2005)

**Tabla 1**  
Población mundial por regiones y porcentaje que vive en ciudades, 2000-2030

Región	Año 2000		Año 2030	
	Millones	%	Millones	%
Asia	3.683	37	4877	53
Africa	784	38	1406	55
Europa	729	75	691	83
América Latina	519	75	726	83
América del Norte	310	77	372	84

Fuente: (O'Meara Sheehan, 2001)

### 1.5. Objetivos para un Sistema de Transporte Sostenible

**Protección del medioambiente:** reducir las emisiones de contaminantes y de ruido para evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente. En la Tabla 2, se puede apreciar el aumento de las emisiones contaminantes en varias regiones. Es posible afirmar, en términos generales, que a mayor distancia recorrida mayor será la contaminación emitida; por lo tanto al momento de diseñar e implementar políticas de movilidad, se deben enfocar en reducir el uso del automóvil privado. En el Tabla 3, se muestra los factores de contaminación de distintos modos de transporte en el cual se puede apreciar una clara diferencia de la contaminación producida entre el transporte privado y el transporte público. (Monzón, 2005)

**Tabla 2**  
Densidad de transporte y contaminación atmosférica

Región	Densidad (Habitantes/ha)	Proporción de desplazamientos a pie, bicicleta y transporte público	Emisiones/habitante CO, SO2, NOx, COV (kg)
Estados Unidos y Canadá	18.5	14	237

Oceanía	15	21	189
Europa Occidental	55	50	88
Europa Central y Oriental	71	72	89
Asia (ciudades prósperas)	134	62	31
Asia (otras ciudades)	190	68	84
Oriente Medio	77	27	215
África	102	67	148
América Latina	90	64	118

Fuente: (UITP, 2001)

-----

**Tabla 3**  
Factores de contaminación de acuerdo con el modo de transporte (gramos/kilómetro pasajero)

Modo	NOx	HC	CO	CO2
Coche	1.5	2.9	21	240
Autobus	0.9	0.5	1	70
Tren	0.3	0.004	0.01	80

Fuente: (Monzón, 2005)

**Seguridad:** Reducir en número y gravedad los accidentes en todos los modos, el mayor porcentaje de víctimas en los medios de transporte en la Unión Europea se dan en carretera. (Monzón, 2005)

**Ciudades habitables:** Se refiere al aumento de movilidad a pie y en bicicleta, así como reducción de la inseguridad en los medios de transporte. Fomentando de esta forma el desarrollo de actividades sociales, culturales y de ocio. Se refleja que las ciudades económicamente más fuertes, socialmente más saludables y, claramente más habitables, son aquellas cuya movilidad no está basada exclusivamente en el uso del automóvil particular. (Vuchic, 2000).

**Equidad e integración social e intergeneracional:** Permitir el acceso al transporte en condiciones similares para todos, incluyendo el costo y seguridad del viaje. Desde una perspectiva geográfico-social, el acceso y la calidad del transporte deben ser equitativos para todos barrios y grupos poblacionales. (Monzón, 2005) Al implementar políticas que permitan el acceso a un sistema de transporte público a toda la población, se busca que personas (los más desfavorecidos, pobres, discapacitados, etc.) aumenten sus oportunidades de acceso a trabajo y servicios.

## 2. Metodología

Los sistemas de transporte público a nivel mundial, son un servicio de vital importancia para el desarrollo de todos los países, el hecho de que el transporte público permite movilizar un gran número de personas es lo que ha permitido que las redes viales de las ciudades no colapsen ante el actual problema del crecimiento desmesurado del parque automotor privado. Sin embargo, esto no es suficiente, los sistemas de transporte público deben permanecer en un constante mejoramiento, para que los usuarios realmente lo vean con un servicio eficiente que mejora la calidad de vida de los usuarios.

Este análisis reúne información y datos anuales, obtenidos en su mayoría de publicaciones y/o base de datos de los organismos encargados del control y administración del sistema de transporte para cada ciudad, así como también de otros organismos encargados de las estadísticas de cada país.

Un punto a considerar es que al abarcar varias áreas urbanas o ciudades alrededor del mundo, los datos que fueron considerados en la metodología no pertenecen a un solo año en particular, ya que varían entre los años 2010 a 2014, esto se puede justificar debido al hecho de que las ciudades y países realizan sus Planes Maestros, Proyectos o Encuestas de población, de movilidad, urbanización, etc. En lapsos de 5 a 10 años, indistintamente. Vale mencionar que al no disponer de la totalidad de información en todas las ciudades no se debe tomar este informe como un reflejo completo de la realidad, pero se cuenta con información suficiente para analizar tendencias y funcionamiento.

A continuación se presentan los datos recopilados:

### Densidad

Los datos a disposición son la población (número de habitantes) y la superficie de cada área urbana. El Indicador a calcular en base a estos datos es la Densidad, obtenida del cociente entre la población (habitantes) y superficie (km<sup>2</sup>).

### Europa

#### Madrid, España

**Tabla 4**  
Habitantes y densidad de la Región de Madrid

Municipios	Población		Superficie	Densidad

		1986	2012	(km <sup>2</sup> )	(hab/km <sup>2</sup> )
Corona A Madrid ciudad		3,058,182	3,253,527	605.0	5,378
Almendra central	1	1,029,010	1,022,029	41.8	24,450
Periferia urbana		2,029,172	2,231,498	563.2	3,962
Corona B Metropolitana	49	1,533,184	2,797,454	2,275.5	1,229
Corona C Regional	129	189,206	467,579	5,144.6	91
Total	179	4,780,572	6,518,560	8,025.1	812

Modificado por el autor en base a (Consortio Regional de Transportes de Madrid, 2013)

## Londres, Reino Unido

**Tabla 5**  
Habitantes y densidad de Londres

	Municipios	Población		Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
		2011	2015		
Inner London (Londres Interior)	14	3,231,900	3,440,300	319.29	10,775
Outer London (Londres Exterior)	19	4,942,100	5,192,600	1,254.24	4,140
Total Londres	33	8,174,000	8,632,900	1,573.5	5,486.3

Modificado por el autor en base a (Greater London Authority, 2013 Round of Demographic Projections, 2015)

## Barcelona, España.

**Tabla 6**  
Habitantes y densidad del Área Metropolitana de Barcelona

	Municipios	Población		Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
		2013	2014		
Municipio de Barcelona	1	1,611,822	1,602,386	102.00	15,710
Resto de AMB	35	1,616,747	1,611,825	535.00	3,013
Total AMB	36	3,228,569	3,214,211	637.0	5,045.9

Modificado por el autor en base a (Trullén & Vittorio, 2015, pp. 61-62)

## Viena, Austria

**Tabla 7**  
Habitantes y densidad de la ciudad de Viena

	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
	2012	2013	2014		
Viena	1,757,353	1,770,000	1,790,000	414.97	4,314

**París, Francia****Tabla 8**  
Habitantes y densidad de la ciudad de París

	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
	2011	2012	2013		
París	2,243,833	2,262,213	2,273,305	105.00	21,651

Modificado por el autor en base a (OMNIL, Chiffres clés de la Région ile-de-France, 2013)

**América del Norte****México, D. F., México****Tabla 9**  
Habitantes y densidad de México, D.F.

	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
	2009	2010	2011		
México, Distrito Federal	8,846,752	8,846,752	8,850,343	1,495.12	5,919

Modificado por el autor en base a (INEGI, Anuario estadístico del Distrito Federal, 2012, p. 63)

**Chicago y Nueva York, Estados Unidos****Tabla 10**  
Habitantes y densidad de Chicago

	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
	2011	2012	2013		
Chicago	3,535,501	3,431,053	3,425,958	813.26	4,213
Nueva York	8,273,000	8,344,000	8,406,000	790.00	10,641

Modificado por el autor en base a (United States Census Bureau, 2015)

**Toronto, Canadá****Tabla 11**  
Habitantes y densidad de Toronto

	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
	2001	2006	2011		
Toronto	2,481,000	2,503,000	2,615,000	630.00	4,151

Modificado por el autor en base a (United Nations Data Retrieval System, 2011)

**Asia****Tabla 12**  
Habitantes y densidad Asiáticos

Ciudad	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
	2011	2012	2013		
Hong Kong	7,155,000	7,184,000	7,188,000	1,104.00	6,511
Seúl	10,030,000	10,040,000	10,010,000	605.00	16,545
Singapur	5,184,000	5,312,000	5,399,000	716.00	7,541
Tokio	8,800,000	8,970,000	9,050,000	622.00	14,550

## América del Sur

### Quito, Ecuador

**Tabla 13**  
Habitantes y densidad de Distrito Metropolitano de Quito

Población			Superficie	Densidad
2008	2011	2013	(km <sup>2</sup> )	(hab/km <sup>2</sup> )
2,123,495.00	2,295,990.0	2,551,721.0	352	7,249.21

Modificado por el autor en base a (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2009, pp. 15-16)

## 3. Características de las áreas urbanas analizadas

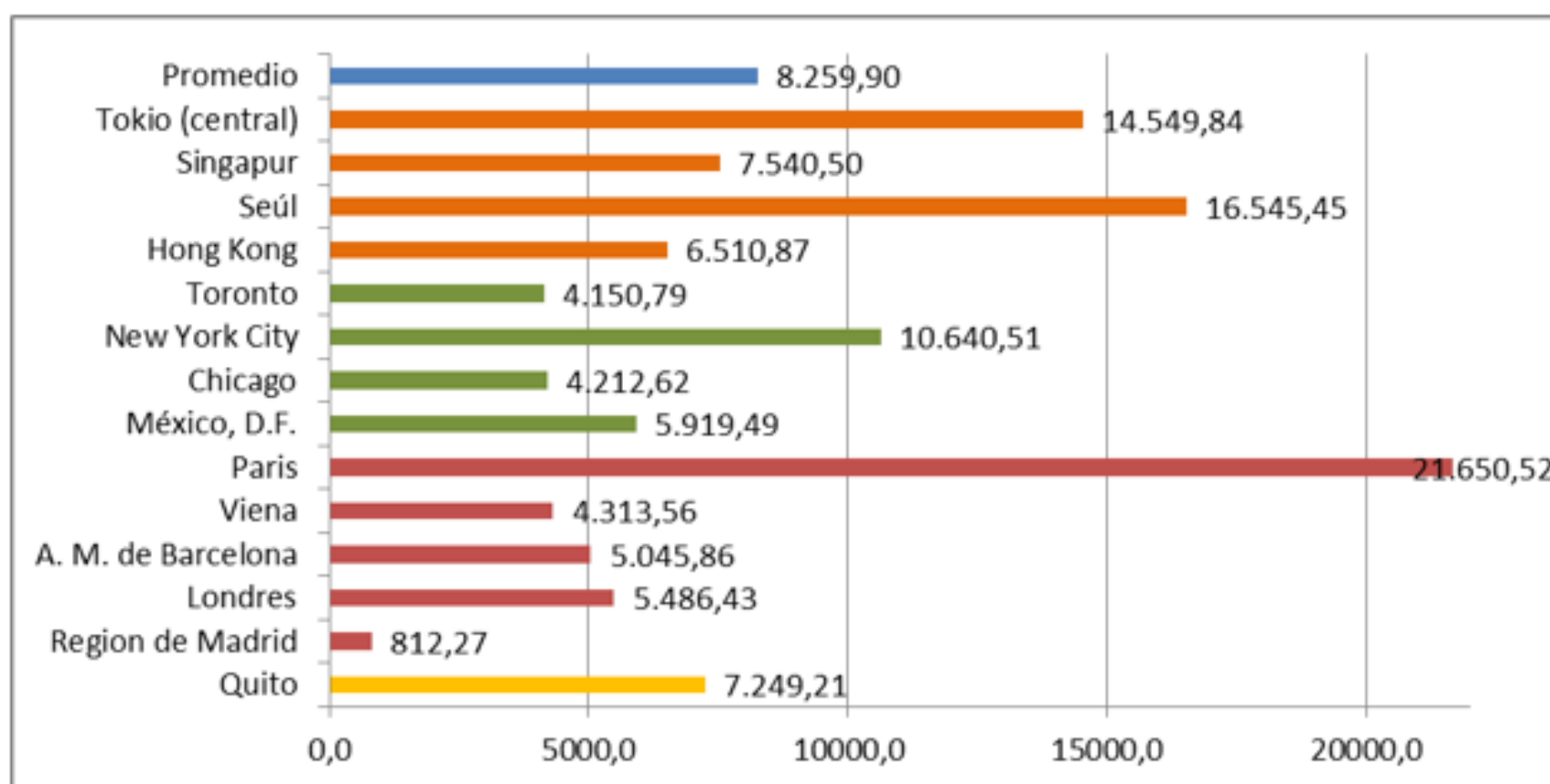
### 3.1. Densidad Urbana

En la figura 2, se puede apreciar las magnitudes de población de varias ciudades, resultando así la ciudad de Viena en Austria como la de menor magnitud poblacional mientras que Seúl como la de mayor magnitud. Se puede apreciar que las ciudades Asiáticas tienden a grandes magnitudes de población también sobresalen ciudades como Nueva York, Londres consideradas como los principales centros financieros del mundo. Por esta razón todas las ciudades se sitúan dentro del grupo de grandes áreas metropolitanas (Más de 1 millón de habitantes).

