



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA**



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TITULACIÓN

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TRANSPORTE, TERRITORIO Y URBANISMO

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER TIPO PROFESIONAL

**ORIENTACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA MOVILIDAD URBANA
SOSTENIBLE EN BRASÍLIA**

AUTORA

ISABELA GUIMARÃES MELO

TUTOR

JOSÉ LUÍS MIRALLES GARCÍA

VALENCIA, 2015

Resumen

El objetivo de esa disertación es proponer líneas estratégicas de acción para el desarrollo de la movilidad urbana sostenible en el Distrito Federal de Brasil. Para ello, se describen los motivos que justifican el traslado de la capital hacia el interior del país. Para mejor entender el proyecto de la ciudad, se analizan las características de la arquitectura moderna y los principales requisitos propuestos en el concurso promovido por la Compañía Urbanizadora de la nueva Capital de Brasil. La configuración socio espacial del Distrito Federal abarca tanto el concepto del proyecto de Lúcio Costa como su ocupación territorial efectiva, como consecuencia de la generación de oportunidades derivadas de la construcción de la ciudad. Después de analizar el contexto histórico de la formación de la metrópoli, se analizan las principales características de la sostenibilidad con respeto a la movilidad urbana, destacándose la guía estratégica para la planificación de la movilidad urbana sostenible. El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Valencia se ha utilizado como referente para ayudar al entendimiento de la planificación concreta y aplicada. Finalmente, se proponen líneas estratégicas para la planificación de la movilidad urbana del Distrito Federal, compatibilizando el progreso económico, la justicia social y la conservación del medio ambiente.

Palabras claves: Movilidad urbana sostenible. Urbanismo y sostenibilidad. Distrito Federal

Abstract

Based on a review of the literature and documentary research, this study proposes strategic lines of action for the development of sustainable urban mobility in the Federal District of Brazil. Initially, the reasons that justified the transference of the capital to the interior of the country are described. Then, in order to better understand the city plan, the features of modern architecture as well as the main requirements of the competition held by the *Urbanizing Company of the New Capital of Brazil* (Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP) were analyzed. The socio-spatial configuration of the Federal District encompasses both the concept proposed by Lucio Costa's project and the effective occupation resulting from the opportunities created by the construction of the city. After exploring the historical context of the development of the city, the main characteristics of sustainability regarding urban mobility were analyzed, highlighting the strategic guide for the planning of sustainable urban mobility. The Sustainable Urban Mobility Plan of Valencia, Spain, was studied and used as a reference to aid in the understanding of concrete and applied planning. Finally, strategic guidelines for the planning of the urban mobility of the Federal District are proposed with the aim of reconciling economic progress, social justice, environmental conservation and cultural diversity.

Keywords: Sustainable urban mobility. Urbanism and sustainability. Federal District

Resumo

Este estudo propõe, a partir da pesquisa bibliográfica e documental, linhas estratégicas de ação para o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável no Distrito Federal do Brasil. Para isso, são descritos os motivos que justificaram a transferência da capital para o interior do país. Para entender melhor o projeto da cidade, foram analisadas as características da arquitetura moderna bem como os principais requisitos propostos no concurso promovido pela Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP. A configuração socioespacial do Distrito Federal abrange tanto o conceito proposto no projeto de Lúcio Costa como a ocupação efetiva, em consequência da geração de oportunidades derivadas da construção da cidade. Após explorar o contexto histórico da formação da metrópole, foram analisadas as principais características da sustentabilidade referentes à mobilidade urbana, destacando-se o guia estratégico para a planificação da mobilidade urbana sustentável. O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Valência, na Espanha, foi estudado e utilizado como referência para auxiliar no entendimento da planificação concreta e aplicada. Finalmente, são propostas as linhas estratégicas para a planificação da mobilidade urbana do Distrito Federal, com a intenção de compatibilizar o progresso econômico, a justiça social, a conservação do meio ambiente e a diversidade cultural.

Palavras-chave: Mobilidade urbana sustentável. Urbanismo e sustentabilidade. Distrito Federal

Índice

1.	Introducción	6
2.	Proyecto de Brasilia	8
2.1.	El traslado de la capital al interior del país	8
2.1.1.	Panorama brasileño y los motivos que justifican el traslado	9
2.1.2.	La elección del sitio apropiado	17
2.2.	Características de la ciudad moderna.....	23
2.2.1.	Principales características de la ciudad moderna.....	23
2.2.2.	Experiencias urbanísticas del proyecto moderno en el mundo.....	27
2.3.	Concurso del proyecto de la nueva ciudad	31
2.3.1.	Requisitos de los proyectos para la nueva capital	32
2.3.2.	Comparación entre los proyectos mejores clasificados	34
2.4.	Análisis del proyecto de Lúcio Costa	38
2.5.	Construcción de Brasilia.....	41
2.5.1.	Alteraciones en el trazado del Plano Piloto de Brasilia	42
2.5.2.	Brasilia Revisitada, 1985-1987.....	44
3.	Planificación de la ciudad de Brasilia y del Distrito Federal	46
3.1.	Estructuración socio espacial	46
3.1.1.	Distribución de los puestos de trabajo en el Distrito Federal	50
3.1.2.	Formación de la metrópoli.....	54
3.2.	Gestión urbanística	56
3.2.1.	Plan Estructural de la Ordenación territorial (1978) – PEOT.....	59
3.2.2.	Plan Director de Ordenación Territorial	59
4.	Movilidad Sostenible	61
4.1.	Criterios de sostenibilidad en la Movilidad Urbana	61
4.2.	Plan de Movilidad Urbana Sostenible	64
4.2.1.	Principales características.....	64
4.3.	Plan de movilidad urbana sostenible de Valencia.....	70
4.3.1.	Análisis de la situación de partida, diagnosis y propuestas estratégicas de actuación	73
4.3.1.1.	Caracterización de la movilidad	76
4.3.1.2.	Movilidad peatonal.....	77
4.3.1.2.1.	Diagnóstico	85
4.3.1.2.2.	Propuestas.....	85
4.3.1.3.	Movilidad en bicicleta	90
4.3.1.3.1.	Diagnóstico	95

4.3.1.3.2.	Propuestas.....	95
4.3.1.4.	Transporte público.....	97
4.3.1.4.1.	Diagnóstico.....	104
4.3.1.4.2.	Propuestas.....	105
5.	Orientaciones para el desarrollo de la movilidad sostenible en el Distrito Federal...	110
5.1.	Política Nacional de Movilidad Urbana –PNMU	112
5.2.	Análisis de la movilidad urbana en el Distrito Federal.....	114
5.2.1.	Plan Director de Transporte Urbano y Movilidad del Distrito Federal – PDTU/DF	117
5.2.2.	Movilidad peatonal.....	121
5.2.2.1.	Accesibilidad.....	122
5.2.3.	Movilidad ciclista.....	123
5.2.3.1.	Bicicleta compartida	126
5.2.4.	Transporte Público	129
5.2.4.1.	Metro del Distrito Federal.....	129
5.2.4.2.	Autobús	130
5.2.4.2.1.	Terminales y paradas de autobuses	131
5.2.4.2.2.	Carriles exclusivos.....	131
5.2.4.2.3.	Transporte rápido por autobús - BRT.....	132
5.2.4.2.4.	Gestión del sistema de transporte público	133
5.3.	Análisis DAFO.....	135
5.3.1.	Movilidad Peatonal	135
5.3.2.	Movilidad Ciclista	136
5.3.3.	Transporte público.....	137
5.4.	Propuestas de actuación.....	138
5.4.1.	Movilidad peatonal.....	138
5.4.2.	Movilidad ciclista.....	140
5.4.3.	Transporte Público	142
5.4.4.	Estrategias transversales de movilidad urbana	144
6.	Conclusiones.....	146
7.	Bibliografía.....	149
8.	Planos y anexos.....	151

1. Introducción

La movilidad urbana sostenible supone el mejor aprovechamiento de todos los modos de transporte, teniendo en cuenta los objetivos económicos, la justicia social y la protección del medio ambiente. Garantizar la movilidad urbana, según los factores anteriormente mencionados, influye directamente en la calidad de vida de los ciudadanos. Sin embargo, proporcionar la óptima movilidad es un reto que exige dedicación de diferentes ámbitos de actuación, convirtiéndose en un desafío complejo.

La planificación eficaz involucra diversos agentes (ciudadanos, administración pública y grupos de interés) y propone líneas estratégicas de acción con el objetivo de lograr retos actuales, teniendo en cuenta futuros escenarios. La planificación urbana sostenible es un tema relevante en el escenario mundial, visto que sus resultados son positivos para toda la población. Las ciudades brasileñas, así como la mayoría de las ciudades, son afectadas por las diferentes externalidades producidas por el tráfico (contaminación del aire, del suelo, del agua, ruido, etc.), por tanto, demandan intervenciones viables que busquen alterar ese escenario.

Para reducir estos problemas, el Gobierno Federal de Brasil elaboró una política nacional de movilidad urbana, ley 12587/2012, que sirve como instrumento político para promover tanto la integración entre los diferentes modos de transporte como la mejora de la accesibilidad y movilidad de las personas y cargas en el territorio. Esa ley exige la elaboración de un Plan de Movilidad Urbana en todas las ciudades con más de 20000 habitantes.

El caso del Distrito Federal se encuadra en los requisitos de obligatoriedad para la elaboración del Plan de Movilidad Urbana. Además, la movilidad del DF necesita intervención tanto para aumentar su eficacia, como para reducir su contaminación. El plazo de entrega del Plan de Movilidad Urbana expiraba en abril de este año (2015), sin embargo, el Distrito Federal no lo presentó. Según Carlos Tomé, el secretario de Movilidad del Distrito Federal, el incumplimiento del plazo se debe a los problemas generados por la transición de Gobierno, como la reducción del número de funcionarios e inaccesibilidad de información.

La ausencia del Plan de Movilidad Urbana y la situación actual de la movilidad en el Distrito Federal son los principales factores que motivan la elaboración de este estudio. El objetivo de esa disertación es proponer líneas estratégicas de acción para el desarrollo de la movilidad urbana sostenible en el Distrito Federal de Brasil. Cabe resaltar que el amplio proceso de planificación de la movilidad urbana requiere estudios, análisis y recopilación de

datos que no están en este trabajo, debido a la limitación tanto de datos disponibles como de tiempo dedicado a la elaboración de ese estudio. Además, la planificación tiene como objetivo la efectiva participación de la población. Sin embargo, esta disertación estará disponible para consulta, en el caso de interés.

El trabajo se estructura en cuatro partes, divididas en función de la temática presentada. La primera parte consiste en analizar el proyecto de Brasilia, desde la elección del sitio apropiado hasta la construcción de la ciudad. En ese largo proceso que precede la construcción de la ciudad, es importante destacar tanto los estudios territoriales decisivos para la ubicación de la capital, como la influencia del urbanismo moderno en el proyecto de Lúcio Costa.

La segunda parte se refiere a la planificación del Distrito Federal, en que se destacan la estructuración socio espacial y la gestión urbanística como elementos fundamentales en la consolidación del área metropolitana de Brasilia. Además, el análisis de la configuración urbana es esencial para la comprensión de la situación de partida del objeto de estudio.

En la tercera parte se estudia la movilidad sostenible, desde sus principales características hasta las estrategias utilizadas en la planificación de la movilidad urbana sostenible. En esta parte también se analiza el caso de Valencia, teniendo en cuenta tanto la situación de partida del Plan de Movilidad Urbana Sostenible como las actuaciones propuestas para optimizar la movilidad urbana del área metropolitana.

En la última parte se estudia el caso del Distrito Federal, según la metodología establecida en la guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible (WEFERING *et al.*, 2014), considerando el Plan de Valencia como referente para ayudar al entendimiento de la planificación concreta y aplicada. La metodología consiste en: prepararse bien mediante análisis de la situación de partida (del marco territorial de actuación definido), determinar los objetivos de actuación, elaborar propuestas de actuación para lograr estos objetivos y definir las actuaciones necesarias para la efectiva implementación del Plan.

2. Proyecto de Brasília

2.1. El traslado de la capital al interior del país

Brasil es el país más grande y más poblado de Sudamérica, con una superficie de 8.515.767 kilómetros cuadrados y 202.768.562 habitantes. Sin embargo, la ocupación del territorio brasileño no es homogénea y la mayor densidad de población está concentrada, predominantemente, en la zona costera del país.



Ilustración 1: Densidad de población de Brasil en 2010.

Fuente: <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio/densidade-demografica>.

La historia de Brasil se estudia desde la llegada de los portugueses hasta la actualidad, a pesar de que el mismo territorio hubiera sido poblado por diferentes tribus indígenas antes del año de 1500. La fecha oficial del Descubrimiento de Brasil es el 22 de abril de 1500, cuando la expedición portuguesa, encabezada por Pedro Álvares Cabral, llegó a la parte sur del Estado de Bahía. Por la preocupación de futuras invasiones al territorio, en 1530, tuvo inicio la fase colonial. En esa época, el territorio fue organizado y administrado por las capitanías hereditarias -parcelas del territorio distribuido por la corona Portuguesa.

En 1808, como consecuencia de la Guerra Peninsular, la corte portuguesa se trasladó hacia Brasil, integrándolo al Reino Unido de Portugal, Brasil y Algarves. En el período temporal entre 1808 y 1822 ocurrieron transformaciones políticas significantes tanto en Brasil como en Portugal, resultando la declamación de independencia del imperio brasileño de Don Pedro I, mediante su consagración como emperador. La estructura política

del país ha cambiado con respeto al sistema imperial desde 1889, influenciada por los ideales republicanos, con la consecuente proclamación de la República.

Brasília es la actual capital de la República Federativa de Brasil y su formación fue estudiada y debatida desde antes de la independencia del país en 1822. El traslado de la capital desde Río de Janeiro (en la costa brasileña) hacia el interior del país fue motivada tanto por motivos de intereses externos -de naturaleza social, temporal y histórica- como por intereses locales -de naturaleza espacial y geográfica.

Es importante tener en cuenta que la idea del traslado de la capital al interior del país no se dio en el gobierno de Juscelino Kubistcheck en 1960 y, por eso, en los apartados siguientes se explicará tanto el panorama histórico como económico del país, antes de la construcción de la nueva capital, que justificaron el traslado. Además, se realizaron diferentes acciones para la elección del mejor lugar para la ubicación de la ciudad. Cada acción fue realizada en un momento específico y por diferentes razones, por eso, deben estudiarse por separado.

2.1.1. Panorama brasileño y los motivos que justifican el traslado

La ocupación del territorio brasileño desde la llegada de los portugueses hasta la independencia del país en 1822 estaba relacionada con la demanda política y con los intereses económicos de Portugal. De este modo, el territorio fue poblado, progresivamente, con la finalidad de abastecer al mercado europeo con productos tropicales y metales preciosos. El modelo colonial de urbanización se basaba en el trinomio puerto, ciudad y recursos naturales. Hasta 1850, Brasil no tenía legislación agraria y el elemento central del sistema económico colonial era el latifundio.

Al principio (hasta el siglo XVII), la ocupación territorial era predominante en la región nordeste del país, ya que la principal actividad económica era la producción de azúcar y los principales sitios de producción eran Bahía y Pernambuco.



Ilustración 2: Mapa económico de Brasil – siglo XVI

Fuente: História do Brasil, CD-rom, editora ATR Multimedia y elaboración propia.

En los siglos XVII y XVIII, la expansión de la ocupación territorial se produjo hacia el centro sur del país, motivada por el descubrimiento y la explotación de piedras y metales preciosos, resultando en el desplazamiento del eje económico desde la región nordeste

hacia las regiones centro sudeste. Con el ciclo del oro surgieron varias ciudades que fueron rápidamente desarrolladas con la renta generada por la explotación de este metal precioso.



Ilustración 3: Mapa económico de Brasil – siglo XVII.
Fuente: História do Brasil, CD-rom, editora ATR Multimedia y elaboración propia.



Ilustración 4: Mapa económico de Brasil – siglo XVIII.
Fuente: História do Brasil, CD-rom, editora ATR Multimedia y elaboración propia.

El traslado de la Capital Federal es un tema recurrente desde antes de la independencia de Brasil en 1822 y se fortaleció después de la independencia por tratarse de un marco en la ruptura del sistema colonial, así como ocurrió en otros países del continente americano.

Desde el inicio del debate sobre la modificación geográfica de la capital, diferentes razones fueron cuestionadas, entre ellas: la seguridad estratégica de la capital y el desarrollo y ocupación del interior del país. Por ser un tema que traspasa un siglo de discusión, los motivos cambiaron y surgieron otros en función del contexto político, histórico y económico en que se insertan.

El proceso de formación de la metrópoli de Brasilia se divide en cuatro periodos principales (FERREIRA, 2010):

1º período: tiene inicio con el mensaje de José Bonifácio a la Asamblea Constituyente en 1823¹, que da inicio a la discusión de la capital del país por la ideología de ruptura con el modelo colonial, adoptado hasta el momento.

2º período: Delimitación del futuro Distrito Federal, basado en la teoría del determinismo geográfico – el sitio determina el proceso evolutivo de la ciudad y el éxito depende de los factores locales, naturales e históricos.

3º período: Implantación de un polo de desarrollo. Se tiene en cuenta la importancia local del traslado de la capital, punto de convergencia entre los intereses locales y generales.

4º período: Complejo proceso de formación de la ciudad y su región metropolitana.

El traslado de la capital del país empezó a ser discutido en el período colonial. El diplomático y primer ministro de Portugal Marques de Pombal fue el primero en sugerir que la capital brasileña no debiera estar ubicada en la costa del país por la exposición a invasiones. El grupo formado por representantes de la élite minera que querían la libertad del país frente al dominio portugués, conocidos como Inconfidentes Mineiros, sugirieron que la capital se trasladase a la ciudad São João del Rei, en Minas Gerais.

Aún en el período colonial, teniendo en cuenta el traslado de la familia real portuguesa hacia Brasil, el periodista Hipólito da Costa consideró la necesidad de creación de una nueva ciudad –la capital- en el interior del país, porque en su opinión, el Mercado y la Corte no debían mezclarse. En 1813, en su periódico, mencionó el caso de Washington para justificar su idea. Además, sugirió la región próxima al Río São Francisco como el sitio

¹ Antes del período inicial considerado por la autora, en el medio del siglo XVIII, fue elaborada una cartografía de la región central del País (Carta de la capitanía de Goiás) con la finalidad de conquistar y conocer mejor el territorio. La autoría de esos documentos cartográficos fue dada al cartógrafo e ingeniero militar genovés Francesco Tosi Colombina. Sin embargo, la autoría puede ser del portugués Ângelo do Santos Cardoso. La incertidumbre de la autoría es tema de análisis en el artículo: *Tosi Colombina, Autor do Primeiro Mapa da Capitanía de Goiás?* de los autores Wilson Carlos Jardim Vieira Júnior, Andrey Rosenthal Schlee e Lenora de Castro Barbo, publicada en la página de investigación en Arqueología y Historia de la Universidad de Campinas en 2010.

ideal. Después de la independencia del país, en 1822, volvió a enfatizar la necesidad de una capital del país independiente en el interior.

El estadista José Bonifácio, antes de la independencia del país, defendía la interiorización de la capital. Sugirió el paralelo 15 como ubicación para la nueva ciudad, así como ha sugerido dos posibles nombres para la ciudad: Petrópole, en homenaje al emperador y Brasíliá. En el año siguiente a la independencia, en 1823, José Bonifácio oficializó su propuesta al enviarla a la Asamblea Constituyente. En ese momento, Bonifácio no sólo pensaba en la estrategia de defensa del territorio, sino que tenía en cuenta la creación de una identidad de un país recién emancipado.

En la discusión en la Asamblea Constituyente de la República fueron expuestas las ventajas del desplazamiento de la capital al interior: seguridad estratégica, protección de las fronteras del país en relación a los países vecinos, centralidad territorial del poder, ocupación del territorio, desarrollo del transporte, integración nacional y desarrollo del mercado interno. Esa discusión refleja la preocupación política con respecto al dominio del territorio.

En 1877, el ingeniero e historiador paulista Francisco Adolfo Varnhagen inicia una expedición en busca de la mejor área para la ocupación de la nueva capital. Después de aproximadamente seis meses de expedición, define la región triangular ubicada entre los lagos Formosa, Feia y Mestre d'Armas como un ideal.

En la Constitución Republicana de 1891, en el tercer artículo, el traslado de la capital gana fuerza de ley, teniendo una superficie de 14.400 km² en el Altiplano Central de la República.

En este momento, solo tenían importancia los factores naturales² como la disponibilidad de recursos y su potencialidad geográfica. Basándose en esa ideología, fueron creadas diferentes comisiones para la elección del sitio apropiado para la construcción de la nueva capital.

Cabe resaltar que la ocupación territorial brasileña en el siglo XIX se basaba en una ocupación latifundiaría de producción agrícola de subsistencia y pecuaria, por tanto, el suelo no tenía mucho valor. La explotación de piedras y metales preciosos era la responsable de la ocupación puntual del territorio, entretanto, con la declinación de la actividad de minería en sus núcleos, parte de la población emigraba. La economía cafetera del final del siglo XIX e inicio del siglo XX fue importante para la expansión de la región

² El determinismo geográfico está basado en las condiciones naturales del sitio, no son considerados los factores sociales como la población y la cultura existente en la región.

centro oeste, pues Río de Janeiro y São Paulo pasaran a aprovechar las tierras de poco valor para su producción y, consecuentemente, la ocupación del territorio.

Aún en 1891, fue creada la primera comisión responsable por la delimitación de la superficie de 14.400 Km² establecidos en la Constitución, la Comisión Explotadora del Altiplano Central de Brasil. Ésta fue encabezada por Luiz Cruls y estaba compuesta de diferentes profesionales de la rama de las ciencias de la tierra. La superficie delimitada tenía una forma geométrica rectangular y es conocido como “Cuadrilátero Cruls”.

En una segunda misión, también encabezada por Cruls, en 1894, fueron analizadas, dentro del rectángulo delimitado, las condiciones climáticas y la disponibilidad hídrica de la región, especificando la región comprendida entre los ríos Gama y Torto como la ideal.

En 1934, en la Segunda Constitución de la República, fue propuesta una nueva delimitación del territorio que sería ocupado por la capital, con lo que el traslado de la capital fue postergado, perdiendo fuerza. El desinterés del Presidente Getúlio Vargas se comprueba en la Constitución de 1937. Según él, la ocupación del interior del territorio del país sería suficiente con la expansión agraria en la región de Mato Grosso y Goiás.

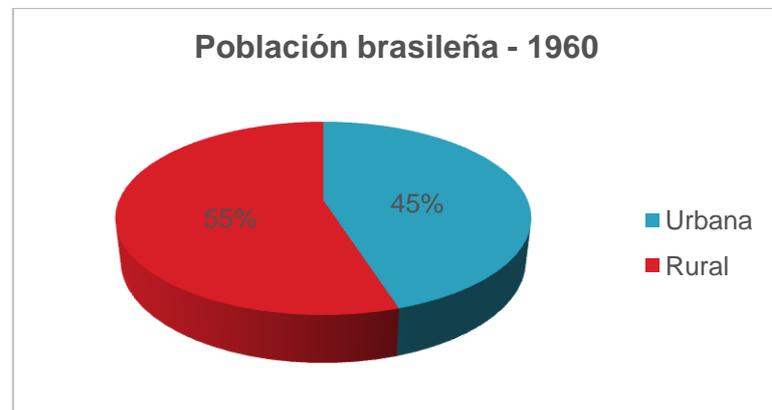
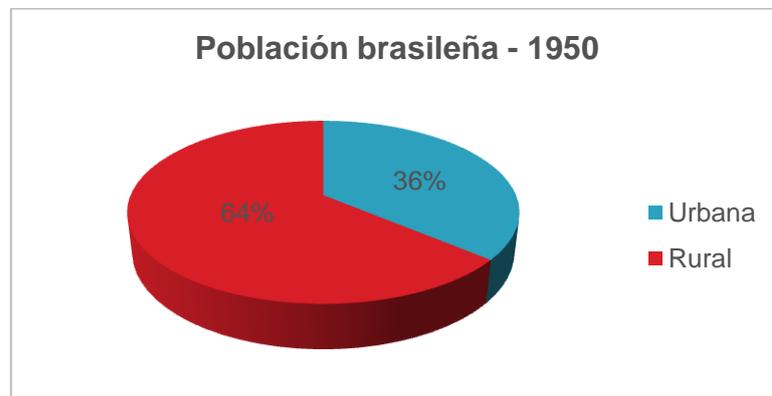
Con el restablecimiento de la democracia, en 1946, la discusión sobre el traslado de la capital no solamente fue pauta en la política nacional sino que también surgieron otros interesados en acoger la capital. El establecimiento geográfico de la capital se considera como un gran negocio.

En 1947 se creó la Comisión de Estudios sobre la ubicación de la nueva capital, encabezada por el ingeniero militar Djalma Poli Coelho. En esta misión, se analizarían tanto los factores geográficos como los factores políticos, sociales y económicos. En este momento, el factor de seguridad territorial ya no tenía sentido por el contexto tecnológico y estratégico del momento. Fueron estudiadas ocho zonas potenciales en el Altiplano Central, donde se destacaban dos zonas: la primera se ubicaba a 910 kilómetros de la costa, en el centro geométrico del país y tenía una superficie de 78.000 Km²; la segunda se ubicaba a una distancia de 630 kilómetros de la costa y contaba con una superficie de 6.000 Km². Después de haber analizados diferentes sitios, dentro y fuera del “Cuadrilátero Cruls”, una comisión con diferentes especialistas se decidió por la zona ubicada en el “Cuadrilátero”. El informe de la expedición fue aprobado cinco años más tarde, en 1952, debido a las discusiones y disputas acerca del tema. En 1953, el presidente Getulio Vargas sanciona la ley de realización de los estudios definitivos para la implementación de la capital.

En 1954 fue creada otra comisión, encabezada por Aguinaldo Caiado de Castro, que tuvo acceso a levantamientos realizados mediante el uso de nuevas tecnologías. La

comisión fue dirigida por Donald Belcher y le fue estipulado un límite de diez meses para establecer los cinco sitios más apropiados para la construcción de la capital dentro de la zona establecida anteriormente. A partir del informe de Belcher, en 1955, la zona definitiva de la construcción de la nueva ciudad fue definida.

La urbanización del país, en este momento, sigue siendo predominante en la costa y apenas dos ciudades tenían más de un millón de personas: São Paulo y Rio de Janeiro, ambas en la región Sudeste del país. La población crece significativamente en la década de 1950-60, pasando de 51.944.397 personas en 1950 a 70.992.343 personas en 1960. Además, el país pasa por la transición de rural a urbana, como señalan los siguientes gráficos:



Gráficos 1 y 2: Comparación entre la población urbana y rural en Brasil en los años 1950- 70. Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), Anuário Estatístico do Brasil, 1993, vol 53, 1993 y elaboración propia.

Aunque el traslado de la capital al Altiplano central del país estuviese en la Constitución brasileña, concretar lo que estaba establecido en forma de ley parecía utópico y los políticos postergaban la decisión definitiva del traslado, a pesar de las creaciones de comisiones, anteriormente citadas, para decidir el sitio ideal.

El presidente Juscelino Kubitschek en un acto público de campaña a su candidatura en Jataí, en el estado de Goiás, afirmó que cumpliría la constitución y fue cuestionado por la

construcción de Brasilia. Aunque que hubiera sido inesperado, afirmó que la construiría (KUBITSCHEK, 2000).

El gran desafío de nuestra Historia estaba allí: sería forzarse el desplazamiento del eje de desarrollo nacional. En lugar del litoral – que ya había alcanzado un cierto nivel de progreso -, poblar el Altiplano Central. El núcleo poblacional, creado en aquella lejana región, se extendería como una mancha de aceite, haciendo que todo el interior abriera los ojos para el grandioso futuro del país. Así, el brasileño podría tomar pose de su inmenso territorio. El cambio de la capital sería el vehículo. El instrumento (KUBITSCHEK, 2000).

Esa decisión fue considerada por su oposición como un “suicidio” político y la resistencia a esa idea era relativamente alta. El interés local era comprensible - por la grandiosidad potencial de desarrollo - y el propio gobernador del estado de Goiás se responsabilizó por la expropiación de la superficie destinada a la capital. En ese momento, los intereses generales y locales se coincidieron, lo que permitió la viabilidad de la construcción.

2.1.2. La elección del sitio apropiado

La elección del sitio apropiado para la construcción de la nueva capital fue bastante discutido debido tanto a intereses políticos como económicos. Obviamente, la construcción de un polo de desarrollo de gran amplitud generaba conflictos. La discusión duró más de un siglo y, como se ha visto anteriormente, fue motivada por diferentes razones. Las expediciones reflejaban los intereses del momento y, por eso, merecen ser entendidas no solamente en el contexto político histórico, sino también técnicamente y gráficamente.

Expedición Cruls

En 1892, la Comisión Explotadora del Altiplano Central fue aprobada por el Congreso. Para la elaboración del informe detallado de expedición, se realizaron dos expediciones: la primera empezó en junio de 1892, partiendo de Río de Janeiro y tuvo la duración de 13 meses; la segunda expedición partió en 1894 y duró hasta finales de 1895, tenía la finalidad de profundizar en la toma de datos sobre el clima, topografía, disponibilidad de recursos hídricos y la naturaleza del terreno.

La expedición Cruls fue encabezada por el ingeniero belga Luís Cruls y estaba compuesta por 22 personas de diferentes ramas de actuación como astronomía, geología, medicina, farmacia, botánica y mecánica. El desplazamiento se llevó a cabo mediante transporte ferroviario, así como a caballo.

Después de analizar los levantamientos y mediciones, se estableció un área de 14400 Km² en un rectángulo de 160 kilómetros por 90 kilómetros, conocido como “Cuadrilátero Cruls”. El rectángulo está inscrito entre las ciudades de Pirenópolis, Formosa y

Santa Luzia (actual Luziânia) y fue considerada como la más favorable para la construcción de la nueva ciudad por el clima templado, por la disponibilidad abundante de agua potable y por el terreno. Las coordenadas de los vértices están designadas en la siguiente tabla:

Vértice	Latitud	Longitud
NW	15° 10' 0"	3h 15 m 25s
NE	15° 10'	3h 9m 25s
SE	16° 8' 35"	3h 9m 25s
SW	16° 8' 35"	3h 15m 25s

Tabla 1: Vértices del Rectángulo de Cruls. Fuente: Informe Cruls, 6ª edición, 1995.



Ilustración 5: Mapa de Brasil del año de 1893 con el rectángulo de Cruls delimitado. Fuente: <http://doc.brazilia.jor.br/Historia/Cruls.shtml>

En el artículo 4º de la Constitución de 1946 estaba previsto el traslado de la capital para al Altiplano Central del país. Para promulgar la Constitución fue creada la Comisión de Estudios sobre la ubicación de la nueva capital en 1946. El ingeniero militar Djalma Poli Coelho, el presidente de la comisión y la expedición (dividida en dos acciones) fue conocida como Poli Coelho.

La ubicación de la nueva capital debía tener en cuenta tanto las mejores condiciones de clima, agua y relieve, como la futura interacción económica, social y política con su entorno. En esa expedición –dividida en dos acciones en 1947- no fue analizado solamente el espacio geográfico, sino también los factores regionales, importantes para el desarrollo potencial de la región donde se inserta la capital.

En julio de 1948, fue presentada en la Asamblea General del Consejo Nacional de Estadística la resolución número 388. En ella, encontramos el panorama brasileño en el momento de la misión, sugerencias para optimizar el proceso de traslado de la capital y, en el anexo, el informe de Poli Coelho.

Antes de analizar el informe del General Djalma Poli Coelho (COELHO, 1948), se han de tener en cuenta las consideraciones y las sugerencias del Consejo Nacional de Estadística con respecto al traslado de la capital hacia el Altiplano Central del país.

Una de las consideraciones en cuestión es sobre la configuración del desarrollo territorial del país en el momento. La estructura colonial latifundiaria resulta en un territorio de “espacios vacíos”, lo que configura un amplio territorio compuesto de “islas” de explotación agraria ineficiente y desorganizada. Otro factor importante es la urbanización descontrolada de las grandes y densas ciudades que pasan a tener serios problemas de trabajo, seguridad, sanidad, suministro y transporte. Una preocupación considerable en el proceso de transferencia de la capital era el mantenimiento de soporte a la ciudad de Río de Janeiro, para que soportase el traslado sin un grave declive económico.

En el prefacio del informe de los estudios de la nueva ubicación de la Capital Federal, Poli Coelho aclara algunas acusaciones infundadas a la elección del sitio delimitado anteriormente por Luís Cruls. Según él, las condiciones agrológicas de la superficie delimitada son satisfactorias, posibilitando la producción de cemento en gran escala. Además, el suministro de energía eléctrica es posible debido a los varios saltos de agua en la región. Por lo tanto, geográficamente, la elección del sitio, anteriormente delimitado, era favorable a la construcción de la nueva capital.

En el informe, son analizados otros factores condicionantes que no fueron considerados en la Acción Cruls: la población de la región, la política territorial apropiada

para el proceso, su financiación y su administración. Después de analizar los Estudios desarrollados, la Comisión ha optado por el rectángulo delimitado por Cruis con la ampliación en dirección a algunos ríos que deberían tornarse límites naturales, por haber sido elegido por el Congreso Nacional, el rectángulo de 52.000 km² fue nombrado como “Rectángulo del Congreso”.

Informe de Belcher

En 1953, el Presidente Getúlio Vargas ha sancionado una Ley en la cual se ordenada la realización de estudios definitivos para la implantación de la capital, estableciendo un plazo de 3 años para la finalización de estos estudios. Para la realización de esos estudios, fue creada la Comisión de Ubicación de la Nueva Capital, encabezada por el general Aguinaldo Caiado de Castro.

El levantamiento del área –cuyos límites fueron ampliados hacia las ciudades de Unaí, Goiânia y Anápolis– fue desarrollado con la tecnología del sistema Aero fotogramétrico realizado por la empresa brasileña Cruzeiro do Sul Aerofotogrametría y su fotointerpretación por la empresa norteamericana Donald J. Belcher and Associates (COSTA, 2011). La empresa norteamericana tenía un plazo de diez meses para indicar los cinco mejores sitios para la implantación de la nueva capital.

Los estudios fueron realizados de manera más precisa y detallada. Se elaboró un informe descriptivo, 41 foto mosaicos y más de 200 mapas temáticos (drenaje, geología, uso del suelo, entre otros).

A continuación se describen las principales características de los lugares delimitados en el mapa anterior (FREITAS, 2013):

Sitio verde (según ilustración 8): Es una zona de valle donde las colinas del sur de Planaltina se ubican en el centro geográfico de su delimitación. En el sentido nordeste/suroeste hay sierras que dividen la zona en dos, convirtiéndose en una barrera, aunque pudiera ser fácilmente integrada. El río São Bartolomeu pasa por el centro de la superficie delimitada.

Sitio azul (según ilustración 8): Está ubicado al este de la ciudad de Anápolis – entre 850 y 1.100 metros de altitud - y se configura por suaves valles y colinas redondeadas. La potencialidad agrícola es la más alta entre los demás sitios analizados, además, ya estaba siendo cultivado, lo que agrega valor inmediato.

Sitio rojo (según ilustración 8): está ubicado en la frontera de los estados de Goiás y Minas Gerais – entre 900 y 1.000 metros de altitud -, más al Este en comparación a los

demás. El suelo es de baja fertilidad. Está configurado de una llanura que se extiende en todas las direcciones y su drenaje se efectúa por los ríos São Marcos y Preto. Entre los demás sitios analizados, es lo más inaccesible, pues no tenía carretera dentro de la superficie delimitada. En su entorno hay sierras y el río Preto tiene varias cascadas naturales, esos factores podrían ser usados para el ocio de la población de la futura ciudad.

Sitio amarillo (según ilustración 8): está ubicado cerca de Leopoldo de Bulhões y Vianópolis, a sureste de la ciudad de Anápolis – entre 850 y 1.050 metros de altitud. En relieve está compuesto por pequeñas sierras, valles y llanuras.

Sitio marrón (según ilustración 8): este sitio tiene la fisiografía diferenciada de los demás sitios analizados, su topografía es un domo en formato rectangular delimitado por los arroyos Fundo y Bananal, formando el río Paranoá. Juntamente en el sitio verde, tienen mayores altitudes: entre 1.000 y 1.200 metros. Otros factores que son considerados son el fácil drenaje pluvial, el suministro de agua y energía y las características del suelo con la finalidad de edificabilidad.

En febrero de 1955, después de analizados todos los estudios realizados hasta el momento, José Pessoa y Ernesto Silva eligen el sitio marrón como el más apropiado para la construcción de la nueva capital (FERREIRA, 2010).

La siguiente imagen sintetiza las zonas analizadas y delimitadas desde la misión Cruls hasta el Informe de Belcher. En el mapa se destacan las principales ciudades de la región que sirven de referencia para la delimitación, el Rectángulo de Cruls, la superficie analizada por Belcher con los sitios delimitados y los límites actuales del Distrito Federal.

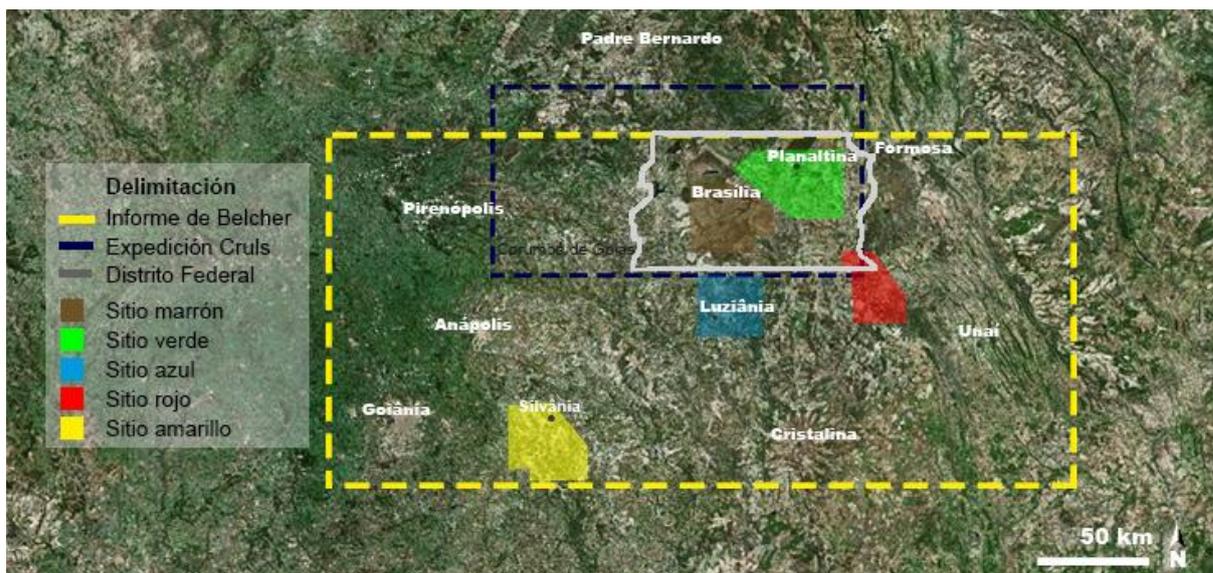


Ilustración 8: Ubicación de los cinco mejores sitios del Informe de Belcher y el Rectángulo Cruls. Fuente: Bing mapas y elaboración propia

2.2. Características de la ciudad moderna

2.2.1. Principales características de la ciudad moderna

El movimiento moderno surge en el periodo de postguerra como resultado de las transformaciones socioeconómicas provenientes de la revolución científica de los siglos XIX y XX. La insatisfacción de los artistas y de los técnicos de tener sus trabajos limitados a los estilos del pasado sirve como incentivo para la búsqueda de un nuevo estilo, libre de los amarres tradicionales.

Los artistas cuestionan las técnicas y reglas utilizadas, por lo que experimentaban en busca de originalidad. Cabe resaltar que la estructura social se transformó de forma relativamente rápida, de modo que las innovaciones constructivas permitían y facilitaban la utilización de nuevas propuestas y alternativas frente a las nuevas necesidades de la sociedad.

El crecimiento urbano hasta el momento ocurre de forma descontrolada, ocasionando problemas significantes en la estructura de la ciudad, impidiendo el buen funcionamiento de ellas. Los proyectos urbanos en ese determinado momento deben: solucionar los problemas de la estructura vial, agregando los coches como un importante medio de transporte; proponer la descentralización de las ciudades - que concentran diferentes funciones y servicios en el centro de la ciudad; estudiar la necesidad y la ubicación de los servicios y equipamientos públicos; adoptar o mejorar el uso de los espacios verdes; y estudiar alternativas de proyecto para las agrupaciones de viviendas (ALONSO; BLASCO; MARTÍNEZ, 2007).

La arquitectura moderna tenía en cuenta una nueva organización del espacio, sugiriendo una contraposición a la ciudad tradicional. El proyecto de arquitectura pasa a ser desarrollado y propuesto de forma racional y experimental, con la intención de optimizar los espacios según su funcionalidad.

En la Carta de Atenas –documento elaborado en el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM), en 1933, en la ciudad de Atenas- las funciones desarrolladas en la ciudad fueron analizadas y sugirió una contraposición a la importancia dada a las funciones productivas frente a la función habitar. Le Corbusier dividió las actividades realizadas en las ciudades en cuatro funciones: habitar, trabajar, circular y cultivar el cuerpo y el espíritu.

El análisis de las funciones desarrolladas en las ciudades, la definición de los elementos mínimos referentes a las funciones urbanas y el estudio de los modelos de

agrupación entre los elementos funcionales son los principales puntos de la investigación de la arquitectura moderna (BENEVOLO, 1982).

Al analizar las cuatro funciones principales de la composición de la ciudad, ha sido considerado que la principal entre ellas es habitar, aunque la vivienda sea inseparable de los servicios. Los espacios libres y las zonas verdes deberían tener más importancia en el planeamiento de las ciudades, convirtiéndolas en parques preparados para las diferentes funciones de la vida.