Tanto la magnitud de población, su extensión y distribución en el territorio son factores determinantes en la gestión de la movilidad urbana. En una población más compacta se puede hablar de mayor facilidad y eficiencia al momento de la prestación de servicios mientras que en poblaciones más dispersas (hasta 500 hab/km<sup>2</sup>) estas prestaciones tienden a ser ineficientes.

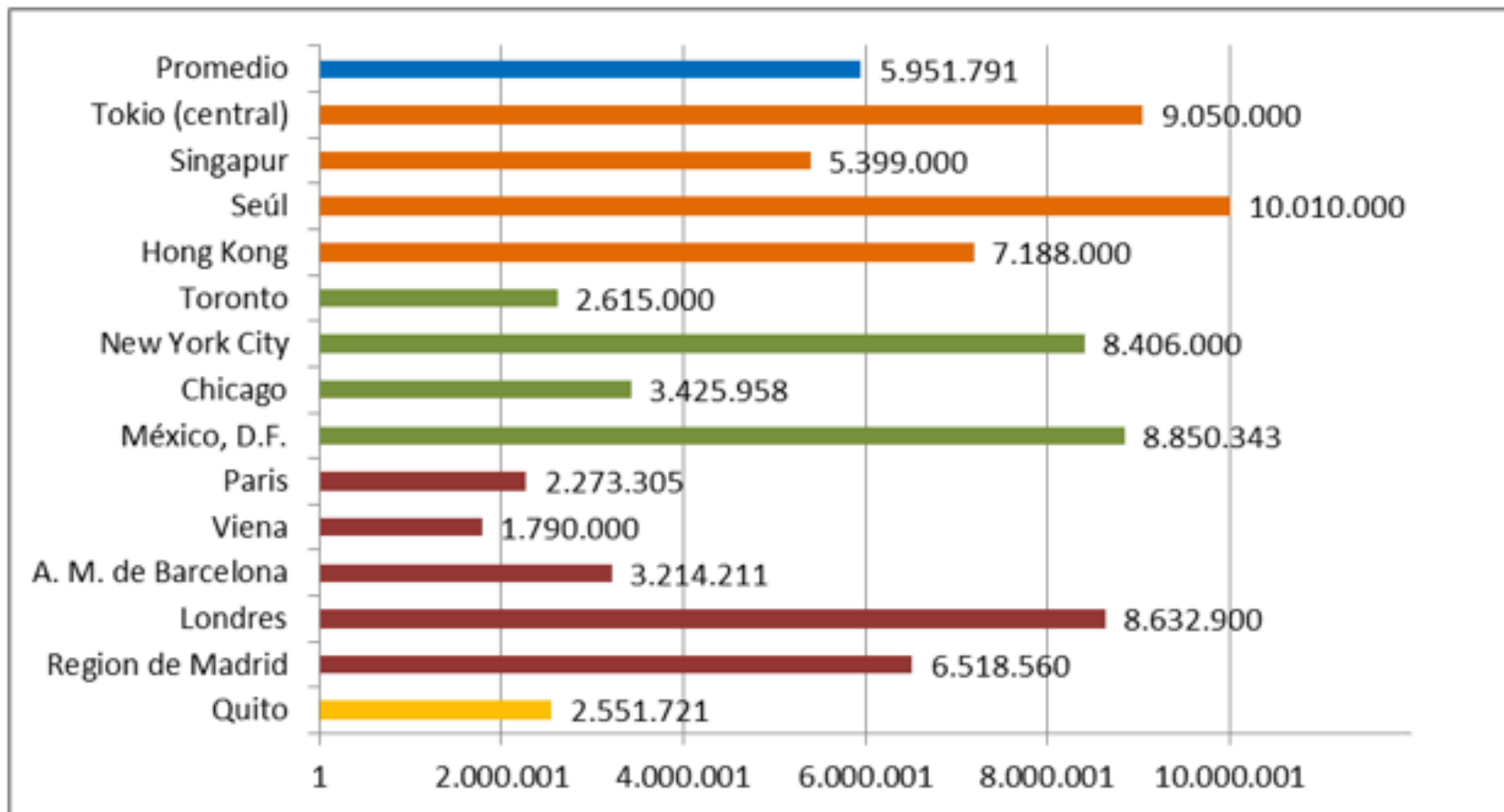
Con esta consideración y las densidades de población de la figura 1, tenemos que, con densidades mayores a 3000 hab/km<sup>2</sup> todas las ciudades pueden ser consideradas áreas urbanas compactas, a excepción de la Región de Madrid que debido a su gran superficie se sitúa dentro del rango de área rural de población semiagrupada (600 a 3000 hab/km<sup>2</sup>), sin embargo vale aclarar que la Ciudad de Madrid, corona central de la Región de Madrid tiene una densidad de 5,378 hab/km<sup>2</sup>.

**Figura 1**  
Comparación de la Densidad Urbana (habitantes/km<sup>2</sup>) correspondiente a las diferentes ciudades



**Figura 2**  
Comparación de la Población (habitantes) correspondiente a las diferentes ciudades





-----

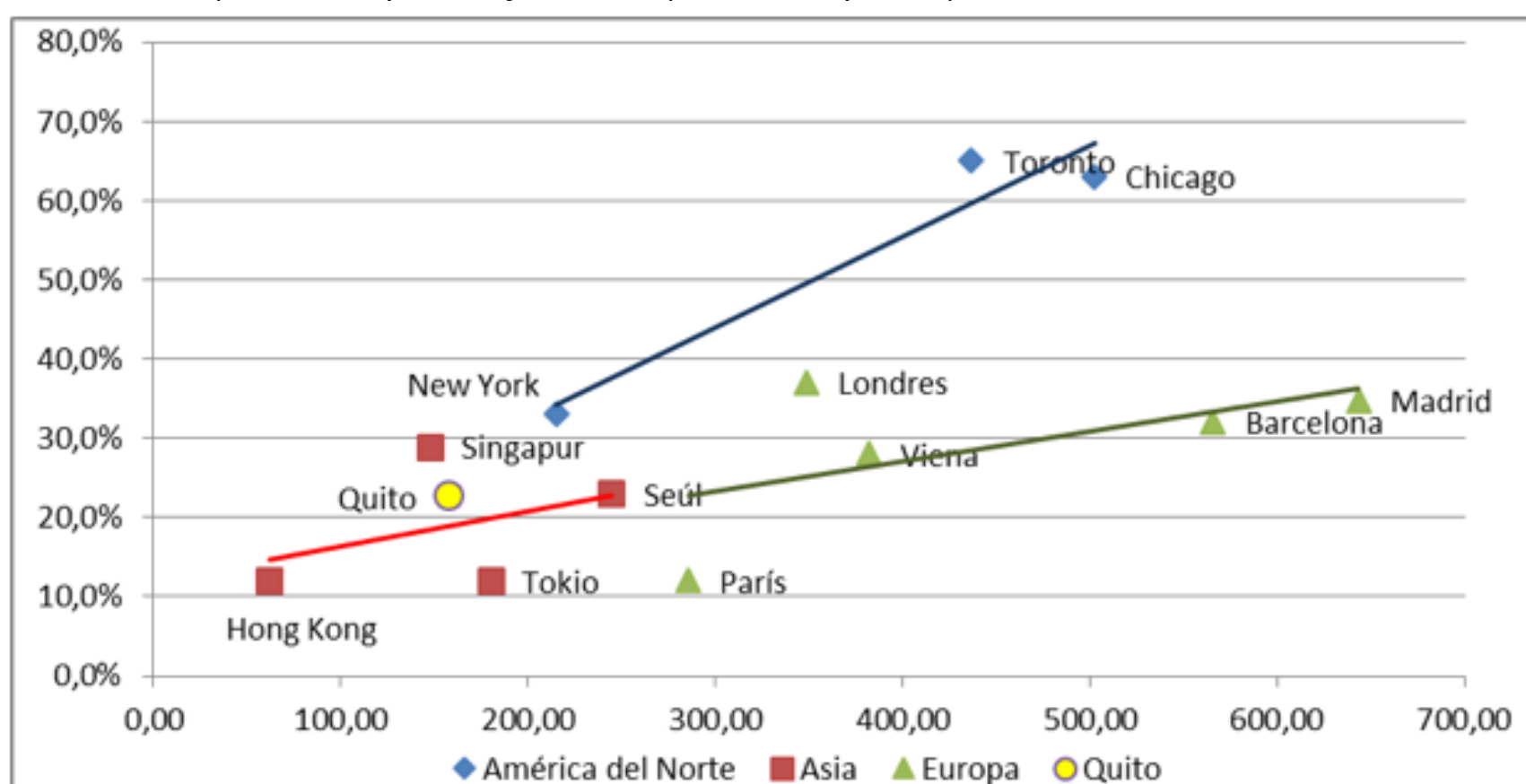
### 3.2. Motorización

Otro aspecto importante al analizar el estado del transporte público es la Tasa de Motorización esto quiere decir el número de vehículos para cada 1000 habitantes, porque es evidente que es un factor que afecta y obstaculiza de gran manera el objetivo de una movilidad sostenible. En la figura 3, se tomó como datos las Tasas de motorización de varias ciudades en relación a los datos de reparto modal para el porcentaje de Transporte Privado, a lo cual es evidente de manera general, que a mayor Tasa de Motorización, mayor va a ser el uso del vehículo privado, esto es un síntoma de la falta o falencias en políticas restrictivas al uso del vehículo privado. También se puede apreciar que las ciudades asiáticas son las que destacan al tener la menor Tasa de Motorización, caso contrario el de las ciudades de Norte América donde el porcentaje de uso del vehículo privado es alto.

Ahora relacionando las mismas Tasas de motorización con el porcentaje de uso del transporte público, figura 4, de manera general se observa que mientras mayor es la Tasa de Motorización la tendencia al uso del transporte público es menor, las ciudades asiáticas destacan por un alto uso del transporte público.