La relación entre el interés público y la propiedad privada pasa a ser cuestionada con la finalidad de solucionar los problemas anteriormente mencionados. Las propuestas modernas no son compatibles con el control privado del suelo urbano. El bienestar social debe prevalecer sobre los intereses individuales, por lo tanto, la relación entre lo público y lo privado deja de ser solamente la yuxtaposición entre los respectivos espacios y pasa a ser integrada de forma homogénea, exigiendo un control público.

A lo largo de los siglos XIX y XX, diferentes investigaciones fueron realizadas teniendo en cuenta la relación vivienda/habitación como punto de partida. Las investigaciones abarcan desde los elementos básicos y funcionales como la tipología de edificación de la vivienda unifamiliar, como unidades de agregación de vivienda y otros servicios (BENEVOLO; MELOGRANI; LONGO, 1978). Todos los estudios teóricos tienen no solamente la finalidad de proponer alternativas a la nueva demanda, sino también la ejecución de los proyectos.

Los proyectos residenciales se basan en conceptos sociológicos de la vivienda funcional. Las principales características aportadas en estos estudios son la superficie y cubicación mínimas, además de la observación de determinados estándares higiénicos.

Como resultado de las distintas investigaciones, fueron establecidos los cinco puntos de la arquitectura moderna: Planta libre; La fachada libre; El techo-jardín; La ventana desarrollada longitudinalmente; y la casa levantada del terreno mediante pilares – *pilotis*.

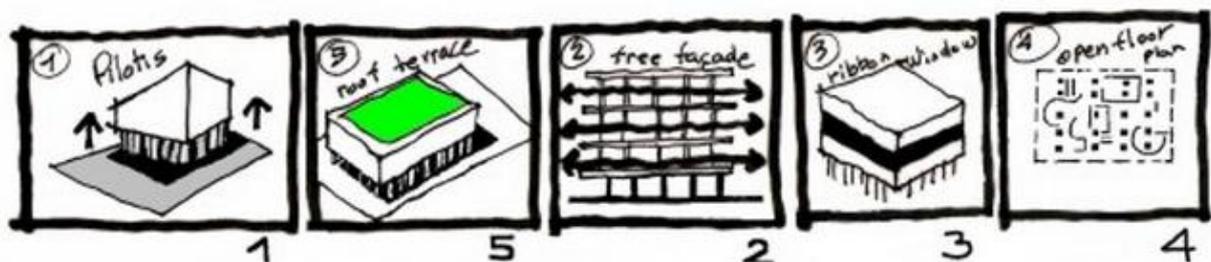


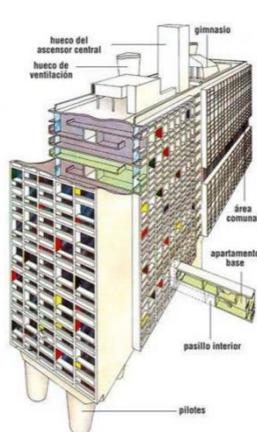
Ilustración 9: Los cinco principios de Le Corbusier

Fuente: http://otraarquitecturaesposible.blogspot.com.es/2013_03_01_archive.html

Las combinaciones que se producen entre los elementos mínimos de las cuatro funciones urbanas forman el barrio, la principal estructura de la ciudad. En el nivel macro, tenemos estudios teóricos sobre la unidad máxima de agregación que resultan en propuestas de ciudades o de barrios, de acuerdo con la demanda en cuestión.

La vivienda es el elemento mínimo de ordenación urbana moderna. La unidad mínima de agregación está compuesta de residencia y servicios. Le Corbusier, en el periodo de postguerra estudia – primero de forma teórica - diferentes alternativas de agrupación entre residencia y servicios. Como resultado, elabora un tipo de unidad funcional, la unidad de habitación.

La unidad de habitación promueve la integración de residencia y servicios primarios en una composición unitaria, permitiendo el equilibrio entre viviendas y servicios. Partiendo de la propuesta de unidad de habitación es posible determinar los diferentes tipos de organización en grandes extensiones territoriales. Además, con la misma unidad funcional sería posible la ordenación en diferentes escalas. La unidad de habitación puede ser considerada la principal parte constitutiva de la ciudad moderna y su integración se debe a la agrupación de funciones desde la concepción del proyecto arquitectónico.



Ilustraciones 10 y 11: Unidad de Habitación de Marseille

Fuente: <https://histarq.wordpress.com/2012/11/23/aula-5-le-corbusier-2a-parte-1930-1960/>

En la investigación máxima de agregación tenemos la propuesta de planeamiento del asentamiento autosuficiente urbano. Los teóricos, en el siglo XIX, propusieron alternativas a las ciudades tradicionales. Ejemplos como las ciudades autosuficientes de los teóricos e higienistas anglosajones – Buckingham y Richardson - y las ciudades modelo propuestas por los teóricos de la vanguardia – Howard y Garnier.

Después de la segunda guerra mundial, algunas ciudades tenían problemas estructurales por la congestión de los servicios y puestos de trabajo en la zona urbana. En Londres, el gobierno nacional británico fue considerado el responsable por la oposición a la

creación de nuevos suburbios en las grandes ciudades. El deterioro de las áreas centrales, resultado de la congestión urbana, exigía una solución alternativa a la ocupación territorial vigente en el ámbito de la planificación: las *New Towns*.

Las *New Towns* fueron planificadas para solucionar la relación entre trabajo, vivienda y ocio, teniendo como base la demanda poblacional excedente de los grandes centros urbanos ingleses. Estas ciudades tendrían independencia y serían autosuficientes, distantes entre cincuenta y ochenta kilómetros de Londres.

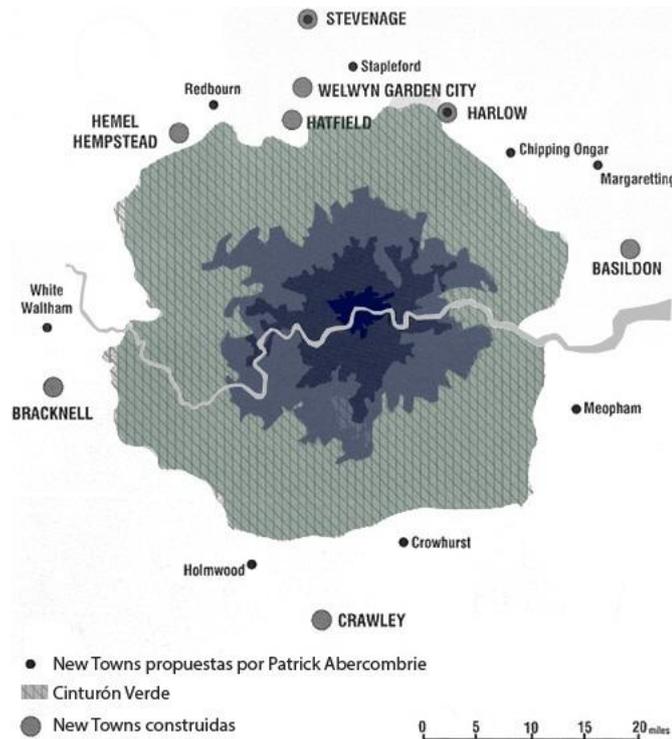


Ilustración 12: Las *New Towns* inglesas. Fuente: <http://www.aadip9.net/> y elaboración propia.

Una nueva forma urbana resultante de los estudios de Ebenezer Howard proponía una solución frente a la congestión urbana de Londres. La propuesta consistía en construir amplias comunidades autosuficientes, controladas por el poder público, rodeadas por un “cinturón verde”. La propuesta se denominaba ciudad jardín y su concepto ha sido utilizado en la planificación de las *New Towns*.

Las zonas residenciales, comerciales e industriales estaban separadas entre sí por las franjas verdes en las *New Towns*. Además, los tamaños y las densidades de cada ciudad propuesta cambiaban de acuerdo con su necesidad. Los proyectos de las *New Towns* pueden ser divididas en tres generaciones.

La primera generación tiene como característica la baja densidad resultado del uso del concepto de la ciudad jardín con la filosofía de segregación de la vivienda y el espacio de trabajo. De las 14 *New Towns* proyectadas antes de 1950, ocho estaban destinadas a

solucionar el problema de congestión de Londres. La baja densidad de estas ciudades, sumada a los grandes espacios verdes se convirtieron en críticas a ese tipo de planificación por los altos costes de infraestructura.



Ilustración 13: Planta esquemática de Stevenage. Fuente: <https://municipaldreams.wordpress.com/2013/11/05/stevenage-new-town-building-for-the-new-way-of-life/>

Partiendo de las experiencias anteriores, la segunda generación –entre 1950 y 1960– propone tejidos más compactos y mayores densidades. La tercera generación agrega el uso pleno del automóvil en la planificación, distribuyendo los elementos generadores de tráfico para lograr una estructura urbana homogénea y equilibrada.

Otro concepto de estructura urbana muy atractivo para los estudiosos y urbanistas es la ciudad lineal. Propuesta por Arturo Soria y Mata, en 1886, el modelo urbano lineal tenía la finalidad de confrontar los problemas de la ciudad radio céntrica (el precio del suelo – especulación inmobiliaria- y los estándares de higiene) y posibilitaba la puesta en práctica de diferentes métodos anteriormente analizados.

La configuración urbana propuesta por Soria consiste en la ocupación del espacio alrededor de una vía principal de, aproximadamente, 500 metros de ancho. Esa calle es donde se acopla la infraestructura urbana: en el centro están las vías férreas y los tranvías; abajo están las canalizaciones subterráneas de los servicios esenciales como agua, electricidad y gas.

El modelo de la ciudad lineal consistía en una agrupación de diferentes elementos repetibles -no necesariamente idénticos- de distintas funciones, determinando espacios autónomos y configurando un organismo dinámico sin limitación de crecimiento. Los estudios sobre esta determinada estructura urbana contribuyeron al desarrollo de metodologías de planificación urbana, aunque las contribuciones fueron, en la mayoría, teóricas.

2.2.2. Experiencias urbanísticas del proyecto moderno en el mundo

Partiendo de la base teórica del apartado anterior, se realizaron experiencias urbanísticas del proyecto moderno en diferentes países. A continuación, se exponen algunas de esas experiencias:

Etats Unis: 1920-1933

En 1904, Tony Garnier propone un proyecto urbanístico innovador de la ciudad industrial, la cual tenía como concepto la integración armoniosa entre la industria, la utilización de nuevos materiales (hormigón armado) y la estructura social del momento. Esta ciudad se estructura de forma lineal, permitiendo futuras expansiones y la zona industrial estaría ubicada en su extremo, separada del núcleo de la ciudad por una franja verde.

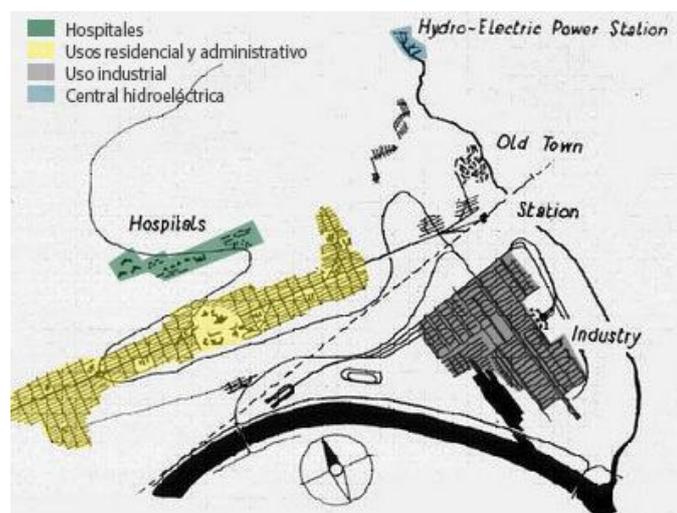


Ilustración 14: Plano esquemático de la Ciudad Industrial

Fuente: <http://portalarquitetonico.com.br/cidade-e-utopia-novos-modelos-sociais-e-espaciais/> y elaboración propia.

El proyecto de Etats Unis ha surgido con la propuesta, promovida por el Ayuntamiento de Lyon, de creación de un nuevo barrio que conectase los barrios Guillotiene y Venissieux en Lyon, Francia. El nuevo barrio debería ofertar pisos de calidad a bajo precio, mejorando así la vida de los obreros que en él iban a vivir.

El plan original ocupaba un área de 33 hectáreas y estaba compuesto de 1.400 viviendas conformadas en manzanas abiertas en un trazado lineal formado por una larga arteria de comunicación, tres calles paralelas a esta y dos transversales. Los edificios fueron dispuestos de manera a conseguir optimizar la cuestión de soleamiento de las viviendas, cuyas tipologías habían sido inspiradas en el proyecto de la Ciudad Industrial.

Sin embargo, la linealidad del proyecto fue alterada y, en contra de la voluntad de Garnier, se construyeron edificios con dos plantas a más –5 plantas– para aumentar la densidad poblacional, solucionando, así, problemas de rentabilidad del suelo.



Ilustración 15: Barrio Etats Unis en Lyon, Francia.

Fuente: Google Maps y elaboración propia.



Ilustración 16: Barrio Etats Unis (Lyon) en el periodo de la construcción

Fuente: <http://histart.over-blog.com/2013/12/lyon.html>.

Harlow: 1947-1949

Harlow es una de las diez ciudades satélites –*New Town*– propuestas por Patrick Abercrombie para la descongestión de la ciudad de Londres. Está ubicada a una distancia de 37 kilómetros al noreste de Londres, junto a la línea ferroviaria que daba acceso al centro de la metrópoli. Su ubicación demostraba la preocupación con respecto a la conservación del valle del río Stort, además del desarrollo potencial de la zona industrial del Est End.

En 1947, el proyecto elaborado por el arquitecto Frederick Gibberd propone la ocupación de 2.500 hectáreas por 60.000 habitantes. La estructura urbana de la nueva ciudad era formada por el sistema vial y por zonas (verde, de uso residencial y de uso industrial). El centro urbano tenía una función atrayente sobre las pequeñas ciudades de alrededor a causa del uso comercial y por la presencia de diferentes equipamientos urbanos.

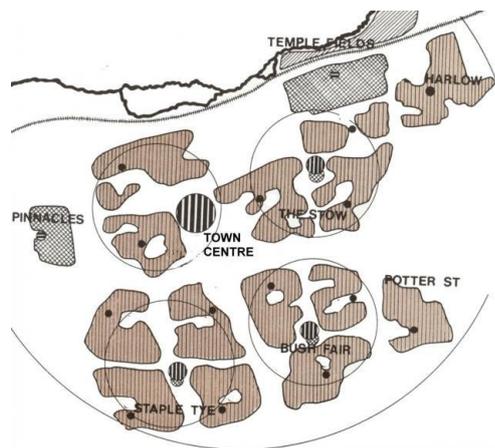


Ilustración 17: Plano esquemático de Harlow.

Fuente: http://gallery.nen.gov.uk/assets/0910/0000/0247/town_plan_mid.jpg

La zona residencial está compuesta por cuatro grandes áreas, en las cuales tres tienen sus propios centros y la cuarta está constituida por el centro de la ciudad. Cada una de las cuatro áreas tiene una escuela primaria, un centro social y un área comercial. Son propuestas diferentes tipologías de viviendas: casas en hilera de dos o tres plantas; casas aisladas de una o dos plantas; casas pareadas; bloques de viviendas de tres y cuatro plantas; y torres de vivienda.

Tapiola: 1952-1970

La ciudad de Tapiola fue idealizada por siete autores: O. Meurman, A. Ervi, V. Revell, A. Blomsted, M. Tavio, H. y K. Siren, y promovida por una fundación de vivienda sin fines lucrativos: Asuntosaatio Tapiola. Tenía como finalidad la construcción de una ciudad jardín moderna en Finlandia, poniendo en práctica un concepto de comunidad autosuficiente debidamente equipada con todo lo que hace necesario para una vida colectiva plena. La ciudad está localizada a 10 kilómetros al oeste de Helsinki, junto a la ciudad de Espoo. El objetivo del proyecto era la agrupación de diferentes grupos sociales conviviendo en armonía.

El proyecto consiste en integrar la futura ciudad con la peculiar naturaleza de la región. Fue propuesta la creación de cinco sectores delimitados por el sistema vial existente, con diferentes tipologías constructivas y una concentración de equipamientos en el sector central. La propuesta inicial proponía una densidad de 15 hab/ha (habitantes por hectárea), sin embargo, la densidad tuvo un aumento considerable, con un total de 75 hab/ha. La construcción de la ciudad ocurre de forma gradual en tres fases temporales, teniendo como partida el año de 1959 y finalizando en 1970, simultáneamente a la construcción de las *New Towns*.

2.3. Concurso del proyecto de la nueva ciudad

El largo proceso de elección del sitio apropiado para la nueva capital de Brasil había llegado al final, proporcionando diferentes documentos de información sobre el territorio delimitado. Esa documentación puede ser comparada a un estudio ambiental de la superficie en cuestión, compuesta de informes, fotografías, cálculos, croquis y mapas, los cuales analizan factores como: topografía, geología, hidrología, clima, flora y fauna.

El traslado de la capital deja de ser una utopía y pasa a ser meta-síntesis del gobierno del presidente Juscelino Kubitschek. Aunque encontrara resistencia política en esa decisión, el presidente tenía como objetivo inaugurar la nueva ciudad en su mandato y, por eso, creó la Compañía Urbanizadora de la Nueva Capital de Brasil – NOVACAP. La NOVACAP era un órgano administrativo oficial del gobierno vinculado al presidente que tenía como objetivo el planeamiento y construcción de la capital, teniendo como sus principales funciones tanto la negociación de posesión y préstamo de inmuebles como la coordinación de los proyectos y obras en el área de actuación definida (TAVARES, 2004).

La primera función de NOVACAP fue establecer el concurso para la elección de un plano urbanístico de la nueva capital. En septiembre – el mismo mes de su creación – de 1956, fue divulgado el edicto del concurso con los principales requisitos para la elaboración del plano, el material disponible por la administración además de los puntos básicos de plazos y gratificación.

Participaron del concurso 26 equipos³ dirigidos por arquitectos, ingenieros o urbanistas, domiciliados en Brasil y registrados en el Consejo Federal de Ingeniería y Arquitectura, como previsto en el edicto. El jurado estaba compuesto por:

- Israel Pinheiro, presidente de NOVACAP;
- Paulo Antunes Ribeiro, representante del Instituto de arquitectos de Brasil;
- Luiz Hildebrando Horta Barbosa, representante de la Asociación de los ingenieros;
- Oscar Niemeyer, representante del departamento de urbanismo de NOVACAP;
- Stamo Papadaki, representante del departamento de urbanismo de NOVACAP;
- William Holford, asesor de urbanismo del Gobierno Británico;

³ Fueron elaborados un total de 32 proyectos para la ciudad de Brasília, 5 de ellos entre los años de 1927 y 1948 – periodo anterior al concurso de la nueva capital. Por tratarse de un largo periodo comprendido por dos décadas, las problemáticas económica y política cambiaron considerablemente, exigiendo diferentes soluciones para el trazado de la nueva ciudad y sus objetivos fueron propuestos según los ideales e intereses de los profesionales que los desarrollaron. Diferentemente de lo que se establecía en el concurso, la autoría de estos proyectos era de profesionales de las más variadas ramas de actuación: promotores inmobiliarios, ingenieros, médico, diputado federal e historicista; consecuentemente, los objetivos para la elaboración del proyecto no eran estrictos, pudiendo ser tanto de trabajo fin de carrera como para la valoración inmobiliaria de la región (TAVARES, 2005).

- André Sive, arquitecto francés consejero del Ministerio de la Reconstrucción.

El plazo establecido para la entrega de los proyectos para la nueva capital fue de 120 días a partir del cierre de las inscripciones y la deliberación presentada por el jurado⁴ fue:

1º lugar: Lúcio Costa

2º lugar: Arquitetos Associados – Boruch Milmann, João Henrique Rocha y Ney Fontes Gonçalves.

3º y 4º lugar: Marcelo Roberto y Maurício Roberto; Rino Levi, Roberto Cerqueira, Luiz Roberto de Carvalho Franco y Paulo Fragoso.

5º lugar: Carlos Cascaldi, João Vilanova Artigas, Mário Wagner Vieira da Cunha, Paulo de Camargo e Almeida; Henrique E. Mindlin y Giancarlo Palanti; Construtécnica S/A – Milton C. Ghiraldini.

2.3.1. Requisitos de los proyectos para la nueva capital

El edicto del concurso del proyecto de la nueva capital comprendía algunos conceptos anteriores a su elaboración. La composición del trazado de la nueva ciudad compondría el Plano-piloto, concepto sugerido por Le Corbusier mediante carta al embajador de Brasil en Estados Unidos, Hugo Gouthier. De hecho, denominamos Plano-piloto a la región cubierta por el proyecto.

La superficie de **5.000 km²**, su ubicación exacta y la población estimada de **500.000 habitantes** a la nueva ciudad fueron definidas anteriormente en el Decreto 671-A de 1949 (TAVARES, 2004).

El edicto, expedido por Ernesto Silva - presidente de la Comisión de Planeamiento de la Construcción y traslado de la capital Federal - el 19 de septiembre de 1956 y publicado en el Diario Oficial de la unión el 30 del mismo mes, estaba compuesto de 24 artículos y los principales requisitos se estructuraban de la siguiente forma:

1 y 5 - Restricción de los profesionales que pueden inscribirse en el concurso: Personas físicas o jurídicas, domiciliadas en Brasil, habilitada para el ejercicio de Arquitectura, de Ingeniería y de Urbanismo. Si el proyecto es elaborado en equipo, debe ser dirigido por un profesional que se encuadre en el perfil mencionado anteriormente.

⁴ La deliberación del jurado no fue unánime y el representante del Instituto de Arquitectos de Brasil, Paulo Antunes Ribeiro se demitió del grupo de jurados. En su carta de demisión, Paulo Antunes justificó los motivos que determinaron su decisión: desacuerdo con la forma de analizar los proyectos y, consecuentemente, la clasificación del jurado.

2- El plazo de inscripción: 10 días a partir de su publicación, mediante su solicitud al Presidente de la Comisión.

3 y 4 - **Los requisitos principales del Plano** que deberían ser entregues: **memoria y el trazado básico de la ciudad** (principales elementos de la estructura urbana; ubicación e integración de los diferentes sectores, centros, equipamientos, instalaciones y las principales vías, además de la distribución de los espacios libres) en la escala 1:25.000. Además, los elementos básicos que justifiquen el Plano – no obligatorios: cartografía del uso del suelo; previsión y cálculo del suministro básico para la población proyectada; etapas de desarrollo de la ciudad; elementos básicos que podrían ser utilizados en una Ley reguladora del uso del suelo y de los recursos naturales de la región; proyección económica de la nueva ciudad -tanto de las inversiones necesarias para la construcción como de la potencial generación de puestos de trabajo; y la distribución económica y espacial de la futura población.

6 y 7 – Formato a ser entregue del Plano Piloto y la cantidad de copias.

8 – La composición del jurado: dos representantes de la Compañía Urbanizadora de la nueva capital de Brasil, un representante del Instituto de los Arquitectos de Brasil, un representante de la Asociación de los Ingenieros y dos urbanistas extranjeros.

9 – Plazo para la entrega de los Planos: 120 días contados a partir de la apertura de las inscripciones⁵.

10, 11, 12, 13 y 16 – Inicio del trabajo del jurado, la posibilidad de presentación oral del proyecto por parte del equipo, la imposibilidad de recurso referente a la decisión del jurado, la no obligatoriedad de clasificación de los cinco primeros colocados (caso el jurado considere que no hayan proyectos merecedores de clasificación) y la posibilidad de exposición de los proyectos después de la publicación del resultado del concurso.

14 – La gratificación de los cinco primeros colocados.

15 – Si estuviesen de acuerdo los autores del proyecto y la Compañía Urbanizadora, ellos tendrían la preferencia para desarrollar el proyecto⁶.

17 – Los proyectos, tras el pago de la gratificación estipulada, serán propiedad de la Compañía Urbanizadora, que podrá hacer con ellos lo que le convenga.

⁵ Información complementaria: en carta remitida por Israel Pinheiro, Presidente de NOVACAP, se determina que el plazo de entrega de los proyectos será de 120 días contados a partir del cierre de las inscripciones del Concurso (Relatório do Plano Piloto, 1991).

⁶ La redacción del artículo fue alterada en la información complementaria, pasando a ser entendido que los autores del proyecto ganador serán los encargados de su desarrollo, en el caso de que estén de acuerdo con la Compañía Urbanizadora de la Nueva Capital.

18 y 19 – El material puesto a disposición por la Comisión de planeamiento de la construcción y traslado de la capital Federal para consulta: mapas de drenaje, de geología, de suelo, de uso del suelo, de topografía, mosaico aerofotográfico e informe minucioso de estudios de suelo, subsuelo, clima, hidrografía, entre otros. Además, la Comisión proporciona para copia mapas topográficos en las escalas 1:2.000 y 1:25.000 y un mapa ampliado de los 200 km² destinados a la nueva capital en la escala 1:5.000.

20 – La Comisión facilitará a los participantes una visita al sitio establecido a la construcción de la ciudad para conocerlo mejor.

21 y 22 – Cualquier consulta o solicitud de esclarecimiento deberá ser hecho por escrito y las respuestas enviadas a todos los participantes. Además, toda la información referente al Concurso será publicada tanto en el Diario Oficial de la Unión como en periódicos de gran circulación en el Distrito Federal y en las principales capitales del país.

23 – Los proyectos de los edificios públicos serán deliberados posteriormente, por tanto, no serán objeto en este concurso.

24 – Los participantes deben estar de acuerdo, en la totalidad, con los artículos anteriores.

Además del edicto, la información complementaria referente al concurso se componía de una carta de aclaración emitida por el presidente de NOVACAP, Israel Pinheiro y por una carta con más información enviada por el Director del departamento de Arquitectura y Urbanismo de NOVACAP, Oscar Niemeyer, al Instituto de Arquitectos de Brasil. Esta última estructurada en 14 artículos que exponen diferentes elementos importantes para la elaboración de los Planos, dentro de los cuales: el viento predominante - Este, ubicación de las principales vías de transporte terrestre, la estructura ministerial, la altitud de la presa, la escala principal del proyecto – 1:25.000, y la densidad poblacional definida por el número máximo de 500.000 habitantes (Relatório do Plano Piloto, 1991).

2.3.2. Comparación entre los proyectos mejores clasificados

Los proyectos presentados en el concurso contemplaban los diferentes estilos urbanísticos: ciudades antiguas, conceptos orientales, la ciudad lineal propuesta por Soria y Mata, las ciudades satélites basadas en las *New Towns* y otras experiencias nacionales e internacionales. Algunos proyectos presentaban características de diferentes y contrastantes estilos dentro de los mismos, generando interesantes concepciones urbanas que abarcaban conceptos académicos y de vanguardia (TAVARES, 2004).

Sin embargo, la propia composición del jurado tendía a una elección del trazado urbano modernista, visto que tenían una buena relación con el arquitecto modernista Oscar Niemeyer. En la decisión del jurado, se exponen algunos conceptos considerados fundamentales que deberían ser abarcados en el proyecto del Plano Piloto como: la singularidad en la concepción de la ciudad en comparación a las demás de semejante población; la funcionalidad de la ciudad, teniendo la función gubernamental como principal; y la integración entre todas las funciones – trabajar, habitar y ocio. Los proyectos fueron analizados, inicialmente, por su funcionalidad y, posteriormente, por la síntesis arquitectónica.

Los elementos funcionales analizados fueron: la topografía; la extensión de la ciudad, basándose en su densidad; la integración entre sus elementos y su entorno inmediato (ámbito regional). Por síntesis arquitectónica se entiende la composición general y el énfasis de la función gubernamental. A partir de los parámetros considerados en su evaluación, los cuatro mejores clasificados fueron:

- 1) El proyecto número 22, de Lúcio Costa;**
- 2) El proyecto número 2, de Arquitetos Associados – Boruch Milmann, João Henrique Rocha y Ney Fontes Gonçalves**

El proyecto se estructura de acuerdo con los preceptos de la Carta de Atenas, evidenciados en su memoria descriptiva. El trazado de la ciudad está basada en el concepto de ciudad lineal de Soria y Mata, permitiendo así, en teoría, el crecimiento ilimitado en función de la demanda habitacional.

La descentralización funcional de la ciudad es un parámetro del urbanismo moderno y garantiza la posible expansión de cada sector de forma autónoma. En este proyecto, se destaca por la agrupación en tres partes distintas: El centro administrativo, que está separado de las demás funciones de la ciudad y su forma es restricta y limitada; una parte intermediaria destinada al uso comercial; y la parte más larga, próxima al lago, compuesta de la principal función, habitar. El sector habitacional se distribuye alrededor de la carretera y está conformada por tres tipologías de vivienda: unifamiliar, edificios de 3 y 12 plantas, proyectados según la mejor orientación para optimizar el aprovechamiento de iluminación y ventilación natural (TAVARES, 2004).



Ilustración 18: Proyecto de Boruch Milmann.

Fuente: <http://ultimosegundo.ig.com.br/brasilia50anos/os+seis+projetos+que+poderiam+criar+uma+outra+brasilia/n1237591136050.html>

3 Y 4) Los proyectos números 17 y 8.

Proyecto número 17 – Rino Levi, Roberto Cerqueira, Luiz Roberto de Carvalho Franco y Paulo Fragoso

El proyecto elaborado por la oficina de arquitectura de Rino Levi tenía como principal característica la verticalización de la ciudad, siendo considerada innovadora desde el punto de vista constructivo y tecnológico. Consecuentemente, la densidad de la ciudad sería alta y se ocuparía una parcela mínima del terreno. La verticalidad de las unidades de habitación se contrasta con la función administrativa desarrollada en un centro urbano ubicado en un parque próximo al lago.

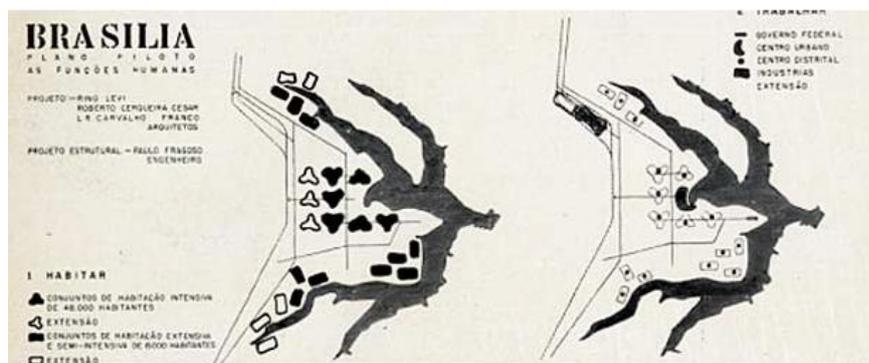


Ilustración 19: Esquema sectorial del proyecto de Rino Levi.

Fuente: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/04/projetos-de-brasilia-previam-predios-de-50-andares-e-bairros-circulares.html>

El trazado urbano es bastante geométrico y está estructurado en conjuntos urbanos. Cada conjunto urbano está compuesto de tres súper edificios habitacionales –de 300 metros de altura, 400 metros de longitud y 18 metros de ancho– y demás servicios (guarderías, escuelas, centros de salud, comercio...) para atender a los 48.000 habitantes. Esta

configuración espacial posibilita el desplazamiento sin la necesidad del uso de automóviles, además, permite una infraestructura eficiente y concentrada.

Cada súper edificio se compone por 8 edificios, totalizando 80 plantas y la capacidad de 16.000 habitantes. La viabilidad estructural de estos edificios se da por el uso del acero, que, además, reduce el periodo de construcción. Otro factor constructivo fundamental para la realización de estas súper estructuras sería el ascensor, por eso, en el proyecto hay un informe de una empresa cualificada que comprobó la viabilidad de uso de ascensores con capacidad de 28 personas.

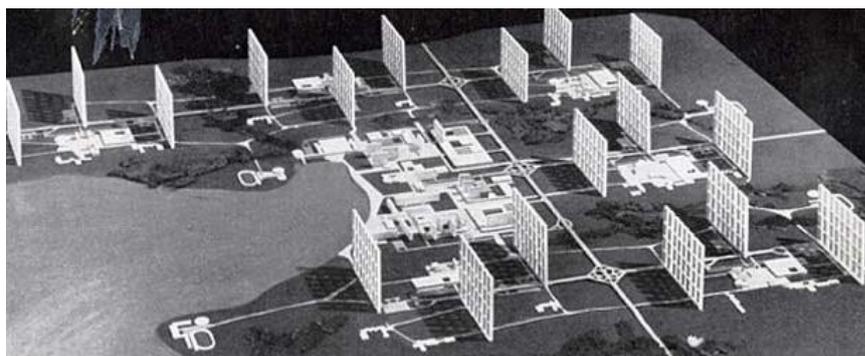


Ilustración 20: Estudio volumétrico del proyecto.

Fuente: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/04/projetos-de-brasilia-previam-predios-de-50-andares-e-bairros-circulares.html>

Proyecto número 8 – Marcelo Roberto y Maurício Roberto

El proyecto del equipo de los hermanos Marcelo y Maurício Roberto es innovador desde el punto de vista de los modelos urbanos de la época, por eso, fue considerado utópico. Sin embargo, propone un modelo que podría ser ejecutado en cualquier superficie llana y, según el jurado, no tenía la singularidad proyectual para una nueva capital. Las ventajas de ese proyecto serían: el mejor estudio del uso del suelo entre todos los proyectos competidores y el desarrollo de un programa de viabilidad de la construcción y financiación del proyecto.

El modelo está configurado en siete unidades hexagonales – radio de 1.200 metros – independientes, en las cuales se distribuyen las funciones políticas. Cada unidad está estructurada con los servicios necesarios, viviendas (vivienda unifamiliar, casas adosadas, edificios de 2, 3, 10 y 17 plantas), comercio y un centro con una determinada función administrativa. Las funciones son: Unidad 1, administración regional; unidad 2, comunicaciones y transporte; unidad 3, hacienda y finanzas; unidad 4, artes; unidad 5, ciencias y letras; unidad 6, bienestar social; y unidad 7, producción.

Aunque no se haga referencia a los modelos urbanos anteriores, es inevitable la comparación de ese proyecto con la ciudad-jardín de Ebenezer Howard por la estructura celular y el cinturón-verde. El parque nacional es el cinturón verde alrededor de las celdas urbanas y tiene como función evitar el crecimiento desordenado de las unidades, visto que cada una puede tener, como máximo, 72.000 personas (TAVARES, 2004).

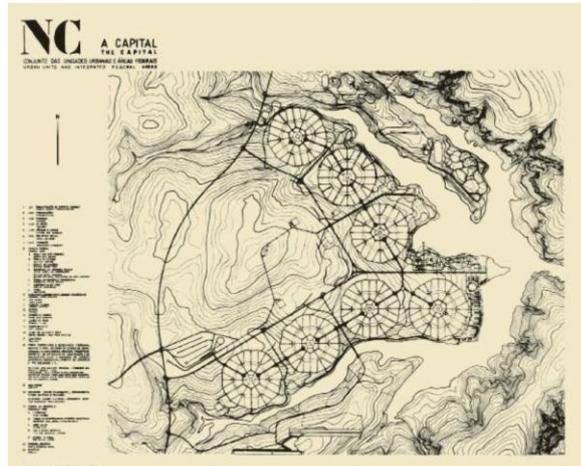


Ilustración 21: Proyecto de Maurício y Marcelo Roberto.

Fuente:<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasilia50anos/os+seis+projetos+que+poderiam+criar+uma+outra+brasilia/n1237591136050.html>

2.4. Análisis del proyecto de Lúcio Costa

El proyecto de Lúcio Costa, en la opinión del jurado, era el único que reflejaba la monumentalidad y coherencia para la Capital Administrativa del País. El Plano era de fácil entendimiento, además de posibilitar su ejecución en un plazo de diez años.

Se presentó un Plano de la futura ciudad y una sucinta memoria descriptiva con los 23 puntos considerados más importantes para la comprensión del proyecto, además de los croquis usados para ilustrar algunas cuestiones puntuales. En los 23 puntos de la memoria se describen las cuatro escalas presentes en el proyecto: monumental, residencial, gregaria y bucólica.

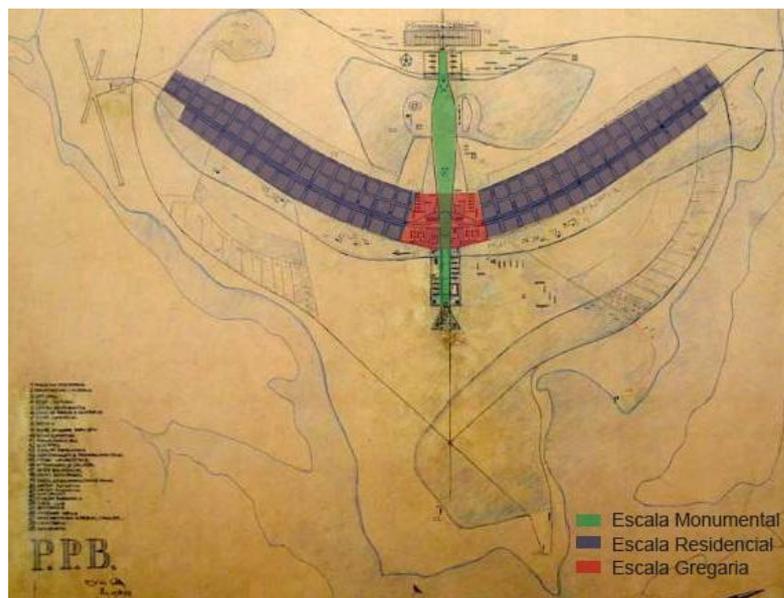


Ilustración 22: Plano Piloto de Brasilia, proyecto de Lúcio Costa.

Fuente: <http://concursosdeprojeto.org/category/uncategorized/page/44/> y elaboración propia.

La escala monumental se refiere a la importancia de una capital administrativa nacional, visto que la función gubernamental del país se concentraría en la futura ciudad. Diferentes funciones administrativas serían ejercidas y, por tanto, la integración entre ellas - así como su autonomía - era de fundamental importancia y debería estar desarrollada, de forma coherente, en el proyecto. El trazado principal de la nueva ciudad estaba compuesto de dos líneas yuxtapuestas perpendiculares entre ellas. Uno de esos ejes comprende, en su alrededor inmediato, diferentes sectores: cultural, administrativo, deportivo, comercial, bancario, de diversión y de hoteles. Además, en su extensión se encuentran los más representativos edificios de la ciudad y, por eso, fue denominado Eje Monumental.

Uno de los extremos de ese eje es la plaza de los tres poderes - una plaza en frente a los edificios de máxima importancia en la representatividad de los tres poderes: legislativo, judicial y ejecutivo - y el otro extremo es la estación de integración carretera-ferrocarril.

El otro eje, para mejor adaptarse al terreno, tuvo su forma arqueada y en su extensión se distribuye el sector residencial, teniendo en cuenta que el eje monumental lo divide en dos partes: sur y norte. La función residencial fue, predominantemente, solucionada mediante el uso de súper cuadras - edificios de alturas y áreas definidas dispuestos de diferentes formas en una superficie limitada de suelo. El conjunto de cuatro súper cuadras compone la unidad de vecindad que, en teoría, debería comprender todos los servicios básicos para ser autosuficiente. Cada cuadra tenía un comercio local - primeras necesidades - y entre dos cuadras grandes edificios de diferentes usos, entre ellos: iglesia, escuela, cinema.

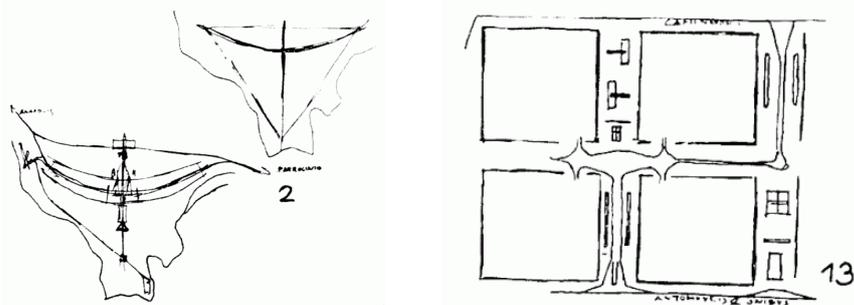


Ilustración 23: Croquis del trazado principal del Plano Piloto y del esquema de la unidad de vecindad.
Fuente: <http://concursosdeprojeto.org/category/uncategorized/page/44/>

Las súper cuadras reflejaban algunos de los conceptos de la arquitectura moderna: los cinturones verdes de la ciudad jardín, la unidad de agregación de Le Corbusier y sus elementos básicos como el *pilotis* y la fachada libre. Las edificaciones tenían la altura establecida en tres o seis plantas proyectadas arriba del *pilotis* y sus formas no deberían destacarse en el paisaje, visto que la vegetación debería prevalecer.

Esa integración entre vegetación y construcción, además de la delimitación de un gran parque de la ciudad determinan la escala bucólica del plano.

La preocupación social residencial de integración entre las diferentes clases sociales se resumía en el uso de diferentes materiales y la altura del edificio, posibilitando diferentes precios de viviendas, evitando así, la segregación social.

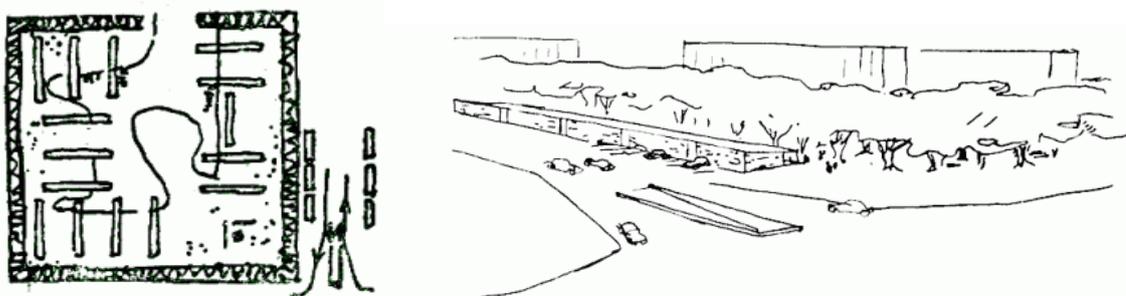


Ilustración 24: Croquis de la súper cuadra y una perspectiva de la misma.
Fuente: <http://concursosdeprojeto.org/category/uncategorized/page/44/>

La escala gregaria está representada en el centro de la ciudad, en la zona próxima a la intersección de los dos ejes y se destaca de la zona residencial por comprender edificios más altos en zonas de usos diferenciados. En esta región se concentran los diversos sectores de integración social y está compuesto de centros comerciales, bancos, museos, teatro, tiendas y edificios comerciales.

La circulación es un tema bastante detallado, visto que Lúcio Costa consideraba fundamental tanto el uso del coche como su integración con la sociedad moderna. Por tanto, fue desarrollada desde la escala macro – los ejes estructurales de la ciudad – hasta la

escala local. Las vías estructurales siguen el trazado de los ejes principales y cuentan con más de tres carriles en cada sentido, siendo que en el punto de intersección se ubica la estación de autobuses urbanos. Paralelamente al eje residencial, hay vías de un único sentido y con la velocidad reducida, dando acceso a las súper cuadras. En el ámbito local, la intención era evitar la necesidad de semáforos y para eso se utilizan enlaces e intersecciones de cuatro tramos – trébol – y glorietas.

La propuesta de Lúcio Costa, de acuerdo con el jurado, tenía algunos puntos no resueltos o que deberían ser estudiados para adecuarse mejor a los requisitos del concurso, evitando posibles problemas. La superficie ociosa entre el trazado de la ciudad y el lago era considerada grande, podría ser utilizada por residencias unifamiliares, evitando una ocupación posterior indeseada y no planificada. El proyecto no contemplaba la integración con las futuras ciudades satélites y el aeropuerto debería estar más lejos del centro de la ciudad.

2.5. Construcción de Brasilia

La construcción de una ciudad no puede ser medida en un periodo puntual de la historia, la configuración urbana está en constante desarrollo y este proceso perdura desde su concepción hasta la actualidad. La construcción de Brasilia empezó antes de la deliberación del jurado sobre el mejor proyecto para la nueva capital. En una visita al sitio delimitado a la implantación del Plano piloto de Brasilia, el Presidente, Juscelino Kubitschek, y el arquitecto, Oscar Niemeyer, definieron la ubicación definitiva de la residencia presidencial, del hotel Brasilia Palace y del pequeño centro hidroeléctrico en el río Paranoá. Algunas obras de infraestructura también estaban en marcha, para facilitar el proceso constructivo de la capital.

El lago artificial -resultado de la presa del río Paranoá- tenía más de 40 kilómetros de longitud, 5 kilómetros de ancho y 35 metros de profundidad, almacenando cerca de 600 millones de metros cúbicos de agua, siendo que su superficie está en la altitud 1000 (KUBITSCHKEK, 2000).

En el caso de Brasilia, se puede medir el proceso rápido y parcial de construcción de los principales elementos estructurales del trazado propuesto -vías estructurales, unidad de vecindad, principales edificios administrativos, la delimitación y parcelación del suelo- antes de su “inauguración”, en el 21 de abril de 1960 –fecha establecida por la ley número 2373, en homenaje a Tiradentes.

La construcción de la ciudad fue considerada un polo atractivo y generó más de 60000 puestos de trabajo. En los tres primeros meses de 1959, según el censo experimental

de Brasília, la ciudad tenía 65288 habitantes, teniendo como base los trabajadores de la obra y los pequeños comerciantes instalados en la ciudad libre, Núcleo Bandeirante. Los materiales de construcción llegaban por camiones desde Anápolis –donde estaban almacenados la maquinaria y grande parte de los materiales- y desde Belo Horizonte. El trayecto era recorrido en precarias carreteras (KUBITSCHEK, 2000).



Ilustraciones 25 y 26: Construcción de Brasília. Imágenes del Archivo Público del Distrito federal.
Fuente: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/entretenimento/fotos/imagens-da-construcao-de-brasilia-22549.html>

Ese proceso tuvo la duración de 3 años y 10 meses y se calcula una inversión pública de más de 4 billones de euros. Sin embargo, la consolidación del proyecto llevó más tiempo y, en ese apartado, se analizarán tanto el proceso constructivo de la ciudad en los ocho primeros años –desde la elección del proyecto, en 1956, hasta su consolidación, en 1964- como las consideraciones comparativas entre el proyecto propuesto y sus adaptaciones para la real consolidación de la ciudad, según el autor del proyecto, Lúcio Costa.

2.5.1. Alteraciones en el trazado del Plano Piloto de Brasília

Las intervenciones en el trazado propuesto por Lúcio Costa empezaron inmediatamente después de la elección del proyecto y se dieron por diferentes razones (LEITÃO; FICHER, 2010). Entre ellas destacamos:

- Sugerencias del jurado;
- Interés en la generación de renta;
- Ejecución del proyecto por dos equipos diferentes: una en Río de Janeiro y otra en Brasília;
- La limitación temporal –plazo- en consecuencia de la “inauguración” de la nueva capital.

El jurado consideró grande y ociosa la superficie entre el lago y la ciudad. Para solucionar ese problema, el trazado urbano fue desplazado al este, disminuyendo la distancia con respecto al lago, y las viviendas unifamiliares que allí se encontraban, desplazadas a la otra orilla del lago.

La creación de la NOVACAP –vinculada directamente al presidente de Brasil- afirma la idea de que la construcción de la nueva capital debía ser construida rápidamente. Por tanto, la estructura autónoma funcionaba de forma rápida frente a los problemas que aparecían y, algunas veces, las soluciones adoptadas no fueron estudiadas debidamente.

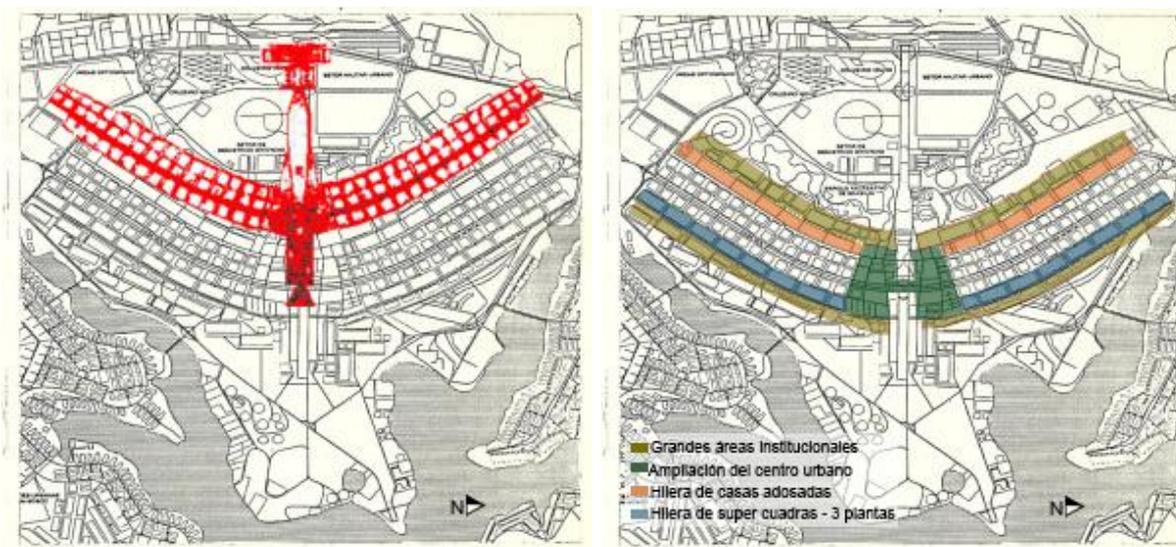
Inicialmente, la venta de parcelas urbanas fue considerada como buena alternativa para la generación de renta, que sería destinada a la construcción de la ciudad. Sin embargo, la gran inversión fue garantizada por el Tesoro Nacional.

El departamento de Urbanismo y Arquitectura dirigido por Oscar Niemeyer era el responsable por el desarrollo de los proyectos necesarios para la consolidación de la nueva capital. Subordinados a ese departamento, trabajaban –simultáneamente- dos equipos: la División de Urbanismo (DU), en Río de Janeiro, dirigida por Augusto Guimarães Filho y asesorada por Lúcio Costa; y la División de Arquitectura (DA), en Brasíla, dirigida por Nauro Esteves. Las decisiones adoptadas por los equipos no convergían siempre y algunos resultados fueron considerados insatisfactorios por el autor del Proyecto.

Según el análisis de la densidad urbana del Plano Piloto elaborado para el concurso, la población estimada de 500000 habitantes –requisito del proyecto- no estaba solucionado. Para resolver esa cuestión, se añadió una hilera de súper cuadras al Este. En el espacio destinado a huertos en la parte sur, se construyeron viviendas adosadas –denominadas 700- para acoger la demanda de personal técnico que se trasladó a la región. Por tanto, el Plano pasa a tener 4 hileras de súper cuadras, dos a oeste del eje vial residencial –denominadas 100 y 300- y otras dos a este del mismo eje -200 y 400.

Las hileras a oeste del eje vial residencial estaban compuestas de 17 súper cuadras en cada parte y la hilera a este del eje contaba con 15 súper cuadras en cada parte. Cabe resaltar que el eje monumental divide el trazado en dos partes simétricas: parte sur y parte norte. Las primeras súper cuadras -101 sur, 301 sur, 101 norte y 301 norte- estaban destinadas a equipamientos hospitalarios.

En consecuencia de esas alteraciones –traslado del trazado al este e incremento de una hilera de súper cuadras-, cada hilera estaba compuesta de 15 súper cuadras, tanto en la parte norte como en la parte sur, un total de 120 súper cuadras.



Ilustraciones 27 y 28: Comparación entre el plano de Lúcio Costa y el plano consolidado.
Fuente: <http://mdc.arq.br/2011/02/17/da-insustentabilidade-do-plano-piloto/> y elaboración propia.

Las dimensiones máximas de cada súper cuadra son 280x280 metros, un total de 78400m², siendo que 20800m² son destinados a un área vegetal. Dentro de los 57600m² edificables (BRINO, 2003), se disponen 11 edificios y las vías de acceso a estos edificios, conectados a un punto de entrada y salida de los coches. La disposición de los edificios permite la creación de innumerables composiciones de súper cuadras, cada composición debía respetar la superficie edificable y dos principios establecidos en el Plano Piloto de Brasilia: la altura máxima establecida sobre *pilotis* –estructura elevada por el uso de pilares- y la diferenciación de tráfico entre peatones y automóviles.

El comercio local tenía como finalidad el abastecimiento de las cuadras adyacentes, y su portada principal orientada hacia el interior de la súper cuadra. Sin embargo, en la práctica, se construyeron bloques con tiendas orientadas a las vías, perdiendo el concepto de abastecimiento interno.

Algunas superficies libres próximas a las súper cuadras 300 -a oeste del eje vial residencial- adquirieron uso. El área que en el Plano estaba definido como superficies libres se convirtió en sectores de grandes áreas, destinados al uso institucional.

2.5.2. Brasilia Revisitada, 1985-1987

Brasilia revisitada es un documento elaborado por el autor del proyecto, Lúcio Costa, 25 años después de la inauguración de la ciudad. En él están descritas tanto las principales características del Plano Piloto como las sugerencias del autor para su debida preservación. La preservación de la ciudad comprende un análisis de la dinámica y real configuración del

plano piloto y la propuesta de información complementaria al informe del proyecto. La información complementaria consiste en alternativas de expansión y densificación del territorio, generadas para solucionar los problemas analizados en la consolidación de la ciudad.

La característica fundamental del plano piloto es el mantenimiento de la interacción de las cuatro escalas principales –monumental, gregaria, residencial y bucólica- como mencionado anteriormente. En la cuestión residencial, predomina el uso de edificios multifamiliares, visto que la densidad urbana de la ciudad es baja y el uso de viviendas unifamiliares inviabilizaría el coste de infraestructura del espacio urbano.

En la estructura vial, Lúcio Costa cuestiona tanto la inexistencia de un servicio de autobús municipal eficiente como la ausencia de integración de ese sistema, ocasionando una carga indebida a los usuarios del transporte público.

Otra crítica del autor se refiere a la expansión de la ocupación urbana, que debería ocurrir en ciudades satélites planeadas y no de forma gradual en áreas contiguas al plano piloto. Por otro lado, el mantenimiento del cinturón verde alrededor del plano piloto aumentaría la distancia entre esas ciudades y el centro del plano, generando problemas tanto de encarecimiento del coste del transporte público como del aislamiento de dos tercios de la población.

Cabe resaltar que el Plano Piloto de Brasilia fue inscrito, en 1987, en la lista de patrimonio mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO- de acuerdo con los criterios de selección (i) y (iv):

(i): representar una obra maestra del genio creativo humano;

(iv): ser un ejemplo sobresaliente de un tipo de edificio o de conjunto arquitectónico o tecnológico, o de paisaje que ilustre una etapa significativa o etapas significativas de la historia de la humanidad.

Brasilia es considerada un ejemplo único del planeamiento urbano del siglo XX por la expresión urbana de los principios del Movimiento Moderno. Por tanto, el documento elaborado por Lúcio Costa, justo antes de su inscripción, con los parámetros sugeridos para su protección y conservación fue considerado oportuno.

3. Planificación de la ciudad de Brasilia y del Distrito Federal

3.1. Estructuración socio espacial

El Distrito Federal fue creado, por ley, en septiembre de 1956. Sin embargo, según el censo experimental de mayo de 1959, la región ya estaba poblada por casi seis mil personas, distribuidas tanto en los pueblos de Planaltina y Brazlândia, como en la parte rural.

La construcción de la nueva sede administrativa atrajo una gran cantidad de personas, como reclamo, tanto para desarrollar la función administrativa del país, como con la perspectiva de una vida mejor. En el inicio, la industria de la construcción civil era el factor responsable por los movimientos migratorios hacia la región. En 1957, el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística registró la presencia de 12283 habitantes en la región. Poco menos de un año después, en 1958, la cifra aumentó a 28804 habitantes (GDF/ COMPAÑÍA DE PLANEAMIENTO DEL DISTRITO FEDERAL, 2013).

La acelerada ocupación del territorio se dio de forma desordenada, produciéndose tanto invasión de espacios vacíos del plano piloto como de la periferia de la ciudad. Por eso era fundamental la creación de núcleos habitacionales paralelamente a la construcción del Plano Piloto. En 1956, para alojar a los trabajadores de las empresas constructoras, fue creada la Cidade Livre (posteriormente denominada Núcleo Bandeirantes). En 1957, para hospedar a los trabajadores de la construcción de la presa del lago Paranoá, surgió el Paranoá (GDF/ COMPAÑÍA DE PLANEAMIENTO DEL DISTRITO FEDERAL/CODEPLAN/DF, 2014).

La primera ciudad satélite creada en el Distrito Federal fue Taguatinga, a donde fueron transferidos miles de obreros –aunque ellos consideraran la distancia hacia el puesto de trabajo un factor negativo (PAVIANI, 2010). Gama y Sobradinho son las otras dos ciudades creadas anteriormente a la inauguración de la ciudad de Brasilia.

La población del Distrito Federal, en 1959, estaba compuesta, predominantemente, por hombres (65,8%) y, la mayoría, con edad entre 19 y 39 años. Los residentes del Distrito Federal eran o personas que ya vivían en la región, o bien inmigrantes de todas las cinco regiones brasileñas y del exterior.

Los inmigrantes se trasladaban tanto por motivo de oportunidad laboral como para buscar mejores condiciones de vida –como el caso de muchas personas del Nordeste que

huyeron de la sequía de la región. La composición de los 56953 inmigrantes, en 1959, según su región de procedencia se muestra en el gráfico siguiente:

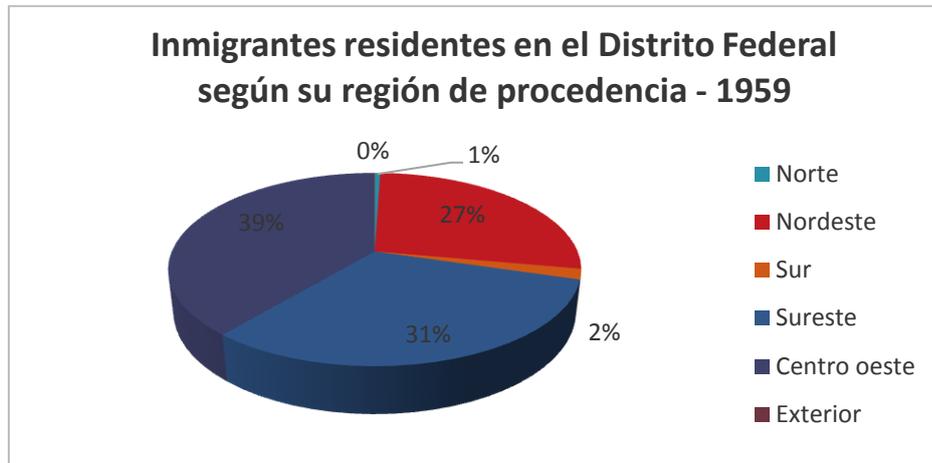


Gráfico 38: Gráfico de la composición de inmigrantes según su procedencia – 1959
Fuente: GDF/CODEPLAN/SEPLAN, Demografia em foco, 2013, y elaboración propia.

Entre los años de 1960 y 1970, la población de los nuevos núcleos urbanos aumentó de forma significativa. En Taguatinga, el número de habitantes se cuadruplicó, pasando de 27315, en 1960, a 109452 en 1970. En el Plano Piloto, el crecimiento poblacional en esa década también fue considerable, pasando de 71728, en 1960, a 271570 en 1970. Los núcleos urbanos pre-existentes tuvieron ampliadas sus poblaciones, produciendo en Brazlândia un aumento de 15 veces en relación a 1960 (PAVIANI, 2010).

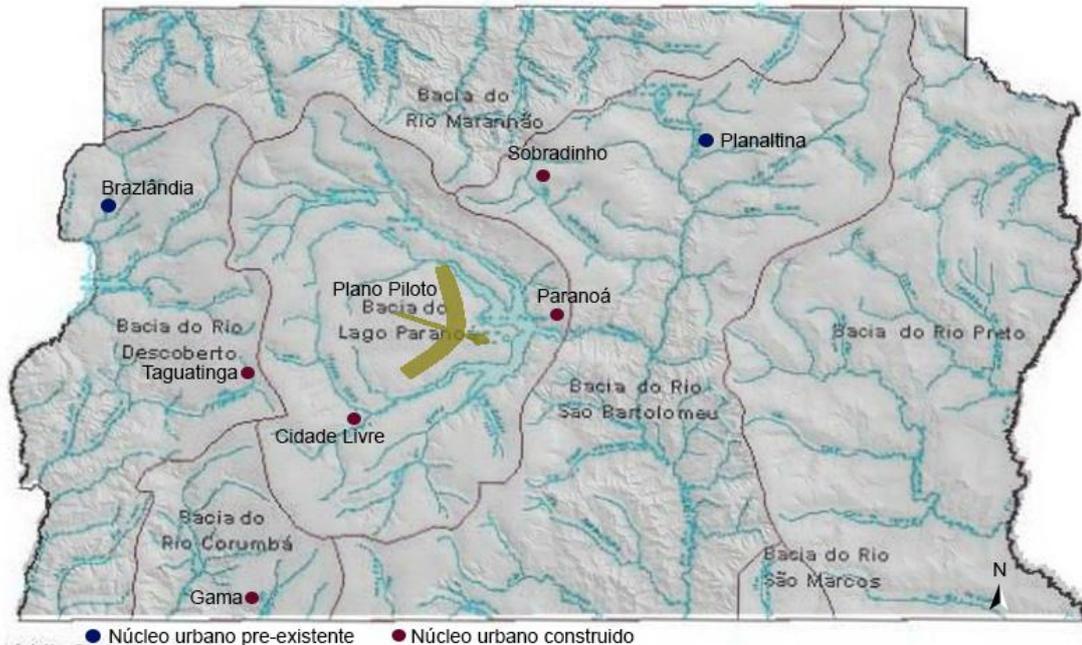


Ilustración 29: Primeros núcleos urbanos formados en el Distrito Federal. Fuente: <http://www.agritempo.gov.br> , <http://www.achetudoeregiao.com.br/df/brasilia> y elaboración propia.

Para facilitar la administración de esos núcleos urbanos, el territorio del Distrito Federal se dividió en regiones administrativas. En 1964, se establecieron 8 regiones administrativas: las siete primeras señaladas en la tabla siguiente y otra que fue extinguida con el tiempo. Actualmente, el territorio del Distrito Federal es formado por 31 regiones administrativas, resultantes de invasiones o desmembramiento de las establecidas anteriormente. Todas creadas mediante ley. En la tabla siguiente están listadas todas las regiones administrativas con sus respectivas fechas de creación y población actual:

Región Administrativa	Fecha de creación	Población actual
RA I – Brasília/Plano Piloto	10/12/1964	216.489
RA II - Gama	10/12/1964	134.958
RA III – Taguatinga	10/12/1964	212.863
RA IV - Brazlândia	10/12/1964	51.121
RA V - Sobradinho	10/12/1964	63.715
RA VI - Planaltina	10/12/1964	185.375
RA VII - Paranoá	10/12/1964	46.233
RA VIII - Núcleo Bandeirante	25/10/1989	23.714
RA IX - Ceilândia	25/10/1989	451.872
RA X - Guará	25/10/1989	119.923
RA XI - Cruzeiro	25/10/1989	32.182
RA XII - Samambaia	25/10/1989	228.356
RA XIII - Santa Maria	04/11/1992	122.721
RA XIV - São Sebastião	25/06/1993	98.908
RA XV - Recanto das Emas	28/07/1993	138.997
RA XVI - Lago Sul	10/01/1994	30.629
RA XVII - Riacho Fundo	15/12/1993	37.606
RA XVIII - Lago Norte	10/01/1994	34.182
RA XIX - Candangolândia	27/01/1994	16.886
RA XX - Águas Claras	06/05/2003	118.864
RA XXI - Riacho Fundo II	06/05/2003	39.424
RA XXII - Sudoeste/Octogonal	06/05/2003	52.273
RA XXIII - Varjão	06/05/2003	9.292
RA XXIV - Park Way	29/12/2003	19.727
RA XXV - SCIA (Estrutural)	27/01/2004	35.094
RA XXVI - Sobradinho II	27/01/2004	97.466
RA XXVII - Jardim Botânico	31/08/2004	25.302
RA XXVIII - Itapoã	03/01/2005	59.694
RA XXIX - SIA	14/07/2005	1.997
RA XXX - Vicente Pires	26/05/2009	72.415
RA XXXI - Fercal	29/01/2012	8.408
Total		2.786.684

Tabla 2: Regiones administrativas del Distrito Federal.
Fuente: Codeplan - PDAD/DF, 2013

El proceso de consolidación del Distrito Federal sigue en niveles acelerados de ocupación del territorio y de crecimiento poblacional. La población está compuesta tanto por personas nacidas en el DF como por personas de las demás regiones del país y del exterior.

De la población actual, casi la mitad está compuesta por personas nacidas en el DF (1364805 personas). De los inmigrantes, 52,25% (742921 personas) proceden de la región Nordeste; 26,83% de la región sureste y 13,91 de la región centro oeste. En el gráfico siguiente se puede analizar la composición de la población actual del DF según su procedencia:

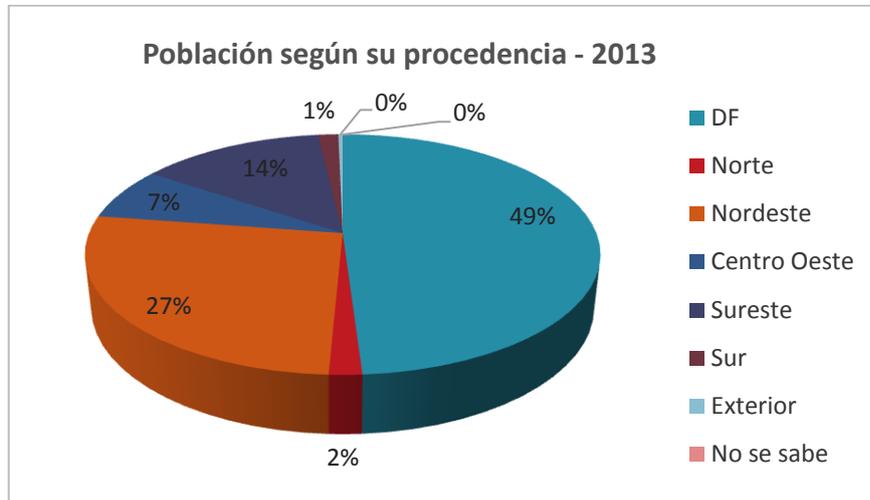


Gráfico 4: Gráfico con la composición de la población según su procedencia.
Fuente: Codeplan - PDAD/DF, 2013 y elaboración propia.

Aún con respecto a los inmigrantes, estos se pueden ser agrupar según el periodo de llegada en el Distrito Federal. Desde el año 2000, 322499 personas migraron hacia el DF, lo que corresponde a 23% del total de inmigrantes. Desde la inauguración de Brasília, a cada década, más de 200000 personas migran hacia el DF. En el próximo gráfico, la composición de los inmigrantes está agrupada según el periodo de llegada al Distrito Federal:

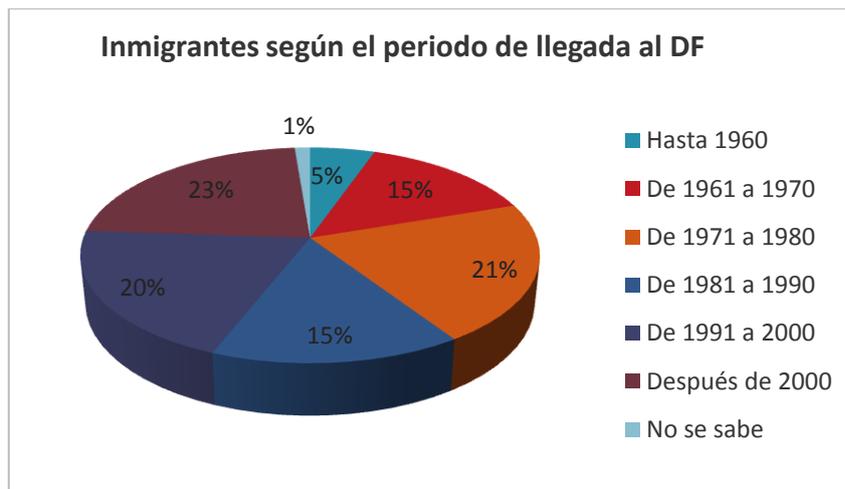


Gráfico 5: Gráfico de la composición de los inmigrantes del DF según el periodo de llegada.
Fuente: Codeplan - PDAD/DF, 2013 y elaboración propia.

En términos generales, las regiones administrativas que tienen exceso en la oferta de trabajo también tienen, lógicamente, una dinámica social diferente de las que se encuentran con *déficit* en la oferta. Estas últimas se consideran “ciudades dormitorio” y si no se hacen inversiones para cambiar esa dinámica económica, seguirán sin autonomía con respeto a las demás regiones administrativas. Por tanto, es importante entender la distribución de los puestos de trabajo en el territorio.

En el estudio⁷ realizado, en 2013, por la Compañía de Planeamiento del Distrito Federal –CODEPLAN- fueron analizados: las regiones administrativas que más ofrecen puestos de trabajo; donde hay más y menos personas trabajando en la misma región que reside; las regiones más atractivas en función laboral; las regiones con mayores *déficits* de oferta de trabajo; y las regiones con mayores desplazamientos hacia el Plano Piloto. Con estos datos es posible entender mejor la dependencia de la mayoría de los núcleos urbanos con respecto al Plano Piloto.

Las regiones administrativas que más ofrecen puestos de trabajo no son, necesariamente, las que tienen mejor resueltos la cuestión de demanda en el mercado de trabajo. Es necesario analizar la razón entre la población activa –demanda- y la disponibilidad de puestos de trabajo-oferta- de cada región para saber si es suficiente o no. En el segundo caso, los trabajadores tienen que desplazarse hacia otra región para trabajar. En la siguiente tabla, se señalan las regiones con más plazas de trabajo disponibles:

Región Administrativa	Puestos de trabajo	%
RA-I – Brasília	514.500	47,72%
RA-III – Taguatinga	96.600	8,96%
RA-IX – Ceilândia	72.530	6,73%
RA-XII – Samambaia	33.000	3,06%
RA-VI – Planaltina	32.940	3,05%
RA-II – Gama	32.200	2,99%
RA – XXIX – SIA(5)	29.070	2,70%
RA-X – Guarά	27.180	2,26%
RA – XX – Águas Claras	24.400	2,26%
RA-V – Sobradinho	23.700	2,20%
Demás regiones	192.140	17,82%
Total	1.078.260	100,00%

Tabla 3: Regiones administrativas con más puestos de trabajo disponibles.

Fuente: PDAD/DF-2011

⁷ El estudio “*Perfil da distribuição dos postos de trabalho no distrito federal: concentração no plano piloto e déficits nas cidades-dormitório*” fue divulgado en abril de 2013 por la Compañía de Planeamiento del Distrito Federal - CODEPLAN y sus análisis fueron elaborados con datos del PDAD/DF-2011.

Brasília es la región administrativa con más plazas de trabajo disponibles, 47,72% del total de puestos de trabajo del Distrito Federal. Las 10 primeras regiones de la tabla anterior ofrecen, conjuntamente, 82,19%. Esos datos son muy significativos, porque demuestran la centralización de las actividades económicas en determinado punto del territorio.

Un factor importante que debe ser analizado es la cantidad de personas que trabajan en la misma región administrativa donde viven. En las regiones consideradas polos económicos como Brasília, Sector de Industria y Abastecimiento – SIA, Taguatinga, Gama y Sobradinho, más de 40% de su población trabaja en sus respectivas regiones. Ese porcentual también es considerable en las ciudades de Planaltina y Brazlândia, que están ubicadas a mayor distancia del Plano Piloto.

Por otro lado, los menores porcentuales -de personas que trabajan en la misma región administrativa donde viven- están en regiones que son de clase media o alta, de uso residencial predominante. La mayor parte de la población activa de esas regiones trabaja en el Plano Piloto. En la tabla siguiente se tienen los siete extremos de los porcentuales de la población que trabaja y vive en la misma región administrativa:

Mayores porcentuales		Menores porcentuales	
RA-I – Brasília	93,6	RA-XVIII – Lago Norte	7,4
RA – XXIX – SIA ⁽⁵⁾	62,3	RA – XXII – Sudoeste	7,7
RA-IV – Brazlândia	48,7	RA – XXVII – Jardim botânico	10,8
RA-VI – Planaltina	48,7	RA - XXX - Vicente Pires	15,0
RA-V – Sobradinho	47,2	RA – XXIV – Park Way	15,2
RA-III – Taguatinga	44,7	RA-XVI – Lago Sul	17,5
RA-II – Gama	43,7	RA-XI – Cruzeiro	18,0

Tabla 4: Porcentuales de personas que trabajan y viven en la misma RA.

Fuente: PDAD/DF-2011

La diferencia entre puestos de trabajos ofertados y población económicamente activa es el *superávit* (positiva) o el *déficit* (negativa) de puestos de trabajo. De las 31 regiones administrativas del DF, apenas cinco ofrecen más puestos de trabajo que la cantidad de personas económicamente activas: Brasília, SIA, Taguatinga, Lago Sul y Núcleo Bandeirante, respectivamente.

La mayoría de las regiones administrativas presentan significativos déficits de oferta de trabajo. Las regiones que se destacan ofrecen actividades económicas poco desarrolladas y son muy pobladas. Ceilândia lidera la situación, ya que es la región más poblada del DF y tiene un saldo negativo de 87200 puestos de trabajo. Consecutivamente están Samambaia, Recanto das Emas y Santa Maria.

Brasília es la región que más atrae a los trabajadores, por tanto, es inevitable que bastantes personas de diferentes regiones administrativas se desplacen hacia allá. En la tabla siguiente están señaladas cuales son las regiones cuya población más se desplaza hacia el Plano Piloto:

Región administrativa	Personas que trabajan en Brasília
RA-IX – Ceilândia	51.760
RA-III – Taguatinga	30.300
RA-X – Guará	26.620
RA-XII – Samambaia	26.590
RA-VI – Planaltina	25.160
RA – XXII – Sudoeste	24.150
RA – XX – Águas Claras	23.930
RA-XIII – Santa Maria	22.890
RA – XXVI – Sobradinho II	20.750
RA-II – Gama	18.110
Demás regiones	149.620
Total	419.880

Tabla 5: Regiones con mayores desplazamientos hacia el Plano Piloto. Fuente: PDAD/DF-2011.

Estos datos son fundamentales para el planeamiento de la movilidad urbana en el Distrito Federal. Ellos deben ser considerados tanto en el dimensionamiento de la infraestructura vial como en la elaboración de alternativas de transporte para evitar la congestión y causar menos impactos al medio ambiente. El gráfico siguiente representa la proporción de personas que se desplazan hacia el Plano Piloto:

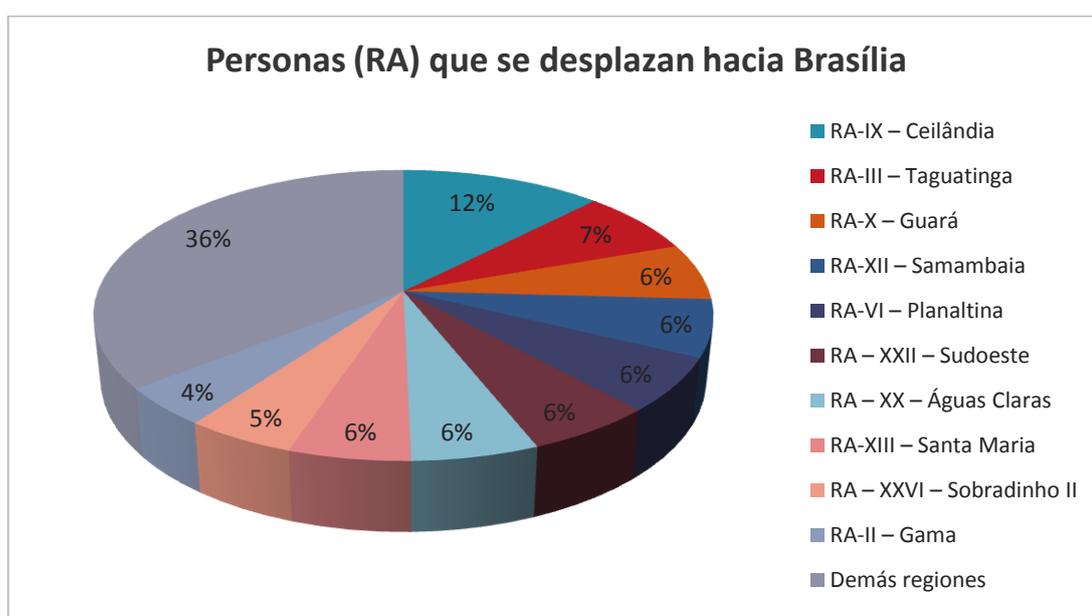


Gráfico 6: Gráfico de la proporción de los desplazamientos hacia el Plano Piloto. Fuente: PDAD/DF-2011 y elaboración propia.

3.1.2. Formación de la metrópoli

La expansión periférica poli nucleada de Brasilia no se ha limitado a los límites político administrativo del Distrito Federal. La ocupación territorial fue intensa en las cinco décadas después de la inauguración de la ciudad y la dependencia con la misma es incuestionable.

En la década de 1960, el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE- creó el grupo de áreas metropolitanas para facilitar el análisis de datos de esas determinadas regiones. Los requisitos básicos para encuadrarse en esa situación era:

- Demografía: ciudad principal con más de 400 mil habitantes y densidad igual o superior a 500 habitantes/km²;
- Economía: por lo menos 10% de la población económicamente activa destinada a actividades industriales;
- Integración: por lo menos 10% de la población realiza viajes intermunicipales y frecuencia de llamadas telefónicas hacia la ciudad central (PAVIANI, 2010).

Los requisitos, actualmente, se consideran obsoletos. Sin embargo, la población del Distrito Federal es casi 7 veces la establecida y la densidad demográfica, en 2006, era de 410,9 hab/km². Por limitaciones de uso del suelo, el uso industrial no alcanza la cifra definida. Por otro lado, gran parte de la población ejerce actividades terciarias o cuaternarias. El vínculo entre Brasilia y el DF y entorno está claro tanto por el importante flujo de desplazamientos hacia el Plano Piloto como por el uso de los equipamientos urbanos y servicios prestados en la capital. Además, por ser la sede administrativa del país, Brasilia se integra no solamente a su entorno inmediato sino con todas las capitales de Brasil.

Para lograr la integración eficiente en la región de influencia, es necesaria una gestión integrada entre el Distrito Federal y el entorno. La constitución brasileña previa la creación de Regiones Integradas de Desarrollo si hubiese aglomeraciones urbanas con más de una unidad federativa de Brasil. Por tanto, en 1998, la ley complementar número 94 prevé la creación de la Región Integrada de Desarrollo del Distrito Federal y Entorno – RIDE/DF.

La RIDE/DF está compuesta por 23 municipios –DF más 22- de tres unidades federativas distintas: Distrito Federal, Minas Gerais y Goiás. La población de la RIDE/DF, con excepción del DF, que era de 172000 personas en 1960, pasó a 1,3 millón de personas en 2014, según estimación del IBGE. En la tabla siguiente están los datos de la evolución de población desde 1960. Cabe resaltar que los datos analizados eran del Censo de 2010, por tanto, los datos de 2014 son estimados:

Región	1960	1970	1980	1991	2000	2010	2014
Distrito Federal	140.164	537.492	1.176.908	1.601.094	2.051.146	2.570.160	2.852.372
RIDE con excepción del DF	172.238	224.469	343.118	560.615	907.050	1.154.021	1.272.600
RIDE/DF	312.402	761.961	1.520.026	2.161.709	2.958.196	3.724.181	4.124.972

Tabla 6: Población de la RIDE/DF.

Fuente: Censos demográficos del IBGE (1960-2010) y estimativa del IBGE para 2014.

Antes de la creación de la RIDE/DF, en 1997, la delimitación de la región metropolitana de Brasilia estaba siendo estudiada. Ese estudio⁸ tenía la finalidad de justificar la propuesta de delimitación de la región metropolitana. Según los criterios de influencia urbana utilizados para delimitar la aglomeración metropolitana, apenas 10 municipios fueron encuadrados como pertenecientes a la región metropolitana. Son ellos: Luziânia, Valparaíso de Goiás, Novo Gama, Cidade Ocidental, Santo Antônio do Descoberto, Águas Lindas de Goiás, Planaltina, Formosa, Padre Bernardo e Alexânia. Después de analizados diferentes factores, los municipios de Cocalzinho de Goiás y Cristalina fueron agregados a los 10 anteriormente mencionados. El área metropolitana de Brasilia, aunque no reconocida oficialmente, está compuesta por el Distrito Federal y 12 municipios del Estado de Goiás.

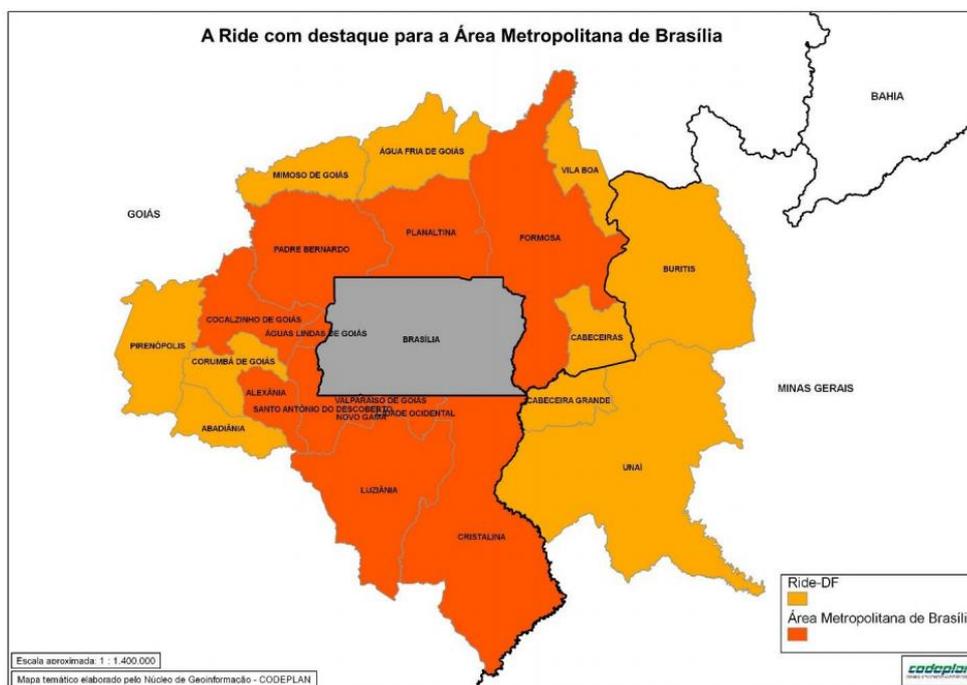


Ilustración 31: Delimitación de la RIDE/DF y del área metropolitana de Brasilia.

Fuente: CODEPLAN, 2014

⁸ El estudio "Delimitação do Espaço Metropolitano de Brasília: estudo preliminar para subsidiar a proposta de criação da Região Metropolitana de Brasília" se presentó en el seminario "Alternativas de Gestão Territorial para o Aglomerado Urbano de Brasília" ocurrido en la Universidad de Brasilia em 1997.

Por tanto, la delimitación del área de influencia en ámbito regional es más amplia que el área metropolitana. Incluso, en 2008, el IBGE elaboró un estudio⁹ para identificar los municipios de los estados de Minas Gerais y Goiás que están bajo la influencia directa de Brasilia. La región que tiene Brasilia como polo está compuesta por 59 municipios. Por tanto es más amplia que la delimitada por la RIDE/DF. La CODEPLAN elaboró una propuesta para la incorporación de los otros 37 municipios a la delimitación de la RIDE-DF. Tal propuesta tiene como objetivo la promoción de desarrollo efectivo en toda la región de influencia.

Brasilia es la tercera metrópoli más influyente de Brasil debido a su concentración de riqueza y población. Sin embargo, esa prosperidad económica contrasta con el escenario de desigualdad entre Brasilia y su región periférica. Además, la infraestructura necesaria para ese crecimiento urbano se limita a la fragilidad ambiental del territorio, aumentando así la presión ambiental interna.