**Figura 3**

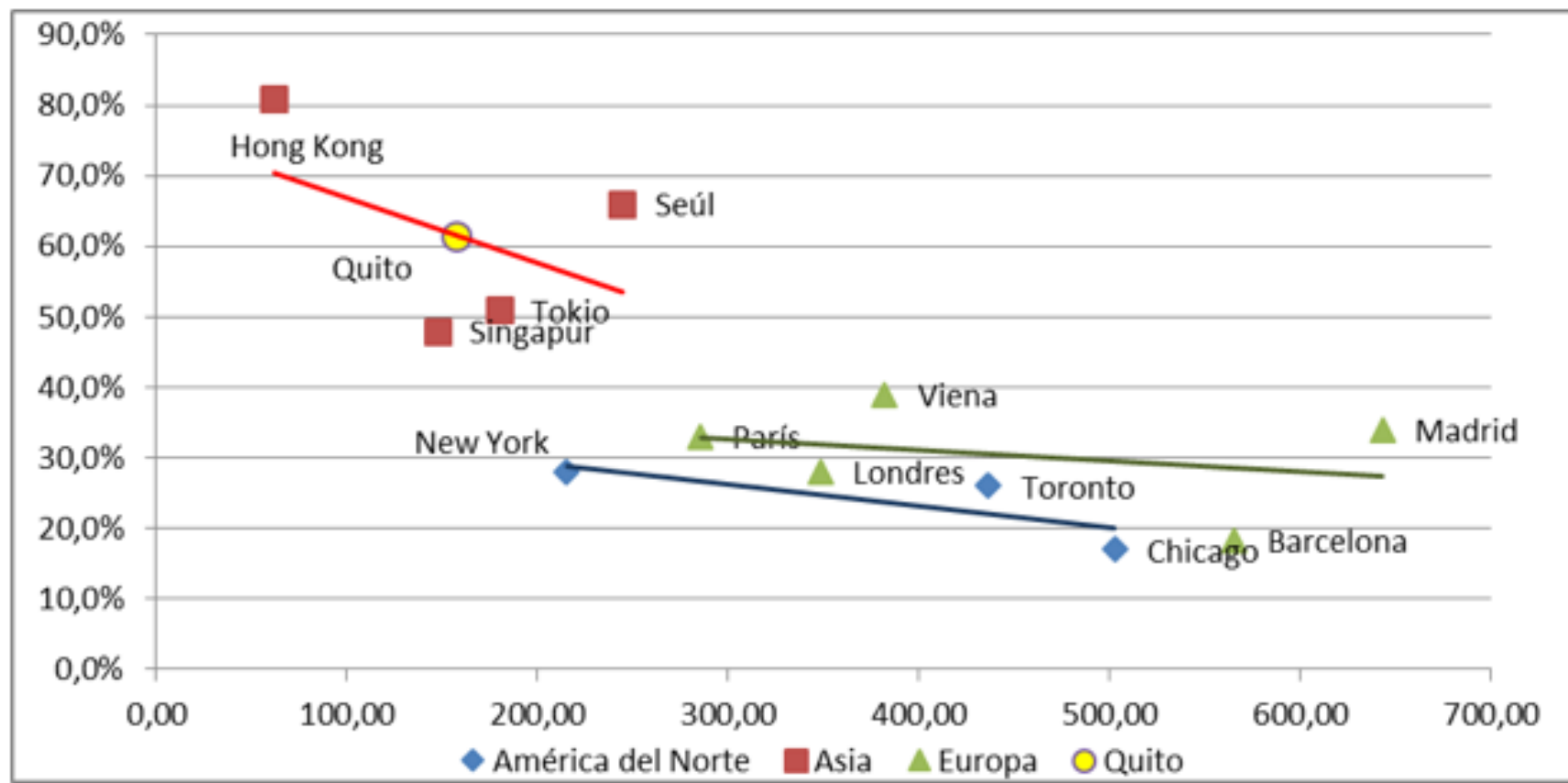
Comparación y Tendencia de: Tasa de Motorización (vehículos cada 1000 habitantes) vs Reparto Modal (Porcentajes de Transporte Privado) correspondiente a las diferentes ciudades.



-----

**Figura 4**

Comparación y Tendencia de: Tasa de Motorización (vehículos cada 1000 habitantes) vs Reparto Modal (Porcentajes de Transporte Público) correspondiente a las diferentes ciudades.

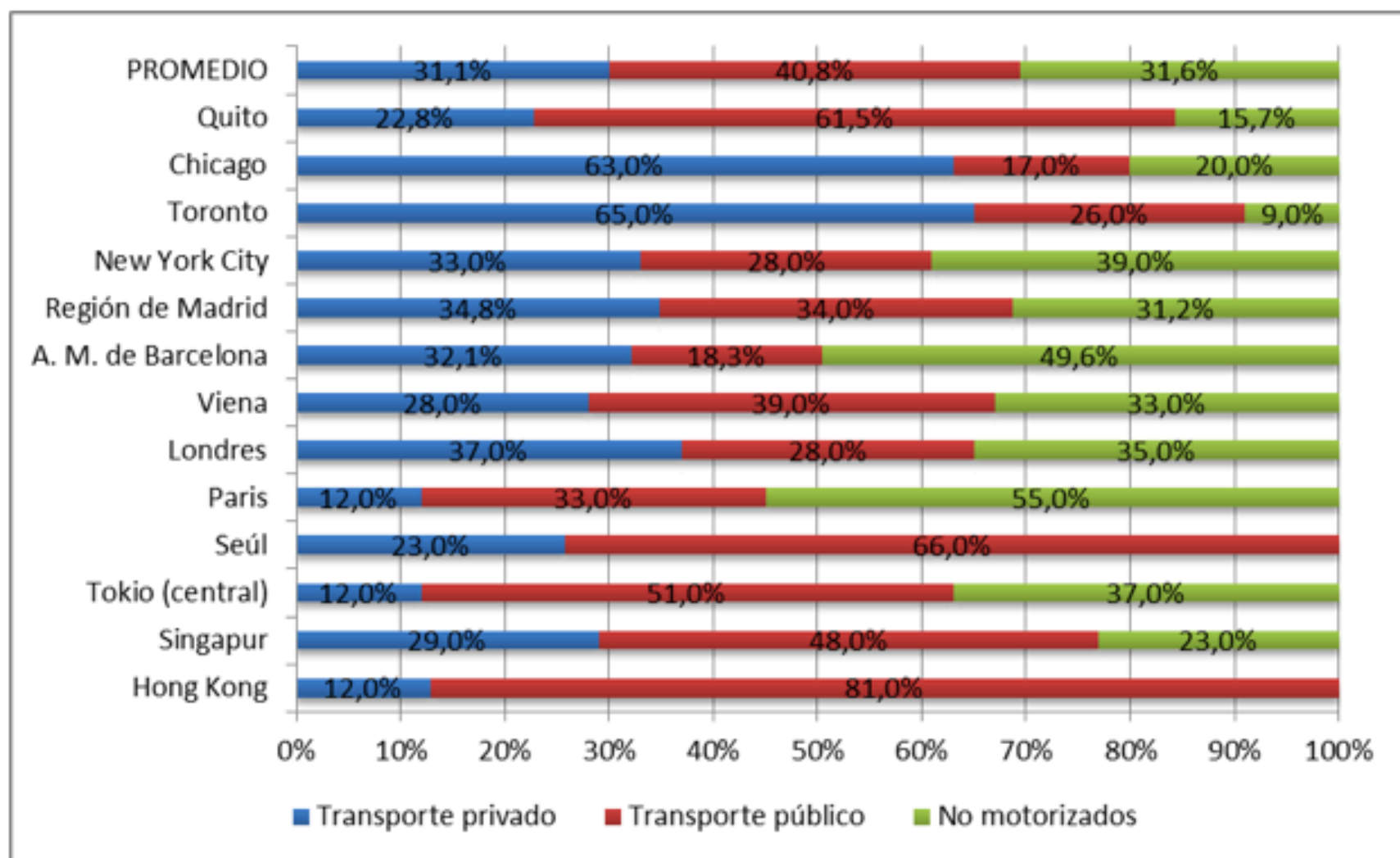


-----

### 3.3. Movilidad

En la figura 5, se compila y se compara los porcentajes de reparto modal, de esta manera obteniendo en promedio un 31.1% de uso del transporte privado, 40.8% para el uso del transporte público y 31.6% para el uso de transporte no motorizados (a pie y bicicleta), destacan París y Barcelona ya que la mitad de la totalidad los viajes que se realizan se los hacen a pie o bicicleta.

**Figura 5**  
Porcentajes de Reparto Modal para cada ciudad.



-----

### 3.4. Demanda del autobús de transporte público.

Mediante la figura 6, se puede apreciar relativamente las magnitudes de los viajes por año y de pasajeros-km al año, ambos son indicadores de la demanda de transporte que brindan información sobre el volumen de pasajeros y la distancia recorrida por los mismos, en la cual destacan las ciudades europeas una mayor cantidad de viajes realizados por año, destaca Londres con 8,352.38 millones de viajes y con una cifra de 2,405.0 millones pasajeros-km.

De los datos anteriores, viajes por año y de pasajeros-km, se pudo obtener la Distancia media de viaje y el número de viajes por habitante al año (figura 13) estos indicadores recíprocos a los anteriores resultan en Londres como la ciudad con mayor cantidad de viajes por habitante al año con 278.6, mientras que la ciudad Viena es la que tiene la distancia media de viaje con mayor longitud de 10.03 km