3.2. Gestión urbanística

La construcción de la nueva capital fue considerada una gran inversión en el ámbito regional. Por tanto, el potencial desarrollo económico atrajo el interés de políticos de diferentes regiones. Sin embargo, el gobierno del estado de Goiás, en 1955, creó la Comisión de Cooperación para la Transferencia de la Capital. Una de las responsabilidades de esa comisión era la expropiación de las primeras áreas, en las cuales se construirían las principales edificaciones de la ciudad.

La región básicamente dividió en grandes porciones de tierra de uso agrario. Con la delimitación del Distrito Federal, empezó la especulación inmobiliaria de los terrenos de alrededor. Cabe resaltar que la mayor parte de la superficie era rural y la alteración de uso agregaba valor al suelo. Por tanto, desde el inicio, la incorporación del territorio fue marcada por el oligopolio de la tierra, compuesto por el Estado y por los grandes propietarios de tierra (GUIA; CIDADE, 2010).

La construcción de la ciudad era un proyecto del Estado, por tanto, le correspondía las funciones de planeamiento, promoción, construcción y financiación. Por ser el principal agente de la ordenación urbana, el Estado tuvo que solucionar, mediante políticas públicas, la cuestión del déficit de viviendas que ha surgido en el inicio de la ocupación territorial del Distrito Federal.

⁹ El estudio "Área urbano-regional" fue elaborado en 2013, por el Instituto brasileño de geografía y estadística, basándose en los criterios de clasificación adoptados en el estudio "Regiões de influencia das cidades- REGIC" de 2008, también elaborados por el IBGE. Algunos de los criterios son: población y su densidad, grado de urbanización, desplazamientos de la población por motivos de trabajo, estudio, compras y otros.

La gestión urbana en el Distrito Federal tenía como finalidad la ordenación de las transformaciones internas, controlando la expansión periférica. El Estado se responsabiliza por la construcción y reconstrucción de viviendas, de edificios públicos, de calles y de las demás redes de infraestructura. La gestión debe evitar la estratificación social y el deterioro ambiental -problemas comunes en las expansiones urbanas en países en desarrollo.

La rápida expansión de la ocupación territorial en el DF exigió una medida, de emergencia, de la gestión del suelo. La Compañía inmobiliaria, Terracap, fue creada, en 1972, para gestionar el 60% del territorio del Distrito Federal. A partir de ese periodo, la oferta de tierra pasó a ser regulada por el Estado mediante licitaciones de áreas con sus usos específicos.

Por otro lado, la concentración de la tierra generó especulación inmobiliaria, visto que el gobierno determina cuando y cual parte del suelo va a urbanizar y liberar al mercado inmobiliario. Esa especulación determinó el alto valor del suelo próximo al Plano Piloto, generando segregación socio espacial.

La gestión urbana está respaldada por las normativas de los diferentes ámbitos de actuación. En el ámbito general, deben ser seguidas las especificaciones del Estatuto de la Ciudad (ley 10257), de los planos directores de ordenación del territorio y del código de edificaciones del DF. Los parámetros urbanísticos –tasas de ocupación, alturas, retranqueos y usos del suelo- están especificados en las NGB's. Además de la normativa, la gestión comprende consejos comunitarios, instituciones públicas y privadas.

Además, Brasília es patrimonio cultural de la UNESCO desde 1987 y para garantizar su protección se estableció un aparato institucional coordinado tanto por el Instituto del Patrimonio Histórico y Artístico Nacional –IPHAN como por el Departamento del Patrimonio Histórico y Artístico (MEDEIROS; CAMPOS, 2010).



Ilustración 32: Área urbana protegida. Fuente: Google maps y elaboración propia.

La capacidad de planeamiento y gestión del territorio se puede optimizar con la implementación de cuatro factores estratégicos importantes: constante monitoreo; participación popular real y efectiva; perfeccionamiento de la capacidad técnica; y una política de vivienda eficaz y justa (GONZÁLES, 2010).

Monitorear no consiste en supervisar el cumplimiento de la normativa vigente en el ámbito urbano. El monitoreo eficaz comprende el seguimiento de la ordenación, orientación, acompañamiento, evaluación y perfeccionamiento. Por tanto, es necesaria una integración entre previsión, control y planeamiento.

La participación popular es fundamental en la gestión urbana, visto que la población tiene mayor conocimiento sobre la problemática regional. La toma de decisiones debe ser conjunta y, por eso, es indispensable la interacción entre técnicos y comunidad. En la práctica, muchas veces la participación popular no es real. Eso ocurre por la inaccesibilidad de información, que puede ser tanto por la mala e incompleta divulgación como por el lenguaje de los documentos técnicos.

Los agentes responsables por la gestión deben estar en continuo perfeccionamiento técnico. Se considera esencial la actualización de la información manejada tanto para el planeamiento como para el monitoreo de la gestión urbana.

La política de viviendas debe ser eficaz no sólo por ser la mayor escala de la ciudad sino para que sea socialmente justa. La densidad de población juntamente con su ordenación espacial son los factores que definen la cantidad de equipamientos y la demanda de infraestructura.

Los Planos directores son las principales herramientas de gestión urbana. En ellos están dispuestos los procedimientos estratégicos para lograr y mantener la sostenibilidad socio espacial del territorio estudiado.

Simultáneamente a la rápida e intensa ocupación del territorio, fueron desarrollados planos y memorias técnicos para auxiliar y mejorar la gestión urbanística del Distrito Federal. El plano estructural de ordenación territorial – PEOT de 1978 fue el primero y definía el cuadrante sudoeste como principal eje de expansión. En 1985, fue desarrollada una macro zonificación de usos y ocupaciones del suelo del Distrito Federal, el Plano de Ocupación Territorial –POT.

El primer Plano Director de Ordenación Territorial fue aprobado, como ley distrital, en 1992. En él se adecuaron y consolidaron los factores propuestos en los planos anteriores. Su revisión fue divulgada en 1997 y, a partir de 2004, su contenido fue estudiado para la elaboración de su revisión, aprobada en abril de 2009.

3.2.1. Plan Estructural de la Ordenación territorial (1978) – PEOT

El Plan Estructural de Ordenación Territorial del Distrito Federal (PEOT) fue una importante herramienta de planeamiento de uso y ocupación del suelo, sirviendo de base para el desarrollo de los planos posteriores. Esos planos elaborados posteriormente -como el Plano de ocupación territorial de 1985 y el plano de ocupación y uso del suelo de 1986- eran, en su mayoría, planos de macro zonificación.

El PEOT tenía como finalidad no sólo legitimar la ocupación consolidada (no prevista anteriormente) sino planificar la futura ocupación de forma coherente con respeto a la infraestructura existente. La propuesta de ocupación futura surge con el propósito de equilibrar la estructura espacial de la ciudad, evitando la segregación de núcleos urbanos y optimizando la movilidad urbana.

El plano establecía el área de expansión urbana en la zona sudoeste del Distrito Federal, alrededor de las carreteras BR 040 y BR 060. La intención era consolidar esa malla urbana de forma integrada con el sistema vial. Actualmente, el cuadrante sudoeste del DF está consolidado y está configurada con la mayor densidad de la región.

Por otro lado, la propuesta de ocupación urbana en la región sudoeste evita la expansión indeseada del Plano Piloto. Otra preocupación evidente en el PEOT era reforzar la preservación de la cuenca hidrográfica del Paranoá.

3.2.2. Plan Director de Ordenación Territorial

La exigencia de elaboración del Plan Director de Ordenación del Territorio está establecida en el artículo 182 de la constitución federal de 1988 y está reglamentado por la ley federal 10257, el estatuto de la ciudad. Según la constitución, el plano director es el instrumento básico de desarrollo y de expansión urbana, siendo obligatorio para ciudades de más de 20000 habitantes.

En 1992 se elaboró el primer Plan Director de Ordenación del Territorio del Distrito Federal. En 1997 se publicó su revisión que contenía también una ampliación significativa de contenido. En 2009, se aprobó, en la Cámara legislativa, la revisión del PDOT actual. En 2011, se propuso una actualización del PDOT de 2009 con la finalidad de revisar los términos considerados inconstitucionales del plano director vigente.

El PDOT de 1992 consolidó las directrices de los planes anteriores referentes tanto al modelo urbano polinuclear como a la bipolaridad entre el Plano Piloto y Taguatinga. La conurbación urbana en la región sudoeste al Plano Piloto se reforzó con la implementación de una línea del metro como eje estructural, conectando esa región al centro de Brasília. Otra conurbación urbana se previó en el eje vial sur, en la región de las ciudades de Samambaia, Recanto das Emas, Gama y Santa Maria.

En el actual Plan Director, de 1997, se confirma la ocupación del eje oeste/sudoeste como ideal tanto por la optimización de la infraestructura como por ser la región con menos restricciones ambientales. Se identifica una mayor ocupación de urbanizaciones irregulares en las regiones nordeste y sureste, por tanto, se prevé un monitoreo en estas áreas.

El PDOT de 2009 no sólo es una adecuación a las exigencias del Estatuto de la ciudad (ley 10257) ya que también establece nuevas directrices de ordenación territorial futura. Entre sus principales propuestas están: densificación y ocupación de la región sudoeste, expansión en la dirección sureste, y el desarrollo de proyectos habitacionales.

El desarrollo de proyectos habitacionales consiste en la creación de 31 sectores residenciales, además, de la densificación de sectores de área urbana consolidada o en consolidación. Esa segunda alternativa es considerada más importante por el aprovechamiento de la infraestructura existente.

La ordenación propuesta (ver anexos 1 y 2) tiene como metas la integración del Distrito Federal con los municipios del entorno, la preservación ambiental, reducir la dispersión urbana, y optimizar la infraestructura existente.

La complejidad de gestión territorial del Distrito federal está en la integración de directrices de diferentes sectores de actuación en el territorio. Son ellos: patrimonio cultural, medio ambiente, movilidad, transporte, desarrollo económico, saneamiento ambiental, urbanización y uso del suelo, vivienda, mercado del suelo y equipamientos urbanos.

En el ámbito de desarrollo económico, está prevista la implementación de centros y polos económicos (ver anexo 10). Esa propuesta tiene como finalidad tanto promover la diversificación de las actividades económicas como disminuir la dependencia en relación al plano piloto.

La viabilidad y eficiencia del sistema de transporte son factores considerados en el PDOT. La densificación poblacional alrededor de ejes estructurales del transporte colectivo es una de las soluciones referentes al transporte y serán prioritarias en los siguientes tramos:

- Estrada Parque Taguatinga – EPTG: tramo Taguatinga – SIA;
- DF 001: tramo Riacho Fundo-Samambaia;
- Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA: trecho SIA e o SAAS;
- Interbairros: tramo Taguatinga - Águas Claras;
- BR 040: Trecho Sector Meirelles;
- Alrededor de la línea del metro: tramos Ceilândia-Samambaia.

El plan determina la prioridad del transporte público colectivo para solucionar los problemas referentes al tráfico. Una de las directrices es la conciliación entre el transporte público del Distrito Federal con los municipios del entorno mediante colaboración público-privadas.

4. Movilidad Sostenible

4.1. Criterios de sostenibilidad en la Movilidad Urbana

La movilidad urbana puede ser entendida como la capacidad y/o posibilidad de desplazarse para acceder a algún servicio prestado en la zona urbana. En ese ámbito, es una necesidad colectiva garantizada constitucionalmente que debe ser ofrecida de forma igualitaria. La igualdad de acceso a los servicios resulta en una mayor integración social. Debido a la gran área de actuación involucrada al concepto de movilidad urbana, su planificación es compleja.

El término no se limita al transporte sino al conjunto de factores necesarios para posibilitar la integración social mediante el desplazamiento deseado. Las características esenciales de la movilidad urbana son (CAJA MADRID OBRA SOCIAL, 2010):

- Proporcionar condiciones adecuadas de seguridad, igualdad y comodidad de forma autónoma y rápida para los desplazamientos deseados por los ciudadanos;
- Abarcar a todos los diferentes modos de locomoción: caminar, bicicleta, vehículos motorizados. Por tanto, las políticas de movilidad deben contemplar y solucionar problemas de todos los modos anteriormente citados;
- Propiciar servicios de salud, estudio, compras, trabajo y ocio próximos al lugar de residencia es más efectivo que crear un transporte para solucionar esa necesidad.

El desarrollo sostenible tiene como objetivo lograr el progreso económico, promoviendo la justicia social y conservando el medio ambiente. Ese equilibrio entre esos tres factores permite el desarrollo deseable, sin afectar las futuras generaciones.



Ilustración 33: Los tres pilares del desarrollo sostenible.

Por tanto, la combinación de estos conceptos –movilidad urbana sostenible- y sus objetivos resulta en la elaboración de un modelo que pretende asegurar la protección del medio ambiente, optimizar el desarrollo económico y mantener la cohesión social, favoreciendo la calidad de vida de los ciudadanos (CAJA MADRID OBRA SOCIAL, 2010).

Sin embargo, en la práctica se percibe una configuración urbana que no plantea el desarrollo sostenible. Las ciudades están cada vez más dispersas y, para resolver la movilidad urbana, son adoptadas medidas que incentivan el uso del transporte motorizado. Esa concepción de movilidad urbana genera conflictos con respecto a la sostenibilidad. Son ellos:

- Congestión
- Exclusión social
- Contaminación atmosférica
- Ruido
- Consumo de energía
- Impacto espacial y efecto barrera
- Accidentes y seguridad

El libro verde¹⁰ de 2007 “hacia una nueva cultura de movilidad urbana” tiene como tema la política de movilidad urbana europea y propone un debate sobre cómo solucionar las semejantes dificultades enfrentadas por las ciudades europeas.

¹⁰ Los libros verdes son publicaciones de la Comisión Europea con respecto a una política concreta. En ellos son presentados asuntos contemporáneos pertinentes, favoreciendo tanto el debate como la formulación de soluciones acerca del tema. Por otro lado, son publicados los libros blancos, en los cuales son propuestas, oficialmente, directrices y metas de actuación comunitaria. Estos libros suelen publicarse posteriormente a los debates propuestos por los libros verdes.

Un nuevo concepto de movilidad urbana supone aprovechar al máximo el uso de todos los modos de transporte y organizar la «comodalidad» entre los distintos modos de transporte colectivo (tren, tranvía, metro, autobús y taxi) y entre los diversos modos de transporte individual (automóvil, bicicleta y marcha a pie). También supone alcanzar unos objetivos comunes de prosperidad económica y de gestión de la demanda de transporte para garantizar la movilidad, la calidad de vida y la protección del medio ambiente. Por último, significa también reconciliar los intereses del transporte de mercancías y del transporte de pasajeros, con independencia del modo de transporte utilizado (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2007).

Para lograr una movilidad urbana sostenible es necesario propiciar una movilidad más equilibrada tanto del punto de vista espacial como del punto de vista de los modos de transporte. La planificación sostenible del sistema de transporte debe tener en cuenta todos los puntos conflictivos mencionados anteriormente.

La congestión es la falta de capacidad del viario debida al aumento del parque automovilístico. Es considerada uno de los principales problemas de la movilidad urbana y tiene consecuencias económicas, sociales, sanitarias y medioambientales negativas. Ese problema puede ser reducido mejorando el atractivo y la seguridad de la marcha a pie y en bicicleta, mediante construcción de infraestructura adecuada. El uso del transporte colectivo debe ser incentivado en detrimento del transporte particular.

El acceso a los servicios prestados en la región urbana no puede ser restringiendo al uso de vehículos particulares. La accesibilidad es fundamental para la equidad social y su restricción genera exclusión social. Por eso, la planificación del transporte debe propiciar el uso democrático de los servicios ofrecidos en la ciudad.

La calidad del aire tiene efectos directos en la salud y agrava a los problemas ambientales globales. El transporte es una importante fuente de emisión de contaminantes a la atmósfera. Por tanto, la cantidad de emisiones debe ser reducida tanto por la disminución del parque automovilístico como por el fomento de innovaciones y desarrollo de nuevas tecnologías.

El ruido es uno de los conflictos urbanos que más afectan a la calidad de vida de los ciudadanos, teniendo comprobado su interferencia en las actividades básicas como dormir, leer, descansar, estudiar. Esa interferencia puede propiciar trastornos psicológicos y físicos. La planificación viaria puede contribuir en la reducción de los ruidos así como el desarrollo tecnológico y control de los componentes del vehículo –escape, aire acondicionado y motor.

El transporte es el sector que más consume energía, siendo las grandes distancias de recorrido y la dependencia del petróleo sus dos principales factores. La ciudad compacta disminuye la extensión de los trayectos, por tanto, la planificación espacial interfiere

directamente en el consumo de energía. Otra medida importante es disminuir la dependencia del petróleo mediante innovaciones energéticas menos contaminantes. Además, cada modo de transporte consume una cantidad específica de energía, por eso, la planificación del transporte debe contemplar los modos más económicos energéticamente, como la marcha a pie, la bicicleta y el tren.

La ocupación de la infraestructura viaria en el espacio urbano ha crecido en consecuencia del aumento del parque automovilístico en las ciudades, ocasionando el ciclo: congestión, construcción de infraestructura, aumento de la oferta, aumento de la demanda y la ampliación de la infraestructura. El espacio urbano debe respetar su funcionalidad social y no sufrir la presión ejercida -ambientalmente y visualmente- por la construcción de la infraestructura vial.

La seguridad vial es un problema que debe ser solucionado por una eficaz planificación del transporte, por inversiones en innovaciones tecnológicas relacionadas a la seguridad y por la concientización de las personas sobre un tráfico más armonioso. El cambio de comportamiento de los agentes envueltos en la movilidad puede ser estimulada por campañas educativas y controlada por los agentes responsables.

El desafío del desarrollo de una movilidad sostenible es complejo y abarca diferentes factores, por eso la respuesta a esos puntos conflictivos no es inmediata. Son necesarios tanto inversiones en estudios innovadores de diferentes tecnologías, como la planificación integrada entre técnicos y comunidad. Sobre todo, es fundamental cambiar la cultura de movilidad urbana vigente, en la cual se predomina el uso de vehículos particulares.

4.2. Plan de Movilidad Urbana Sostenible

4.2.1. Principales características

La planificación de la movilidad es un concepto reciente que tiene como requisito la percepción de integración entre todos los modos de transporte. Resulta una tarea difícil y compleja, visto que es necesario gestionar las demandas tanto a nivel local como regional, teniendo en cuenta combatir a los puntos conflictivos del desarrollo sostenible. Después de diversos debates acerca del tema, se elaboró un nuevo concepto de planificación, en que son abordados tanto los problemas relacionados con el transporte como los problemas de las regiones urbanas. Además, en él se destaca la importancia de la participación ciudadana y de los grupos de interés, mediante la coordinación de los diferentes sectores involucrados.

Para orientar la planificación de movilidad urbana sostenible, se elaboró para la Comisión Europea, mediante contrato de servicios (ELTISplus), una guía con los pasos

considerados importantes en la planificación. Esa guía es el resultado de un proceso de consulta de expertos a escala europea entre los años de 2010 y 2013. Su autoría es de la empresa consultora Rupprech y está disponible en la página de publicaciones de la Comisión Europea.

Cabe resaltar que hay diferentes formas de planificar la movilidad, no existe una manera correcta padrón. Sin embargo, utilizaremos la guía anteriormente mencionada como referencia debido tanto a su nivel de detalles como por la practicidad de adaptación a diferentes contextos. En ella, la definición de un plan de movilidad urbana sostenible es:

Un plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y empresas en las ciudades y sus alrededores en busca de una mejor calidad de vida. Se basa en las prácticas de planificación existentes y tiene en cuenta los principios de integración, participación y evaluación (WEFERING *et al.*, 2014).

El PMUS desarrolla políticas y medidas que involucran todos los modos y medios de transporte de la zona urbana, incluso los estacionamientos. El proceso de desarrollo del Plan comprende el análisis, la visión global, establecimiento de objetivos y metas, la definición de políticas y medidas, la información y la evaluación tanto del proceso como de los resultados provenientes de la intervención planificada.

De forma general, las principales características de un PMUS son:

- Desarrollo equilibrado de los tipos de transporte;
- Planificación que soluciona a los problemas actuales, teniendo en cuenta el futuro;
- Aplicación clara y debidamente justificada;
- Evaluación de todo el proceso (idealización, planificación, implementación), así como del desempeño futuro;
- Proceso transparente y accesible a toda la población, principalmente a los grupos de interés;
- La participación popular es fundamental en todas las etapas de la planificación;
- El control regular de todas las etapas y prestación de cuentas;
- La consideración de costes externos para todos los modos de transporte.

El principal desafío de los planificadores es convencer a los administradores de la necesidad de elaboración de un PMUS. Según la guía, los diez argumentos principales que demuestran los beneficios de la planificación son: mejora de la calidad de vida; creación de beneficios económicos; mejora de la salud y del medio ambiente; utilización eficaz de los recursos; obtención de apoyo público; preparación de planes de mejora; cumplimiento de las obligaciones legales; crear alianzas políticas; y avanzar hacia una nueva cultura de movilidad urbana.

El proceso de elaboración de la guía se basa en la consolidación de conocimientos, mediante análisis y revisión de documentos existentes, aportados por expertos con amplia gama de experiencias. Como resultado, fueron establecidos 11 pasos (ver ilustración 71) que sirven para orientar la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Estos pasos están estructurados en cuatro etapas de la planificación: buena preparación, determinar los objetivos racionales y transparentes, elaboración del plan e implementarlo.

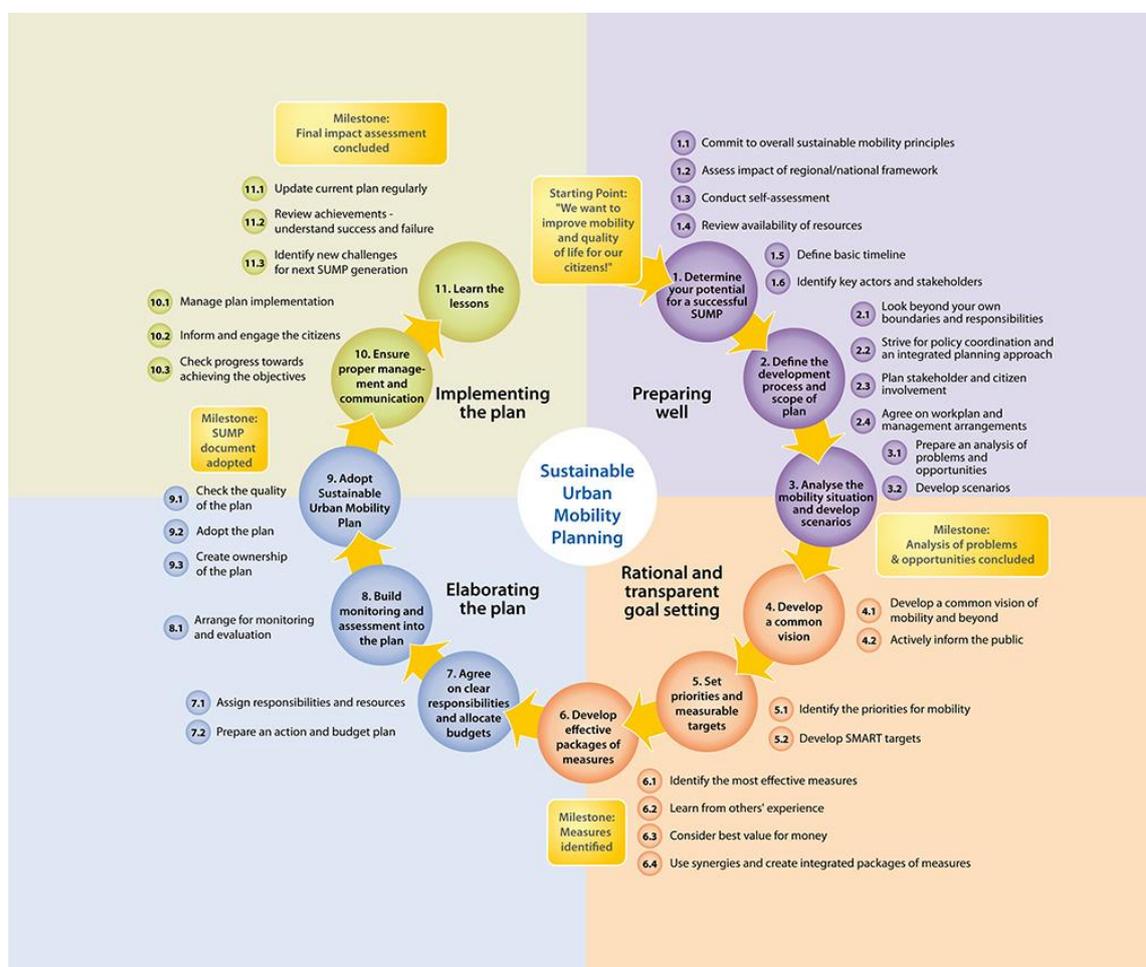


Ilustración 34: Los 11 pasos de la planificación del PMUS. Fuente: http://www.eltis.org/es/mobility_plans/el-proceso-del-pmus

El **primer paso** es la determinación del potencial para lograr un PMUS eficaz. El compromiso con los principios globales de la movilidad sostenible es fundamental, además de tener claro la diferencia entre movilidad y el tráfico/transporte. La evaluación del impacto del marco regional/nacional es importante para el mejor aprovechamiento de las oportunidades y evitar conflictos con las autoridades superiores.

La realización de una autoevaluación en el momento de la planificación ayuda a orientar e identificar los obstáculos y las oportunidades favorables que influyen en el Plan. La autoevaluación puede ser realizada mediante diferentes metodologías: reunión interna y revisión, revisión por pares y el uso del sistema de gestión de calidad (etiqueta o certificado).

La evaluación de los recursos financieros disponibles y potenciales es imprescindible para el desarrollo del Plan. En ella deben ser considerados el proceso de planificación, el presupuesto para poner en funcionamiento el proceso de planificación y el presupuesto para la implementación de las medidas establecidas resultantes de la planificación.

Las actividades planificadas –construcción del marco estratégico, planificación, puesta en práctica y revisión- deben estar definidas en la cronología básica. Además, la identificación de los principales actores y grupos de interés ayuda a identificar eventuales conflictos, creando una base sólida y definiendo sus capacidades y debilidades para lograr los objetivos de la planificación.

El **segundo paso** consiste en la definición tanto del proceso de desarrollo como del alcance del plan. El proceso de desarrollo tiene que adaptarse a la situación local y promover la cooperación entre los agentes políticos y los grupos de interés. La delimitación adecuada de la zona de actuación del plan y la definición de las responsabilidades correspondientes son esenciales en el proceso de planificación, visto que uno de los principales conflictos es la falta de coordinación entre las políticas y las organizaciones. Tener en cuenta una cierta flexibilidad de modificación en el plan de trabajo ayuda a lograr el acuerdo entre el Plan y la gestión del mismo.

La participación de los grupos de interés en todo el proceso de la planificación es importante para tener en cuenta sus necesidades, legitimando la toma de decisiones. Por tanto, es fundamental elaborar un proceso transparente y fomentar la participación popular. En la guía, son listados diferentes herramientas para la recogida y entrega de información, participación interactiva y formatos especiales para involucrar los grupos de “difícil acceso”.

El **tercer paso** comprende el análisis de la situación de la movilidad y el desarrollo de escenarios futuros. La elaboración de un diagnóstico de la situación de la movilidad es importante para reconocer las deficiencias y los problemas del sistema actual y posibilitar la definición de oportunidades y medidas para solucionarlos. Cabe resaltar que para la realización de ese paso es necesario el análisis de datos y, muchas veces, las ciudades carecen de datos suficientes. Por eso, hay que identificar los indicadores adecuados para una posible recogida de datos, así como promover la recuperación de los que estén disponibles, sintetizando su contenido y recopilando datos adicionales.

El desarrollo de escenarios permite ilustrar diferentes panoramas futuros, previendo las consecuencias de las tendencias actuales. La descripción de los escenarios debe ser tanto cuantitativa como cualitativa para mejor establecer objetivos, medidas y programas que atiendan de forma deseable. Actualmente hay diferentes formas de modelización de transporte –modelos unimodales, modelos multimodales, modelo de cuatro pasos, modelos

integrados y modelos de micro simulación- y su utilización depende de diferentes aspectos como el nivel de detalles deseado, la disponibilidad de datos y recursos.

El **cuarto paso** consiste en el desarrollo de una visión común, que sirve de base para la definición de los objetivos y medidas de actuación. La visión común debe contemplar un contexto más amplio que la movilidad, fortaleciendo la identidad de la comunidad local. La ampliación de la perspectiva de intervención propone lograr mejoras en la calidad de vida, en la salud y en el uso de la tierra. Por tanto, es necesario reunir un grupo que represente a todos, mediante talleres y reuniones, y se elabore un proyecto que deberá ser discutido por todos.

El éxito del proyecto elaborado depende del apoyo de los ciudadanos, por tanto, es imprescindible la información activa al público. Los objetivos y metas desarrollados por el grupo debe tener en cuenta las necesidades de cada grupo de interés, son ellos: autoridades locales, usuarios del transporte, residentes, proveedores del transporte, organismos de derecho público entre otros.

El **quinto paso** comprende el establecimiento de las prioridades y de los objetivos medibles. La definición de las prioridades en el ámbito de la movilidad debe basarse en la visión común establecida anteriormente, especificando que tipo de acción debe ser realizada para alcanzarla.

El desarrollo de objetivos es la manera más eficaz de lograr el compromiso concreto de la planificación. Ellos deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y con plazos concretos. Cabe resaltar que ellos son esenciales para el seguimiento y evaluación posterior del plan, además de conferir al plan transparencia y claridad. En muchas ciudades se establecen metas utópicas, lo que dificulta la planificación e imposibilita el éxito del Plan.

El **paso de número 6** prevé el desarrollo de conjuntos de medidas eficaces, considerado el núcleo de la planificación de la movilidad urbana sostenible por asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente definidos.

La identificación de las medidas más eficaces tiene la finalidad de tener posibles sinergias, por tanto, no deben ser analizadas de manera aislada. Para el establecimiento de las medidas, puede ser elaborada una matriz entre los retos políticos y las soluciones, el resultado demuestra tanto la integración entre los diferentes factores considerados como el grado de importancia de cada medida. Además, las medidas pueden ser elaboradas mediante consulta y análisis de buenas prácticas y base de datos disponibles.

Una manera eficaz de establecer medidas es identificar experiencias de otras ciudades y aprender de ellas. Ese intercambio es fundamental para justificar la adopción de

medidas, además de la posibilidad de adaptación. Sin embargo, la elección de las medidas no debe considerar apenas la eficacia, sino su viabilidad económica. Es importante garantizar el uso consciente y eficiente de los recursos disponibles, fortaleciendo la credibilidad del proceso de planificación. La integración entre diferentes medidas refuerza la explotación de sinergias, posibilitando seleccionar las mejores alternativas.

El **séptimo paso** consiste en la definición concreta de responsabilidades y la elaboración de un plan de acción y de financiación, además de la elaboración de un presupuesto. Con las medidas ya establecidas, es necesario asignar quién está a cargo de la ejecución de ellas, teniendo en cuenta la viabilidad de la propuesta. Este proceso tiende a tardar varios meses.

Paralelamente, deben ser estudiadas las posibles fuentes de financiación para llevar al cabo la realización de todas las medidas. Los principales medios de financiación son: financiación con ingresos, impuestos locales, empresas privadas, subvenciones locales y estatales.

La preparación del presupuesto requiere un resumen detallado de las actividades y sus periodos de ejecución. Se recomienda la elaboración de un documento en que se especifiquen cada medida, su principal responsable, el presupuesto estimado, las fuentes de financiación, los riesgos y el cronograma de aplicación.

El **paso número 8** sugiere la inclusión del seguimiento y la evaluación del Plan, sirviendo de las principales herramientas de gestión del mismo. Es fundamental determinar cómo se evaluará la aplicación de cada medida, determinando lo que funciona bien y lo que no responde al planeado. La organización del seguimiento y evaluación permite la justificación de los gastos.

En la evaluación ex –post (posterior) deben ser analizados las medidas adoptadas, el impacto de la acción y el proceso de planificación de la implementación de la medida. En la guía hay un listado de herramientas y fuentes de seguimiento y evaluación de acuerdo con el tema a ser analizado. Un ejemplo de evaluación es definir los indicadores y determinar el grado de relevancia del objetivo, explicitando la fuente de datos y posibles técnicas de recolección.

El **noveno paso** se refiere a la efectiva adopción del Plan, en el cual se resumen todos los resultados de las actividades propuestas anteriormente, además del plan de acción y del presupuesto. El documento debe pasar por un control de calidad, tener la aceptación de los grupos de interés y de los ciudadanos y, por fin, ser aprobado formalmente por los representantes políticos.

La comprobación de la calidad del Plan se realiza por el equipo responsable mediante revisión de los acuerdos establecidos anteriormente, teniendo en cuenta los puntos de vista de las partes interesadas. La aprobación del Plan por los representantes políticos es un factor clave para la implementación de las medidas, pues asegura la legitimidad del Plan. Además, proporcionar un sentimiento de pertenencia entre los grupos de interés y los ciudadanos es fundamental para el éxito del Plan.

El **décimo paso** consiste en asegurar la gestión y comunicación adecuadas en la parte de implementación del Plan. La gestión requiere acuerdos con todos los agentes involucrados en la ejecución de las medidas, además de asegurar una buena coordinación entre ellos.

La información y el comprometimiento con respeto a los ciudadanos es importante también en la etapa de implementación, no restringiéndose a los grupos directamente afectados por ella.

La supervisión y la evaluación regular de la implementación del Plan es crucial para comprobar el avance y los resultados obtenidos. Cabe resaltar que la calidad del Plan no significa la calidad de los resultados, por tanto, la implementación debe ser eficiente y responsable.

El **último paso** se basa en los resultados de la evaluación del progreso del Plan y tiene como objetivo garantizar nuevos desarrollos y perspectivas. La actualización del Plan es necesaria por el cambio de la movilidad urbana y, consecuentemente, por la nueva demanda y posibles conflictos. La revisión de los resultados ayuda a optimizar el proceso de implementación de las medidas establecidas para solucionar los nuevos retos.

4.3. Plan de movilidad urbana sostenible de Valencia

El análisis del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia tiene como objetivo proporcionar el entendimiento práctico con respeto a la planificación de movilidad urbana, visto que sirve de referencia para la elaboración de líneas de acción para el Distrito Federal.

Se analizan los factores que se consideran más convenientes con respecto a la debilidad de la movilidad urbana en el Distrito Federal, como: movilidad peatonal, movilidad ciclista y los aspectos operacionales del transporte público. Se tiene en cuenta tanto la situación de partida como las principales actuaciones propuestas, buscando entender mejor la teoría de la planificación utilizado en un caso concreto.

La estructura del PMUS de Valencia coincide con la propuesta por la guía anteriormente estudiada y será usada como base de la propuesta para el Distrito Federal. A continuación se recogen las principales características de la movilidad urbana de Valencia según el PMUS y el análisis comparativo de los estudios de movilidad urbana de Valencia, Vitoria-Gasteiz y el decreto de regulación de los estudios de movilidad generada de Cataluña elaborado por Héctor Montoya.

La movilidad sostenible se ha convertido en una preocupación común por la mayoría de las ciudades, ya que una ciudad que consigue estructurar, de forma eficiente, un sistema de transporte y movilidad integrado, basándose en el uso racional del espacio urbano, aumenta sus índices de desarrollo económico y humano.

Las características territoriales de la ciudad de Valencia -alta densidad de usos y funciones en el territorio, distribuidas de manera uniforme- antes de la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible, eran positivas. Sin embargo, el Ayuntamiento de Valencia elaboró un documento estratégico –PMUS Valencia- en que se establecen líneas de actuación en materia de tráfico y transporte, teniendo como uno de sus objetivos incrementar la calidad de vida tanto de sus habitantes como de sus visitantes.

En el ámbito de transporte, la planificación de Valencia fue encabezada tanto por el Ayuntamiento como por la Empresa Municipal de Transporte (EMT). La necesidad de un plan de Transportes Metropolitano surgió después de realizar estudios y encuestas en 1991. Estos estudios fueron motivados por la Ley de Ordenación del Transporte Metropolitano (ley 1/1991), sin embargo, los grandes documentos de planificación del transporte “Estrategia para el Transporte Metropolitano del área de Valencia” y “Avance del Plan de Transportes” fueron aprobados en 1996. En 2009, la EMT Valencia elaboró su Plan Director, con el objetivo de remodelar y actualizar el trazado de sus líneas, contribuyendo con la sostenibilidad del transporte.

El principal marco legal con respecto al complejo sistema de movilidad urbana de Valencia es la ley 6/2011, en que se regula las competencias de la movilidad en la Comunidad autónoma. Los objetivos principales de esa ley son (PMUS VALENCIA, 2013):

- La mejora constante de los niveles de seguridad;
- La mejora de la accesibilidad de toda la ciudadanía en orden a garantizar la igualdad en el acceso al empleo, formación, servicios, relaciones sociales, ocio, cultura;
- La salud y la calidad del entorno y del medio ambiente, con la consiguiente disminución de los niveles de ruido y emisiones atmosféricas;

- La disminución de los consumos energéticos, potenciando la utilización de los modos de transporte más eficientes y promoviendo la progresiva utilización de fuentes renovables;
- La participación de la sociedad en la toma de decisiones que afecten a la movilidad de las personas y de las mercancías;
- La promoción del transporte público para todas las personas y de la intermodalidad.

En la ley se describen tanto las herramientas como los instrumentos concretos para alcanzar estos objetivos y hacer cumplir sus principios.

La elaboración del Plan de Movilidad Urbana de Valencia sigue los principios y características mencionados en el apartado anterior. En la siguiente imagen está señalada su estructura, dividida en diez puntos principales, ordenada de acuerdo con las cuatro fases de la planificación de la movilidad.

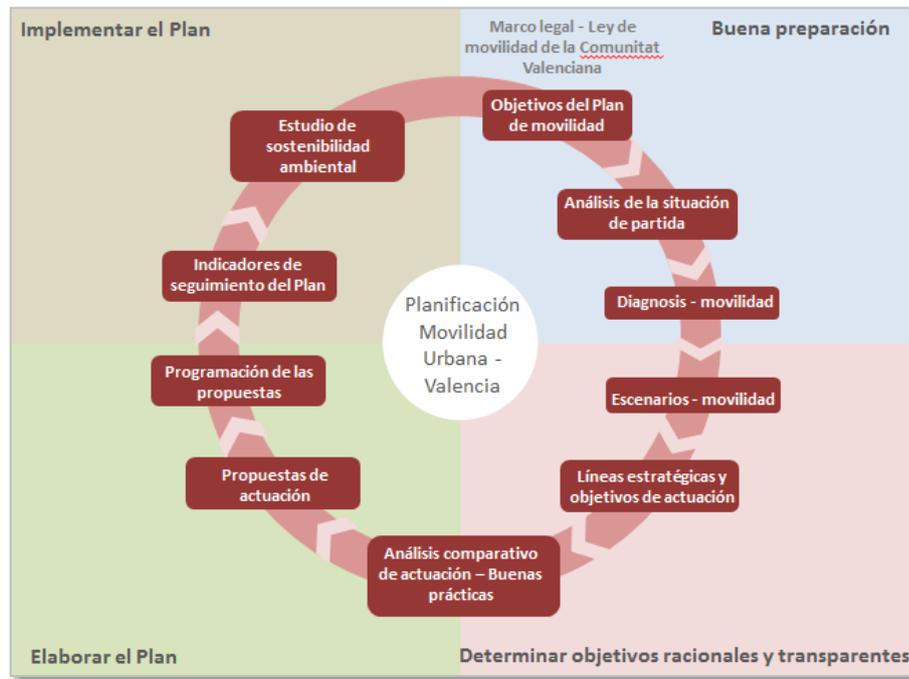


Ilustración 35: Estructura del PMUS de Valencia.

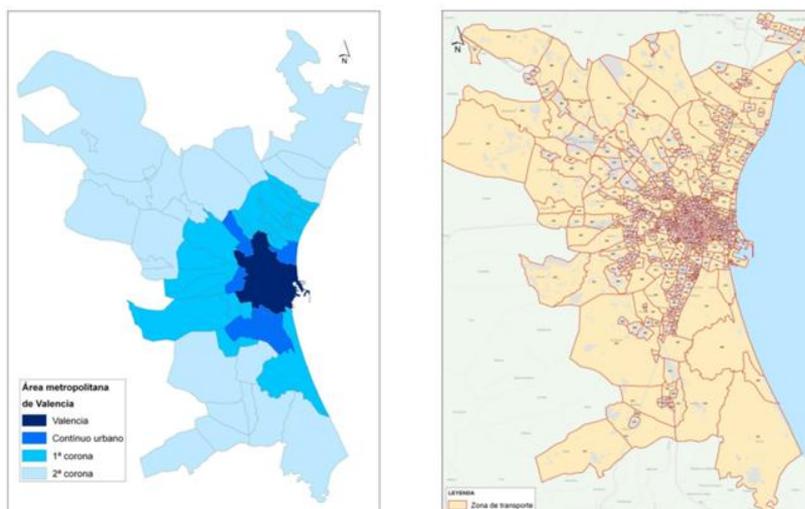
En el PMUS de Valencia se identifican diez grandes objetivos para que se consiga un cambio modal efectivo hacia el desplazamiento más sostenible:

1. Asegurar y potenciar que el peatón siga siendo el principal protagonista de la movilidad en la ciudad;
2. Consolidar y favorecer la expansión de la bicicleta como modo de transporte general y cotidiano de los ciudadanos;

3. Conseguir una mayor cuota de participación del transporte público en los desplazamientos urbanos;
4. Revisar y redefinir una jerarquía viaria en la ciudad que permita una mejor ordenación de los flujos de tráfico por la misma, de modo que el centro deje de ser un itinerario de paso y recupere su carácter de punto de encuentro esencial de la ciudad y los ciudadanos;
5. Organizar el espacio destinado al estacionamiento en superficie;
6. Favorecer la descarbonización del sistema de transporte;
7. Hacer de la disuasión y la prevención la base de la disciplina circulatoria en la ciudad;
8. Mejorar la seguridad vial y la convivencia pacífica entre todos los usuarios de la vía;
9. Conseguir una ciudad accesible para todos los ciudadanos;
10. Mejorar la gestión de la movilidad.