**Figura 6**  
Pasajeros-km y Viajes por año para cada ciudad



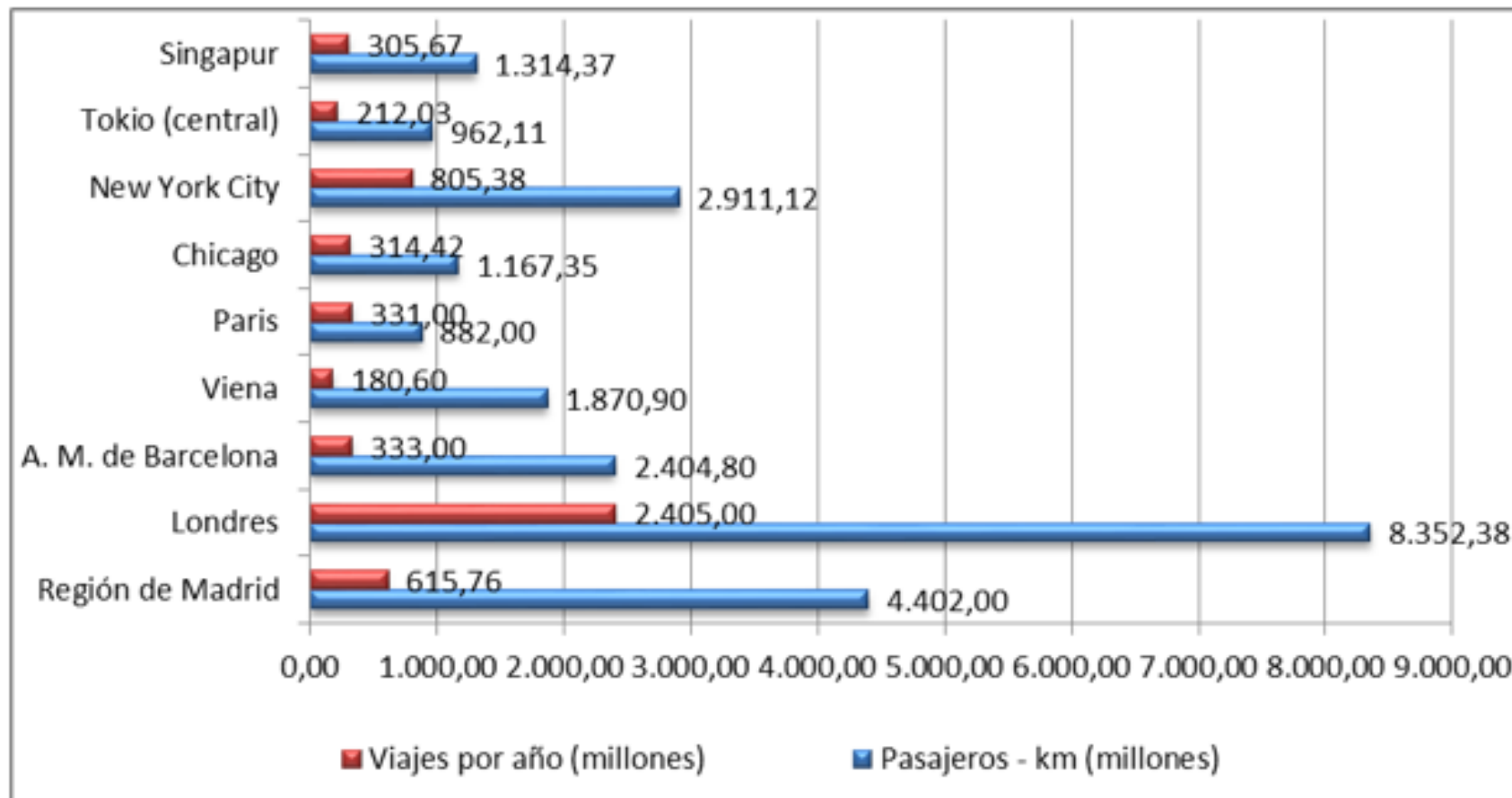
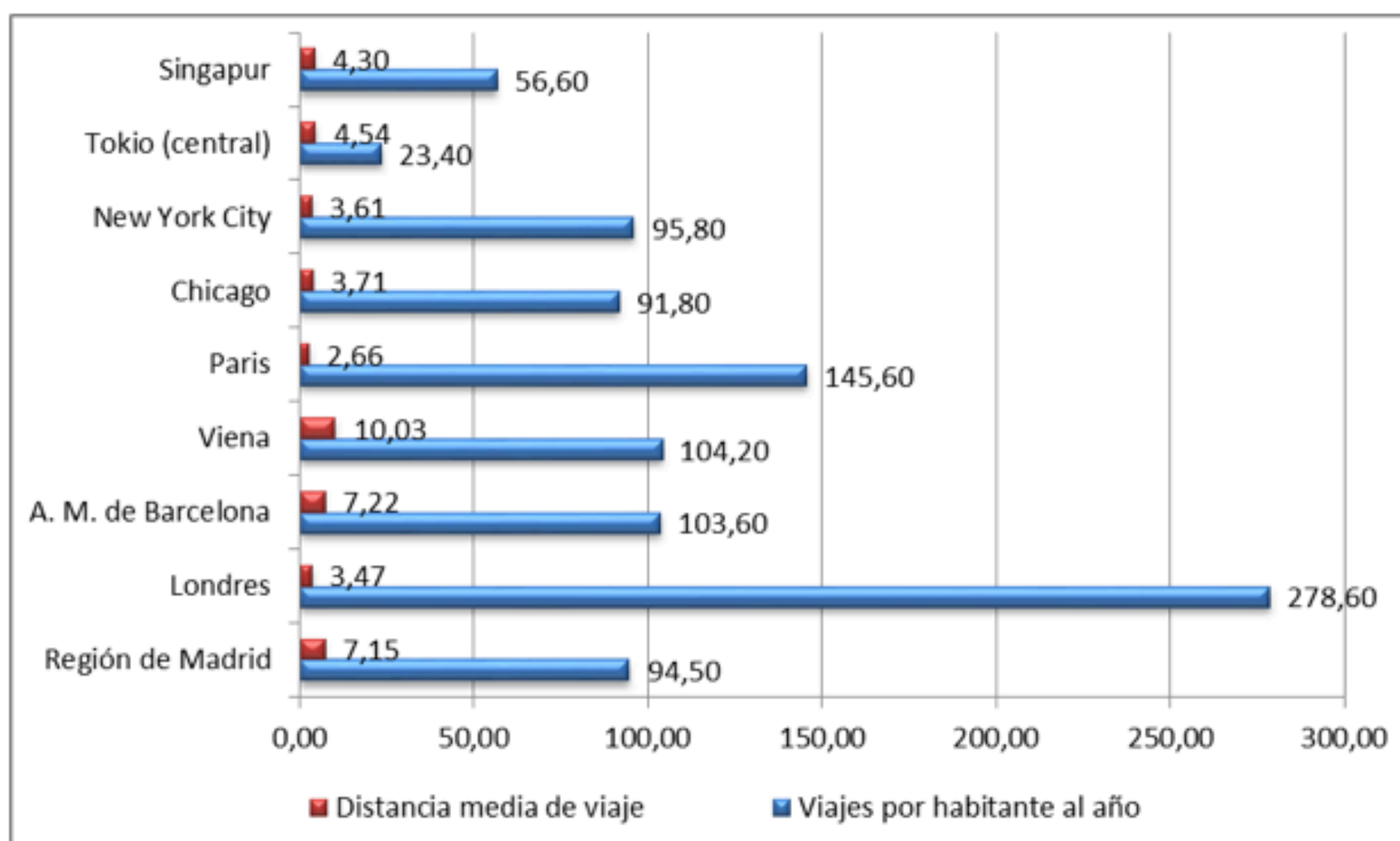


Figura 7

Resultados obtenidos de: Distancia Media de Viaje y Viajes por habitante al año



### 3.5. Oferta del autobús de transporte público.

La figura 8, refleja la información de la longitud media de las líneas (rutas de autobús) de cada ciudad, este indicador que se obtiene de la relación de dos características de la Oferta de transporte que son: longitud de líneas/número de líneas. Este indicador nos permite apreciar si el servicio de autobús es urbano (aproximadamente 16 km) o interurbano (alrededor de 45 km). En base a esto Chicago es la ciudad con la mayor longitud media de línea con 17 km, para el resto de ciudades sus valores se aproximan a 8 km.

Las densidades de las líneas de autobuses en la figura 9, tanto por habitante como por superficie son indicadores que permiten apreciar si se consideran de poblaciones dispersas mediante el siguiente análisis, para la densidad de líneas por superficie si el valor es más bajo que la media se considera población dispersa, mientras que para la densidad de líneas por habitante si el valor es mucho más alto que la media se lo considera población dispersa.

Tenemos un valor medio de 5.2 para la densidad de líneas por habitante, por lo que en base al criterio anterior se puede considerar que la oferta de autobuses con respecto a la población en Barcelona se ofrece de una manera más dispersa al resto de ciudades. Con un valor medio de 3.17 para la densidad de líneas por superficie, esto implica que para la Región de Madrid se puede considerar que la oferta de autobuses respecto a la superficie es de manera dispersa.

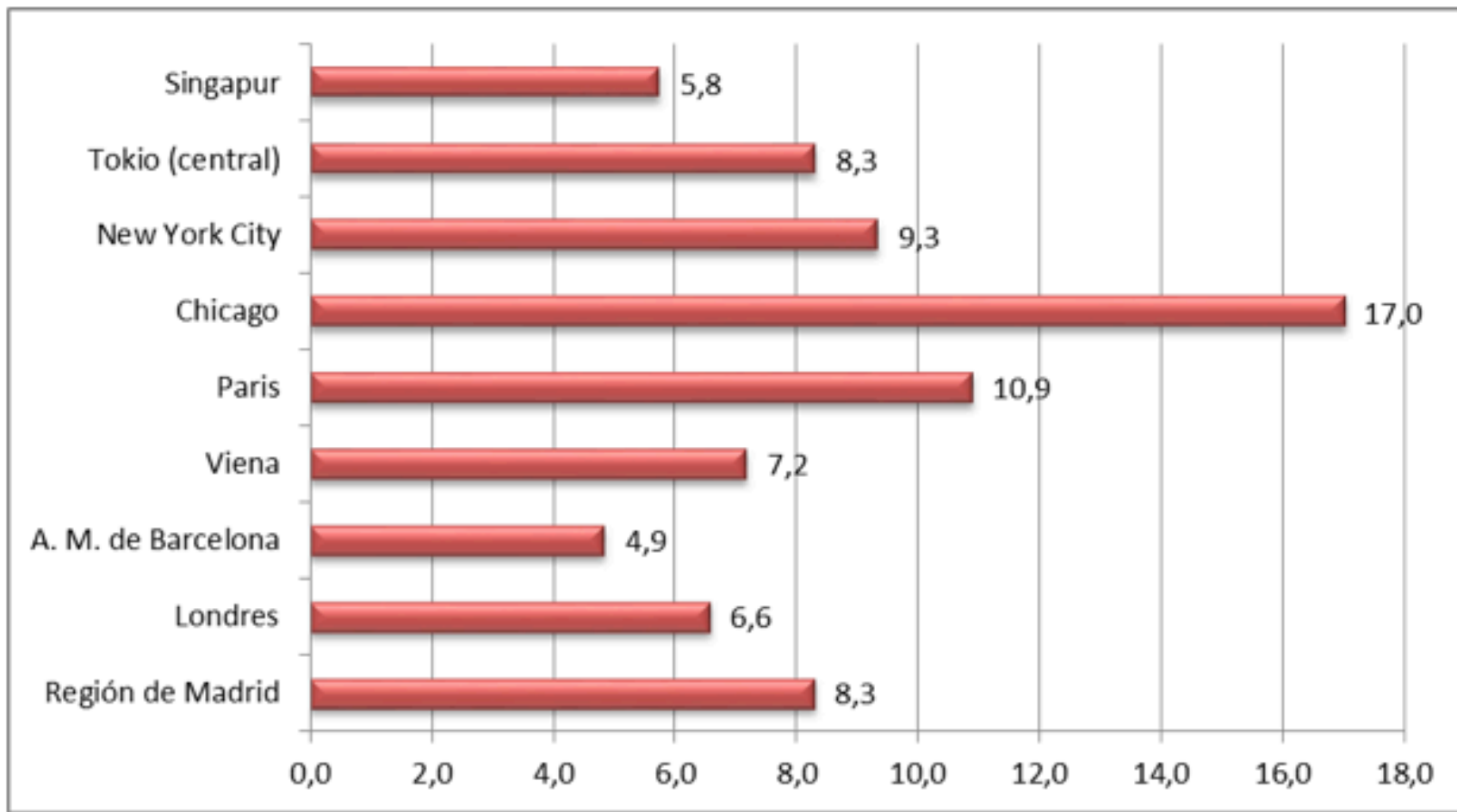
Para la figura 10, en la cual se indican la densidad de paradas en las líneas de autobuses, tanto por habitante como por superficie, son considerados indicadores de la accesibilidad al servicio de autobús. Al comparar los distintos valores obtenidos se puede apreciar que la ciudad con mayor accesibilidad por km<sup>2</sup> a una parada de autobús es la ciudad de Nueva York. Mientras que la densidad de paradas por habitantes, coloca a París y a Tokio como las ciudades con menor número de paradas con relación a la población con un valor de 0.4 paradas/1000 habitantes.

Como indicador final, tenemos la densidad de vehículos-km ofertados tanto por población como por superficie, este es un indicador del servicio ofertado. En la figura 17, mediante este indicador densidad de vehículo-km por superficie, el servicio ofertado en las superficies más amplias como la Región de Madrid, Chicago, Nueva York se aprecia un bajo nivel de servicio ofertado, mientras que en ciudades de tamaño medio un mayor nivel como es el caso de Londres, Singapur, París.

Al relacionar demanda y oferta, por medio viajero-km/vehículos-km se puede obtener la ocupación media por vehículo ofertado. Cifras que se pueden apreciar en la figura 18.

Figura 8

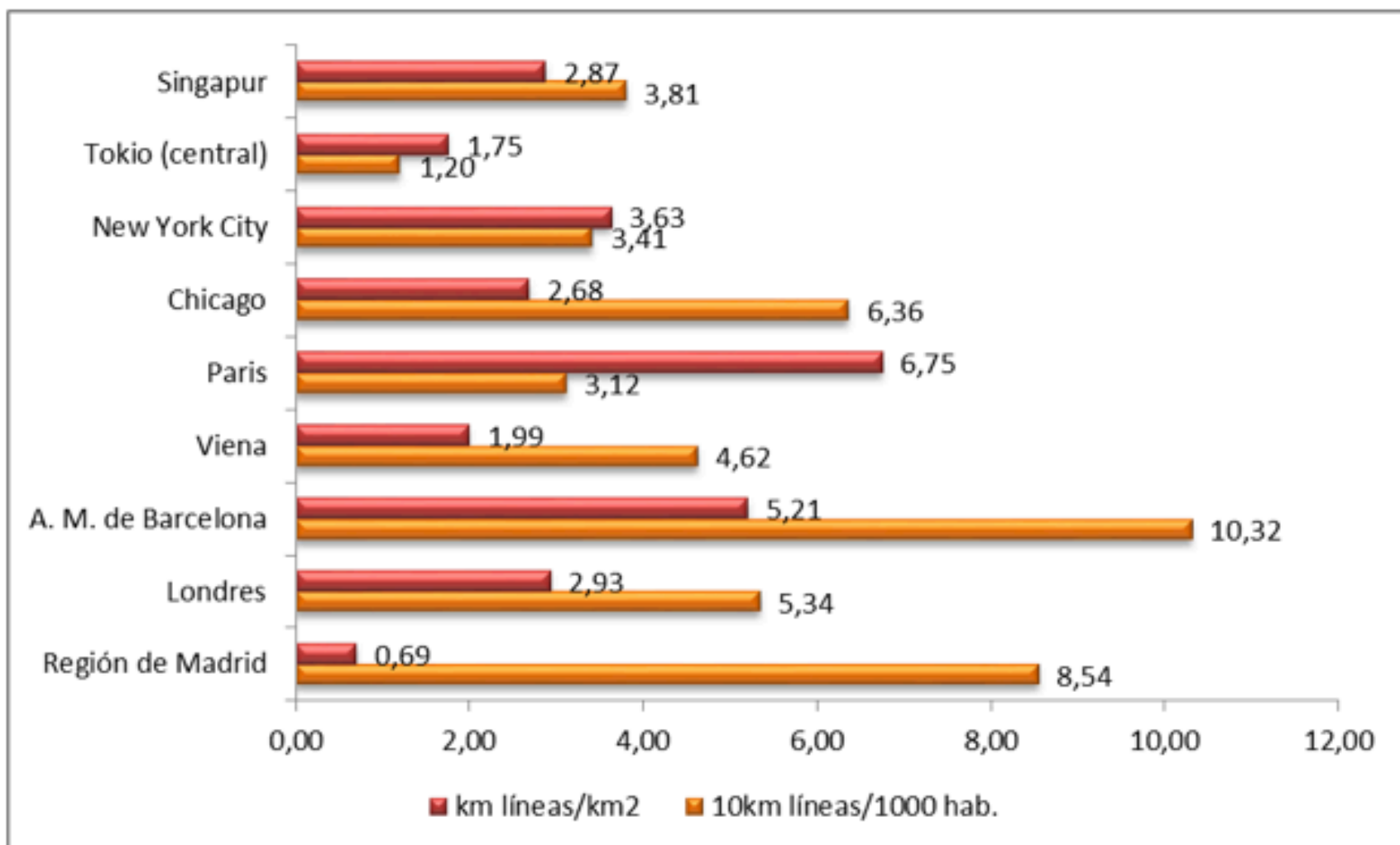
Longitud media de las líneas (km)



-----

**Figura 9**

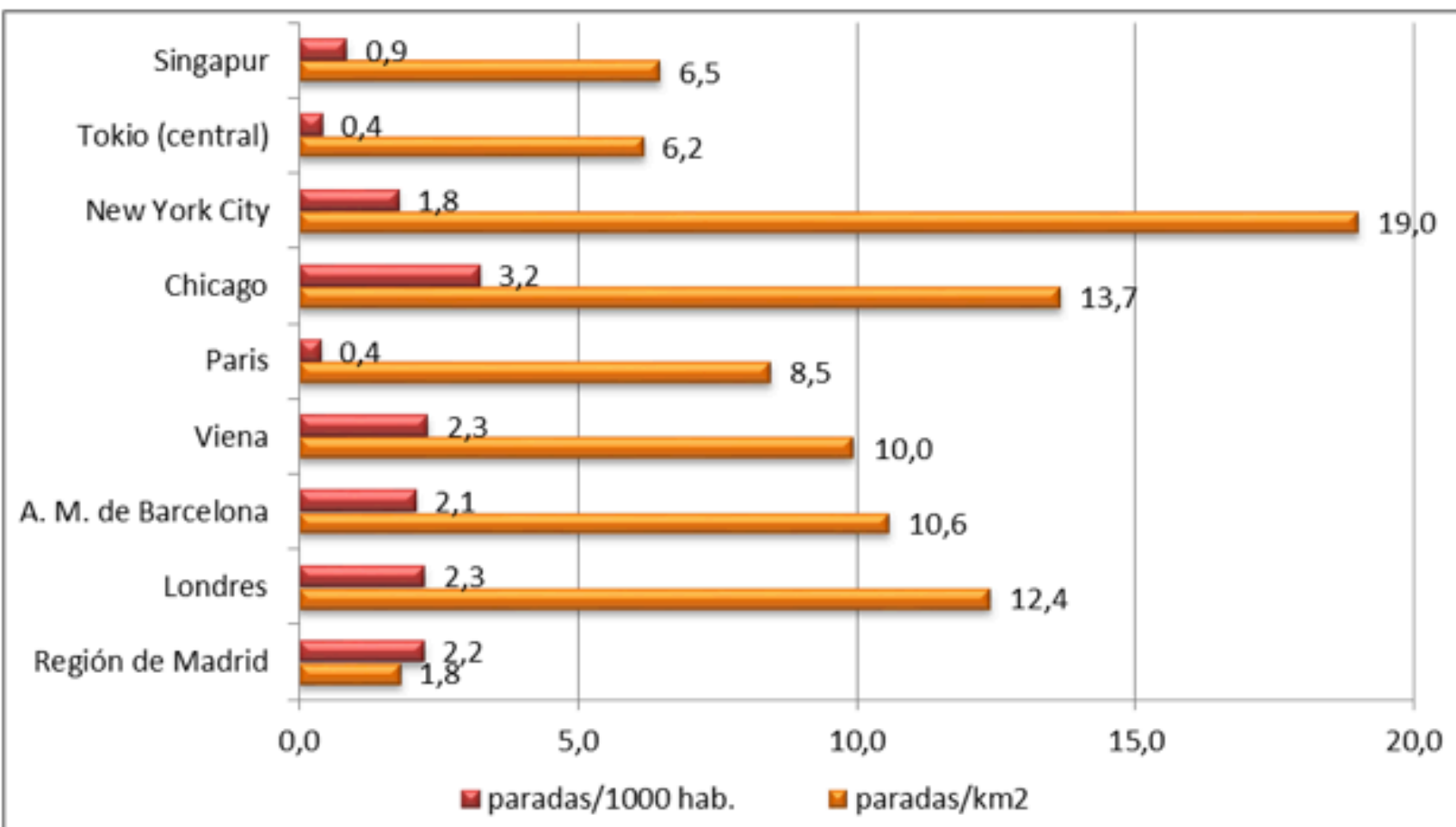
Densidad de las líneas de autobuses: Densidad de líneas por habitante y Densidad de líneas por superficie



-----

**Figura 10**

Densidad de paradas de autobuses: Densidad de paradas por habitante y Densidad de paradas por superficie



-----

**Figura 11**

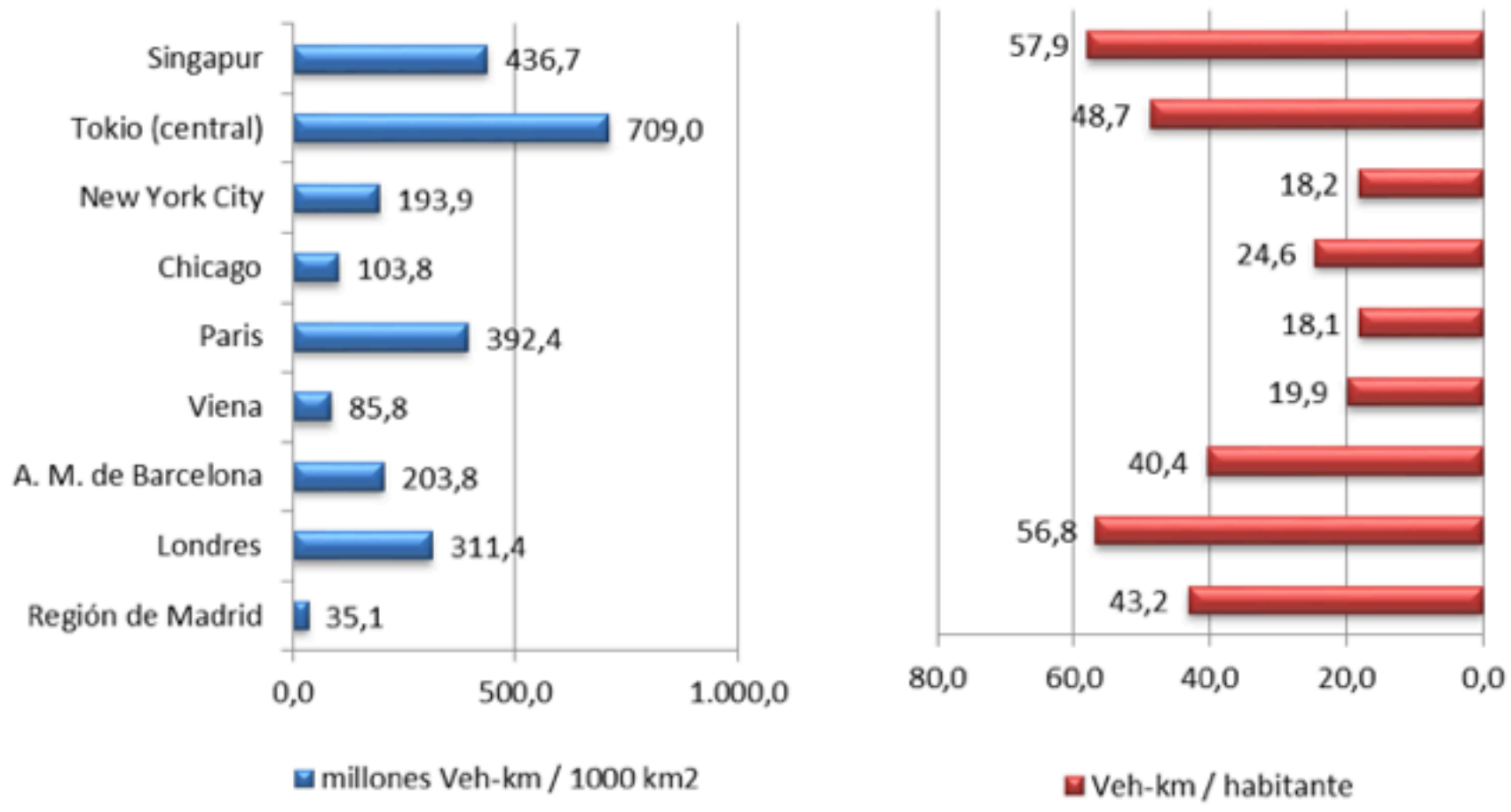
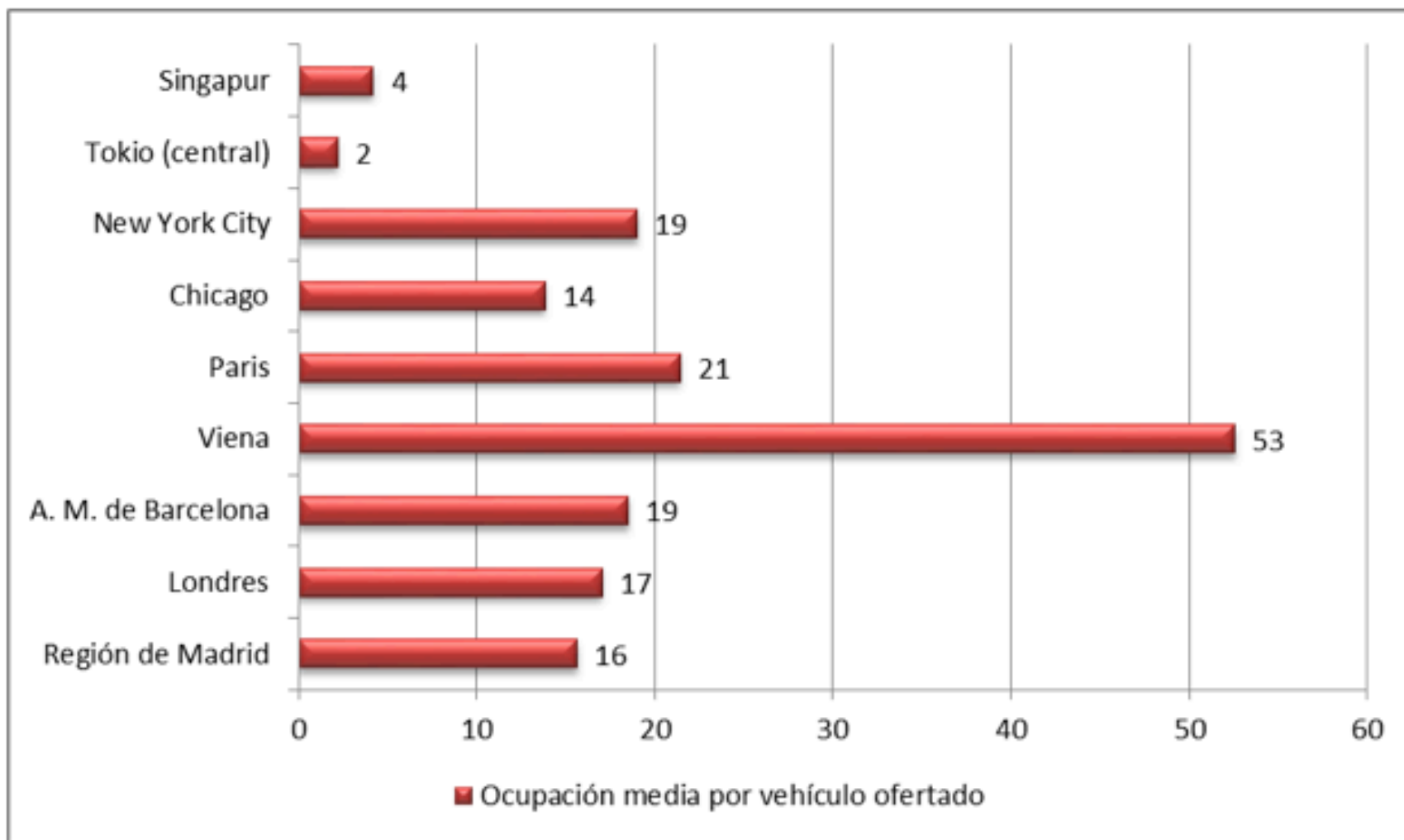