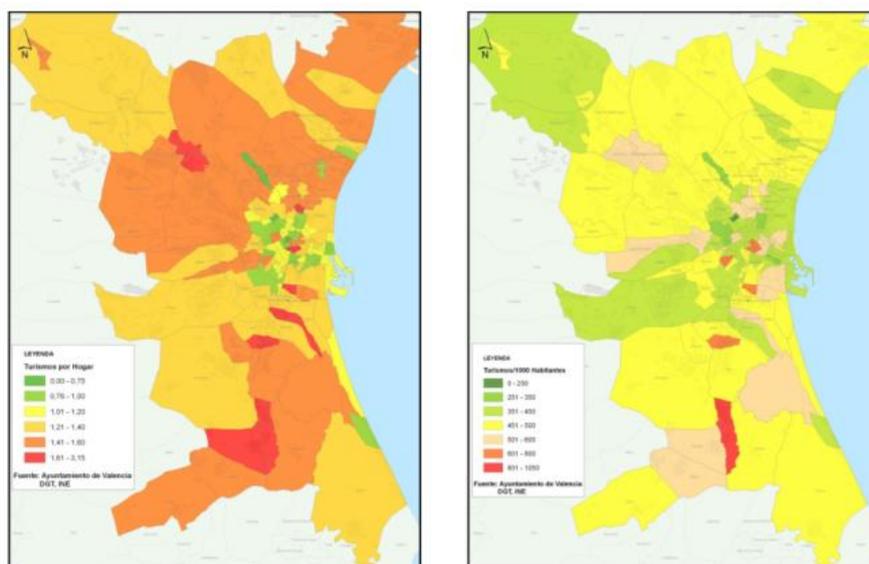
4.3.1. Análisis de la situación de partida, diagnosis y propuestas estratégicas de actuación

El análisis de la situación de partida es esencial para la obtención de información suficiente para la planificación de la movilidad de Valencia, definiendo tanto los principales problemas como las potenciales oportunidades. En el primer momento, es fundamental definir el área de actuación, por tanto, el PMUS considera una superficie de influencia del Plan de 1397,75 km², que engloba 63 municipios y tiene una población de 1.840.939 habitantes. En las siguientes imágenes se representan, respectivamente, la zona metropolitana (subdividida según su proximidad con la capital) y su división en 533 zonas de transporte, que sirven como base para los análisis socioeconómico y territorial.



Ilustraciones 36 y 37: Marco territorial del PMUS de Valencia. Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia, 2013.

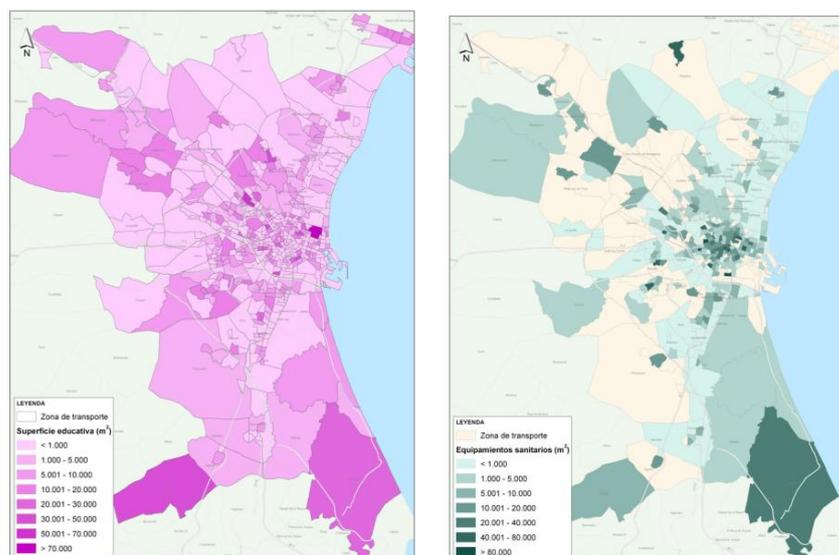
El índice de motorización es el factor socioeconómico que más se asocia a la movilidad urbana. Desde 2007, el índice ha disminuido en consecuencia de la crisis económica. Otro factor relevante es que el índice de motorización de Valencia capital (1,1 turismos/hogar) es inferior al resto de la zona metropolitana (1,3 turismos/hogar), reflejando la mayor oferta de transporte público en la capital. En los siguientes mapas se reflejan los índices de motorización tanto por hogar como por número de vehículos por 1000 habitantes.



Ilustraciones 38 y 39: Índice de motorización de Valencia. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

El parque de vehículos de la provincia de Valencia se distribuye de la siguiente forma: el 71,81% de turismo; el 14,51% de furgonetas y camiones; el 10,03% de motocicletas; y el 3,71% de autobuses, tractores industriales, remolques y semirremolques y otros.

La distribución de los equipamientos urbanos, considerados polos de atracción de viajes, influye directamente en la movilidad urbana de Valencia. Por tanto, centros de estudios, lugares de ocio, hospitales y etc. generan desplazamientos y esas demandas deben ser analizadas. En las siguientes imágenes están señalados los valores absolutos de superficie de equipamientos educativos y sanitarios en Valencia, respectivamente.



Ilustraciones 40 y 41: Superficie de equipamientos. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

Además de los equipamientos urbanos, los desplazamientos por motivo de trabajo componen la mayor parte de los viajes generados de la zona metropolitana de Valencia. Por eso, es necesario estudiar la dependencia del automóvil en las zonas donde más se ofrecen puestos de trabajo.

En resumen, la identificación de los centros generadores de viajes es importante para mejor comprender la dinámica de la movilidad de la ciudad, visto que cada uno de esos centros tiene un área de influencia y genera un volumen diferente de viajes.

Una vez analizada la situación de partida de la movilidad urbana de Valencia (Ver anexos 3, 4, 5 y 6), se formula la diagnosis del conjunto de factores que afectan la movilidad urbana, identificando las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades para conseguir una movilidad más sostenible.

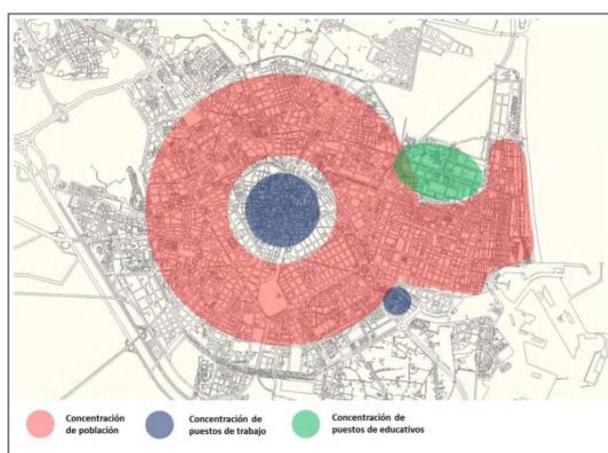


Ilustración 42: Estructura urbana de Valencia. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

Después de analizar los objetivos y potencialidades de la movilidad urbana, el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia establece líneas estratégicas de actuación para el desarrollo de medidas encaminadas a cubrir las necesidades de movilidad y accesibilidad

mediante la integración entre los diferentes modos de desplazamiento, sobretodo el no motorizado. Esas medidas tienen de ser compatibles con el crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando mejora en la calidad de vida de los ciudadanos. Tanto la diagnosis de la movilidad urbana de Valencia como la propuesta de estrategias de actuación serán analizadas en los apartados siguientes.



Ilustración 43: Priorización de los modos de desplazamientos de los objetivos de actuación. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

4.3.1.1. Caracterización de la movilidad

Para analizar la movilidad, se realizó una encuesta en 87 barrios de la ciudad, abarcando una población de 797.028 habitantes. Los resultados de la encuesta ofrecieron datos como el reparto modal de la ciudad, el número de desplazamientos diarios por habitante y los principales flujos de movilidad. Según la encuesta, los ciudadanos realizan un total de 1895022 desplazamientos diarios, siendo que el 83,1% tiene origen y destino dentro de la ciudad. Cabe resaltar la alta proporción de movilidad peatonal y en bicicleta (52,9%). En la siguiente imagen tenemos señalados el reparto modal de la movilidad tanto en el área metropolitana como sólo en la ciudad de Valencia (Ver anexo 7).

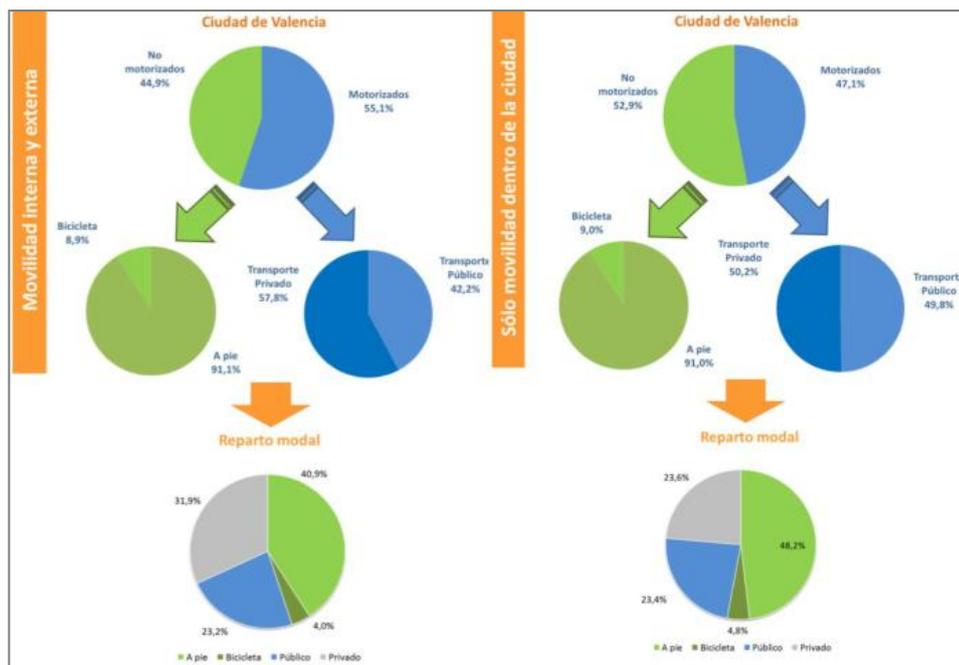


Ilustración 44: Reparto modal de Valencia. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

En el estudio de las relaciones origen-destino se concluye que el centro es el principal generador de la movilidad y se consigue un reparto modal por zona de transporte (ver anexo 14) mediante análisis de la movilidad según medio de transporte (ver anexos 10, 11, 12 y 13). Además de la relación origen-destino, se estudiaron los aspectos ambientales, energéticos y accidentabilidad con respecto a la movilidad (ruido, emisiones y tipología de los accidentes).

4.3.1.2. Movilidad peatonal

La red peatonal en un núcleo urbano es formada por las aceras, los bulevares, los paseos, las plazas, las calles peatonales y las zonas verdes. Su función es facilitar el desplazamiento entre los puntos generadores de viajes, teniendo en cuenta la integridad física del viandante. Cabe resaltar que la accesibilidad de la red peatonal es un punto clave en su configuración. En Valencia, la movilidad a pie representa un total de 760000 viajes diarios, porcentual elevado en la movilidad (ver ilustración 80).

Además de ser parte importante en la movilidad de Valencia, la movilidad peatonal es la opción más eficiente en función del desarrollo sostenible. Por tanto, su representatividad debe ser mantenida e incentivada.

Los datos analizados abarcan la movilidad peatonal en la ciudad de Valencia, en consecuencia de la mayor oferta de equipamientos urbanos y por su mayor representatividad en ese ámbito. Los factores estudiados tienen que ver con las calles, espacios públicos, actividades económicas y otros elementos relevantes que afectan la movilidad peatonal.

Oferta para el peatón

El análisis de la **oferta para el peatón** abarca: la caracterización de los espacios peatonales, la seguridad vial del transeúnte, la definición de los principales factores para el desplazamiento a pie y la identificación de la problemática de adecuación oferta-demanda.

Factores importantes para el desplazamiento a pie

- Las características medibles de cada arco de la red (ancho de calle, volumen de tráfico, número de carriles, entre otros);
- Atractivo y aceptabilidad global de un enlace como ruta para los desplazamientos peatonales o ciclistas;
- Características de la red relativas a las características de cada arco que determinan su aceptabilidad general para el usuario;

- Características de la población referidas a la mayor o menor probabilidad de desplazamientos a pie o en bicicleta;
- Características climatológicas;
- Características modales como el tiempo de viaje a pie o en bicicleta respecto a otros modos de transporte;
- Características relativas a la seguridad, comodidad y demás factores que influyen en la elección modal;
- Usos del suelo, densidad y características de distribución de la población, empleo, compras y otras actividades que afecten el destino del desplazamiento, cuantos viajes se generan y su duración;
- Cargas de viaje en un arco o ruta específica en función de las características locales de generación y distribución de viaje y la elección de recorrido para desplazamiento no mecanizados derivados de su atractivo.

Seguridad vial

La seguridad vial, en general, se condiciona tanto por el diseño de las vías como por el comportamiento de las personas. Por tanto, los accidentes que involucran peatones se deben tanto a problemas de diseño del espacio viario como a infracciones cometidas por peatones, ciclistas o conductores. Respecto a los peatones, se consideran los pasos de cebra son un elemento fundamental para mejorar la seguridad, ya que estos sirven para facilitar el desplazamiento del peatón, limitando la velocidad de circulación de los vehículos. La implantación de pasos de cebra depende tanto del volumen peatonal como del volumen de vehículos que circulan por el tramo analizado.

Problemática de adecuación oferta-demanda

La adecuación oferta-demanda tiene como finalidad la comprobación de la adecuación de la infraestructura disponible o proyectada con la demanda. Ese análisis debe ser realizado tanto de un punto de vista cuantitativo, como cualitativo. En él se analizan:

- La adecuación funcional de la red a la demanda: la disposición espacial de los principales focos de producción y atracción de desplazamientos;
- La adecuación del dimensionado de cada una de las vías a los flujos que debe soportar;
- La calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

Para optimizar el desplazamiento de los modos no motorizados, son propuestas dos actuaciones. La primera opción consiste en aumentar el número de calles peatonales en el

centro urbano y en las zonas de atracción especial, creando así nuevos espacios de convivencia.

La segunda opción se refiere al análisis de los límites de velocidad de las vías, posibilitando la priorización del flujo de peatones y ciclistas en respecto a coches. En las zonas de prioridad invertida las velocidades permitidas son 10-20 km/h, cediendo prioridad al peatón, la longitud máxima aconsejables para este tipo calles es de 200 metros y no existe la separación física en la calzada. La otra alternativa es la reducción de la velocidad máxima a 30 km/h.

Estas actuaciones tienen como objetivo ofrecer comodidad, seguridad y prioridad al peatón. Cabe destacar que medidas como la restricción de circulación y la limitación de velocidad son recomendables para la creación de una red peatonal. La red debe garantizar continuidad, estar integrada con el resto de aceras, y coordinada con los itinerarios del transporte público, para garantizar la accesibilidad a distintas zonas.

Las consecuencias de una intervención deben ser estudiadas y valoradas, ya que la transferencia de flujos y las restricciones de velocidad en una calle pueden ocasionar congestión u otros tipos de conflictos en otras calles.

El potencial para el uso peatonal

Algunos aspectos urbanos como la densidad y la integración de usos influyen directamente en los desplazamientos a pie, condicionando las variables de confort, conveniencia y seguridad. La implantación de zonas peatonales se realiza con la priorización y jerarquización de unidades de ejecución en función de sus características. Son ellas:

- Aspectos físicos: extensión superficial.
- Grado de centralidad en la estructura urbana.
- Diversidad de usos.
- Aspectos demográficos.
- Oferta de red: superficie de red viaria, número de líneas de autobuses, longitud total de líneas.
- Aspectos espaciales y estructura urbana: funcionalidad dentro de la ciudad, estructura física y trama urbana.
- Características de la movilidad: número de vehículos, flujos de vehículos en las principales vías, distribución modal, etc.

Selección de ejes potenciales

Las propuestas de optimización de la red peatonal tienen como objetivo conectar, de forma atractiva, puntos que generan un número considerable de desplazamientos peatonales. Para que el sistema sea atractivo, es interesante que los itinerarios sean lo más cortos posible, atendiendo siempre a los criterios de seguridad.

La selección de ejes potenciales consiste en analizar estos itinerarios con gran flujo de peatones, teniendo en cuenta la tipología de las edificaciones, el tráfico rodado, las características de la calle y las actividades que en ella se desarrollan. Es importante destacar que algunas calles no cumplen las dimensiones mínimas de circulación, por tanto, se justifican las actuaciones de peatonalización.

Condicionamientos estructurales

El aumento de desplazamientos peatonales está condicionado a diferentes factores: diversidad del uso del suelo, densidad residencial, presencia de equipamientos y el desarrollo de actividades económicas. Además de esos factores, se nota que la centralidad y conectividad influyen en el nivel de utilización.

Los barrios con mayor densidad de población y con variados usos del suelo permiten que la población realice más actividades en un mismo desplazamiento, proporcionando una movilidad más sostenible. En Valencia, el Casco antiguo representa la zona con estas características.

La proximidad entre las diferentes funciones urbanas y la organización de esos usos son factores que caracterizan la diversidad de usos de una zona. La identificación de esa diversidad es fundamental para lograr el equilibrio del tejido urbano, potencializando el desplazamiento peatonal. La conectividad entre los diversos usos influye en la toma de decisión del itinerario. En desplazamientos más largos, la intermodalidad es un factor relevante para el éxito de la movilidad sostenible.

Los elementos identificativos de la oferta de red

La clasificación de la capacidad de circulación de la red peatonal sigue los mismos criterios de clasificación del tráfico rodado, en que se analizan tanto la velocidad de circulación como la posibilidad de adelantamiento, abarcando los niveles de servicio entre A (máxima facilidad de circulación) y F (vía saturada). El nivel de servicio en la red peatonal implica considerar:

- La velocidad peatonal como promedio de velocidad a pie.
- La tasa de flujo peatonal como número de personas que pasan por un punto fijo durante un periodo determinado.

- El flujo peatonal por unidad de longitud (ancho de instalaciones) como intensidad promedio por unidad de ancho efectivo.
- La densidad peatonal como de peatones por unidad de área dentro de una zona.
- El espacio peatonal como promedio de superficie que cada peatón ocupa en una zona peatonal.

La velocidad de circulación de los peatones, tiene un rango que va desde 0.8 a 1.8 m/s. Se recomienda anchos de acera superiores a 2,0 m, teniendo como mínimo absoluto 1,5 m (80 cm banda de circulación y 70 cm área estancial). En itinerarios importantes, de acceso a centros importantes (equipamientos docentes, deportivos, culturales, etc.) es recomendable anchuras mínimas de 6 m.

Se agrupan las calles en 6 categorías, según su funcionalidad y características:

- Tipo 1: inferiores a 6 metros. Cualquier función queda restringida dado su escasa sección, usos preferentemente peatonales y circulación únicamente de acceso.
- Tipo 2: de 6 a 10 metros. Admiten una circulación de tráfico a peatonal, con dimensiones estrictas y eventualmente banda de aparcamiento, o espacios estanciales de circulación peatonal.
- Tipo 3: de 10 a 14 metros. Igual que el tipo 2, solo que pueden ser una o dos bandas de aparcamiento con dimensiones superiores a 10,5m
- Tipo 4: de 14 a 20 metros. Caracterizan la red secundaria, o vías locales colectoras, admiten una funcionalidad ampliada, desde aceras de 2,5m, doble banda de aparcamiento en línea o en batería (entre 4 y 6,2 m), calzada de sentido único (4,5m mínimo) o doble sentido (7m), con un total de entre 15 y 20 m.
- Tipo 5: de 20 a 26 metros. Vías de doble sentido, doble banda de aparcamiento, aceras de 3 m como mínimo, eventualmente carril bus y/o carril bici, con un total entre 20 y 26 m.
- Tipo 6: superior a 26 metros. Estas vías son características del viario principal.

Accesibilidad y proximidad

Los servicios de carácter básicos son de utilización frecuente por parte de los ciudadanos y su acceso a pie está condicionado por la relativa proximidad. En el PMUS, se considera un indicador de accesibilidad a equipamientos el número de servicios próximos a cada calle dentro de un radio de 300m (equivalentes a 5min). Ese indicador es una de las variables que mayor condicionan el grado habitabilidad, que determina el alcance a todos los tipos de equipamientos que cubran varias de sus necesidades.

Características de los diferentes tramos

Las características de las calles son diferentes, por tanto, existen muchas soluciones incompatibles entre el punto de vista urbanístico y circulatorio. Hay veces en que solo existe una solución geoméricamente posible, por eso, debe se considerar en el diseño los aspectos urbanísticos, de composición y distribución de tráfico, además de los condicionantes subjetivos y perceptuales.

En la base de datos se consideraron todos los aspectos relacionados con condicionamientos dimensionales (geometría, anchura de acera y calzada), estructurales (población, densidad), de uso (entidad y atractivo comercial), vinculación a equipamientos concretos, condiciones ambientales y perceptuales favorables. Se determinaron los aspectos de identificación de los tramos de calles del municipio según los siguientes parámetros:

- Geometría y dimensiones
 - Pertenencia a calles peatonales. Peatonalización ya existente y eventualmente susceptible de ampliación
 - Dimensión tipo de calle
- Uso
 - Intensidad de circulación rodada
 - Intensidad de circulación peatonal
 - Conflictividad entre intensidades peatonales y de circulación rodada
 - Oferta de aparcamientos)
- Aspectos estructurales
 - Densidad zona
- Conectividad
 - Conectividad colegios. Plazas y número de centro a menos de 300 m de algún punto de la calle
 - Redes de movilidad. Número de líneas de bus urbano a menos de 300m
 - Espacios verdes. Superficie total a menos de 200m de algún punto de la calle
- Atracción comercial
 - Intensidad de uso comercial total
 - Intensidad comercio de proximidad
 - Intensidad comercio de referencia

Análisis de tramos aislados

El primer paso es identificar las calles o tramos, que por sus condiciones, cuenten con un potencial para el uso peatonal. Se consideran diferentes circunstancias relativas a sus

aspectos funcionales y de uso para justificar la conversión de un espacio público en una zona de prioridad peatonal.

De acuerdo con los aspectos funcionales, se tiene en cuenta aquellos casos en que la morfología de la vía no permite la segregación entre el espacio peatonal y espacio del vehículo. Otro aspecto considerado es la adecuación entre oferta y el flujo peatonal.

El factor uso del suelo influye en ese análisis mediante la conexión entre los puntos de gran concentración peatonal, estableciendo la necesidad de integración entre los itinerarios peatonales y su entorno. La presencia de actividades comerciales justificaría una eventual propuesta de peatonalización como medida potenciadora de los desplazamientos a pie. En estos casos se diferencian en comercio de proximidad (necesidades básicas) y comercio de referencia (actividad comercial relevante, utilización esporádica).

Identificación individualizada de ejes

La identificación de los importantes ejes de la movilidad a pie debe ser realizada de forma individualizada, teniendo en cuenta: sus aspectos funcionales, su caracterización según la intensidad de uso, oferta de aparcamientos, aspectos morfológicos y conectividad.

El ancho de las calles es el principal aspecto funcional que justifica la peatonalización. En el PMUS de Valencia se propone la peatonalización exclusiva o compartida de calles con anchos menores de 7 metros, siendo siempre la prioridad del peatón. En las demás vías, si no se adecua la oferta peatonal con la grande demanda, la peatonalización siempre se justifica.

Recorrido asociado a las actividades

La determinación de los itinerarios peatonales está vinculada al motivo del desplazamiento (trabajo, estudios, compras) y debe plantearse un recorrido con las distancias más cortas. Los equipamientos urbanos e instituciones proporcionan personalidad a los espacios públicos además de definir la estructura urbana. Por tanto, es necesario ofrecer espacios peatonales seguros para atender la demanda de esos equipamientos.

Además de los equipamientos urbanos, las actividades comerciales están asociadas al gran flujo peatonal analizado. Se considera que el mayor atractivo corresponde a las actividades con estrecha vinculación al público sin restricciones de acceso. El atractivo comercial está asociado a la disponibilidad de espacios públicos atractivos, incluso zonas de descanso y relajación. Las actividades comerciales se agrupan en dos categorías: actividades de proximidad (actividades de uso cotidiano, local y a nivel de barrio) y comercio de referencia (comercio ocasional con artículos de mayor valor).

4.3.1.2.1. Diagnóstico

La movilidad peatonal en Valencia representa el 41% de los desplazamientos en la ciudad. Ese alto porcentaje refleja a los condicionantes favorables como la orografía prácticamente llana, el clima agradable y escasas precipitaciones. Por esos motivos se debe plantear escenarios de movilidad sostenible que tengan como objetivo no solo mantener el alto índice de desplazamientos a pie sino aumentar ese porcentaje.

Además de los factores territoriales, la estructura urbana favorece ese tipo de desplazamiento, visto que las grandes avenidas soportan grandes flujos peatonales. La distribución equitativa de los equipamientos urbanos y puestos de trabajo ayuda en la reducción de las distancias de los desplazamientos cotidianos, posibilitando la movilidad peatonal.

Por otro lado, algunas infraestructuras de gran envergadura, como el jardín del Turia y la estación ferroviaria, se convierten en barreras para los peatones, pues aumenta la distancia del recorrido. En el caso del Jardín del Turia, la situación de barrera se contradice con la articulación, por todos los barrios de la ciudad, promovida en sus 8 kilómetros de longitud.

El casco antiguo de la ciudad es un Bien de Interés Cultural, por lo cual es interesante promover un espacio público amable y atractivo. La malla viaria urbana en esa zona es irregular y compleja, teniendo una gran cantidad de calles estrechas. Por tanto, se propone un tratamiento de peatonalización que incluye tanto la adopción de la zona 30 como calles peatonales exclusivas. En las calles amplias, son propuestos el uso de aceras anchas, en que se favorece el flujo peatonal. Unos problemas de movilidad peatonal detectados en el casco antiguo son la señalización insuficiente y la generación de obstáculos peatonales mediante la ocupación por terrazas de bares y restaurantes.

En resumen, es interesante identificar los principales itinerarios peatonales cotidianos, principalmente los que estén vinculados a los motivos de estudios, trabajo y compras. Además, las actuaciones deben mejorar el atractivo y la accesibilidad de los ejes importantes con respeto a la actividad comercial.

4.3.1.2.2. Propuestas

Para aumentar la movilidad peatonal en Valencia se proponen estrategias que tienen como objetivo recuperar el espacio público con respeto a su funcionalidad y el medio

ambiente y mejorar las conexiones de la red peatonal, teniendo en cuenta la accesibilidad, la seguridad y el confort de los peatones. Las líneas estratégicas elaboradas son:

- 1) Potenciar los desplazamientos peatonales;
- 2) Recuperar los espacios públicos urbanos y las pequeñas centralidades de movilidad;
- 3) Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura.

Estrategia 1: potenciar los desplazamientos peatonales.

La red peatonal debe permitir que los desplazamientos se realicen en condiciones apropiadas, garantizando su continuidad y coherencia. Por eso, la primera estrategia tiene como reto la creación de itinerarios, en los cuales se conecten los principales centros atractores de movilidad. Deben considerarse en su trazado los siguientes factores: los condicionantes estructurales, la densidad, la diversidad de usos, la localización de centros escolares, las zonas comerciales y de ocio, los jardines y los servicios públicos.

Entre las actuaciones definidas en esa línea estratégica están: ensanchado de aceras, peatonalización de ciertos tramos de calles, diseño de cruces peatonales donde se considere necesario, modificación de algunos itinerarios peatonales para evitar retranqueos, mejora de fases semafóricas peatonales, además de crear y optimizar itinerarios peatonales entorno de escuelas e institutos.

Se proponen tres actuaciones de intervención:

- Creación de 6 itinerarios peatonales principales y 2 itinerarios peatonales secundarios:

Los itinerarios propuestos deben cubrir toda el área urbana, conectando las diferentes actividades: residencia, centro de trabajo, centro de estudio, centros comerciales. El trazado de esos itinerarios debe ser continuo, sin interrupciones y obstáculos en los puntos de conexión. Se identificaron los parámetros básicos -los aspectos dimensionales, funcionales y de conectividad- de los itinerarios peatonales principales (IPP) y de los itinerarios secundarios o complementarios (IPS).

- Plan centro de mejoras peatonales:

El centro de Valencia es considerado el principal destino de los desplazamientos de la ciudad, debido a la considerable concentración de actividades. Por eso, se estableció un programa específico de actuaciones que permitan asegurar una circulación peatonal privilegiada en esa zona. Las propuestas consisten tanto en posibilitar la creación de zonas peatonales en el centro como en ampliar el espacio peatonal de las principales calles de acceso al centro.

- Operaciones puntuales estratégicas:

Existen áreas puntuales de la ciudad que necesitan intervenciones para optimizar la red peatonal. Para las calles importantes inaccesibles se proponen la creación de una rampa, permitiendo y facilitando el cruce de ciclistas y personas de movilidad reducida. En algunas calles próximas al centro se detectaron problemas de carga y descarga de mercancías, para solucionar esos problemas se sugieren la peatonalización de esas calles, implementando regulación de horarios del reparto de mercancías.

Estrategia 2: Recuperar los espacios públicos urbanos y las pequeñas centralidades de movilidad.

Fomentar la atracción de la red peatonal es un punto clave para lograr el reto anteriormente propuesto. En esa estrategia se pretende aumentar y mejorar los espacios públicos (bulevares, aceras, plazas, etc.) en las zonas de gran flujo peatonal, revitalizando la actividad comercial y generando nuevos espacios de convivencia.

Otra característica importante es la función de la pequeña centralidad, en que asegura el acceso a los servicios básicos en pequeñas distancias. Por tanto, es importante mantener su multiplicidad de funciones y convertirlas en polos de generación de actividad. Son propuestas otras tres intervenciones:

- Identificación y potenciación de las centralidades de barrio

La centralidad de barrio es el espacio público que sirve de lugar de encuentro vecinal y de uso preferentemente peatonal en un ámbito local (lugares de estar). Esas centralidades son los puntos clave de los desplazamientos a pie y pueden estar configuradas en torno a una calle, un cruce o una plaza.

Se identificaron 26 zonas con la finalidad de potenciar sus centralidades de barrio. Estas zonas fueron seleccionadas por los siguientes factores: proximidad de un itinerario peatonal; cercanía de transporte público; espacio de tránsito y de uso habitual; lugar vinculado a las fiestas tradicionales del barrio; coincidencia con un conjunto histórico o tradicional; coincidencia con un espacio que confiere identidad al barrio a modo de vecindario; paisaje urbano de valor patrimonial o vernáculo; cruce principal de una zona residencial y/o comercial; carácter intergeneracional; y configuración centrípeta.

En estas centralidades se pretende actuar con la ampliación de aceras y estancia de peatones, la promoción de la máxima conectividad con el sistema público de transporte y la reorganización de los estacionamientos en torno a estas zonas. Estas intervenciones buscan garantizar la accesibilidad de las zonas definidas, además de la ubicación adecuada de plazas de carga y descarga de mercancías y paradas de taxi.

En las zonas que no tienen la centralidad de barrio claramente definida, se proponen pequeñas intervenciones de mejora de la red peatonal como: iluminación adecuada, ampliación de aceras, mejor señalización, actuaciones de jardinería y mobiliario urbano.

- Estructuración de diversas supermanzanas y ejes multifuncionales

En esta propuesta se busca entrelazar las actuaciones anteriormente mencionadas con la creación de supermanzanas y el tratamiento específico de algunos ejes multifuncionales. Las supermanzanas son polígonos urbanos, en los cuales, en su interior, se permiten la circulación libre de peatones y ciclistas, además de los vehículos residentes, carga y descarga, servicios y emergencias. La velocidad en su interior se limita a 10km/h.

Una de las intervenciones consiste en la coordinación e integración de las diferentes redes de transporte en las supermanzanas, organizando el esquema de circulación según la jerarquización de calles y el tráfico de paso de los principales ejes. La otra intervención propuesta se basa en estructurar 17 ejes multifuncionales definidos por el carácter temático (estudio, trabajo y compras), potenciando los desplazamientos sostenibles. Estos ejes, después de las intervenciones, deben asumir mayor relevancia, concentrando grandes flujos peatonales.

- Intervención en el centro histórico de Valencia

La intervención propuesta en el centro de Valencia pretende garantizar la prioridad y el paso libre de los peatones en relación a otras actividades y al transporte motorizado. Se proponen recomendaciones que deben ser aplicadas a cada tipo de calle analizada: viales con sección inferior a siete metros de ancho, viales con sección superior a siete metros, viales con sección superior a nueve metros, ejes estructurales del tráfico. Además de las plazas del centro y los ámbitos de intervención singular.

Las recomendaciones tienen como objetivo establecer parámetros de actuación estructural en las vías, priorizando siempre el desplazamiento peatonal. En los viales con sección a partir de nueve metros de ancho se permite la compatibilización con el tráfico rodado, sin embargo, este debe estar separado de la red peatonal mediante diferencia de textura o diferencia de plataforma. En calles con más de 16 metros de ancho se proponen la incorporación del carril bici. Todas las intervenciones buscan promover la accesibilidad y seguridad a los peatones.

Estrategia 3: Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura.

En esa línea estratégica se tiene en cuenta la vulnerabilidad del peatón en relación a los demás medios de transporte. Esa vulnerabilidad está vinculada tanto a su interacción en el espacio urbano con los medios de transporte a motor (automóviles privados, vehículos de

transporte público y vehículos de transporte de mercancías), como a diversos factores referentes al diseño de la vía pública y la gestión de la movilidad. En ella se proponen dos intervenciones:

- Incremento de los niveles de seguridad en los desplazamientos a pie

Esa propuesta de actuación tiene como objetivo optimizar los desplazamientos a pie teniendo en cuenta los factores de seguridad y comodidad. En líneas generales, esa propuesta abarca cuatro tipos de intervenciones: mejorar el tiempo de verde en los pasos peatonales, definir criterios estándares para semaforización/señalización de cruces, eliminar pasos superiores para peatones e implantar pasos peatonales en zonas donde se carezca de ellos.

La mejora de los tiempos de verde en los pasos peatonales se consigue mediante análisis de la regulación semafórica en los cruces, optimizando el tiempo del desplazamiento.

En las intersecciones, en que los vehículos acceden realizando un giro a la derecha, es necesario analizar la demanda de los diferentes modos de transporte para reducir la velocidad de los vehículos que realizan esta maniobra y, en algunos casos, obligando a una detención de ellos con el semáforo en rojo. En zonas muy transitadas, estudiar la demanda durante el día y por la noche para establecer una programación semafórica eficaz, en la cual se reduce el tiempo de espera de los peatones para cruzar.

La definición de criterios estándares para semaforización/señalización de cruces pretende recopilar y tipificar los criterios de diseño utilizados para implementación de semáforos, como: función del tipo de cruce, intensidades de tráfico y usos de la vía. Con ese estudio, se permite eliminar semáforos cuyo uso no se justifique, reduciendo las demoras en los recorridos.

La eliminación de los pasos superiores para peatones se supone eliminar una barrera a los peatones, visto que estos pasos comprometen la accesibilidad. La sustitución de los pasos superiores por pasos peatonales en superficie facilita los desplazamientos transversales del peatón y refuerza la transición entre la zona interurbana y zona urbana, calmando el tráfico.

Se han detectado tramos viarios que necesitan adaptarse a las rutas peatonales. La implantación de pasos peatonales en esos caminos optimizaría los desplazamientos a pie, ofreciendo condiciones adecuadas de seguridad.

- Implantación de caminos escolares

Los caminos escolares consisten en iniciativas dirigidas a los desplazamientos de ida y vuelta de la escuela, de forma segura y autónoma. El Ayuntamiento de Valencia implementó, de forma experimental, esta intervención en una escuela. Las principales características de esas rutas son: eliminación de barreras arquitectónicas, ampliación de la visibilidad de los pasos de cebra, reducción de mobiliario urbano, señalización de rutas, y reducción de la velocidad permitida a 30 km/h en las calles afectadas. Se pretende consolidar esa intervención en los centros escolares de la ciudad, de forma sistemática y normalizada.

Conclusión

El ancho de la calle es el factor condicionante principal de su funcionalidad desde el punto de vista peatonal. En los estudios fueron considerados 6 tipos de calle según ese factor, abarcando tanto anchos inferiores a 6 metros como superiores a 26 metros. En cada tipo de calle se determinó su potencialidad para la formación de itinerarios peatonales. Las calles con ancho superiores a 26 metros son vías básicas de circulación y, por eso, son estudiadas una a una.

El desplazamiento peatonal también es influenciado por la conectividad entre polos generadores, disponibilidad de transporte público y por la actividad económica de cada calle. Por esa razón, se analizaron datos referentes a esos factores, buscando identificar los ejes potenciales en ese modal. Después de identificados los principales ejes, se establecen las acciones para optimizar estos itinerarios.

La elaboración de propuestas y actuaciones tiene como objetivo la potencialización de la movilidad peatonal. Entre ellas se destaca la creación de 6 itinerarios peatonales principales y 2 itinerarios complementarios (ver anexo 8). El desarrollo de esos itinerarios busca tanto cubrir la totalidad del área urbana como conectar, de forma eficaz, las diversas actividades de la ciudad como centros de estudios, residencias, zonas comerciales y centros de trabajo. Cada itinerario propuesto está descrito en una ficha, en la cual se identifica las principales características tanto del espacio público estudiado como del trayecto (tiempo, longitud, posibles conflictos entre los modos de transporte, etc.).

4.3.1.3. Movilidad en bicicleta

La movilidad ciclista en Valencia se ha incrementado en los últimos años. Eso se debe a las actuaciones realizadas tanto por la implantación y mejora de la infraestructura

ciclista como por la puesta en marcha del sistema de bicicletas públicas. Además de los condicionantes favorables como el clima y la orografía.

Según la encuesta de movilidad, se nota una diferencia clara entre hombres y mujeres en el uso de la bicicleta como medio de transporte. Como resultado se tiene una mayor utilización de la bicicleta por parte de los hombres en sus desplazamientos cotidianos.

Metodología

Se realizó una encuesta, antes de la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible, a los ciudadanos con la finalidad de entender lo que pensaban acerca de ese modo de transporte. Según esa encuesta, el principal inconveniente del uso de la bicicleta como medio de transporte era la seguridad (riesgo de accidentes y atropellos). Más de la mitad de las personas opinaron que era necesario construir más carriles bici para potenciar ese modo de transporte.

El análisis de la movilidad ciclista consiste en estudiar la oferta y demanda tanto del sistema de bicicleta pública como del uso de bicicletas privadas. Con respecto a la bicicleta privada, se realizó un inventario de los kilómetros y tipologías de carriles bici existentes en la ciudad, además de la ubicación y demás características (tipos y cobertura territorial) de los aparcamientos existentes. En el caso del sistema de bicicleta pública, se analizaron el número de bicicletas disponibles y las estaciones. Cabe resaltar que la intermodalidad con los demás modos de transporte fue analizada.

Las intensidades medias diarias referente al uso de bicicletas fueron obtenidas mediante el uso de espiras (detectores de inducción magnética) distribuidas por la ciudad y aforos en las zonas que no tenían espiras instaladas. La identificación de las zonas con mayor uso del sistema de bicicletas públicas se realizó con los datos (número de usuarios, estaciones con más préstamos) obtenidos de la empresa que gestiona el sistema. Después de analizar estos datos fue elaborada una matriz origen-destino de ese modo de transporte. Estos datos sirven para establecer los flujos de ciclistas, permitiendo así proponer medidas de actuación que potencien la movilidad ciclista.

Oferta para la bicicleta

Bicicleta privada

La oferta para la bicicleta privada consiste en el análisis tanto de la infraestructura ciclista como del estacionamiento. En los últimos años se ha construido un gran porcentaje de vías ciclistas, afectando directamente la demanda (aumento de ciclistas). La red ciclista

cuenta con 123 kilómetros de carriles bici (bidireccionales), 31 kilómetros de ciclo calles (sentido único) y 4,1 kilómetros de itinerario ciclistas por zonas peatonales.

Hay diferentes tipos de carriles bici en la ciudad de Valencia: carril bici a nivel de calzada, carril bici a nivel de acera y carril bici que transcurre a lo largo delegados del tráfico rodado mediante elementos físicos y, por eso, son considerados la situación óptima. Las ciclo calles, adoptadas dentro de los barrios, son calles de uso compartido entre vehículos motorizados y bicicletas (uso preferente) con velocidades máximas de 30 km/h. Estas calles tienen como objetivo mantener la cohesión de la red ciclista, proporcionando continuidad y conectividad.

En el centro de la ciudad, hay muchos itinerarios ciclistas que coinciden con zonas peatonales. En estas zonas la prioridad es del peatón. La Ordenanza de Circulación prohíbe la circulación de bicicletas por aceras y zonas ajardinadas, sin embargo, está permitida en las zonas que no tengan una señalización que lo prohíba.

Con respeto al estacionamiento, los aparcabicis son elementos importantes para promover la movilidad ciclista. Uno de los obstáculos del uso de la bicicleta como modo de transporte es la falta de seguridad por causa del robo de la misma. Por tanto, es fundamental proporcionar esa infraestructura en puntos estratégicos. En Valencia, se predomina dos tipos de soporte (U-invertida y de rueda) de estacionamiento para bicicletas, distribuidos por 793 puntos de la ciudad.



Ilustraciones 46 y 47: Tipos de soporte de estacionamiento (U-invertida y de rueda) de bicicletas.

Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

El soporte de U-Invertida consiste en una pieza acodada que permite amarrar dos bicicletas, una de cada lado. La bicicleta se apoya en su totalidad contra el soporte, permitiendo candarla con dos antirrobo. Actualmente, ese modelo de soporte es el más recomendado en Europa, debido a su nivel de comodidad y seguridad. El soporte de rueda presenta algunos inconvenientes, ya que la bici solo encaja una de las ruedas en el soporte, permitiendo tanto el daño de la bici como el robo de la misma. Se recomienda ese tipo de soporte para estacionamientos, vigilados, para larga duración o para zonas comerciales para un uso de corta duración.

La cobertura territorial de influencia de aparcabicis es eficaz en un radio de 150 metros y su distribución por la ciudad no es homogénea, considerando la gran oferta en el centro de la ciudad y zonas (noroeste y sureste) con poca oferta. Cabe resaltar que la instalación de esos aparcamientos es realizada mediante solicitud de los ciudadanos. La Ordenanza de Circulación permite atar las bicicletas al mobiliario urbano, excepto las farolas de alumbrado público, en caso de saturación de las plazas de estacionamiento a una distancia de 50 metros. El estacionamiento de bicicleta debe, siempre, tener en cuenta el espacio de paso peatonal mínimo de 1,50m.

Un punto clave que debe ser considerado en la ubicación del aparcabici es la intermodalidad. Por tanto, estaciones de metro, tranvía y tren son puntos estratégicos para su ubicación, promoviendo comodidad y seguridad a los ciudadanos que tienen que utilizar otros modos de transporte.

Además, es posible transportar la bicicleta no plegable en el metro, tren y tranvía siempre que sea de acuerdo con la normativa. La normativa permite dos bicicletas por plataforma, siendo que en los días laborales solo se permite en los tramos de superficie, en los sábados se puede acceder a todos los tramos hasta las 14:00 y, en los domingos y festivos, el transporte de bicicleta está permitido en todos los tramos durante todo el día. En los trenes de cercanías, el transporte de bicicleta está permitido durante toda la semana, excepto en fechas en que se limiten la cantidad de bicicletas por coche. Por otro lado, no es posible subir las bicicletas no plegables en los autobuses tanto en los urbanos como en los metropolitanos.

Bicicleta pública

En Valencia, el sistema de alquiler pública compartida “Valenbisi” fue implantado en 2010 y es gestionado por la empresa JCDecaux mediante el sistema Cyclocity –sistema automático operado a través de una tarjeta magnética. El Valenbisi cuenta con 275 estaciones, 5500 puntos de anclaje y 2750 bicicletas distribuidos por la ciudad. Cada bicicleta pesa 20 kg y dispone de cesta delantera, sillín regulable, cambio de velocidades integrado, luces reglamentarias y ruedas de goma. El usuario opera mediante el uso de una tarjeta magnética, accionando la bicicleta que está sujeta a un anclaje conectada a la terminal de acceso al servicio.

El usuario debe registrarse en el sistema de bicicleta compartida en alguna de los dos tipos de abono: corta y larga duración. Con el abono de larga duración es posible utilizar la bicicleta durante todo el año, las 24 horas del día y con un número ilimitado de trayectos por el importe anual de 26,07 Euros. El abono de corta duración tiene un coste de 12,78 euros y funciona de la misma manera que el de larga duración, excepto por el coste de los

minutos adicionales. Cabe destacar que los 30 primeros minutos son gratis, si el tiempo de uso traspasa media hora, los minutos adicionales son cobrados.

La intermodalidad entre la bicicleta pública y el transporte público es satisfactoria, visto hay una estación de “Valenbisi” en la mayoría de las estaciones de transporte público.

Además del sistema de bicicleta pública de la ciudad de Valencia, el sistema de alquiler de bicicletas está disponible en 11 municipios del Área Metropolitana, siendo uno gestionado por la empresa Domoblue (6 bases, 60 bicicletas) y los demás por la empresa MOVUS (66 bases, 1577 bicicletas). En los diez municipios gestionados por la empresa MOVUS es posible el intercambio de bicicletas entre las estaciones, no limitándose al municipio de origen. Desafortunadamente, no hay integración entre los tres sistemas de bicicletas compartidas del área metropolitana de Valencia, debido a las características mecánicas (tipos de estaciones, bicicletas y anclajes) de cada sistema. Sin embargo, se puede usar la misma tarjeta magnética para acceder a los tres sistemas, aunque de forma individualizada.

Demanda de movilidad ciclista

Según los datos de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad, los desplazamientos en bicicleta (pública y privada) corresponden al 4,76 % del reparto modal en la ciudad, un total de 75115 desplazamientos. Según análisis de la relación origen-destino, las zonas con mayores desplazamientos (intensidad de tráfico) realizados en bicicleta son las zonas universitaria y próximas al centro.

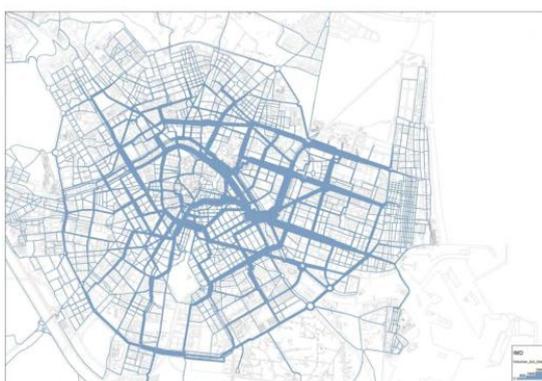


Ilustración 48: Intensidad de los desplazamientos en bicicleta. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

Comparando los desplazamientos realizados por bicicleta pública y bicicleta privada, se nota que el uso de la pública se concentra en la zona universitaria, con intensidades de 1200 bicicletas al día, que corresponde al 40% del total de bicicleta que circulan diariamente. El uso de la bicicleta privada se distribuye por gran parte de la ciudad, sin concentrarse en alguna zona específica.

4.3.1.3.1. Diagnóstico

La movilidad ciclista, en Valencia, tuvo su demanda aumentada en los últimos años. El aumento del uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano se debe tanto al incremento de la oferta de infraestructura (aparcamientos, ciclo vías) como a la puesta en marcha del sistema de bicicleta pública. Ese aumento de demanda supera el nivel de oferta, estimulando la ampliación de la red ciclista. Además, es necesario solucionar los problemas de conectividad de la red mediante medidas y proyectos que potencie el uso armonioso del espacio público.

El sistema de estacionamiento de bicicletas debe ser mejorado no solo con el aumento territorial de puntos de aparcamiento para bicicletas privadas, como también se debe incrementar el número de plazas de larga duración en puntos estratégicos de la ciudad como en las universidades y en la estación ferroviaria. Estas medidas buscan mejorar la oferta y la calidad del servicio de estacionamiento de bicicletas. Además, es necesario promover actuaciones de seguridad y de gestión del sistema de bicicletas en caso de robo.

4.3.1.3.2. Propuestas

Las propuestas establecidas en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia tienen como objetivo consolidar y favorecer la expansión del uso cotidiano de la bicicleta como modo de transporte. Para aumentar el número de desplazamientos en bici es importante consolidar la infraestructura ciclista necesaria. Se proponen tres estrategias para lograr ese objetivo, siendo dos de ellas específicas para la movilidad ciclista y la otra es considerada transversal a la movilidad sostenible.

Estrategia 1: Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando la red de vías para bicicletas de la ciudad.

La primera estrategia busca promover el mantenimiento y la mejora de la red ciclista, teniendo en cuenta la infraestructura adecuada. Es importante implementar medidas de mantenimiento de la red (señalización apropiada y calidad del pavimento) y promover mejoras en el diseño como la eliminación de puntos de conflictos y la gestión semafórica. Además de consolidar la red mejorando su cobertura territorial según la demanda. Para lograr estos objetivos, son propuestas tres actuaciones:

- Continuación del desarrollo de la red de vías ciclistas

Esta propuesta tiene como objetivo impulsar el uso de la bicicleta, planteando la creación de nuevos carriles bici y ciclo calles en la ciudad. La red actual cuenta con 123 kilómetros de vías ciclistas y se pretende construir 89,6 kilómetros más. Con el aumento de la red, se prevé un incremento de 42% de desplazamientos ciclistas, lo que corresponde a más de 100000 desplazamientos al día.

Se plantea tanto la construcción de los nuevos carriles bici en calles importantes para la conexión de la red, como la eliminación de los carriles bici en el centro de la ciudad, visto que el casco antiguo debe priorizar el desplazamiento a pie, calmando el tráfico.

Además de la construcción de carriles bici, se pretende completar la malla viaria mediante la introducción de ciclo calles, asegurando la continuidad de la red ciclista en puntos donde la inserción de carriles bici sea complicada o incompatible con otros usos de calle. Estas ciclo calles consisten en la reserva de un carril de circulación, debidamente señalizado, para uso compartido entre vehículo privado y bicicleta.

- Mantenimiento y mejora de la red existente

Existen algunos tramos de la red ciclista que necesitan adaptarse a nuevos criterios desarrollados tanto para solucionar los puntos de conflicto como para simplificar la red mediante un trazado más directo entre puntos atractores. Esas ineficiencias en el trazado de la red actual fueron identificados y una de las propuestas concretas para solucionarlas es el establecimiento de un programa de mantenimiento (pavimento y señalización) anual de la red ciclista. Esa propuesta tiene como objetivo asegurar una coherencia y homogeneidad en las condiciones de circulación en las vías ciclistas.

- Favorecer la intermodalidad con la bicicleta

La implantación de más número de plazas de aparcabicis en la ciudad (siempre solicitados por los usuarios) debe contemplar las principales paradas del transporte público, favoreciendo la intermodalidad entre los medios de transporte. Las paradas de la red del metro suponen puntos clave para la implantación de estacionamientos (de larga duración), ofreciendo seguridad y comodidad a la hora de aparcar las bicicletas.

Otros puntos importantes a considerar son los edificios de actividades privadas, ya que son grandes centros generadores de viajes. Es necesario analizar e implantar las directrices referentes a la dotación de estacionamientos de bicicleta en los nuevos edificios, de igual modo que se imponen mínimos de dotación en los estacionamientos para vehículos privados.

Estrategia 2: Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual de los ciudadanos.

Para potenciar la movilidad ciclista es necesario implementar elementos referentes a la gestión, ya que la vulnerabilidad de las bicicletas frente a robos es un factor negativo relevante al uso de la bicicleta. Para intentar mitigar esa situación se proponen actuaciones que faciliten y normalicen el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual.

Se propone el registro de propiedad de la bicicleta, ofreciendo más seguridad frente al robo de bicicletas en la ciudad. La identificación del propietario auxilia en la devolución de las bicicletas acumuladas en los almacenes de la policía local. Otra propuesta es modificar la Ordenanza, prohibiendo la venta de bicicletas en mercadillos de segunda mano.

Otro objetivo es incrementar los canales de información para que los ciudadanos que hubieran sufrido un robo de bicicleta pudieran recuperarla en el caso de haber sido encontrada. La recuperación se realiza mediante la demostración de propiedad de la bicicleta.

Estrategia 3: comunicar y promover la movilidad sostenible.

Además de promover medidas de actuación, el fomento de la utilización de la bicicleta como medio de transporte se consigue concientizando a la población sobre las prácticas de movilidad sostenible, promoviendo un cambio de hábito con respeto a los desplazamientos. La promoción de campañas para el fomento de la movilidad ciclista debe abarcar los siguientes temas: seguridad vial para todos los usuarios, revalorización cultural del uso de la bicicleta, calidad del sistema de bicicleta pública.

Estas campañas deben estimular el uso de la bicicleta, sin embargo, es importante también discriminar positivamente el uso de la bicicleta mediante políticas tanto de acceso como económicas y fiscales (ejemplos: préstamos a la compra de bicicleta y plus para trabajadores públicos que accedan al trabajo en bicicleta).

4.3.1.4. Transporte público

El análisis del transporte público de Valencia consiste en un estudio de oferta y demanda proporcionados por las empresas gestoras de los servicios (autobús urbano, metro, tranvía, autobús interurbano y el tren de cercanías). Se analizaron diversos datos,

entre ellos: números de líneas, frecuencia de esas líneas, estaciones y cobertura territorial de cada modo de transporte.

Para analizar la demanda, se consultó la evolución del transporte público existente en la ciudad. De esa manera, se identificó el patrón de la movilidad el transporte público a lo largo de los años. La demanda fue estudiada con los datos mensuales, semanales, diarios y horarios de cada tipo de transporte. En el caso de Metrovalencia y Cercanías Renfe, la demanda consiste en el número de los viajeros subidos y bajados en cada parada.

Otro punto relevante estudiado se refiere a los aspectos de operación de cada sistema como los diferentes tipos de abono, velocidad de operación y gestión de la explotación. Fueron seleccionados algunos ejes importantes de la ciudad para comparar su recorrido entre el autobús y el vehículo privado. Esa comparación permitió establecer datos como los tiempos de parada del autobús y su influencia en el tiempo total del trayecto.

Los datos proporcionados para el estudio cambian de acuerdo con el modo de transporte. En el caso del autobús urbano (gestionado por EMT) se analizaron los siguientes datos: número de líneas, frecuencia de cada una de ellas, horarios ofertados, número de expediciones por línea al día, número de paradas, longitud de itinerarios y capacidad de plazas por línea. Con respecto al metro y tranvía (gestionado por FGV), los datos proporcionados fueron: número de líneas tanto de metro, como de tranvía, kilómetros de la red, frecuencias de paso, número de estaciones y paradas. En el caso de los autobuses metropolitanos, los datos recopilados fueron: número de líneas y número de expediciones por línea al día. Para el tren de Cercanías (RENFE) los datos tomados se refieren al número de expediciones por día, número de líneas, kilómetros de las líneas, número de paradas, frecuencias y el número de plazas ofertadas al año.

El análisis de la demanda del transporte público del Distrito Federal no es actual y no se puede acceder a los datos de forma lógica y práctica. La transparencia en la información es fundamental en la movilidad sostenible. Parece interesante analizar la capacidad de plazas por línea, visto que el transporte público está saturado.

Oferta de transporte público

La EMT gestiona la red de autobuses públicos urbanos de la ciudad de Valencia y oferta 62 líneas de autobús urbano, además de una línea específica para discapacitados. El número total de paradas en la ciudad de Valencia es 1.331. De las 62 líneas ofrecidas, 46 son de tipo regular, 12 ofrecen servicio nocturno y 4 conectan los ciudadanos a las playas. La frecuencia de cada línea es controlada por la empresa (EMT) de acuerdo con la distribución horaria de la demanda de viajeros.

La EMT tiene un registro de la evolución de los kilómetros recorridos a lo largo del tiempo y un registro del número de plazas ofertadas al año. Con estos datos se han realizado previsiones del número de kilómetros que se recorrerán en un año y el número de plazas-km que deben ser ofertadas en un año. Otro punto analizado es la cobertura territorial/accesibilidad de la red de autobús urbano, considerando un radio de cobertura de 250 metros. Partiendo de esos análisis, los resultados muestran que un porcentaje alto de la población tiene cerca de su casa alguna parada de autobús urbano, siendo que el centro de la ciudad y la zona universitaria cuentan con mayor oferta y en los barrios periféricos la oferta es más escasa. Esa metodología de cálculo de la cobertura territorial será utilizada en el caso de Brasilia, ya que este dato no está disponible.

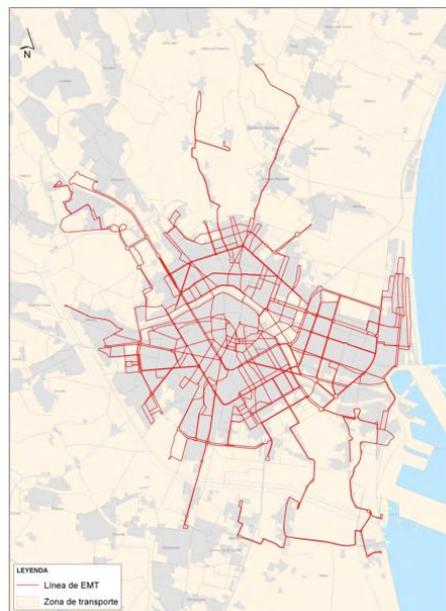


Ilustración 49: Cobertura territorial de las líneas de autobús urbano. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (FGV) es responsable por la gestión de los servicios de transporte de viajeros y de las infraestructuras de las líneas férreas y tranviarias de la Comunidad Valenciana. El Metrovalencia cuenta con un total de 5 líneas, siendo 3 líneas del metro (L1, L3 y L5) y 2 del tranvía (T4 y T6). La red total cuenta con más de 146 kilómetros, siendo que aproximadamente 25 kilómetros son en túnel. La flota está compuesta por 107 trenes y hay 133 estaciones y apeaderos, siendo 35 subterráneas. La mayoría de los kilómetros recorridos al año en Metrovalencia, el 80%, corresponden al metro, siendo que el 44% corresponden a la línea 1 (la más larga y antigua).



Ilustración 50: Cobertura territorial de las líneas de metro y tranvía. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

Con respecto a los autobuses metropolitanos de Valencia, Metrobús, la red está compuesta por 58 líneas, explotadas por 8 compañías. El total de kilómetros recorridos al año se calcula con la longitud de cada línea y el número de viajes expedidos.

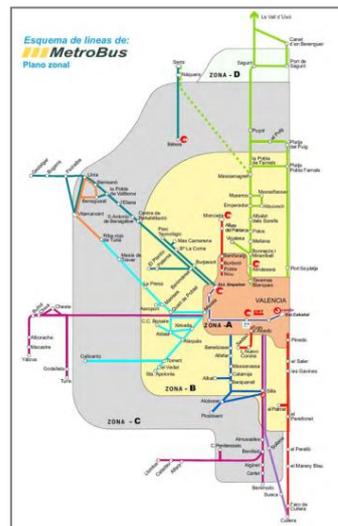


Ilustración 51: Cobertura territorial de las líneas del Metrobús. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

El servicio de cercanías Renfe de Valencia se compone por 252 kilómetros de vías férreas y 66 estaciones distribuidas en 6 líneas (C1-C6). La frecuencia ofertada depende de la línea, siendo que la mayoría es de aproximadamente 30 minutos en las líneas C1, C2 y C6, excepto en las horas punta, en que el tiempo se reduce en la mitad. Las líneas C3, C4 y C5 ofrecen diferentes frecuencias y expediciones al día.



Ilustración 52: Líneas de la red Renfe Cercanías. Fuente: PMUS de Valencia, 2013.

Demanda de transporte público

La demanda en el transporte público se analizó según el número de viajeros transportados en los diferentes modos de transporte a lo largo de los años. De acuerdo con los datos de la EMT, la distribución mensual de viajeros no es constante, siendo que en los meses de marzo y mayo existe la mayor demanda, así como en septiembre hasta los últimos meses del año. Durante la semana, la mayor demanda es de lunes a jueves, el viernes comienza su descenso y, en el fin de semana, la demanda se reduce hasta en 50%. En un día laborable, la demanda se concentra entre las 8:00 y las 14:00, presentando una hora punta a las 17:00.

En los estudios realizados en el PMUS de Valencia con respecto al metrovalencia, se comprobó que la cantidad de viajeros ha ido aumentando a medida que se amplía la red de metro y tranvía. Así como en la red autobuses urbanos, la demanda aumenta en marzo, disminuye en abril y cae en agosto, recuperándose en septiembre, volviendo a reducir en los dos últimos meses de año. La distribución semanal de la demanda indica que los usuarios utilizan la red principalmente en los días laborales, reduciéndose en los fines de semana. Las horas punta en un día laboral suelen ser entre las 8:00 y las 14:00.

Con respecto a los autobuses metropolitanos, se comprobó que la demanda de viajeros ha disminuido a lo largo de los años, debido a la ampliación de la red de metro.

Así como los modos de transporte público analizados anteriormente, la mayor demanda en Cercanías se presenta en marzo, mayo, y en septiembre hasta los últimos meses del año. La distribución semanal indica que el día de mayor demanda es el lunes y se reduce a lo largo de la semana, teniendo un crecimiento el jueves. En la distribución horaria se presentan dos periodos de hora punta, de 7:00 a 10:00 y de 13:00 a 16:00 horas. En estos periodos se concentra más de la mitad de la demanda total. La línea que realiza mayores desplazamientos en un día laboral, es la línea C2, el 36% de los desplazamientos totales, y la línea C4 presenta la menor demanda, debido a las frecuencias de paso que son de una hora.

Aspectos operacionales del sistema de transporte público

El transporte público de Valencia puede ser accesado mediante uso de la tarjeta sin contacto (Móbilis), que permite cargarse diferentes títulos de transporte (EMT, Metrovalencia, MetroBus). No obstante, se detectaron algunos puntos débiles con respecto a la operación de ese sistema como la combinación de bonos de distintos operadores en una misma tarjeta y el uso de bonos de diferentes zonas de un mismo operador en una única tarjeta. Cabe destacar que existen dos tipos de tarjeta Móbilis: la tarjeta anónima y la tarjeta personalizada.

Para atender a todos los tipos de clientes, la EMT ofrece diferentes tipos de títulos, entre ellos: billete sencillo, bonos enfocados a turistas, bonos para adultos mayores y para discapacitados. El Metrovalencia, por su vez, ofrece títulos propios que pueden integrarse con la EMT y/o con el Metrobús, son ellos: billete sencillo, ida, vuelta y distintos tipos de abonos. En el caso de los autobuses metropolitanos existen diferentes tipos de billetes y abonos, debido su operación por diferentes empresas. Con respecto a los trenes de Cercanías RENFE, se cuenta con billetes sencillos, de ida y vuelta, además de abonos mensuales, de estudio e ilimitado.

El territorio de la ciudad de Valencia y región metropolitana se divide en zonas de modo a ordenar el sistema de transporte público. En el caso del metro y tranvía (Metrovalencia) la red se divide en zonas de A a D, siendo la zona A la Ciudad de Valencia y las demás zonas corresponden a la periferia de la ciudad y al Área Metropolitana. Con respecto al ferrocarril de Cercanías, las zonas se dividen en zonas de 1 a 6, siendo la zona 1 correspondiente a la Ciudad de Valencia y las zonas subsecuentes al Área Metropolitana.

Gestión del sistema de transporte público

La EMT cuenta con una gestión inteligente de la red de autobuses urbanos, la cual tiene un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), en que se permite la configuración

automatizada de servicios, monitorización, comunicación y localización GPS en tiempo real de los 480 autobuses.

El conductor cuenta con un apoyo constante desde la salida de la cochera hasta su entrada en depósitos, asegurando, mediante mecanismos automáticos, la regularidad, la puntualidad, y el control en las líneas. Él también tiene acceso al sistema de gestión de incidencias, accidentes y averías en la red y en la ciudad de forma inmediata. El sistema se integra a los sistemas de venta y cancelación de viaje, cartografía digital y de información al ciudadano (dentro del autobús y en paradas), además de paneles informativos, ayudas telemáticas a personas de movilidad reducida y aplicaciones para móviles.

El centro operativo que regula el tráfico de trenes y tranvías (metrovalencia) cuenta con instalaciones y equipos de seguridad de las líneas que conforman la red a través de avanzados sistemas informáticos. Las cinco áreas de trabajo son: regulación de trenes, atención al viajero, telemando de instalaciones, recepción y control de averías y seguridad.

Los reguladores controlan y regulan la circulación de trenes y tranvías mediante programas informáticos, CTC (Control de Tráfico Centralizado) para el metro y SAE (Sistema de Ayuda a la Explotación) para el tranvía. Cada regulador cuenta con varios monitores, en los cuales se visualiza los tramos controlados y se ve el avance de las circulaciones. El regulador puede actuar sobre las señales, los cambios de vía, además de establecer rutas y soluciones de incidencias. Ellos disponen de comunicación con todas las estaciones de la red y con todas las unidades. Los operadores de atención al viajero se ocupan en emitir los mensajes para actualizar las indicaciones, registrando y gestionando los objetos perdidos.

Desde el centro de seguridad, se gestiona la seguridad activa y pasiva de todas las instalaciones de Metrovalencia, a través de aproximadamente 400 cámaras y un panel de pantallas de circuito cerrado. Además, en este módulo se ubican las distintas alarmas (de robos, intrusiones e incendios). El operador de averías y mantenimiento se responsabiliza por la recepción y registro de todas las averías que se producen en las instalaciones, trenes y tranvías de toda la red. El puesto de mando cuenta con un sistema de alimentación interrumpida y un grupo electrógeno de emergencia.

Para aumentar el nivel de seguridad del sistema de transporte, todos los equipos que se consideran esenciales están duplicados, de forma que si se llega a producir una avería en el equipo que está operando, automáticamente entra el equipo de reserva.

Análisis de la velocidad comercial del transporte público en superficie

Se analizó la velocidad comercial en superficie del transporte público y del vehículo privado, con la finalidad de comparar el comportamiento de ambos modos, en unos ejes establecidos de la ciudad de Valencia. Primero se ha recorrido la totalidad de los ejes seleccionados, en un día laboral, en autobús, registrando el tiempo de recorrido, el tiempo de parada en semáforo y tiempo de parada en cada una de las paradas de EMT. Posteriormente, realizaron los mismos trayectos en vehículo privado, registrando el tiempo de recorrido y el tiempo de parado en semáforos.

Los resultados muestran que el vehículo privado supera en velocidad al autobús urbano, realizando en menor tiempo el recorrido seleccionado. Lógicamente, el autobús realiza una mayor cantidad de paradas tanto por semáforos como por las propias paradas de la red de autobús.

Para conocer el tiempo efectivo de recorrido y el tiempo que permanecen parados tanto el vehículo privado, como el transporte público, se realizó una media de todos los ejes analizados. Según este estudio, se concluyó que el autobús urbano permanece parado un 46,3 % del tiempo de recorrido, mientras que el vehículo privado permanece parado un 33 % del tiempo del recorrido. La velocidad media de los ejes seleccionados fue de 12,1km/h para el autobús urbano y 21,1 km/h para vehículo privado. Las velocidades comerciales medias varían de acuerdo con el modo de transporte, siendo la del autobús urbano 12,1 km/h, la del metro 22 km/h, y la del tranvía 18 km/h.

4.3.1.4.1. Diagnóstico

Del total de desplazamientos diarios realizados en transporte público de Valencia, el 67% se realiza por autobús urbano, el 27% por el metro y/o tranvía, y el 1,5% por autobús metropolitano. La disposición de la red de EMT es radial y proporciona una buena cobertura territorial, proporcionando el desplazamiento eficaz hacia el centro de la ciudad.

La base del transporte público en Valencia es el autobús urbano, que da soporte a una gran cantidad de desplazamientos de diferentes características y horarios. El metro, por otro lado, atiende a una demanda vinculada, prioritariamente, a la movilidad obligada (motivos de estudio y trabajo) en horas punta.

La mejora de la red EMT prioriza los siguientes aspectos: parque móvil e información al usuario. Esos aspectos carecen de medidas que deben ser estudiadas de forma integrada, ya que su aplicación aislada no sería suficiente para atender a las necesidades de la población.

Un reto actual es la planificación integrada, coordinada y orientada a la adecuación de la oferta y demanda de los usuarios. Se percibe la poca competitividad entre el autobús urbano y el vehículo privado en relación al tiempo total de desplazamiento. Además, el número de usuarios del transporte público disminuyó en los últimos años debido tanto a la actual situación económica como al aumento del número de desempleo.

4.3.1.4.2. Propuestas

Las propuestas desarrolladas en el Plan de Movilidad de Valencia en el ámbito del transporte público tienen como objetivo aumentar el número de desplazamientos en esta modalidad. Se propone una circulación del sistema de transporte en superficie en condiciones óptimas, adecuando los servicios tanto a las necesidades de la población como a las nuevas demandas. Además, se considera fundamental la intermodalidad entre los modos disponibles: autobús urbano, metro, tranvía y autobuses interurbanos.

Son propuestas 6 estrategias para fortalecer la movilidad urbana sostenible en la ciudad de Valencia. Tres estrategias buscan asegurar la competitividad de las redes de transporte colectivo frente al vehículo privado, teniendo en cuenta los siguientes factores: cobertura territorial, frecuencia, velocidad, intermodalidad, integración tarifaria y calidad del servicio. Las otras tres son estrategias transversales de la movilidad urbana sostenible.

Estrategia 1: Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano de ETM

El autobús urbano es considerado el prestador básico de servicios de movilidad en Valencia, se propone la mejora de la velocidad comercial de EMT a través de la prioridad en la circulación del transporte en superficie.

El aumento de la velocidad del transporte público permitirá una mayor competitividad del autobús con respecto a los demás modos de transporte, mejorando su demanda. Existen diferentes maneras de lograr el aumento de la velocidad, entre ellas se destacan: uso de plataformas reservadas, carriles bus segregados, mejora de la gestión y priorización semafórica, priorización de acceso al centro, itinerarios más cortos.

Se pretende tanto implementar ondas verdes semafóricas adaptadas al transporte público, como crear plataformas reservadas con circulación de autobuses en doble sentido, además de revisar el espaciado entre paradas de autobús. Los ejes importantes de circulación fueron identificados para intervenir de inmediato. Cabe destacar que se debe estudiar cada caso de intervención de manera singular, teniendo en cuenta los factores condicionantes de cada uno.

Estrategia 2: Adaptar la red de EMT a las nuevas necesidades y demandas de movilidad.

Las necesidades de la población están vinculadas a los cambios referentes a la evolución urbana. Por tanto, es importante cambiar la configuración de los sistemas de transportes para alcanzar índices satisfactorios en la movilidad urbana. Se proponen tres actuaciones concretas para lograr el éxito frente a esos nuevos desafíos.

- Reordenación y nuevo diseño de la red de autobuses urbanos en Valencia

La reordenación de la red es fundamental para la adaptación de la realidad urbana. Se proponen diferentes actuaciones como la recuperación del centro de la ciudad como espacio de convivencia, favorecer el paso del autobús urbano por el centro de la ciudad, creación de varios puntos de transbordo entre los diferentes modos y la redistribución del espacio urbano, garantizando la accesibilidad y la convivencia de los usos. En estas actuaciones, los criterios usados para el rediseño de la red de autobuses urbanos son:

- Jerarquización los servicios, creando una red troncal de autobuses;
- Evitar ineficiencias en el trazado de las líneas;
- Recorridos más directos, agilizando el servicio, mediante la implantación de tramos de doble circulación y plataformas reservadas, además de la semaforización preferencial;
- Adaptar la explotación de la red a las pautas de movilidad de los ciudadanos y a la estructura de la ciudad;
- Eliminar líneas diametrales ineficientes a partir del análisis de las relaciones origen-destino;
- Renumerar la red, facilitando la utilización del sistema;
- Incrementar la eficiencia y capacidad de gestión mediante la integración de puntos de transbordo;
- Establecer una red para el futuro mediante la disposición de líneas provisionales, que se adaptan a diferentes escenarios;
- Mejorar la complementariedad entre metro/tranvía.

Es importante integrar las líneas de autobuses con las del metro y tranvía para conectar los puntos generadores de viajes a todos los barrios. Esa integración tiene como objetivo proporcionar la máxima cantidad de trayectos en el menor tiempo posible, por tanto, se propone la creación de una red exprés de 10 líneas de autobús.

Además de la creación de una red exprés, se propone la creación de una red básica de autobús compuesta por 40 líneas. La intención es obtener un sistema complementario, cuyas las características de la red básica son:

- Comunicar los barrios con los principales puntos generadores de viajes y de intermodalidad;
 - Presentar un diseño claro en transbordos y paradas;
 - Asegurar la cobertura territorial del servicio básico de transporte en la ciudad;
 - Frecuencias entre 10 y 20 minutos.
- Mejora de los niveles de accesibilidad en la red de autobuses

Un número elevado de usuarios del autobús urbano presenta condiciones especiales de acceso (personas mayores, mujeres embarazadas, padres con bebés, personas de movilidad reducida), por eso, es importante aumentar los niveles de accesibilidad de la red de paradas. Además, aumentar la accesibilidad de las paradas optimiza el tiempo de parada, reduciendo el tiempo de recorrido. Se propone tanto elevar las rasantes de las aceras hasta acercarlas a la plataforma de entrada de los autobuses, como adaptar las condiciones de la flota de autobuses urbanos, evitando posibles problemas de choques o rozaduras entre el autobús y la acera.

- Mejora de la información y conocimiento sobre la red de autobuses

Es imprescindible informar a las personas sobre la red de autobuses, señalando las líneas (trayecto y destinos) que pasan por determinada parada. La mejora de la información se consigue con la inclusión de paneles informativos, en los cuales se demuestran las paradas y posibles conexiones de cada línea, además de los principales puntos generadores que se pueden acceder por ella.

- Publicación de un mapa integral de toda la red de transporte de la ciudad

La red de transporte público debe ser informada en su totalidad, incluyendo los diferentes modos de transporte: autobús urbano, metro y tranvía. Elaborar un mapa con esa información, de forma integral, potencia el uso del transporte público frente al uso del vehículo privado. Además, se recomienda la elaboración de un esquema con las conexiones rápidas de la ciudad, permitiendo al usuario saber cómo acceder a todos los barrios de la ciudad.

- Redenominación de la red de autobuses para facilitar su entendimiento

La numeración de las líneas de autobuses de Valencia debe ser lógica, permitiendo al usuario saber la origen y el destino de cada línea solamente por su nomenclatura. Por tanto, se propone el estudio y la implantación de un nuevo esquema de numeración a partir de criterios estándares y lógicos. Esa propuesta consiste en numerar las líneas en sentido anti horario, siendo el primer dígito referente a la zona correspondiente.

Estrategia 3: Potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del transporte público urbano e interurbano.

Esa estrategia busca potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del transporte público, para que ese aumente su participación en el reparto modal, reduciendo la participación de los vehículos privados. Se proponen tres actuaciones concretas para lograr ese objetivo:

- Coordinación con el transporte metropolitano

Integrar tanto la planificación como la gestión de la movilidad en el área metropolitana es esencial para optimizar la coordinación del transporte público. Por tanto, se propone coordinar la operación de los sistemas de transporte, estableciendo elementos técnicos a los explotadores con la finalidad de optimizar tanto los horarios de las líneas como las posibles conexiones.

Además, la unificación del sistema tarifario es una importante herramienta usada para simplificar el desplazamiento por diferentes modos de transporte. Se estudian las posibilidades de simplificación y unificación del sistema tarifario para que su uso sea efectivo. Se propone también viabilizar la bonificación de los usuarios más frecuente mediante el uso de una tarjeta anual integrada válida en toda la red de transporte público metropolitano.

- Integración efectiva del autobús interurbano en la ciudad

El autobús interurbano debe integrarse, de manera efectiva, al sistema público de transporte, aumentando así su atractivo y, consecuentemente, su participación en el reparto modal. Una de las actuaciones propuestas es establecer puntos de intercambio de ese modo de transporte, facilitando los transbordos entre la red metropolitana y la red urbana. Es importante que las medidas de optimización del transporte de superficie incluyan los servicios de autobuses interurbanos.

Otra actuación es la propuesta de un conjunto de paradas que abarcan tanto el sistema urbano como metropolitano de autobuses. La localización de esas paradas debe ser estudiada con la finalidad de optimizar la configuración general de la red de autobuses. Además, es importante que toda la información de la configuración de la red esté presente en las paradas, proporcionando diferentes alternativas de desplazamiento al usuario.

- Mejora de la intermodalidad

En las propuestas referentes a la intermodalidad, la integración entre vehículos privados y el transporte público debe ser considerada. Es necesario existir una dotación adecuada de plazas de estacionamiento en las estaciones de acceso al transporte público. Las administraciones deben fomentar la intermodalidad, principalmente en las estaciones del metro.

Estrategia 4: Comunicar y promover la movilidad en transporte público

La población debe ser informada, de forma pedagógica, sobre las medidas y actuaciones propuestas en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Para ello, se propone promover campañas (de promoción y marketing) sobre la nueva cultura de movilidad, resaltando los diferentes recursos puestos a disposición de los usuarios.

Estrategia 5: Descarbonizar el sistema de transportes

Esa estrategia es común a todos los modos de transporte, visto que su finalidad es reducir el daño al medio ambiente. Con respecto al transporte público, se busca renovar la flota de autobuses con vehículos menos contaminantes, adecuándose a las nuevas tecnologías desarrolladas.

Estrategia 6: Mejorar aspectos de la gestión de la movilidad con ayuda de las nuevas tecnologías.

El uso de nuevas tecnologías posibilita la optimización de la movilidad urbana con respeto a su calidad, eficiencia y sostenibilidad. La introducción de nuevos modelos de gestión y planificación territorial mediante la utilización de los recursos tecnológicos más modernos es la base de la construcción de una ciudad más inteligente (smart city). En el ámbito de la movilidad inteligente, esa estrategia propone las siguientes actuaciones:

- Introducción de novedades tecnológicas en el autobús urbano

Se proponen incorporar dos novedades tecnológicas en el sistema de transporte público de Valencia: la recarga online del bonobús y los relojes Móbilis. La recarga online permite que los usuarios recarguen el abono que les convenga (10, 20 o 30 viajes) desde su hogar. El reloj Móbilis consiste en la incorporación de la tecnología Móbilis en un reloj de alta tecnología. Esa tecnología permite, de forma similar a la tarjeta Móbilis sin contacto, el acceso de los usuarios al sistema de transporte público: metro, tranvía, autobuses y bicicleta compartida.

- Convertir la tarjeta Móbilis en tarjeta ciudadana permitirá una mayor identificación del ciudadano con su ciudad.
- Mejora de la información al viajero

La mejora de la información al usuario se consigue con la siguientes actuaciones: crear información dinámica del recorrido en el transporte público; publicar la información en formatos estandarizados para el uso del ciudadano; poner a disposición del ciudadano, en las paradas de metro, paneles informativos a pie de calle; además de integrar la información de los distintos sistemas de transporte próximos en los mismos paneles.

- Desarrollo de una aplicación móvil

El desarrollo de una aplicación móvil, en Valencia, que abarque información sobre el transporte público está en marcha. En él, se informa todas las incidencias y condicionantes que pueden influir en el desplazamiento. La aplicación ofrece cuatro servicios básicos: mensajería, planos de la ciudad, servicio “cerca de mí” y alertas GPS.

La mensajería permite la comunicación directa del Ayuntamiento hacia el usuario con respeto a la información sobre el tráfico, eventos culturales o deportivos, emergencias o alguna otra considerada relevante. Para tener acceso a esa plataforma, el usuario deberá suscribirse en la configuración de la aplicación.

La implantación de planos de estado y/o intensidad del tráfico por la ciudad facilita la orientación del usuario, de forma interactiva, con respeto a la intensidad del tráfico y disponibilidad del transporte público. El servicio “cerca de mí” pone a disposición la consulta de los diferentes equipamientos urbanos y servicios prestados en un área con radio de 300 metros a partir del usuario. El alerta por GPS avisa al usuario el nivel de servicio del tráfico de las vías utilizadas, posibilitando el cambio en el itinerario.

5. Orientaciones para el desarrollo de la movilidad sostenible en el Distrito Federal

La planificación de la movilidad urbana sostenible en el Distrito Federal debe tener en cuenta el progreso económico, la justicia social y la conservación del medio ambiente. En este estudio se propone la utilización del modelo de planificación estratégica propuesta por la guía explicada en el apartado 4.2. de esta disertación. La elección de ese modelo se debe al nivel de detalles satisfactorio de sus estrategias, además de la fácil adaptación a los diferentes escenarios de la movilidad. El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Valencia se ha utilizado como referente para ayudar al entendimiento de la planificación concreta y aplicada, permitiendo justificar su eficacia.

La estructura de la planificación se señala en la siguiente imagen y tiene como marco legal la ley 12587/2012, referente a la Política Nacional de Movilidad Urbana.

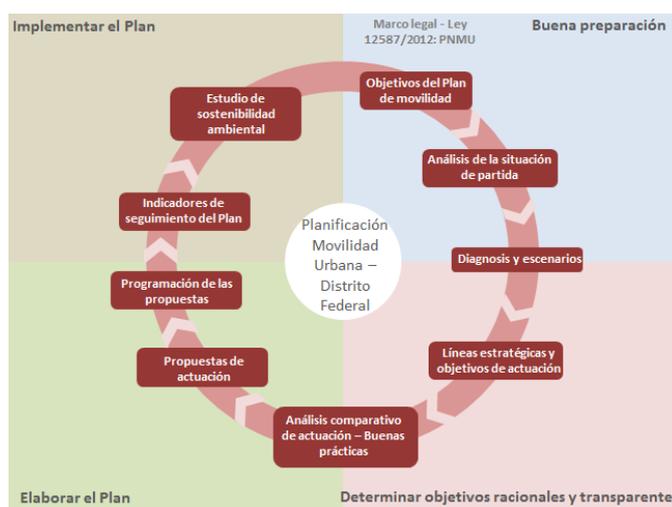


Ilustración 53: Estructura de la planificación propuesta para el Distrito Federal.

La primera etapa es la determinación del potencial para el éxito de la planificación, incluyendo los grupos de interés, los órganos administrativos correspondientes y la población en todo el proceso. Una herramienta que ayuda en la efectiva información sobre el proceso es la creación de una página en internet destinada a la planificación de la movilidad urbana. En las ciudades de São Paulo y Rio de Janeiro, se adoptarán esa tecnología para divulgar el proceso de elaboración del plan (talleres, reuniones, etc.), proporcionando la transparencia exigida en esa planificación. Esa actuación debe ser realizada por la administración del Distrito Federal.

La delimitación adecuada de la zona de actuación del plan es importante. Como analizado anteriormente, la región de influencia de Brasilia no se limita al Distrito Federal, por tanto, las propuestas de actuación deben abarcar a los municipios que tengan influencia en la dinámica de la ciudad.

La definición de las responsabilidades correspondientes es importante, visto que la falta de coordinación entre las políticas y las organizaciones puede resultar en una planificación ineficaz e incompleta. Hay que tener claro el papel de cada agente, por tanto, es necesario reunir a todos los grupos de interés. La población debe participar de forma efectiva, teniendo voz en la toma de decisiones.

El análisis de la situación de la movilidad del Distrito Federal debe ser realizado por técnicos competentes y con tecnología avanzada. Esa etapa es importante para la proyección de futuros escenarios, definiendo los principales retos. Se recomienda una actuación conjunta con las universidades del Distrito Federal para lograr un mayor conocimiento técnico. Además, los universitarios pueden tanto agregar innovaciones como motivarse por la investigación acerca del tema.

Cabe resaltar que la planificación eficaz exige un estudio detallado sobre la demanda real y proyectada. Para la generación del modelo de transporte es necesario obtener datos y utilizar herramientas y softwares desarrollados para esa función. Actualmente, la tecnología ayuda a optimizar estos procesos. En el caso de herramientas y softwares, están disponibles, entre otros: SIG de Movilidad (utilizado en el PMUS de Valencia), TransCAD y EMME/2.