Figura 12

Ocupación media por vehículo ofertado.



### 3.6. Calidad de la prestación del servicio.

La calidad del servicio del transporte público en su modalidad autobús, tiene como uno de sus indicadores la velocidad comercial a la que el vehículo circula dentro de la ciudad. En la figura 19, se puede observar las distintas velocidades comerciales a las que el servicio de transporte en autobús circular. El resultado es una velocidad de 21.90 km/h en Londres, en los planes de movilidad se plantea como velocidades óptimas, 25 km/h a los Sistemas de Buses de Tránsito Rápido, mientras que para el autobús urbano se considera que la velocidad óptima debería estar entre los 16 y 18 km/h.

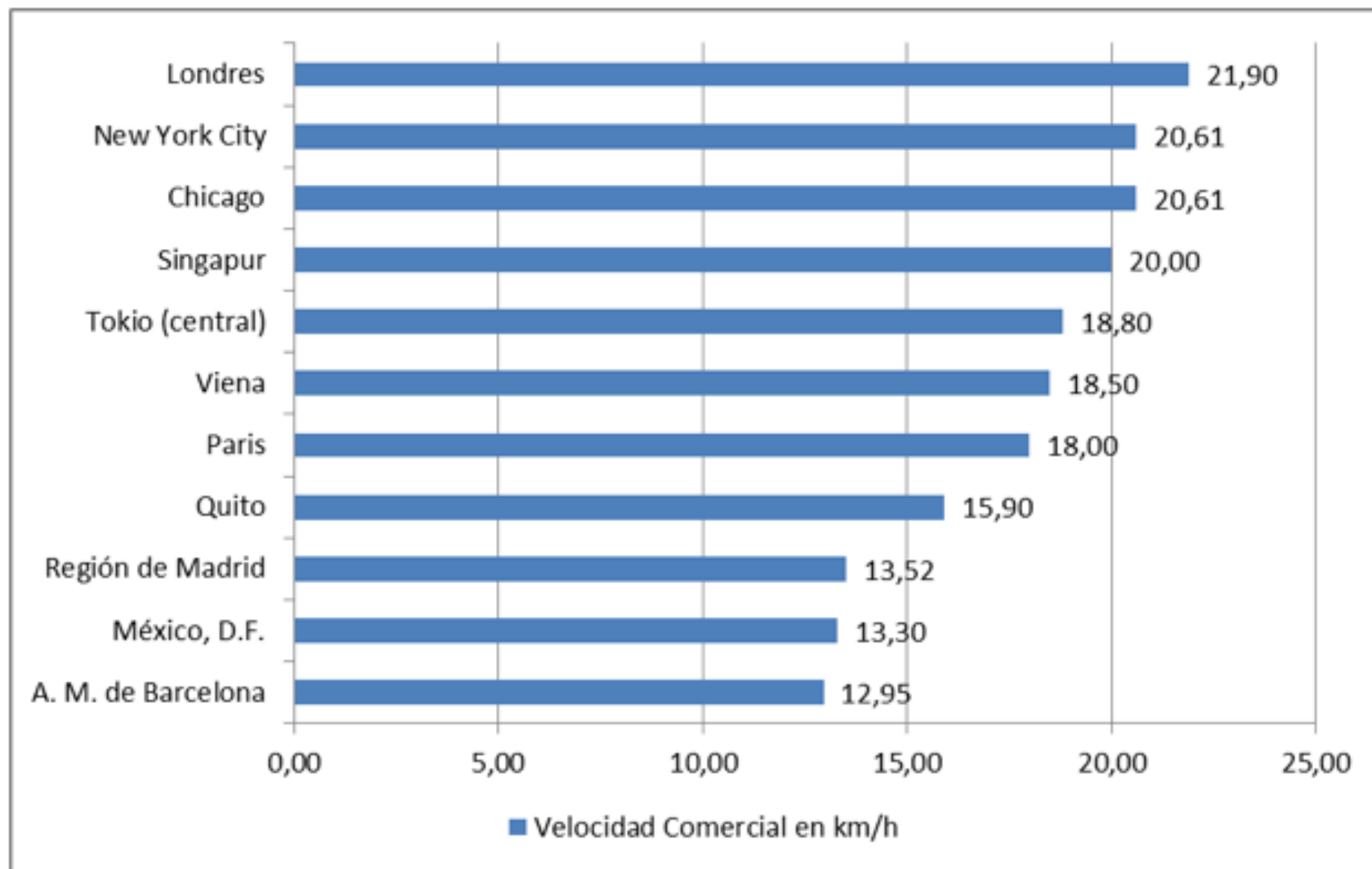
En base a estas velocidades y el indicador de la distancia media estimada de viaje, se ha establecido el tiempo estimado de viaje, el mismo que se observa en la figura 14, el mayor tiempo le corresponde al Área Metropolitana de Barcelona con 33.45 minutos.

La calidad del servicio del transporte público está ligado al intervalo de tiempo entre el paso de uno a otro bus. Los mismos que se indican en la figura 15.

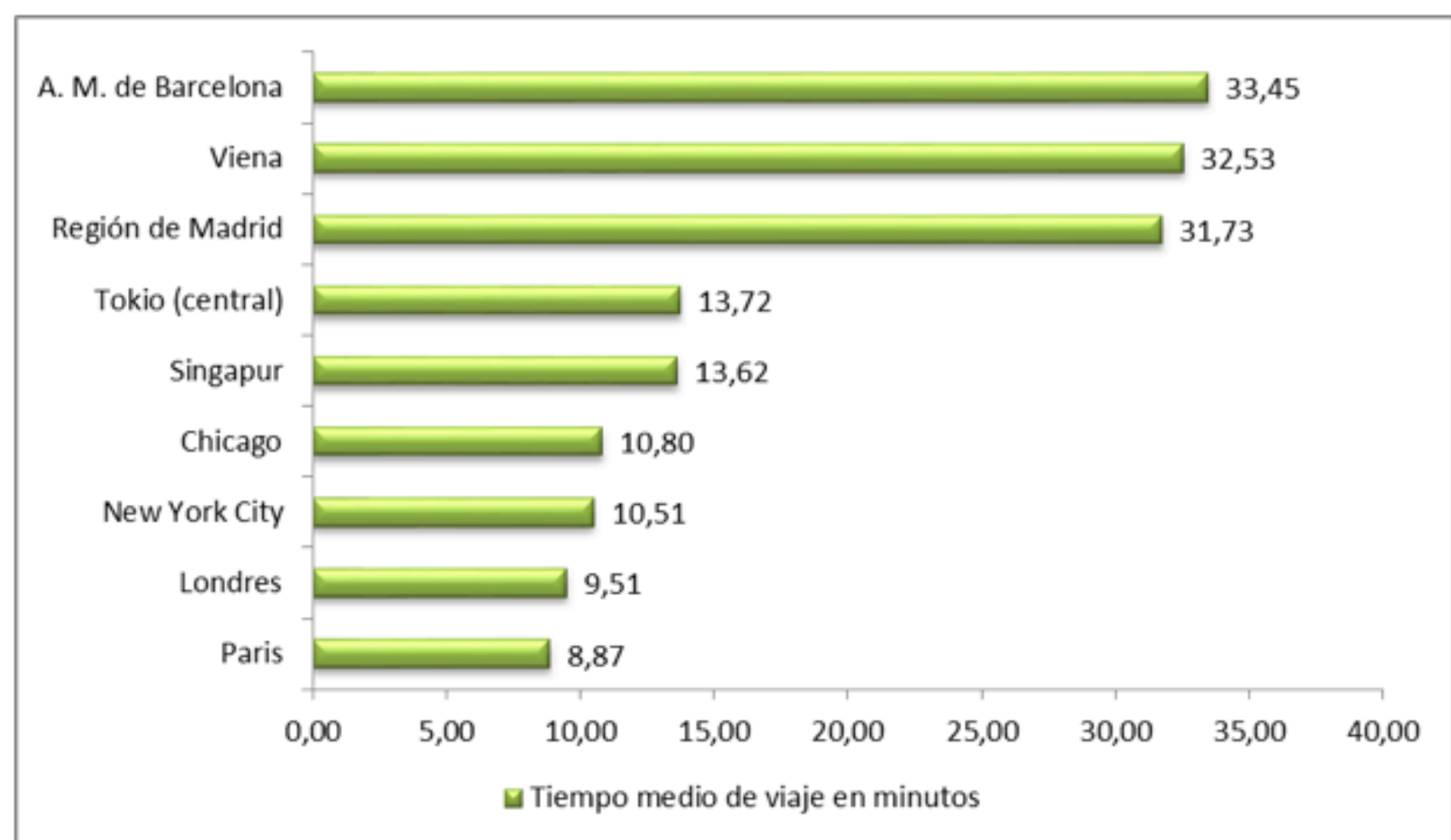
Finalmente la accesibilidad geográfica no solo es un indicador de la calidad del servicio del transporte público sino que también presenta un factor de peso al momento que una persona decide entre usar transporte Público o transporte privado. Lo óptimo es una distancia menor a 350 metros, para los resultados en la figura 16, de tiempo en minutos se calculó en base a una velocidad de caminata de 4.8 km/h.