Debido a las innovaciones tecnológicas, las técnicas de obtención de datos están más eficaces. Se recomienda definir bien los datos necesarios en el estudio, para establecer la técnica que mejor atiende. Entre ellas, están: encuestas, aforos, conteo de sube/baja, descarga de información y la recopilación de datos proporcionados por la administración.

En este estudio, se concentra el análisis de la oferta con respeto a la movilidad. Teniendo en cuenta estos análisis, se proponen líneas estratégicas de acción para solucionar los puntos de conflicto señalados. La definición de los objetivos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible tiene respaldo en el marco legal analizado a seguir.

5.1. Política Nacional de Movilidad Urbana –PNMU

Las grandes ciudades brasileñas tienen un tráfico intenso de personas y mercancías, generando problemas de congestión y de contaminación ambiental. La cuestión de la movilidad urbana es constantemente debatida, siendo la intermodalidad uno de los principales puntos en cuestión.

Sin embargo, la realidad brasileña parecía caminar en dirección opuesta a la solución de estos problemas anteriormente mencionados. Hace pocos años, el Gobierno Federal estimuló la adquisición de coches y motos mediante incentivos tributarios. Eso, juntamente con el incremento constante del precio de los billetes del transporte público y con la ausencia de políticas públicas de transporte colectivo y movilidad urbana, estimulan el uso del automóvil individual.

En 1995 se presentó un proyecto de ley –PL694/95- que establecía directrices nacionales para el transporte colectivo urbano. Durante su tramitación, otros proyectos relacionados al transporte incrementaron su ámbito de actuación, como el proyecto de ley 1687/07 que presentaba una propuesta más general de movilidad urbana. Como consecuencia de esa larga discusión en el Congreso acerca del tema, fue aprobada, en 2012, la ley 12587/12, que establece una política nacional de movilidad urbana –PNMU.

La movilidad urbana es definida, en la ley, como la condición en que se realizan los desplazamientos de personas y cargas en el espacio urbano. La política nacional de movilidad urbana se fundamenta, en el artículo 5, por los siguientes principios:

- Accesibilidad universal;
- Desarrollo sostenible de las ciudades tanto en las dimensiones socio económicas como ambientales;
- Equidad en el acceso de los ciudadanos al transporte público colectivo;
- Eficacia en la prestación de los servicios de transporte urbano;
- Gestión democrática y control social del planeamiento y evaluación de la política nacional de movilidad urbana;
- Seguridad en los desplazamientos de las personas;
- Justa distribución de las cargas y beneficios derivados del uso de diferentes modos y servicios;
- Eficiencia, eficacia y efectividad en la circulación urbana;
- Equidad en el uso del espacio público de circulación, vías y áreas públicas.

Esa ley es un instrumento político de desarrollo urbano con los siguientes objetivos:

- La reducción de las desigualdades y la promoción de la inclusión social;
- Promover el acceso a los servicios básicos y equipamientos sociales;
- Proporcionar mejoras en las condiciones urbanas referentes a la accesibilidad y movilidad;
- Promover el desarrollo sostenible disminuyendo los costes socio económicos y ambientales;
- Consolidar la gestión democrática, garantizando la construcción continua del mejoramiento de la movilidad urbana.

La ley establece directrices e instrumentos para orientar el planeamiento del sistema de transporte y la infraestructura viaria, para mejor atender a la población, contribuyendo para el desarrollo urbano sostenible. No obstante, los mecanismos previstos en la ley contemplan, en su mayoría, la eficacia del transporte público colectivo, como: la garantía de

precios accesibles y construcción de vías exclusivas para su uso. Algunos mecanismos tienen como finalidad la restricción de la circulación de vehículos particulares -en determinados periodos y en determinadas zonas.

El Plan de movilidad urbana debe ser elaborado en todos los municipios con más de 20 mil habitantes. Diferentemente del Plan Director de Transporte Urbano -previsto por el Estatuto de la ciudad- que era obligatorio apenas en ciudades con más de 500 mil habitantes.

Cabe resaltar que los municipios que no presentasen el Plan hasta abril de 2015 quedarían impedidos de recibir recursos federales destinados a la movilidad urbana. Sin embargo, no se establecieron los parámetros de evaluación de esos Planos, generando la preocupación con respecto su calidad/efectividad.

La ciudad de Brasilia no presentó el Plan de Movilidad Urbana en el periodo establecido. Sin embargo, su necesidad está evidente y es fundamental que la elaboración del Plan abarque efectivamente el complejo concepto de movilidad urbana sostenible.

5.2. Análisis de la movilidad urbana en el Distrito Federal

El Distrito Federal se configura de forma polinuclear, en la cual las ciudades satélites dependen de las actividades socio económicas desarrolladas en Brasilia. Como resultado de esa relación de dependencia, tenemos un desplazamiento pendular diario hacia Brasilia.

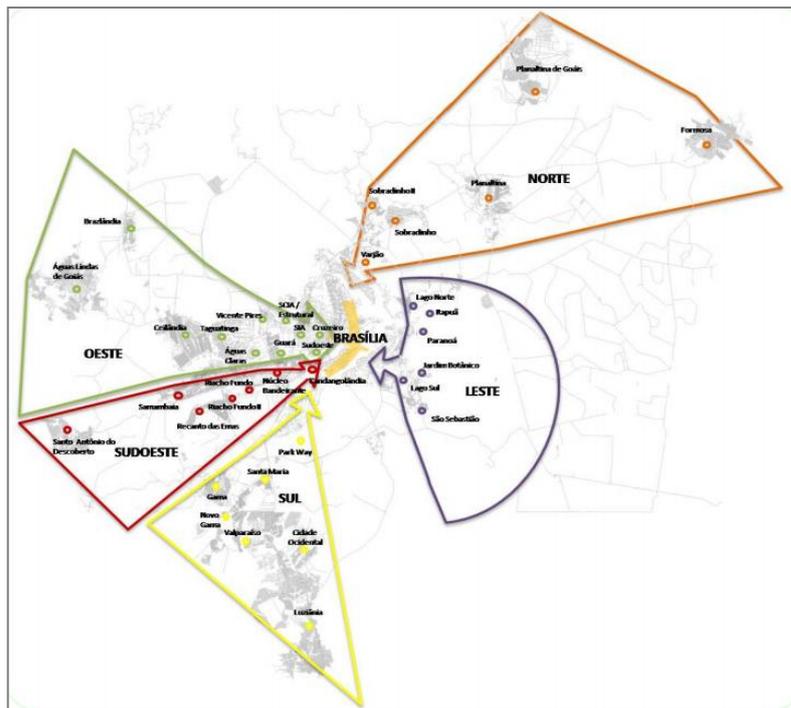


Ilustración 54: Ejes viales. Fuente: PDTU, 2011

La estructura espacial urbana se compone de nodos y *links* –conectores. Los nodos son puntos centrales de actividades urbanas y los conectores son infraestructuras de soporte tanto para liberar el flujo nodal como para conectarlos. Es importante definir esas centralidades urbanas tanto para lograr una movilidad urbana eficaz como para proponer alternativas de transporte para esa demanda existente.

Los nodos de Brasilia fueron identificados y analizados según los siguientes criterios generales: generación de viajes, usos del suelo y accesibilidad. La metodología consiste en analizar cada criterio general -compuesto de subcriterios- según el grado de importancia. El resultado fue la identificación de 25 nodos, siendo 13 de uso comercial o de servicios, 11 de uso institucional y apenas 1 de uso residencial (TEDESCO *et al.*, 2012). Gran parte de los principales nodos se sitúan en la zona central de la ciudad, como se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 55: Nodos identificados en Brasilia. Fuente: Bing mapas, <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2012-1/703-centralidades-urbanas-e-planejamento-de-transportes-brasil-panam-2012/file> y elaboración propia.

Así como en la mayoría de las ciudades brasileñas, la movilidad urbana de Brasilia es predominantemente realizada por el transporte motorizado, sobretudo automóviles individuales. Como consecuencia, el tráfico es bastante congestionado y el ambiente es hostil a las personas que realizan los recorridos a pie o en bicicleta.

Sin embargo, el propio gobierno fomenta el uso del coche en los centros urbanos mediante políticas públicas que tienen como finalidad la construcción de infraestructura vial

y/o otros factores para facilitar el desplazamiento por vehículos motorizados. La situación actual demuestra que la construcción de nuevas infraestructuras viales y de transporte no soluciona la congestión del tráfico. Al contrario, esa política estimula el uso del automóvil particular.

Sin embargo, medidas de restricción de uso del coche deben ser adoptadas paralelamente a disponibilidad de alternativas eficaces de movilidad. Tampoco es aconsejable inviabilizar el uso del transporte motorizado individual sin la debida cautela. Limitar el uso del coche de forma financiera dificultaría la accesibilidad, aumentando la segregación socio espacial. Es necesario estudiar la demanda existente para proponer el justo acceso a los servicios prestados en la ciudad.



Ilustraciones 56 y 57: Ejemplos de congestión e inaccesibilidad en el transporte del Distrito Federal. Fotos: Uirá Lourenço

En 2013, según el Departamento de Tráfico -DETRAN, estaban registrados 1463256 vehículos, siendo: 1195094 de pasajeros, 109547 de carga y 118292 mixtos. En el gráfico siguiente se señala la composición de esos vehículos de acuerdo con su categoría.

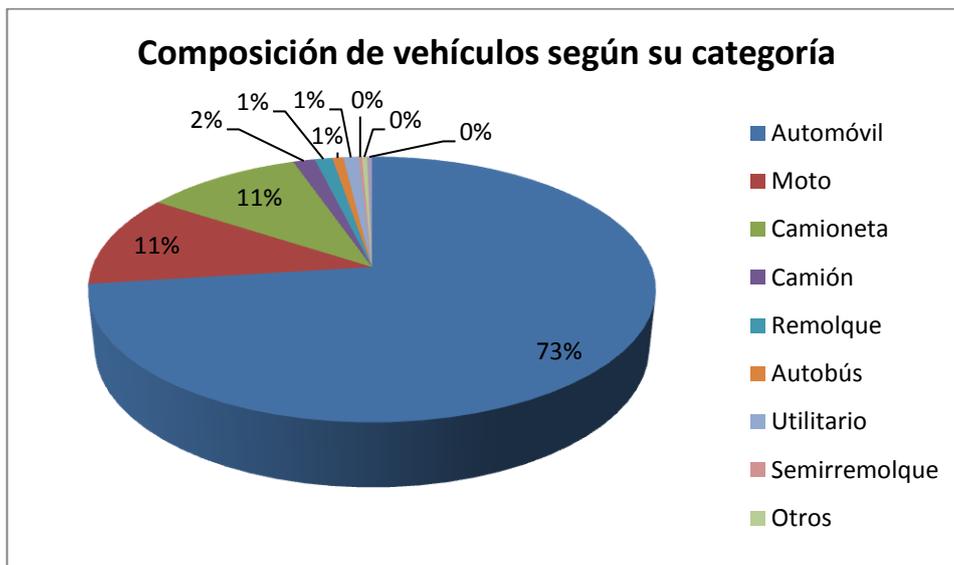


Gráfico 7: Vehículos según categoría. Fuente: DETRAN y elaboración propia

Otro dato importante es el reparto modal por motivo de trabajo de los 22 municipios alrededores del Distrito Federal.

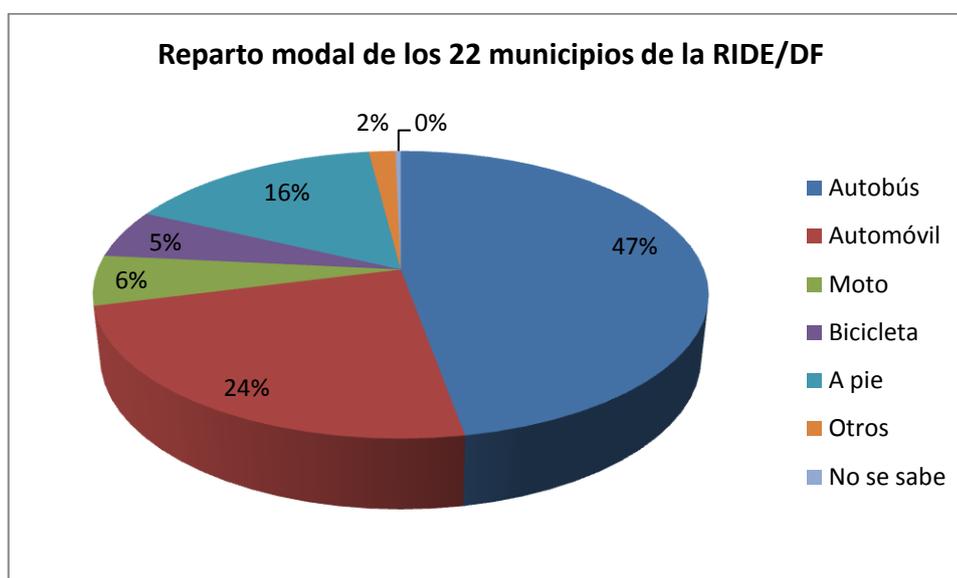


Gráfico 8: Reparto modal por motivo de trabajo en los municipios de la RIDE/DF, excepto el DF.
Fuente: PMAD 2013 y elaboración propia.

En los apartados siguientes se analizarán tanto el Plan Director de Transporte Urbano del Distrito Federal de 2011, como los elementos y datos principales del transporte público y de la movilidad urbana en el Distrito Federal.

5.2.1. Plan Director de Transporte Urbano y Movilidad del Distrito Federal – PDTU/DF

El Plan Director de transporte urbano y movilidad del Distrito federal está dispuesto en forma de ley –Ley Distrital 4566- y fue aprobada en mayo de 2011. El plan director de transportes es una exigencia del Estatuto de la Ciudad para todas las ciudades con más de 500 mil habitantes. El PDTU/DF se elaboró en 2009 con datos de 2007 –y algunas proyecciones de 2009- y su aprobación ocurrió en 2011. De ese modo, puede considerarse que el Plan era obsoleto desde su concepción, aunque algunos análisis sean coherentes con la realidad actual.

La nomenclatura del plan puede ser considerada un equívoco, visto que en su contenido se evidencia el objetivo de optimizar el transporte público colectivo. El transporte es apenas un medio que facilita la movilidad y en el PDTU no se propone la movilidad urbana de forma completa, integrada y coherente. Según la ley 4566, el PDTU debe ser actualizado a cada 10 años y revisado a cada 5 años. La actualización de la información

consiste en la elaboración de un matriz origen-destino, el cual sirve de base para la obtención de diferentes datos importantes.

La ley 4566 se estructura en 9 capítulos, siendo los dos primeros referentes a los objetivos y directrices del Plan; los capítulos 3 y 4 señalan la gestión y sus acciones necesarias para implementarse; los demás capítulos explican los principales factores que deben ser analizados, como el transporte público, el transporte no motorizado y el sistema vial. Como hemos mencionado anteriormente, el destaque del análisis es el transporte público colectivo y su infraestructura. En las disposiciones finales se incorporan las propuestas de transporte debidamente detalladas, con estudio de viabilidad técnica, económica y ambiental.

El PDTU/DF es un instrumento de planeamiento que tiene como objetivo la definición de directrices y políticas estratégicas para la gestión del transporte urbano en el Distrito Federal, además de proponer una alternativa a la integración de esta con el transporte del entorno, mediante gestión compartida.

Se elaboraron, inicialmente, 12 informes técnicos, en que se analizaron: el contexto histórico y social del DF, el PDOT 2007, proyecciones y la situación actual (2009) de transporte. A partir de ese análisis se proponen alternativas para el transporte, además de sus presupuestos y el análisis de sus posibles impactos. El diagnóstico de la situación sirvió como base para la formulación de fundamentos básicos de la actual Política Nacional de Movilidad Urbana (analizada en el siguiente capítulo), como:

- La reducción del número de viajes motorizados;
- Priorizar el transporte público colectivo en detrimento del transporte individual;
- Promover la integración entre las diferentes tecnologías disponibles;
- Incentivar la utilización de transporte no motorizado;
- Asegurar la accesibilidad urbana;
- Atender a la real demanda.

En el diagnóstico realizado, teniendo como base la matriz origen-destino de 2009, se constató que el 77% de los desplazamientos del Distrito Federal se dan por vehículos motorizados. De los desplazamientos realizados mediante el transporte público, el 67% se da por autobús y el 14% por el metro. De los 23% de desplazamientos no motorizados, 91% son a pie y el 8% en bicicleta.

Otro dato importante es el número de víctimas fatales en accidentes de tráfico. En una comparación cuantitativa entre los años de 1996 y 2009, es nítida la disminución del número de víctimas, de 610 pasó a 424. Entre las víctimas, es significativo el número de

muerdos tanto de peatones -115- como de ciclistas -42- en 2009. Si consideramos que la mayoría de los desplazamientos son realizados por transporte motorizado, ese número indica la inseguridad desproporcionada del tráfico con respecto a los individuos más vulnerables.

Sin embargo, las prioridades establecidas en el PDTU/DF se direccionan tanto al transporte público colectivo como a la infraestructura vial destinada al transporte motorizado. Son ellas: implantación de control y de carriles exclusivos/prioritarios para el transporte público colectivo, integración del transporte público del DF con el entorno mediante la gestión compartida, y la implementación de un sistema de información a los usuarios de ese transporte.

El sistema vial del DF se divide jerárquicamente en vías de tráfico rápido, vías principales, vías secundarias, vías locales, vías especiales (destinadas a un único modo de transporte. Ejemplo: ciclo vías) y vías marginales. En el siguiente mapa se identifican las principales vías urbanas del Distrito Federal y entorno.

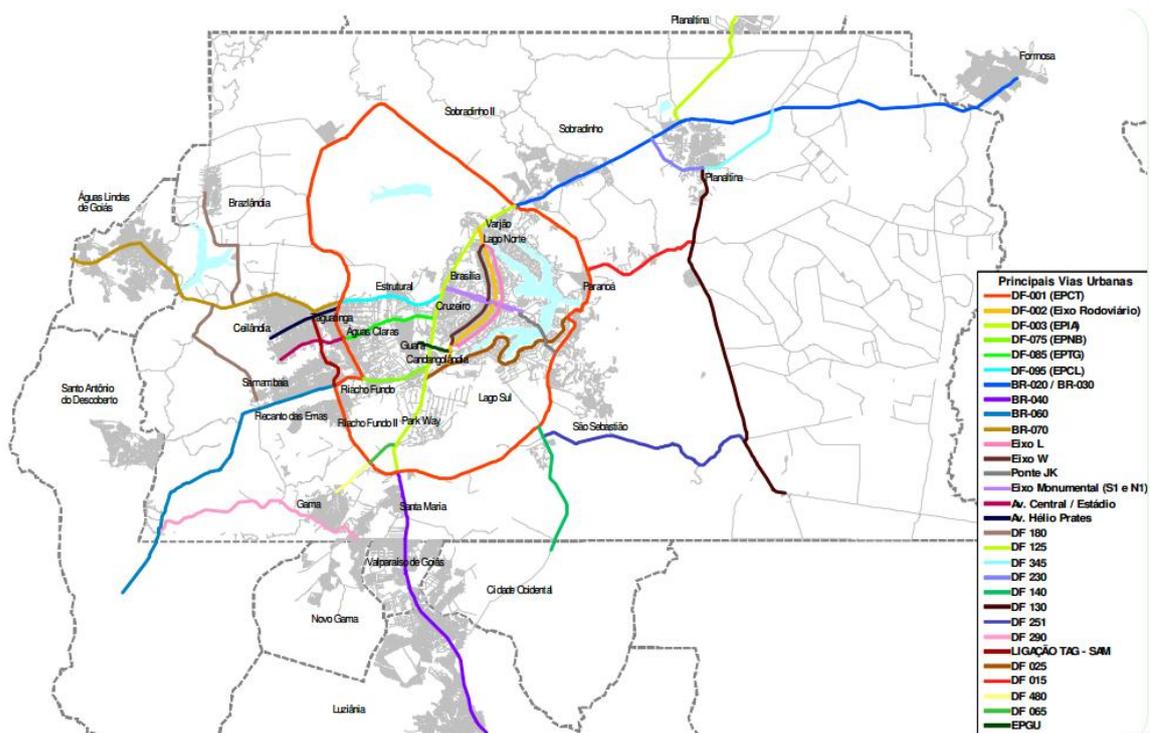


Ilustración 58: Malla vial del Distrito Federal y entorno.

Fuente: PDTU, 2011.

La eficacia del transporte público debe ser analizada mediante el análisis de diversos factores que influyen directamente en su funcionamiento, como la demanda de transporte, la densidad de población, los polos generadores de tráfico (ver anexo 11) y la capacidad de la infraestructura.

Con los datos generados por el matriz origen-destino, fue elaborada una simulación – con el software de planeamiento de transporte EMM2- de los niveles de uso de la infraestructura vial tanto por el transporte público como por el transporte individual en la hora punta matutina, entre 6:45 y 7:45. El resultado se demuestra en la imagen siguiente y tiene como finalidad la identificación de los tramos críticos.

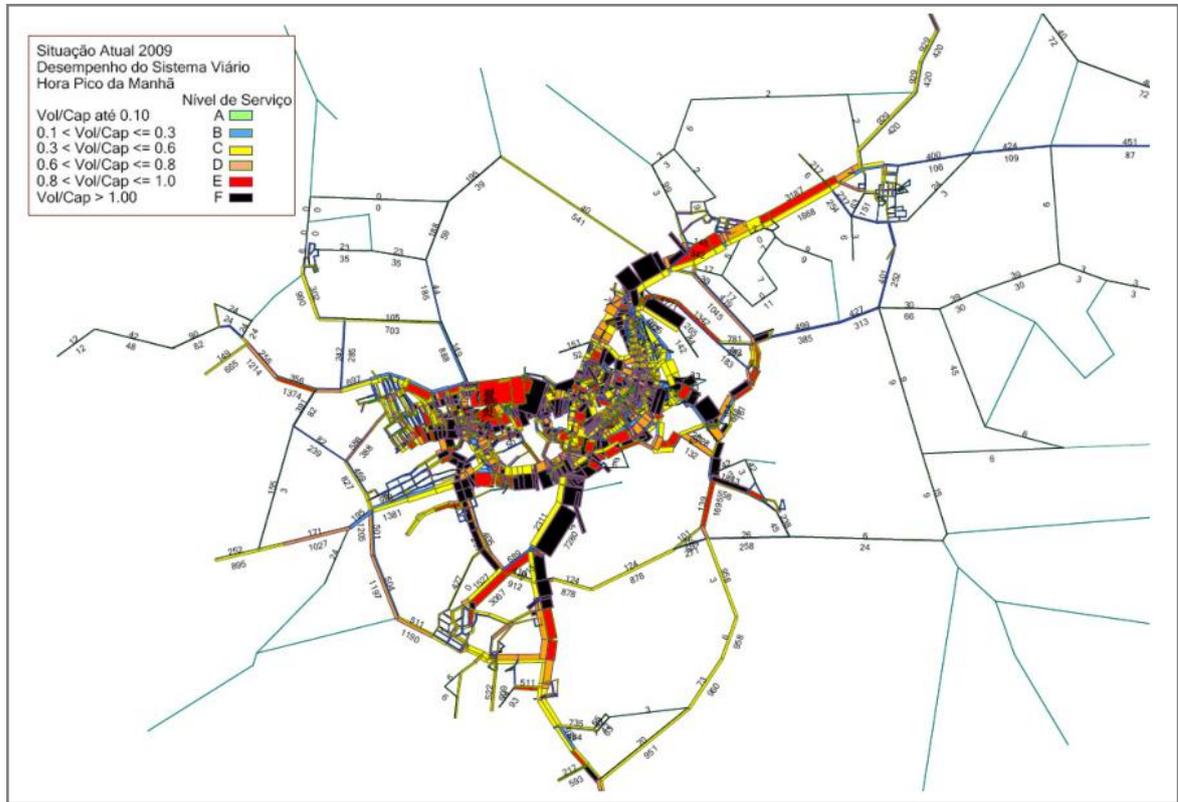


Ilustración 59: Desempeño del sistema vial - 2009.

Fuente: PDTU, 2011.

En el informe técnico de número 9, se proponen 3 alternativas para el sistema de transporte del Distrito Federal. Las propuestas se desarrollaron a partir de los datos y simulaciones obtenidos y proyectadas para atender a la demanda futura. Una de ellas es la alternativa 0 (ver anexo 12), que consiste en la consideración de la representación actual sin intervenciones, salvo las obras en curso.

La alternativa 1 (ver anexos 13, 14 y 15) fue dividida en A y B, la propuesta es la misma con excepción de la tecnología utilizada en la avenida W3 que en una se adoptaría el uso del tranvía (1A) y en la otra del tráfico rápido por autobús –BRT (1B). La alternativa 1 presenta las siguientes características:

- Modelo con integración operacional y tarifaria;
- Tratamiento prioritario para autobuses en las principales vías;

- Implantación de los ejes de transporte oeste, sur, sudoeste, este y norte;
- Implantación del tranvía conectando el aeropuerto a los terminales sur y norte;
- Aumento de la capacidad operativa del metro.

La alternativa 2 (ver anexo 16) consiste en una mayor inversión en el transporte ferroviario en comparación a alternativa 1A, por causa de la expansión del metro y la implementación del tranvía en el eje monumental. Con respecto a las líneas semiurbanas que conectan el entorno al Distrito federal, se propone la integración física y de gestión al sistema de transporte público colectivo del DF.

Los costes estimados de cada alternativa están expresos en el informe técnico número 11. Para efecto de cálculo se consideran tanto los costes de infraestructura – estaciones, terminales, ciclo vías y pasarela peatonal- como los costes relacionados al transporte ferroviario – implantación del tranvía y coches. En la siguiente tabla resumen se demuestran los costes tanto en la moneda local (Real) como su equivalente en euros.

	Alternativas		
	1A	1B	2
Coste infraestructura	R\$4.739.657.444,91 1.372.779.193,91 €	R\$ 3.827.473.680,29 1.108.577.211,46 €	R\$ 6.772.454.760,33 1.961.552.094,17 €
Coste trenes	R\$ 671.988.827,52 194.581.968,30 €	R\$ 96.000.000,00 27.797.886,20 €	R\$ 1.126.136.657,72 326.085.611,04 €
Coste total	R\$ 5.411.646.272,43 1.567.003.408,84 €	R\$ 3.923.473.680,29 1.136.086.196,70 €	R\$ 7.898.591.418,05 2.287.126.514,57 €

Tabla 7: Tabla resumen de costes. Fuente: PDTU, 2011 y elaboración propia.

Cabe resaltar que, en función del mundial de 2014, el proyecto del tranvía que conectaría el aeropuerto al final de la avenida W3 norte fue alterado, limitándose al centro del Plano Piloto. Sin embargo, la obra fue cancelada por cuestiones judiciales después de iniciada la construcción.

5.2.2. Movilidad peatonal

La configuración urbana dispersa del Plano Piloto se contrasta con la configuración compacta de algunas regiones Administrativas del Distrito Federal. Sin embargo, el trayecto a pie no es prioridad en el Gobierno del Distrito Federal y eso se refleja en la infraestructura para los peatones. El ambiente hostil a los peatones desestimula a los recorridos a pie, convirtiendo Brasilia en la ciudad del automóvil.

En las imágenes siguientes se ejemplifican algunos de los problemas de la infraestructura peatonal como la ausencia de aceras y el mantenimiento precario en su gran mayoría.



Ilustraciones 60 y 61: Ejemplos de ausencia de acera y de mal estado de conservación de la existente. Fotos: Uirá Lourenço

5.2.2.1. Accesibilidad

El estado de conservación de las vías destinadas a los peatones no es satisfactorio para una ciudad como Brasilia. En consecuencia de eso, la accesibilidad está comprometida en grande parte del territorio. Las normas generales y los criterios básicos para la promoción de la accesibilidad se establecen en la ley 10.098 del año 2000. En su primer artículo se expresa que la accesibilidad de personas con discapacidad o con la movilidad reducida debe ser garantizada mediante la supresión de barreras y obstáculos en las vías y espacios públicos, en los medios de transporte y en el mobiliario urbano.

Sin embargo, en grande parte de los recorridos a pie se encuentran obstáculos que no sólo inviabilizan estos trayectos sino los convierten en peligrosos desafíos a los peatones. Algunos ejemplos se señalan en las siguientes imágenes.



Ilustraciones 62 y 63: Ejemplos de inaccesibilidad. Fotos: Uirá Lourenço

5.2.3. Movilidad ciclista

El uso de la bicicleta en el Distrito Federal ha crecido significativamente en los últimos años. Según el Plan Director del transporte urbano del DF de 2011, 2,3% de los viajes diarios son realizados en bici, siendo que de ese total, 96,2% es por motivo de estudio y trabajo.

En un estudio realizado por la ONG Rodas da paz¹¹ se evaluó la política ciclo vial del Distrito Federal entre los años de 2011 y 2014. En el inicio de 2011, la extensión de la malla ciclo vial del DF era de 40 kilómetros. En el final de 2014, se habían agregado 400 kilómetros a la extensión inicial, un total de 440 kilómetros. Si comparado a la extensión vial del DF de 11000 kilómetros, ese valor representa un 3,6% de ese total.



Ilustración 64: Mapa de ciclo vías del Distrito Federal

Fuente: <http://www.mobilize.org.br/mapas/71/programa-cicloviario-do-df.html>

Grande parte de la infraestructura construida se concentra en el Plano Piloto y están ubicadas cerca de vías de baja velocidad y bajo índice de accidentes (ver ilustración 55). En

¹¹ La ONG Rodas da Paz fue instituida en 2003 con el objetivo de manifestarse contra la violencia y el creciente número de accidentes y muertes en el Tráfico del Distrito Federal. Su actuación pretende promover la movilidad sostenible de forma plural y pacífica mediante la sensibilización y movilización ciudadana.

esa política de construcción de ciclo vías no se contempló la demanda de tráfico de ciclistas, visto que la mayor demanda está en las vías que conectan las ciudades satélites al Plano Piloto. Estas vías operan en mayores velocidades y, consecuentemente, el índice de accidentes es más elevado. En la tabla siguiente están señalados el número de ciclistas muertos en accidentes de tráfico en el Distrito Federal en los años de 2003 hasta 2013.

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Víctimas	69	46	64	59	52	55	42	34	35	31	32

Tabla 8: Número de ciclistas muertos en accidentes de tráfico. Fuente: DETRAN-DF, 2014

Cabe resaltar que la seguridad vial debe ser contemplada en las campañas de educación del tráfico. Sin embargo, el departamento de tráfico del Distrito Federal-DETRAN/DF solo destinó 11,8% de su presupuesto a campañas relacionadas a los ciclistas entre los años de 2011 y 2013.

En el estudio fueron analizados los cuatro factores principales de una política de ciclo vía eficaz: infraestructura; educación y comportamiento; diseño urbano; y planeamiento de acciones y articulación entre los órganos responsables.

El análisis del diseño urbano es fundamental para la elaboración del trazado de las ciclo vías. Debe analizarse el sistema vial existente –velocidad de las vías, índice de accidentalidad y demanda- para lograr un sistema de ciclo vía eficaz. La dinámica social es importante para establecer una interacción armoniosa entre peatones, ciclistas y vehículos motorizados.

Entretanto, en el Distrito Federal predomina el uso de vehículos motorizados, resultando en un ambiente hostil a los peatones y ciclistas. Un problema común en el trazado es la discontinuidad en el trayecto, originando recorridos peligrosos e ineficaces. La implementación de nuevas alternativas a la movilidad urbana debe ser estudiada.



Ilustraciones 65 y 66: Discontinuidad en el trayecto. Fotos: Uirá Lourenço

La infraestructura desarrollada para el uso de bicicleta en el Distrito Federal debería tener en cuenta los factores de seguridad y confort. Sin embargo, esos factores no fueron considerados de forma satisfactoria y, como consecuencia, se tiene un sistema vial carente de iluminación pública y de calidad insuficiente.



Ilustraciones 67 y 68: Ausencia de mantenimiento de las ciclo vías. Fotos: Uirá Lourenço

La señalización de las ciclo vías es esencial con respecto a la seguridad del sistema. Sin embargo, en la realidad no se sabe quién tiene la prioridad de paso y esa confusión podría ser evitada con la señalización tanto vertical como horizontal de las vías. Además, el agente más vulnerable debería tener prioridad en los desplazamientos, reduciendo así el índice de accidentalidad. En las siguientes imágenes están ejemplificados unos puntos de conflicto entre bicicleta y vehículo motorizado, se nota tanto la vulnerabilidad de los ciclistas en el tráfico como la ausencia de conciencia de los conductores con respecto a los ciclistas.



Ilustraciones 69 y 70: Ausencia de señalización. Fotos: Uirá Lourenço

El comportamiento de los conductores/ ciclistas debe ser orientado mediante campañas de educación en el tráfico. Además de la señalización adecuada, es necesaria una efectiva fiscalización del cumplimiento de la normativa establecida. Entretanto, la mentalidad que prioriza el uso de coches dificulta la interacción armoniosa entre los agentes envueltos, resultando así una situación de conflicto mutuo.



Ilustraciones 71 y 72: Bloqueo de las ciclo vías. Fotos: Uirá Lourenço

Por tanto, el planeamiento de acciones relacionadas al transporte por bicicleta exige un análisis efectivo de los datos en cuestión: trazado urbano, seguridad y demanda. La gestión de la infraestructura tiene que ser coherente con el análisis y su calidad debe estimular el uso de la bicicleta. Además, la implementación de nuevas alternativas a la movilidad urbana debe ser estudiada. En mayo de 2014, fue implementado el sistema de bicicleta compartida, que será analizado en el siguiente apartado.

5.2.3.1. Bicicleta compartida

La construcción de una infraestructura adecuada para el uso de la bicicleta compartida como un medio de transporte dentro de las ciudades es reciente. De las 16 ciudades brasileñas con más de 1 millón de habitantes, 7 han desarrollado el sistema de bicicleta compartida y 2 están en fase de construcción. Los principales datos de los programas de bicicleta compartida en Brasil están señalados en el mapa y en la tabla siguiente:



Ilustración 73: Mapa de las ciudades brasileñas donde se han implantado el sistema de bicicleta compartida. Fuente: www.bikesharingmap.com, Google Maps y elaboración propia.

Ciudad	Empresa	Inicio de funcionamiento	Número de estaciones
Belo Horizonte	Serttel - Itaú	2014	40
Bertioga	Rivibike	Diciembre 2012	7
Brasília	Serttel - Itaú	Mayo 2014	30
Petrolina	Serttel	Junio 2013	3
Porto Alegre	Serttel - Itaú	Septiembre 2012	40
Recife	Serttel - Itaú	Mayo 2013	70
Río de Janeiro	Serttel - Itaú	Noviembre 2011	247
Salvador	Serttel - Itaú	Septiembre 2013	39
Santos	Samba	Noviembre 2012	35
São Paulo	Serttel - Itaú	Mayo 2012	240
Sorocaba	Serttel	Mayo 2012	19

Tabla 9: Datos de los programas de bicicleta compartida en funcionamiento.
Fuente: <http://www.mobilicidade.com.br/siteoficial/bicicletascompartilhadas.aspx>,
<https://rivibike.compartibike.com.br/> y elaboración propia.

El sistema de bicicletas compartidas en Brasília (BikeBrasília) tiene como objetivo ofrecer a la ciudad una opción de transporte sostenible y no contaminante. La construcción y el mantenimiento del sistema se dan por la empresa Serttel con el apoyo del Banco Itaú.

Las estaciones son gestionadas por el ordenador mediante comunicación *wireless*. En cada estación hay una señal con las instrucciones de uso y el mapa con las demás estaciones en funcionamiento. La liberación de las bicicletas es realizada por el móvil mediante aplicaciones inteligentes.



Ilustraciones 74 y 75: Estación número 1 y detalle de su señalización.

En los últimos años se han hecho inversiones en la infraestructura básica para el uso de la bicicleta en el territorio de la ciudad.



Ilustración 76: Mapa de estaciones de bicicleta compartida.

Fuente: <http://arquitecturaurbanismotodos.org.br/plano-piloto/> , www.mobilicidade.com.br/bikebrasil/ y elaboración propia.

Las estaciones construidas hasta el momento están ubicadas, predominantemente, en la zona central de la ciudad. Esta zona se compone de los sectores comerciales, culturales, bancarios y de hoteles –escala gregaria. Algunas estaciones se sitúan a lo largo del eje monumental, estratégicamente próximas a los principales puntos turísticos de la ciudad. Cabe resaltar que apenas tres estaciones se ubican próximo a las estaciones del metro.



Ilustraciones 77 y 78: Integración de la estación 22 (102 sur) con la estación del metro y la parada de autobús.

Apenas tres estaciones ubican entre las súper cuadras residenciales, demostrando así que el objetivo de esta primera etapa de funcionamiento es el desplazamiento por motivos de trabajo y ocio. El uso de la bicicleta compartida todavía se restringe a una pequeña parte del territorio y, aunque el abono anual sea barato -3,33 €-, se limita también a una pequeña parcela de la población.

Según la secretaria de movilidad del Distrito Federal, hasta el fin del mes de Junio de 2015 se implementarán más 100 bicicletas en el plano piloto, distribuidas en 10 nuevas estaciones.

5.2.4. Transporte Público

5.2.4.1. Metro del Distrito Federal

El metro del Distrito Federal empezó a ser construido en 1992, un año después de la elaboración de los primeros estudios de impacto ambiental referentes a su construcción. Su operación efectiva fue en 2001 con la inauguración del tramo que conectaba Samambaia, Taguatinga, Aguas Claras, Guará y Plano Piloto. Su extensión actual es de 42,38 kilómetros y conecta Brasília a Ceilândia y Samambaia, pasando por el ala sur, sector policial sur, Guará, Park Way, Águas Claras y Taguatinga.

Las dos líneas del metro están compuestas de 24 estaciones y la flota actual es de 32 coches. La cantidad media de personas transportadas por día, en 2012, era de 124613, siendo las estaciones central y *Praça do Relógio* las de usos más intensos, de acuerdo con la Compañía del metro del Distrito Federal.

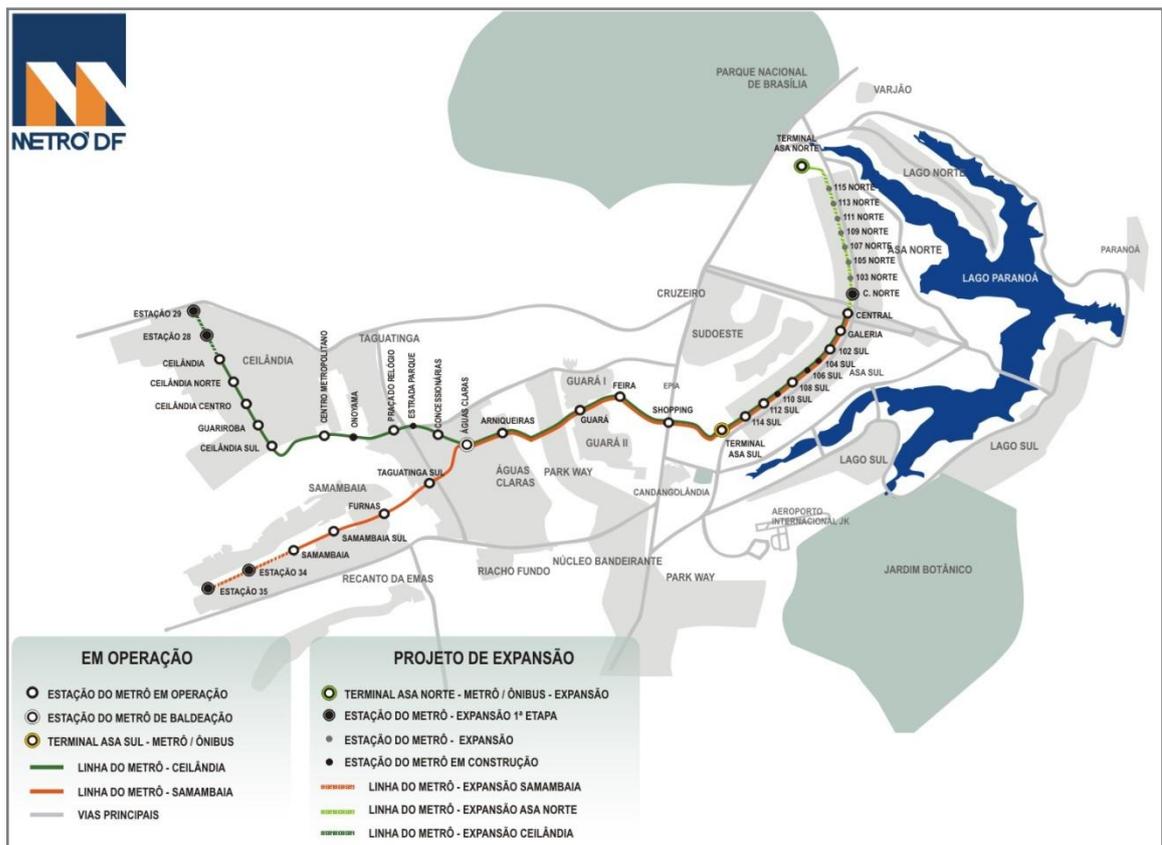


Ilustración 79: Mapa del metro del Distrito Federal.
Fuente: <http://www.metro.df.gov.br/estacoes/linhas.html>

5.2.4.2. Autobús

El autobús es el principal transporte público colectivo en el Distrito Federal. Según el informe de gestión de la secretaría de transporte público del Gobierno del DF de noviembre de 2013, el sistema de autobuses está dividido en cuatro tipos de servicios:

Servicio	Flota	Edad media de uso
Básico	3493	6,41
Complementar de vecindad	64	2,99
Complementar rural	63	8,62
Transporte colectivo especial ejecutivo	10	1,00

Tabla 10: Configuración de la flota de autobuses. Fuente: GDF, 2013 y elaboración propia.

Además de los 3630 autobuses mencionados, en 2014 se implementó el BRT en el Distrito Federal. El sistema es operado por 24 empresas mediante consorcio público, sin embargo, la calidad del servicio es cuestionable. La gran demanda en las horas punta inviabiliza el transporte eficaz de pasajeros.