Figura 13

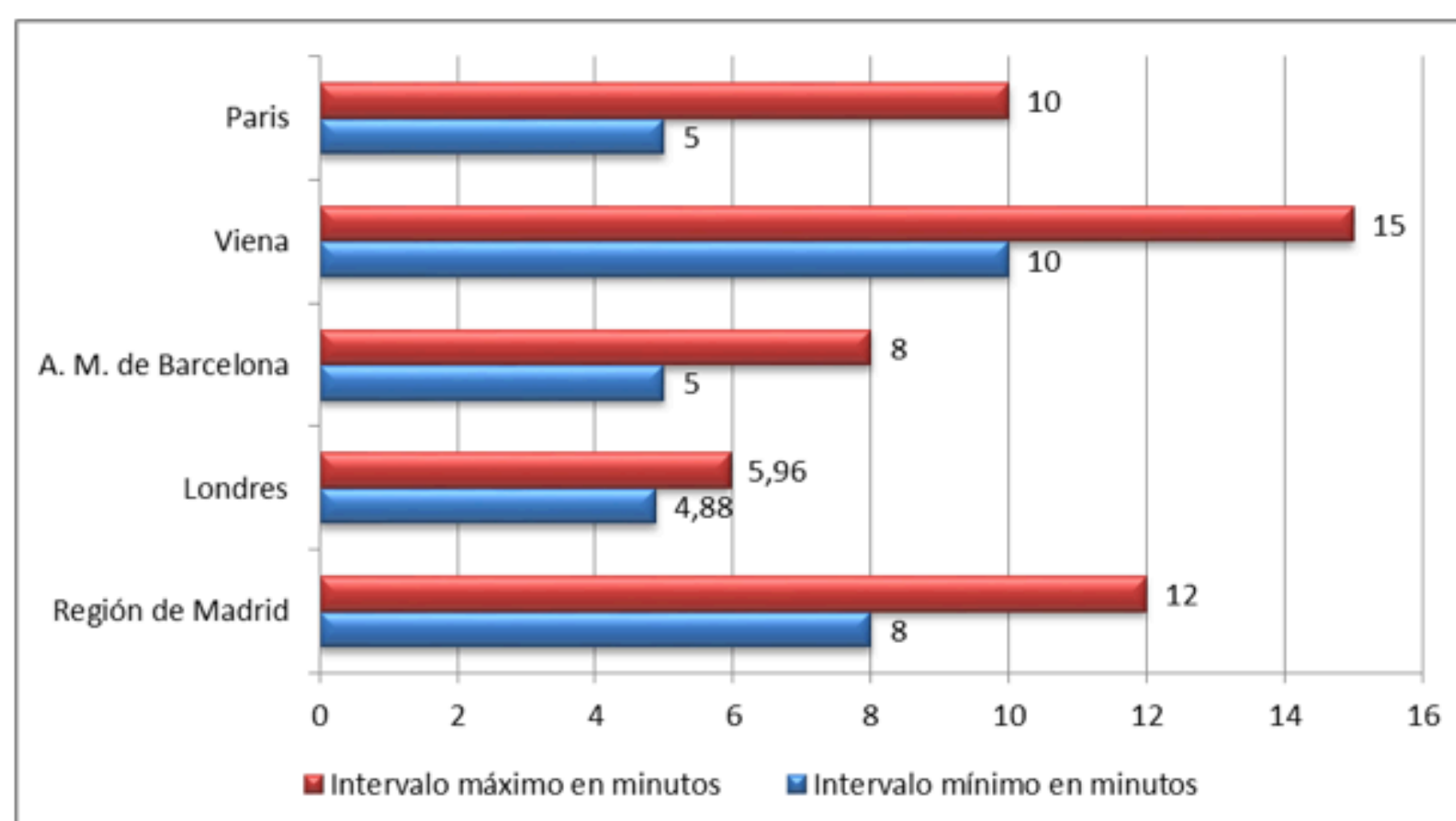
Velocidad Comercial del autobús de transporte público en varias ciudades



-----  
**Figura 14**  
 Tiempo medio estimado de viaje

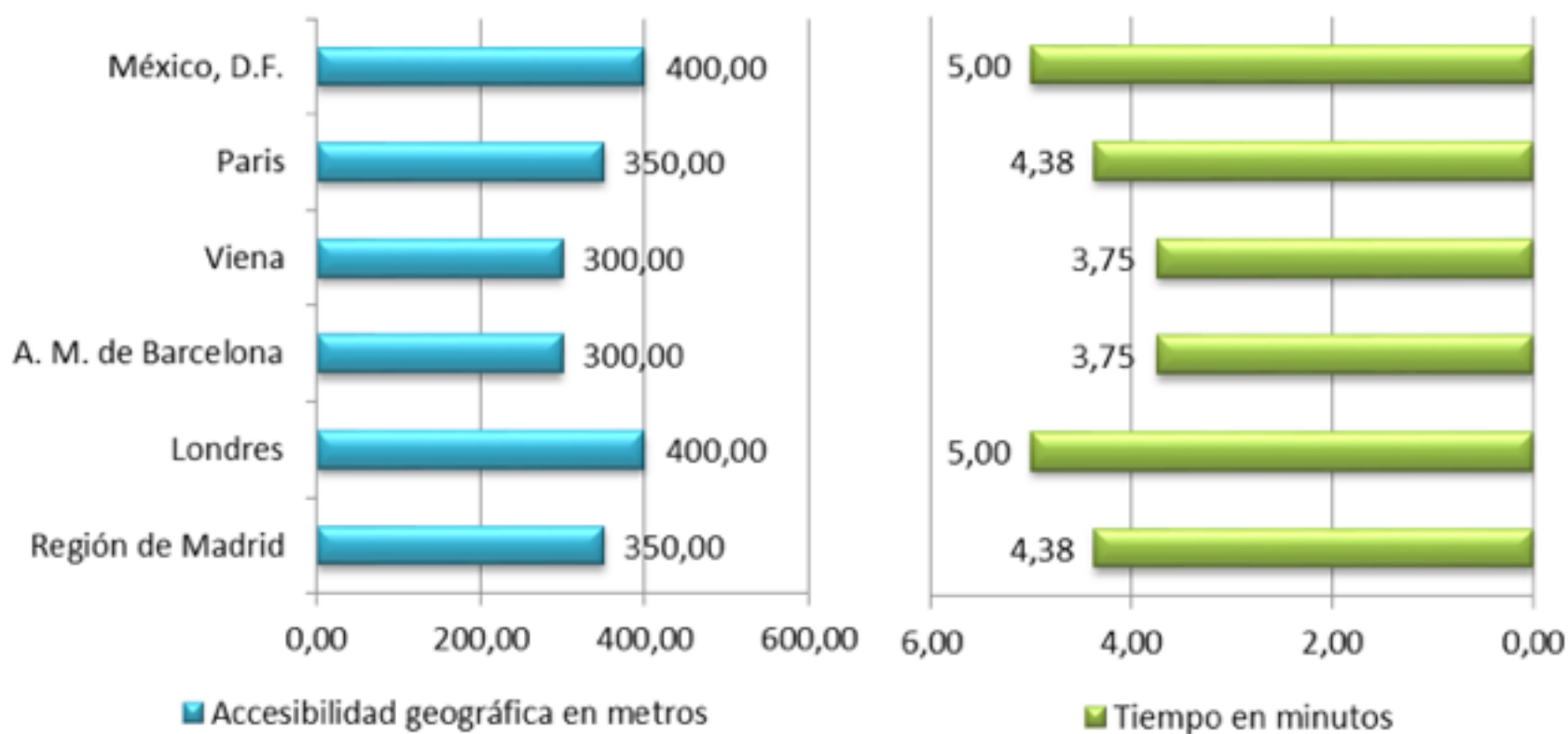


-----  
**Figura 15**  
 Intervalo en minutos entre el paso de un bus a otro





**Figura 16**  
Accesibilidad geográfica a las paradas de autobús y el respectivo tiempo para recorrer dicha distancia



## 4. Conclusiones

Los problemas de movilidad en todas las áreas urbanas comienzan con el aumento de población y está, junto con una urbanización no planificada llevan a la población a crear nuevos asentamientos en las periferias de la ciudad y sin un adecuado acceso al transporte público, lleva a los pobladores de estas zonas a recurrir al automotor privado, el mismo que sin un control adecuado termina siendo un problema más que una solución.

Por otra parte cuando la administración del transporte público especialmente en los autobuses tiende a ser un negocio y no un servicio, lo que conlleva al deterioro de toda la movilidad en una urbe. De las ciudades analizadas en este documento se debe resaltar que son administradas desde el gobierno de distrito mediante su respectivo departamento de Tránsito y/o Movilidad, de esta forma ellos son los responsables de concesionar los distintos medios de transporte público, siempre en búsqueda de brindar el mejor servicio al usuario.

Otra gran ventaja de contar con un único organismo rector de todo un sistema de transporte público es poder unificar tarifas, organizar itinerarios y horarios, llevar un control adecuado de la flota y de sus rutas, todo esto en conjunto son avances hacia una mejor movilidad.

Cuando se logra ofrecer un transporte público de alta calidad y de acceso a toda la sociedad, se puede proceder a la promoción de medios de transporte más limpios, a políticas que promuevan el uso de transporte público, y más que promover políticas restrictivas del uso del auto privado, un transporte público de alta calidad y que promueve una movilidad sostenible debería fomentar en la población a todo nivel una afinidad creciente por el uso del transporte público.

Al tomar como elementos muestra a varias ciudades alrededor del mundo, y ejecutar este tipo de análisis se adquiere información suficiente para generar en el investigador una idea no muy profunda, pero sí clara del funcionamiento del transporte público de las varias ciudades.

El análisis llevado a cabo en este documento, presenta herramientas para examinar, para diagnosticar el transporte público mediante ciertos indicadores en especial de oferta y demanda, de movilidad y de motorización, pueden facilitar un análisis o ser el camino de partida hacia análisis más profundos.

## Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional De Tránsito - Ecuador. (31 de Diciembre de 2014). Agencia Nacional De Tránsito. Obtenido de <http://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/ley-organica-reformatoria-a-la-ley-organica-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial>
- Ajuntament de Barcelona, Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona. (Enero de 2015). Ayuntamiento de Barcelona. Obtenido de <http://mobilitat.ajuntament.barcelona.cat/es/>
- Antonio, G. Á. (Julio de 2009). Obtenido de [http://proyectos.lost-away.org/asimus/wp-content/uploads/2009/07/París-Estudios-Territoriales\\_esp.pdf](http://proyectos.lost-away.org/asimus/wp-content/uploads/2009/07/París-Estudios-Territoriales_esp.pdf)
- APTA Fact Book. (Noviembre de 2014). American Public Transportation Association. Obtenido de <http://www.apta.com/resources/statistics/Pages/transitstats.aspx>
- ARRÊTS ET ABRIS D'AUTOBUS. (2006). Boîte à outils - Bus urbains. Obtenido de [http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/french\\_UrbanBusToolkit/site/assets/3/3.1/35\(vii\)c.html](http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/french_UrbanBusToolkit/site/assets/3/3.1/35(vii)c.html)
- ATM, Memòria. (Julio de 2014). Autoritat del Transport Metropolità. Obtenido de <http://doc.atm.cat/ca/memoria2013/files/assets/common/downloads/publication.pdf>
- ATM, Títols de transport i preus. (2015). Área de Barcelona. Obtenido de Autoritat del Transport Metropolità: <http://www.atm.cat/web/ca/titols-integrats.php>
- ATM, TransMet Xifres. (2014). Autoritat del Transport Metropolità. Obtenido de [http://doc.atm.cat/ca/\\_dir\\_transmet/xifres2014/files/assets/common/downloads/publication.pdf](http://doc.atm.cat/ca/_dir_transmet/xifres2014/files/assets/common/downloads/publication.pdf)
- Ayuntamiento de Madrid. (2014). Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Madrid. Madrid: Ayuntamiento de Madrid.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2014). Documento de Marco Sectorial de Transporte.
- CIVITAS. (2012). CIVITAS. Obtenido de [http://www.civitas.eu/sites/default/files/civitas\\_lflt\\_es\\_web.pdf](http://www.civitas.eu/sites/default/files/civitas_lflt_es_web.pdf)
- Consortio Regional de Transportes de Madrid. (2013). Informe Anual 2013. Consortio Regional de Transportes de Madrid. Madrid: Consortio Regional de Transportes de Madrid.
- Consortio Regional de Transportes de Madrid. (Noviembre de 2013). Madrid, referente mundial. Madrid, España.
- Consortio Regional de Transportes de Madrid. (2015). Consortio de Transportes de Madrid. Obtenido de <http://www.crtm.es/billetes-y-tarifas/tarifas.aspx>

CyberDriveIllinois, Vehicle Counts by County. (2014). CyberDriveIllinois. Obtenido de <https://www.cyberdriveillinois.com/departments/vehicles/statistics/2014countycounts.pdf>

Department for Transport, Number of Licensed Vehicles. (1 de Junio de 2015). London Da-tastore. Obtenido de <http://data.london.gov.uk/dataset/licensed-vehicles-type-0>

Dirección General de Tráfico, España. (2013). Dirección General de Tráfico. Obtenido de <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/>

DMV NY Vehicle Registrations in Force. (2013). Department of Motor Vehicles, New York State. Obtenido de <http://dmv.ny.gov/about-dmv/archives-statistical-summaries>

Editorial MAD. (2006). El Transporte de Viajeros. En *Policía Local Supuestos Prácticos* (págs. 392-394). Sevilla: Editorial MAD.

Eurostat. (1996). Oficina de estadística de la Unión Europea. Obtenido de <http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>

FACUA. (2007). facua. (F. Andalucía, Ed.) Recuperado el 23 de Abril de 2015, de <http://www.facua.org/es/guia.php?Id=77>

Farías, L. (2012). El transporte público urbano bajo en carbono en América Latina, Innovación ambiental de servicios urbanos y de infraestructura: Hacia una economía baja en carbono. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Fernández Aguilera, R. (2014). TEMAS DE INGENIERÍA Y GESTIÓN DE TRÁNSITO. Santiago de Chile: RiL editores.

Gobierno del Distrito Federal, Programa Integral de Movilidad. (2014). Obtenido de [http://issuu.com/semovi/docs/pim\\_baja/0](http://issuu.com/semovi/docs/pim_baja/0)

González Álvarez, A. (Julio de 2009). La difícil inserción de redes de autobuses rápidos en medios urbanos densos: el caso de París. Obtenido de [http://proyectos.lost-away.org/asimus/wp-content/uploads/2009/07/París-Estudios-Territoriales\\_esp.pdf](http://proyectos.lost-away.org/asimus/wp-content/uploads/2009/07/París-Estudios-Territoriales_esp.pdf)

GoodFromJapan KK. Tokyo Facts. (2015). Japan Visitor, Your tourist and resident guide to Japan. Obtenido de <http://www.japanvisitor.com/tokyo/tokyo-facts>

Greater London Authority, 2013 Round of Demographic Projections. (1 de Febrero de 2015). Greater London Authority. Obtenido de <http://data.london.gov.uk/dataset/land-area-and-population-density-ward-and-borough>

Greater London Authority, The London Plan. (Marzo de 2015). Greater London Authority. Obtenido de [london.gov.uk: http://www.london.gov.uk/sites/default/files/London%20Plan%20March%202015%20%28FALP%29.pdf](http://www.london.gov.uk/sites/default/files/London%20Plan%20March%202015%20%28FALP%29.pdf)

INEGI, Anuario estadístico del Distrito Federal. (2012). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/anuario\\_multi/2012/df/702825045944.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/anuario_multi/2012/df/702825045944.pdf)

Institute for Transportation & Development Policy. (2015). Institute for Transportation & Development Policy. Obtenido de <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/what-is-brt/>

Kang, C.-H. (Agosto de 1998). Taxi Library. Obtenido de <http://www.taxi-library.org/kang0898.htm>

LTA Academy. (2011). Passenger Transport Mode Shares in World Cities. *JOURNEYS*, 54-63.

LTA Academy. (September de 2013). Key Transport Statistics of World Cities. *JOURNEYS*, 105-110.

LTA Academy. (Mayo de 2014). Singapore Land Transport Statistics 2013. *JOURNEYS*, 56-59.

Martos Navarro, F., López Álvarez, J. L., Velasco Cabrera, J., & González Rabanal, J. M. (2004). *Temario General para Oposiciones, Conductores y Mecánicos-Conductores*. Sevilla: Mad, S.L.

Mayor Of London. (2010). Mayor's Transport Strategy. Londres: Greater London Authority.

Monzón, A. (2005). Gestión del transporte metropolitano. En *Gobernar las metrópolis* (págs. 409-472). Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

Morales Sosa, H. A. (2006). *Ingeniería Vial I*. Santo Domingo: Intec.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 - 2025*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Nieto, G. (11 de Noviembre de 2010). CNN EXPANSION. Obtenido de CNN EXPANSION: <http://www.cnnexpansion.com/obras/2010/11/11/transporte-publico-japon-mexico-obras>

O'Meara Sheehan, M. (2001). *City Limits. Putting the Brakes on Sprawl*. Washington, D.C.: Worldwatch Institute.

OMNIL, Chiffres clés de la Région ile-de-France. (2013). Observatoire de la Mobilité en ile-de-France. Obtenido de [http://www.omnil.fr/IMG/xls/8\\_chiffres\\_cles\\_idf-2.xls](http://www.omnil.fr/IMG/xls/8_chiffres_cles_idf-2.xls)

Omnil, Enquête globale transport. (2010). Omnil : Observatoire de la mobilité en Île-de-France. Obtenido de [http://www.omnil.fr/IMG/pdf/resultats\\_detailles\\_egt\\_2010\\_vfinale.pdf](http://www.omnil.fr/IMG/pdf/resultats_detailles_egt_2010_vfinale.pdf)

OMNIL, Offre de Transport. (2014). Observatoire de la mobilité en Île-de-France. Obtenido de [http://www.omnil.fr/IMG/xlsx/2\\_offre\\_v20150616-.xlsx](http://www.omnil.fr/IMG/xlsx/2_offre_v20150616-.xlsx)

OMNIL, Qualité de service. (2014). Observatoire de la mobilité en Île-de-France. Obtenido de [http://www.omnil.fr/IMG/xlsx/5\\_qualite\\_service\\_v20150417.xlsx](http://www.omnil.fr/IMG/xlsx/5_qualite_service_v20150417.xlsx)

OMNIL, Trafic annuel et journalier. (2014). Observatoire de la mobilité en Île-de-France. Obtenido de [http://www.omnil.fr/IMG/xlsx/3\\_trafic\\_v20150504.xlsx](http://www.omnil.fr/IMG/xlsx/3_trafic_v20150504.xlsx)

Sant'Anna, J. A. (2002). *AUTOBUSES URBANOS: Sistemas modernos y tradicionales en el Mercosur ampliado*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Sistema Metrobús-Q, Indicadores de Pasajeros. (2012). Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros. Obtenido de <http://www.trolebus.gob.ec/lotaipadjuntos/2014/2%202%20%20Anexo%202%20-%20Demanda%202012.pdf>

slickpalm.com. (30 de Marzo de 2015). Conocimiento - slickpalm.com. Obtenido de <http://www.slickpalm.com/cual-es-la-diferencia-entre-transporte-publico-y-privado/>

Step 2025 Movilidad. (19 de Diciembre de 2014). Wien.gv.at. Obtenido de <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008390b.pdf>

STIF, Bulletin de la qualité de service. (2014). STIF tous vos transports en Ile de France. Obtenido de [http://www.omnil.fr/IMG/pdf/bulletin\\_qualite\\_de\\_service\\_trimestriel\\_janv-dec2014\\_n19.pdf](http://www.omnil.fr/IMG/pdf/bulletin_qualite_de_service_trimestriel_janv-dec2014_n19.pdf)

STIF, Guide tarifaire. (1 de Enero de 2015). Transports en Île-de-France. Obtenido de <http://www.stif.org/IMG/pdf/guide-tarifaire-2015.pdf>

Tejada, J. M. (2002). El Transporte Colectivo Urbano: Aplicación del Enfoque de Sistemas para un mejor Servicio. *FERMENTUM*, 285-302.

Tokyo Statistical Yearbook. (2013). Tokyo Metropolitan Government HP. Obtenido de <http://www.toukei.metro.tokyo.jp/tnenkan/2013/tn13q3e004.htm>



- Transport for London, Fares Bus and Tram. (2015). Obtenido de <https://tfl.gov.uk/fares-and-payments/fares/bus-and-tram>
- Transport for London, London Buses Performance. (2014). Transport for London. Obtenido de <https://tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/annual-performance-summary.pdf>
- Transport for London, Travel in London Report 7. (2014). Transport for London. Obtenido de <https://tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/travel-in-london-report-7.pdf>
- Transportation Tomorrow Survey, City Of Toronto. (2011). Data Management Group, University of Toronto. Obtenido de [http://www.dmg.utoronto.ca/pdf/tts/2011/travel\\_summaries\\_by\\_ward/toronto\\_wards11.pdf](http://www.dmg.utoronto.ca/pdf/tts/2011/travel_summaries_by_ward/toronto_wards11.pdf)
- Trullén, J., & Vittorio, G. (2015). Anuario Metropolitano de Barcelona 2014, Crecimiento inclusivo: el gran reto estratégico metropolitano. Bellaterra: Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona.
- UITP. (2001). Millennium Cities Database for Sustainable Transport. Perth: UITP.
- United Nations Data Retrieval System. (2011). UNdata A world of information. Obtenido de <http://data.un.org/Data.aspx?d=POP&f=tableCode%3A240>
- United States Census Bureau. (2015). United States Census Bureau. Obtenido de <http://www.census.gov/popfinder/>
- Vivas Motta, M. A. (2002). Tránsito y transporte público urbano en Brasil: Visión general y experiencias. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Vuchic, V. R. (2000). Transportation for Livable Cities. Nueva Jersey: Center for Urban Policy Research.
- Wiener Linien, Facts and Figures. (2014). Obtenido de [http://www.wienerlinien.at/media/files/2015/facts\\_and\\_figures\\_2014\\_151139.pdf](http://www.wienerlinien.at/media/files/2015/facts_and_figures_2014_151139.pdf)
- Wiener Linien, Tickets. (Julio de 2015). Wiener Linien. Obtenido de <http://www.wienerlinien.at/eportal2/ep/channelView.do/pageTypeId/66526/channelId/-46648>

---

1. Docente Titular de la Universidad Internacional SEK del Ecuador, Ingeniero Automotriz, Doctorante de Administración Pública. Email: [santiago.celi@uisek.edu.ec](mailto:santiago.celi@uisek.edu.ec)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 39 (Nº 18) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]

©2018. revistaESPACIOS.com • @Derechos Reservados