Las empresas que prestan servicios al gobierno del DF buscan el beneficio sin importarse en proporcionar un transporte de calidad, menos contaminante y cómodo. Por otro lado, el gobierno no supervisa de forma eficaz la flota actual. Como resultado de esa actuación conjunta, el sistema de autobuses es insostenible.



Ilustraciones 80 y 81: Situaciones comunes en el transporte colectivo de autobús en el DF. Fotos: Uirá Lourenço

La fiscalización ineficaz del sistema de transporte colectivo en el DF no se limita a la flota actual, la infraestructura necesaria para su operación también requiere mejor planeamiento y monitoreo. En las siguientes imágenes están ejemplificados tanto la falta de respeto por parte de los conductores de coches/motos, como la ausencia de planeamiento del mobiliario urbano adecuado. En consecuencia de ese conjunto de fallos, se tiene un transporte inadecuado, en que factores como seguridad y confort no son llevados en consideración.



Ilustraciones 82 y 83: Ejemplos de incumplimiento de las normas de tráfico y ausencia de infraestructura adecuada. Fotos: Uirá Lourenço

5.2.4.2.1. Terminales y paradas de autobuses

La infraestructura de acceso a los autobuses está distribuida en terminales y paradas de autobuses. Hay 29 terminales de autobuses distribuidas por las ciudades del Distrito Federal.

Las paradas de autobús en el Distrito federal se agrupan en tres tipologías: paradas cubiertas (con infraestructura), paradas señaladas y paradas no señaladas. Estas paradas - 4737 en total- están distribuidas por todas las regiones administrativas del DF, sobretodo en Brasília (507), Ceilândia (513), Planaltina (539) y Taguatinga (311).



Ilustraciones 84 y 85: Detalle del terminal central de autobuses y de una parada en la avenida W3 norte. Fotos: Uirá Lourenço

5.2.4.2.2. Carriles exclusivos

Fueron implementados en el Distrito Federal cinco carriles exclusivos, estratégicamente elegidos, para optimizar la movilidad urbana. Pueden utilizar estos carriles: Autobuses, microbuses, taxis, autobuses fletados, vehículos de transporte escolar y

autobuses inter estatales (con autorización del DFTrans). Cabe resaltar que los autobuses y microbuses deben utilizar los carriles exclusivos. Los demás están autorizados a usarlos, pero no es obligatorio. El incumplimiento de esa normativa, tanto por los autobuses como por los vehículos particulares, será sancionado con multa. En la tabla siguiente, se señalan las principales características de estos carriles:

Carril/Trayecto	Fecha de aplicación	Extensión (km)	Líneas	Tiempo optimizado (min)
EPNB	27/12/2011	24	26	30
EPTG	31/01/2012	13	11	20
W3 sur	15/03/2012	7,2	128	15
W3 norte	15/05/2012	7,2	90	15
Sector policial	10/06/2012	3,5	17	5

Tabla 11: Carriles exclusivos. Fuente: DFTrans.



Ilustraciones 86 y 87: Carril de la derecha exclusivo: Sector policial y W3 sur. Fuente: Google maps.

5.2.4.2.3. Transporte rápido por autobús - BRT

El BRT -transporte rápido por autobús- consiste en un sistema de transporte colectivo de pasajeros mediante una infraestructura segregada con prioridad de adelantamiento. Ese sistema tiene como finalidad la optimización de la operación del transporte colectivo, visto que puede ser proyectado según la demanda y el análisis de los puntos estratégicos de la movilidad de la ciudad. La capacidad de transporte de pasajeros puede ser controlada por el uso de autobuses articulados o doble articulados.

El sistema fue desarrollado por el arquitecto Jaime Lerner, en 1974, en la ciudad de Curitiba. El arquitecto era el alcalde de la ciudad y tenía como meta el desarrollo eficaz de la movilidad urbana de la región. En el inicio, el proceso encontró resistencia popular por causa de la segregación de las vías. Sin embargo, el sistema innovador demostró eficiencia en conectar los ejes estructurales de la ciudad en tiempo reducido. Además, se implementó la integración del transporte público, que optimizó el transporte colectivo de pasajeros sostenible.

La ciudad de Curitiba, según datos del Instituto brasileño de geografía y estadística de 2010, tiene una población de 1,7 millón de personas y su región metropolitana – compuesta de 26 municipios- más de 3,1 millones de habitantes. El sistema de transporte colectivo de la región es integrada al sistema vial y está compuesta de líneas expresas, interbarrios y directas. Mediante una flota de 1980 autobuses y 395 líneas, el sistema integrado de transporte atiende a 2 millones de pasajeros/día.

El BRT del Distrito Federal –denominado Expresso DF- empezó a ser construido en Diciembre de 2011, su proyecto prevé la integración entre las ciudades del Gama, Santa Maria y el Plano Piloto por la implementación de 43 kilómetros de carriles exclusivos y 15 estaciones de acceso. El sistema utilizará tanto vehículos articulados, cuya capacidad es de 160 pasajeros, como autobuses biarticulados, que tiene la capacidad de 200 pasajeros. En hora punta, el BRT transportaría 20000 pasajeros por sentido y la capacidad diaria es de 200000 pasajeros.



Ilustraciones 88 y 89: BRT del Distrito Federal.

Fuente: <http://viatrolebus.com.br/2015/03/expreso-df-ganha-mais-2-linhas-e-cobranca-de-passagem/>

En el trayecto, se proponen 15 estaciones de acceso y 3 terminales de integración con autobuses convencionales y el metro. El valor estimado del billete es de 1€, siendo integrado a los autobuses convencionales y metro (limitado a dos trayectos) por un intervalo de dos horas a partir de su compra. La reducción del tiempo de recorrido es significativa, pasando de 90 minutos a 40 minutos.

La inversión inicial de más de 150 millones de euros es proveniente del Gobierno Federal, ya que la obra pertenece al Programa de aceleración de crecimiento en el ámbito de movilidad de grandes ciudades.

5.2.4.2.4. Gestión del sistema de transporte público

El sistema de transporte colectivo del Distrito Federal (STPC/DF) se estructura en dos tipos de servicio: básico y complementar. El servicio básico comprende tanto las líneas del metro como las de autobús que se operan mediante integración física, tarifaria y

operacional. El servicio complementario consiste en las líneas de autobús, con características diferentes del servicio básico, que atienden a grupos específicos de usuarios.

La gestión del Sistema de Transporte Colectivo del Distrito Federal es realizada por Transporte Urbano del Distrito Federal – DFTrans, ente público vinculado a la Secretaría de Estado de Transporte del Distrito Federal. Las principales competencias del DFTrans son: planear, gestionar, controlar y supervisar todas las actividades relacionadas con la ejecución de los servicios de transporte público colectivo.

Según el informe, mayo de 2014, del Tribunal de Cuentas del Distrito Federal sobre el control de la eficacia operativa de la gestión del sistema de transporte público, se verificó que los procedimientos adoptados para la definición de la oferta de transporte no son adecuados, ya que la demanda considerada no es la potencial. Otros problemas importantes con respecto a la gestión son la falta de control y de capacidad de evaluación del equilibrio económico financiero del Sistema de Transporte Público Colectivo.

Aspectos operacionales del sistema de transporte público

El transporte público del Distrito Federal se puede acceder mediante la compra del billete sencillo o por el uso de la tarjeta sin contacto ofrecida (mediante solicitud) a grupos específicos de usuarios: estudiantes, trabajadores, personas portadora de necesidades especiales y personas mayores. Cabe resaltar que entre esos grupos, apenas los trabajadores no tienen acceso gratis al transporte público. Sin embargo, todos estos grupos deben estar registrados de forma correcta en el sistema, por tanto, es necesario comprobar la situación que le permite ese beneficio.

En el caso de los estudiantes, ese servicio está disponible para los estudiantes del ensino superior, medio, fundamental y cursos de formación profesional -con carga horaria superior a 200 horas- reconocidos por la Secretaría de Educación del Distrito Federal o por el Ministerio de Educación. Este servicio está asegurado por la ley 4462/2011.

Las personas con discapacidad, según el artículo 339 de la ley orgánica del Distrito Federal, tienen acceso gratis al Sistema de Transporte Público Colectivo del Distrito Federal. Para eso, el DFTrans destina recursos para realizar el pago integral de estos títulos. La gratuidad del transporte público para personas mayores de 65 años está respaldada en el artículo 272 de la misma ley.

En el caso de los trabajadores, se solicita la tarjeta a los trabajadores mediante el catastro de las empresas empleadoras. Cabe destacar que, según la ley 7418/1985, el empleador es obligado a cumplir con los gastos, referentes a los desplazamientos entre la residencia y los puestos de trabajo, de sus empleados.

5.3. Análisis DAFO

5.3.1. Movilidad Peatonal

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura de calidad insatisfactoria - Inaccesibilidad - Falta de itinerarios que conecten los centros generadores de viajes - Falta de seguridad en los trayectos - Presencia de barreras y obstáculos en los trayectos - Falta de conexión entre barrios - Itinerarios sin confort - Ausencia de mobiliario urbano y paisajismo 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de desplazamientos por vehículos motorizados en trayectos cortos - Impacto económico en el comercio local - Ambiente hostil a los peatones
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de grandes vías, en las cuales se pueden implementar itinerarios peatonales - Creación de itinerarios atractivos entre los puntos importantes - La infraestructura puede ser mejorada, optimizando los factores que influyen en la accesibilidad y seguridad - Creación de espacios de convivencia - Potenciar ese modo de desplazamiento - Permitir el acceso a todos los puntos de la ciudad 	<ul style="list-style-type: none"> - El buen clima de la ciudad - Relieve llano - Presencia de centralidades urbanas - Ahorro financiero

5.3.2. Movilidad Ciclista

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de señalización - Discontinuidad de trayecto - Infraestructura de calidad insuficiente - Ausencia de carriles bici en vías que conectan núcleos urbanos - Incompatibilidad con las vías de tráfico rodado - Distribución desigual de la infraestructura - Itinerarios largos - Puntos conflictivos entre ciclistas y otros modos de transporte - Falta de estacionamiento de bicicletas - Itinerarios poco atractivos - Sistema de bicicleta compartida en una pequeña parte del territorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes con ciclistas - Robos de bicicleta - Bloqueo de las ciclo calles
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Red ciclista extensa - Promover la intermodalidad - Aumentar la red de ciclo vías - Implementar el sistema de bicicleta compartida en todo el territorio - Compatibilizar ese modo de transporte con el transporte motorizado - Aumentar ese modo de transporte en el reparto modal - Crear itinerarios seguros y atractivos - Concientizar la población con respeto a la importancia de la movilidad sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> - Competitividad frente al coche en distancias cortas - Ahorro económico - Relieve llano - Buen clima - Saludable - Ecológico

5.3.3. Transporte público

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Intermodalidad insuficiente - Ausencia de paradas - Falta de señalización - Problemas de gestión - Falta de integración de títulos - Cobertura del metro insuficiente - Falta de confort - Desplazamientos largos - Billeto caro - Falta de diferentes tipos de abono - Horario limitado de funcionamiento - Infraestructura saturada - Congestión - Falta de información - La oferta no se adecua a la demanda 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultura de uso del coche - No compite con el vehículo privado - Contaminación
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Conexión entre los núcleos urbanos - La utilización de diferentes modos de transporte permite atender diferentes demandas - Transporte de bicicleta en el metro - Transporte masivo - El PDTU propone nuevos itinerarios y la implantación del tranvía 	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar los desplazamientos realizados por el transporte público con respeto al vehículo privado

5.4. Propuestas de actuación

5.4.1. Movilidad peatonal

La movilidad peatonal cuenta con una limitación operativa según la distancia y tiempo de recorrido. Se recomienda que la distancia recorrida no deba superar un radio de 2 o 3 kilómetros, el equivalente a 20 o 30 minutos, respectivamente. Además, los itinerarios propuestos tienen como objetivo facilitar el desplazamiento entre los puntos generadores de viaje.

La red peatonal es formada por aceras, bulevares, plazas y otros espacios públicos. Estos espacios deben ser accesibles, cómodos y seguros, permitiendo al usuario el desplazamiento en condiciones óptimas. Los factores importantes para potenciar el desplazamiento a pie son: ausencia de barreras y proporcionar itinerarios atractivos.

La selección de ejes potenciales al desplazamiento peatonal debe considerar la integración de usos, la presencia de equipamientos urbanos y actividades comerciales, la densidad de la población y niveles satisfactorios de confort, seguridad y conveniencia. La realización de aforos proporciona la intensidad del flujo peatonal, además de establecer los principales puntos generadores de viaje, mediante análisis origen-destino.

Con la finalidad de potenciar la movilidad peatonal, se proponen dos líneas estratégicas:

Estrategia 1: Potenciar la movilidad peatonal

- Creación de itinerarios

La potencialidad de la movilidad peatonal se vincula a diversos factores, como mencionado anteriormente. Para mejor entender las zonas en que se puede potenciar el desplazamiento a pie, se elaboran planos con las áreas de influencia de los principales generadores de viajes: Equipamientos urbanos y centros comerciales. Se utiliza la medida media entre las distancias recomendadas en el PMUS de Valencia: radio de 2,5 km, correspondiente a 25 minutos de recorrido.

La densidad de la población influye en el flujo de peatones, por tanto, se analiza el área de influencia de los generadores de viaje de acuerdo con la densidad de cada zona (Ver planos 1, 2, 3 y 4). Con estas áreas definidas, se perciben las zonas que no tienen acceso a los polos generadores de viaje mediante el desplazamiento peatonal.

La creación de los itinerarios deben tener en cuenta los datos de la demanda real, resultado de la realización de aforos. Además, hay que definir, dentro de cada zona, los itinerarios más cómodos y cortos.

El atractivo de los itinerarios es fundamental para potenciar la movilidad peatonal. Los espacios urbanos creados deben ser cómodos, por tanto, es necesario un planeamiento de mobiliario urbano y paisajismo.

El sistema viario del Distrito Federal tiene grandes vías estructurales, en las cuales se pueden potenciar la movilidad peatonal, proporcionando la conexión entre barrios y centros urbanos.

Estrategia 2: Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura

Las principales debilidades de la movilidad peatonal del Distrito Federal se vinculan a la infraestructura de calidad insatisfactoria. Además de la inaccesibilidad, se constatan problemas de seguridad. La seguridad peatonal se debe a diferentes factores como: Diseño de la vía peatonal, puntos conflictivos con los otros modos de transporte y la ausencia de infraestructura (iluminación, señalización).

- Permitir que los desplazamientos se realicen en condiciones apropiadas

En las zonas centrales con gran intensidad de peatones, se debe elaborar un programa específico de actuación, teniendo en cuenta la priorización del peatón. La reducción de la velocidad de los vehículos motorizados proporciona la creación de un ambiente más agradable y seguro.

La accesibilidad es un factor fundamental en la movilidad urbana, el incumplimiento de la ley 10098 impide el acceso de algunas personas a algunos puntos de la ciudad. El material de las aceras debe ser de mejor calidad, evitando los constantes daños verificados. Además, la implementación del piso táctil es fundamental para promover la accesibilidad de tramos con grades intensidades peatonales.

La vulnerabilidad del peatón frente a los demás modos de transporte es una característica importante en la planificación de la movilidad. La mejora de la infraestructura puede aumentar los niveles de seguridad y comodidad.

En las zonas de influencia de los equipamientos de estudio (Ver Plano 1), se propone la creación de itinerarios escolares. Para ello, es necesaria la eliminación de barreras y obstáculos de estos tramos, permitiendo el desplazamiento seguro y de forma autónoma.

- Recuperación de los espacios peatonales

La falta de interés de la administración pública se refleja en la calidad de las aceras y espacios públicos destinados al peatón. Es necesario recuperar estos espacios para lograr una red peatonal coherente y continua.

5.4.2. Movilidad ciclista

El uso de la bicicleta para desplazamientos cotidianos potencia la movilidad ecológica y saludable. Para realizar una planificación eficaz con respeto a la infraestructura ciclista, es importante tener en cuenta las diferentes características y necesidades de los usuarios de la red. El usuario urbano cotidiano realiza recorridos a distancias cortas, entre 3 y 8 kilómetros en cada viaje de ida o de vuelta. Los ciclistas vulnerables (personas de la tercera edad, menores de 16 años y personas con algún tipo de deficiencia) realizan los desplazamientos a una velocidad inferior a 15km/h, además de tener un elevado tiempo de reacción ante situaciones inesperadas (HUESO; ABELLA; MENDOZA, 2012).

Se adoptó la distancia (radio) de 3 kilómetros para delimitar las zonas de influencia de los principales generadores de viajes: equipamientos urbanos y centros comerciales (Ver planos 5, 6, 7 y 8). Esa distancia corresponde a recorridos con duración inferior a 20 minutos.

En los últimos años, la red ciclista se ha aumentado de forma significativa. Sin embargo, se restringe a una parcela del territorio y se concentra en el Plano Piloto. Además, los principales motivos que dificultan el uso cotidiano de la bici son: el riesgo de accidentes, robos y la comodidad de los demás modos de transporte. Cabe resaltar que la movilidad ciclista en distancias cortas compite con el uso de vehículo privado. Por tanto, se proponen actuaciones que buscan tanto reducir estos problemas como consolidar la red ciclista.

Estrategia 1: Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando de la red de vías para ciclistas de la ciudad

- Construcción infraestructura

La construcción de vías ciclistas debe considerar la demanda real. Por eso, se propone la realización de encuestas y aforos. Otra alternativa para calcular la intensidad de ciclistas es el uso de espiras en las vías principales. Según el estudio realizado por la ONG Rodas da paz, mencionado anteriormente, la red ciclista no es homogénea en el territorio

del DF, además de la ausencia de vías ciclistas en las vías que conectan los núcleos urbanos.

La cobertura espacial de la movilidad ciclista depende también de los estacionamientos de bicicleta, visto que los desplazamientos cotidianos (motivo de trabajo y estudio) demandan estacionamientos para larga duración. Estos deben ser cómodos y seguros. Para ampliar la cobertura territorial de la red, se propone la construcción de aparca bicis en zonas de gran potencial de la movilidad ciclista (Ver Plano 9).

El sistema de la bicicleta compartida en el Distrito Federal debe ser consolidado. Para ello, se propone la implantación de estaciones en otros núcleos urbanos del Distrito Federal (Ver plano 9). La densidad y la ubicación de puntos generadores de viajes son los principales factores de influencia en la localización de las nuevas estaciones. El sistema debe ser gestionado por la misma empresa del sistema existente, proporcionando la integración territorial del sistema.

- Señalización eficaz

El riesgo de accidentes con ciclistas es un dato importante en la movilidad del Distrito Federal. Para reducir el número de accidentes es necesario solucionar los puntos conflictivos entre ciclistas y vehículos motorizados. En el análisis de la situación de partida de la movilidad ciclista del DF es la falta de señalización en estos puntos. Se recomienda la señalización de las ciclo vías, permitiendo el entendimiento claro de quien tiene la prioridad de paso.

- Favorecer la intermodalidad

La intermodalidad es un factor clave de la movilidad urbana. Por tanto, es necesario potenciar la integración del uso de la bici con los otros modos de transporte. El transporte de la bici está permitido en el metro, siempre que se respete la normativa establecida: límite de cinco bicicletas en el último coche.

Además, se necesita la construcción de estacionamiento de bicicletas en las estaciones del metro (Ver plano 9). Se recomienda el uso del soporte U-invertida debido tanto al bajo coste de implementación como al nivel de seguridad con respecto a otros tipos de soporte.

Estrategia 2: Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano

La propuesta del PMUS de Valencia referente al registro de bicicletas es válida para el caso del Distrito Federal, visto que normaliza la movilidad ciclista y facilita la devolución de la bicicleta robada.

Estrategia 3: Comunicar y promover la movilidad sostenible

La movilidad sostenible debe ser promovida mediante campañas educativas, en las cuales se señalan los beneficios tanto de salud como económicos. Estas campañas deben abordar la cuestión de seguridad vial con respeto a los ciclistas, visto que muchos conductores no saben las medidas de seguridad recomendables: la distancia recomendable entre el vehículo motorizado y la bicicleta, comportamiento pasivo.

5.4.3. Transporte Público

El Plan Director del Transporte Público del Distrito Federal, de 2011, prevé tanto la ampliación de la red como la implementación del tranvía. Estas medidas deben aumentar la oferta, además de optimizar la cobertura territorial del transporte público. Sin embargo, la intermodalidad y la gestión de los aspectos operacionales son factores que no son satisfactorios e influyen directamente en la eficacia del sistema de transporte público. Por eso, se proponen cuatro líneas estratégicas de acción para ese modo de transporte.

Estrategia 1: Adaptar la red a la demanda real

La red del transporte público del DF cubre gran parte del territorio. Esa cobertura se determina por el área de influencia de paradas de autobús (radio= 250m) y de estaciones de metro (radio = 500 m) y se señala en el plano 10. Sin embargo, la calidad de algunos elementos de infraestructura no es satisfactoria, como el caso de las paradas de autobús.

Se propone un estudio de la demanda para proyectar el mobiliario urbano con la capacidad suficiente. La parada debe ser constituida por cubiertas impermeables a la lluvia y a los rayos solares. Se recomienda el uso de material transparente y resistente, facilitando la percepción de las personas con problemas de vista.

Este estudio de la demanda de usuarios influye también en el establecimiento de la frecuencia del transporte, promoviendo el transporte de forma más cómoda y eficaz. La mejora de estos factores debe aumentar la competitividad de ese modo de transporte frente al uso de vehículos particulares.

Estrategia 2: Potenciar la intermodalidad

La intermodalidad optimiza el desplazamiento y, consecuentemente, genera un aumento de su participación en el reparto modal. Se necesita mejorar la coordinación del transporte para aumentar su eficacia, por tanto, se propone la mejora de los aspectos operacionales del sistema de transporte.

La unificación del sistema tarifario es la principal línea estratégica de acción con respeto al transporte público, visto que esa medida busca integrar la red de transporte público. La posibilidad de transbordo optimiza el recorrido por la disminución tanto del tiempo como de la distancia, aumentando también la dinámica entre los diferentes modos de transporte. Esa dinámica suele descongestionar el flujo de viajeros, promoviendo un recorrido más cómodo.

Aunque haya diferentes tipos de gratuidades y descuentos en los títulos ofrecidos, estos se limitan a la movilidad obligada. La integración de títulos y la disponibilidad de diferentes abonos tienen como objetivo potenciar el uso del transporte público para todos los motivos de desplazamiento en diferentes periodos del día. Teniendo como referencia el sistema de abonos de la ciudad de Valencia, se recomienda la disponibilidad de diferentes tipos de abono: 10 viajes, 20 viajes y mensual.

Se propone un estudio económico para prever la viabilidad de esta actuación. Una alternativa sería la incorporación del restante del valor a la ayuda al desplazamiento del empleado. Además de descuentos a los estudiantes en el precio del abono mensual. Una mayor rotación en el transporte público justificaría tanto la ampliación de la red como la oferta de un transporte más cómodo y seguro.

Estrategia 3: Mejorar los aspectos de la gestión de la movilidad

La gestión de la movilidad del Distrito Federal, como analizado anteriormente, no es eficaz, por tanto, es necesario actuar con la ayuda del avance tecnológico. El sistema inteligente de tráfico debe incorporarse cuanto antes, promoviendo fluidez y seguridad en el tráfico.

La información al viajero en el transporte público es fundamental para el buen funcionamiento del sistema. Se proponen tres plataformas de información al usuario: paneles con los itinerarios y frecuencia de cada línea de transporte, paneles con el sistema integrado de transporte y el desarrollo de la aplicación móvil con todos los datos referentes al transporte público. Además, es interesante agregar a la estructura de la parada/terminal un panel luminoso con el tiempo de espera del autobús/metro.

5.4.4. Estrategias transversales de movilidad urbana

Todas las líneas estratégicas propuestas en los apartados anteriores tienen como objetivo optimizar los sistemas de transportes, proporcionando una movilidad más integrada y eficaz. Sin embargo, la movilidad urbana sostenible demanda actuaciones de carácter transversal, que busquen mejorar la calidad del ambiente urbano. Estas actuaciones deben tener en cuenta una visión a largo plazo, garantizando la disponibilidad de los recursos para las generaciones futuras.

Cabe resaltar que las líneas estratégicas propuestas en los apartados anteriores buscan fomentar la movilidad no motorizada, además de optimizar el sistema de transporte público. Por tanto, la integración del conjunto de líneas estratégicas resulta en un sistema de transporte más sostenible y menos contaminante.

Estrategia 1: Descarbonizar el sistema de transporte

Esa estrategia tiene como objetivo la reducción del daño al medio ambiente mediante actuaciones específicas para la reducción de las emisiones: fomentar la renovación de la flota del transporte público por vehículos menos contaminantes y reducir la cantidad de vehículos oficiales mediante el uso del sistema car-sharing.

La flota del transporte público debe respetar a los niveles adecuados de contaminación del aire. Para ello, se recomiendan inspecciones periódicas en estos vehículos. Además, se han desarrollado diferentes tecnologías para que los vehículos contaminen menos, sobre todo con respeto al uso de biocombustibles o la combinación de combustibles (vehículos híbridos).

La utilización de combustibles alternativos al uso del petróleo es un factor que se ha fomentado en los últimos años en Brasil. En la ciudad de Curitiba, por ejemplo, desde 1995, se han desarrollado combustibles compuestos tanto de hidrocarburo proveniente de la caña de azúcar como con aditivos a base de soja. Estas alternativas afectan la sociedad brasileña, visto que su uso fomenta la producción de caña de azúcar y soja, creando empleos. A partir de 2009, parte de la flota de autobús de la ciudad de Curitiba operaba con combustible de origen 100% vegetal, a base de soja. Se constató que estos vehículos redujeron el 30% de la emisión de monóxido de carbono con respecto a los demás autobuses de la ciudad. En 2012, la ciudad presentó el autobús híbrido, en que se tiene dos motores (eléctrico y a diésel) que funcionan paralelamente (GOBIERNO DEL PARANÁ).

Por otro lado, la Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo coordina un proyecto nacional de autobús brasileño a hidrógeno. Este autobús resulta en

gran y positivo impacto ambiental, visto que no contamina el aire (GOBIERNO DEL ESTADO DE SÃO PAULO). Esta tecnología se utiliza en pocos países como Estados Unidos, Alemania y China.

Partiendo de estos ejemplos, se recomienda la renovación de la flota de autobús del Distrito Federal por vehículos menos contaminantes, generando un impacto ambiental positivo.

Además de la renovación de la flota de autobús, se propone la reducción del número de vehículos oficiales mediante la implementación del sistema de car sharing. En el Distrito Federal se ubican todos los órganos administrativos federales, además de los entes públicos del Gobierno del Distrito Federal. Estos órganos públicos utilizan vehículos oficiales para el ejercicio de sus servicios, reglamentado por la ley 1081 de 1950. La reducción de la cantidad de estos vehículos debe ser estudiado según la viabilidad logística. Una propuesta para esa reducción es la implementación del sistema de car sharing, que consiste en la utilización del vehículo por corto periodo. Este sistema, gestionado por la administración, tiene como objetivo tanto la reducción en la contaminación del aire como la optimización de los gastos públicos.

6. Conclusiones

La propuesta de este estudio es proponer líneas estratégicas para el desarrollo de la movilidad urbana sostenible en el Distrito Federal de Brasil. Para ello, se analizó el contexto histórico y económico de la concepción de la nueva capital. La economía del país, vinculada a la ocupación del territorio fueron los principales argumentos para el traslado de la capital administrativa hacia el interior del país. Se constata que el largo proceso de expediciones y maniobras políticas referentes al traslado de la capital proporciona estudios e informes detallados acerca del tema. El análisis del contexto de la arquitectura moderna es imprescindible para entender el concepto del proyecto de Lúcio Costa. Las principales características del proyecto son: sectorización de las principales funciones urbanas, implantación de amplios espacios verdes y la configuración dispersa en el territorio. Estas características imprimen el carácter singular de la capital del Brasil.

Se analizó la planificación del Distrito Federal, teniendo en cuenta tanto el proyecto elaborado para la ciudad, como la ocupación efectiva del territorio. Se constata que la distribución de los puntos generadores de viajes se concentra en el Plano Piloto, sin embargo, por cuestiones establecidas en el proyecto (límite de altura de las edificaciones y baja densidad de la población), se generó gran especulación en el precio del suelo. Como consecuencia, se produjo una ocupación dispersa en el territorio para atender la intensa demanda habitacional.

Se estudiaron los conceptos y características de la movilidad urbana sostenible para entender la planificación de la movilidad, visto que este tipo de planificación es reciente y tiene como objetivo integrar todos los modos de transporte en función del desarrollo sostenible. El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia fue estudiado con la intención de proporcionar tanto herramientas metodológicas como ejemplos de buenas prácticas. Las características más relevantes, con respecto al caso de Brasilia, son las relacionadas a la movilidad peatonal, ciclista y transporte público. Por tanto, estos temas fueron analizados de forma más detallada. Las líneas estratégicas propuestas en el PMUS de Valencia son generales y fueron utilizadas en el estudio de caso de Brasilia.

La situación de partida de la movilidad urbana de Brasilia fue analizada mediante recopilación de datos (en diferentes páginas de órganos administrativos del Distrito Federal) y análisis de documentos y estudios referentes al tema. Se constata, en la dispersión de los datos obtenidos, una variedad de información, sin embargo, los datos deben ser actualizados para el efectivo estudio de la demanda.

Este estudio se concentra en el análisis de la oferta de transporte e infraestructura relacionada a la movilidad urbana debido a la cantidad insatisfactoria de información con respecto a la demanda. En él, se constata las debilidades de la movilidad del DF, sobre todo con respecto a la movilidad peatonal, movilidad ciclista y transporte público. Las líneas estratégicas propuestas se refieren al ámbito regional, en las cuales el objetivo principal es la integración de los diferentes modos de transporte.

La movilidad peatonal en el Distrito Federal es poco atractiva, en comparación a los demás modos de transporte, debido a falta de itinerarios adecuados a la real demanda. Además, gran parte de los itinerarios existentes no resultan satisfactorios en relación a comodidad, seguridad y accesibilidad. La inaccesibilidad se debe tanto a la presencia de barreras en los trayectos como a la calidad insuficiente de los espacios públicos. La calidad de estos espacios no se restringe a daños estructurales, ya que se percibe tanto la ausencia de mobiliario urbano adecuado como de proyectos de paisajismo. La seguridad vial con respecto al peatón es insuficiente tanto por problemas de diseño de las vías (puntos conflictivos entre el peatón y los otros modos de transporte) como por el comportamiento de los conductores, que no consideran la vulnerabilidad de esa movilidad.

Con la finalidad de potenciar el desplazamiento a pie, se propone la creación de itinerarios a partir del análisis de los puntos generadores de viajes y de la densidad de la población. Otra línea estratégica es asegurar la movilidad peatonal segura, cómoda y accesible. Para ello, se propone, básicamente, la intervención en la infraestructura.

En los últimos años, se ha incrementado el número de desplazamientos realizados en bicicleta. El uso cotidiano de ese modo de transporte se debe al aumento de la red ciclista. Sin embargo, es necesario potenciar esa movilidad, visto que las principales debilidades presentadas se vinculan a la infraestructura insuficiente, entre ellas: falta de señalización, ausencia de estacionamiento de bicicletas y discontinuidad de trayectos. Cabe resaltar que la red ciclista se concentra en el Plano Piloto y no tiene en cuenta la real demanda de ese modo.

El análisis real de la demanda ciclista es fundamental en la elaboración del proyecto de la red. Además, la infraestructura ciclista no se limita a la construcción de ciclo vías, se proponen tanto la implementación de una señalización clara y eficaz como la construcción de estacionamientos para bicicletas en puntos estratégicos. Cabe resaltar que el desplazamiento por bicicleta en trayectos cortos es más eficaz que el desplazamiento en vehículos privados, por tanto, se recomienda potenciar el uso de la bicicleta en las centralidades urbanas analizadas, además de posibilitar la intermodalidad entre esa movilidad y los demás modos de transporte. La expansión del sistema de bicicleta

compartida también se configura una herramienta para aumentar el porcentual de esa movilidad en el reparto modal.

El transporte público del Distrito Federal no compite con el uso del vehículo privado por causa de diferentes factores, sobre todo por los problemas de la gestión del transporte, que genera un transporte saturado y poco cómodo.

El Plan Director de Transporte Público prevé la implementación y consolidación de diferentes modos de transporte: tranvía, metro, autobús y BRT. Sin embargo, no se tiene muy claro la integración entre ellos, por tanto, se propone la creación de diferentes tipos de abono como el mensual ilimitado y las recargas de viajes. El valor de los billetes sencillos no equivale a la calidad de oferta de transporte, por eso, si no se mejoran los niveles de confort y seguridad, el transporte público no va a tener competencia con respecto a los vehículos privados.

7. Bibliografía

ALONSO, M.; BLASCO, C.; MARTÍNEZ, F. **Experiencias Urbanísticas del Proyecto Moderno**. Valencia: Editorial UPV, 2007.

BENEVOLO, L. **Diseño de la ciudad - 5, El arte y la ciudad contemporánea**. tercera. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1982.

BENEVOLO, L.; MELOGRANI, C.; LONGO, G. **La proyectación de la Ciudad Moderna**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1978.

BRINO, A. C. **Brasília: Superquadras Residenciais**. 5º Seminário DOCOMOMO Brasil. São Carlos: [s.n.]. 2003. p. 24.

CAJA MADRID OBRA SOCIAL. **Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental**. Madrid: Caja Madrid, 2010.

COELHO, D. P. Espigão Mestre do Brasil e conceito Geopolítico do Planalto Central. In: _____ **A Localização da Nova Capital da República**. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1948. p. 91.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. **Libro Verde: Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana**. Bruselas, p. 25. 2007.

COSTA, G. G. D. **BRASÍLIA 50 ANOS: A Importância da Cartografia na Evolução Urbana do Distrito Federal**. 1º Simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica. Paraty: [s.n.]. 2011. p. 16.

FERREIRA, I. C. B. Brasília: mitos e contradições na história de Brasília. In: PAVIANI, A. **Brasília 50 anos: da capital a metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. p. 490.

FREITAS, C. Correio Braziliense, 2013. Disponível em:
<http://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/cidades/2013/11/24/interna_cidadesdf,399959/as-outras-brasilias-conheca-os-lugares-que-poderiam-ter-recebido-a-capital.shtml>. Acesso em: 23 Marzo 2015.

GDF/ COMPAÑÍA DE PLANEAMIENTO DEL DISTRITO FEDERAL. Evolução dos movimentos migratórios para o Distrito Federal 1959 - 2010. **Demografia em foco**, Brasília, Mayo 2013. 88.

GDF/ COMPAÑÍA DE PLANEAMIENTO DEL DISTRITO FEDERALCODEPLAN/DF. **Pesquisa distrital por amostra de domicílios - Distrito Federal - PDAD-DF 2013**. GDF/CODEPLAN/SEPLAN. Brasília, p. 228. 2014.

GDF/ SECRETARÍA DEL ESTADO DE GESTIÓN DEL TERRITORIO Y HABITACIÓN. **Plan Director de Ordenación del Territorio**. GDF. Brasília. 2009.

GDF/ SECRETARÍA DEL ESTADO DE TRANSPORTES. **Plan Director de Transporte Urbano y Movilidad del Distrito Federal – PDTU/DF**. Governo do Distrito Federal. Brasília. 2011.

GOBIERNO DEL ESTADO DE SÃO PAULO. EMTU. Disponível em:

<<http://www.emtu.sp.gov.br/emtu/empreendimentos/projetos-de-desenvolvimento-tecnologico/onibus-a-hidrogenio.fss>>. Acesso em: 03 Julio 2015.

GOBIERNO DEL PARANÁ. Urbanización de Curitiba. **URBS**. Disponível em:

<<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em: 03 Julio 2015.

GONZÁLES, S. F. N. A gestão urbanística do espaço habitado: o objeto e o método no caso do Distrito Federal. In: AL], A. P. [. **Brasília 50 anos: da capital a metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. p. 490.

GUIA, G. A. D.; CIDADE, L. C. F. Segregação residencial e reprodução das desigualdades socioespaciais no aglomerado urbano de Brasília*. **Cadernos metrópole**, São Paulo, v. 12, n. 23, p. 145-168, enero/junio 2010.

HABITACIÓN, G. S. D. E. D. G. D. T. Y. **Plan Director de Ordenación del Territorio**. GDF. Brasília. 2009.

HUESO, M. Á. C.; ABELLA, D. S.; MENDOZA, F. S. **Proyectar vías ciclistas**. Valencia: Asesoramiento municipal Diputación de Valencia, 2012.

KUBITSCHKE, J. **Por que construí Brasília**. Coleção Brasil 500 anos. ed. Brasília: Senado Federal, Conselho editorial, 2000.

LEITÃO, F.; FICHER, S. A infância do Plano Piloto. In: AL], A. P. [. **Brasília 50 anos: da capital a metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. Cap. 3, p. 490.

MEDEIROS, A. E.; CAMPOS, N. Cidade projetada, construída, tombada e vivenciada: pensando o planejamento urbano em Brasília. In: AL], A. P. [. **Brasília 50 anos: da capital a metrópole**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010. p. 490.

PAVIANI, A. A metrópole terciária: evolução socioespacial. In: AL], A. P. [. **Brasília 50 anos: da capital a metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. p. 490.

PMUS VALENCIA. **Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia**. Ayuntamiento de Valencia. Valencia. 2013.

Relatório do Plano Piloto. ArPDF, Codeplan y DePHA. Brasília, p. 78. 1991.

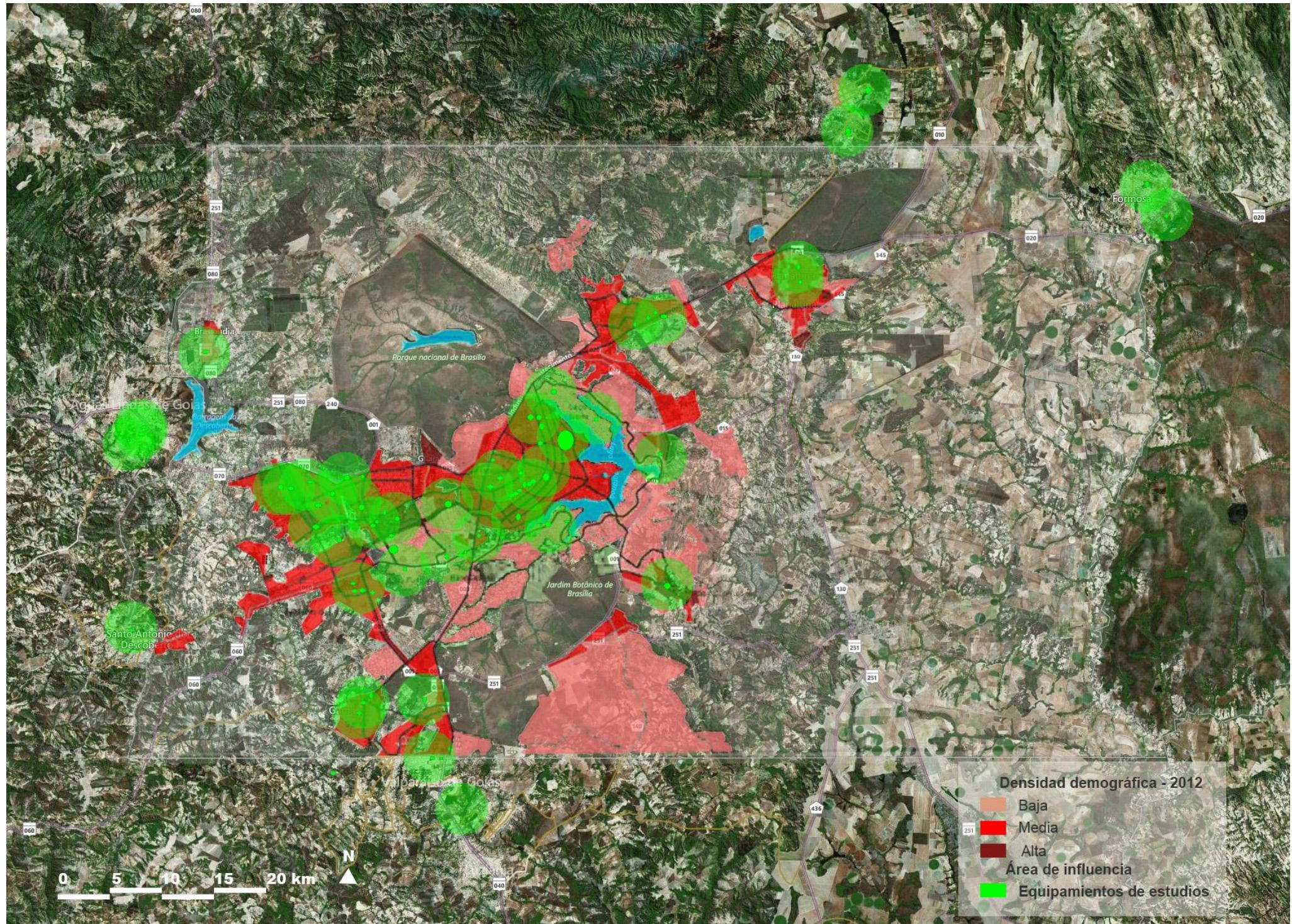
TAVARES, J. **Projetos para Brasília e a cultura urbanística nacional**. São Paulo: Disertación en Arquitectura y Urbanismo, 2004.

TAVARES, J. C. **Os Projetos para Brasília e a Construção da Identidade Nacional**. 6º Seminário DCOMOMO Brasil. Niterói: [s.n.]. 2005. p. 21.

TEDESCO, G. M. I. et al. **CENTRALIDADES URBANAS E PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES: UM ESTUDO APLICADO A BRASÍLIA – DF**. Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística, PANAM 2012. Santiago: [s.n.]. 2012. p. 14.

WEFERING, F. et al. **Guia: Desarrollo e implementación de planes de movilidad urbana sostenible**. Rupprecht Consult - Forschung und Beratung GmbH. [S.l.], p. 104. 2014.

8. Planos y anexos



Radio de influencia: 2,5 kilómetros

Área de influencia de los equipamientos de estudios

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

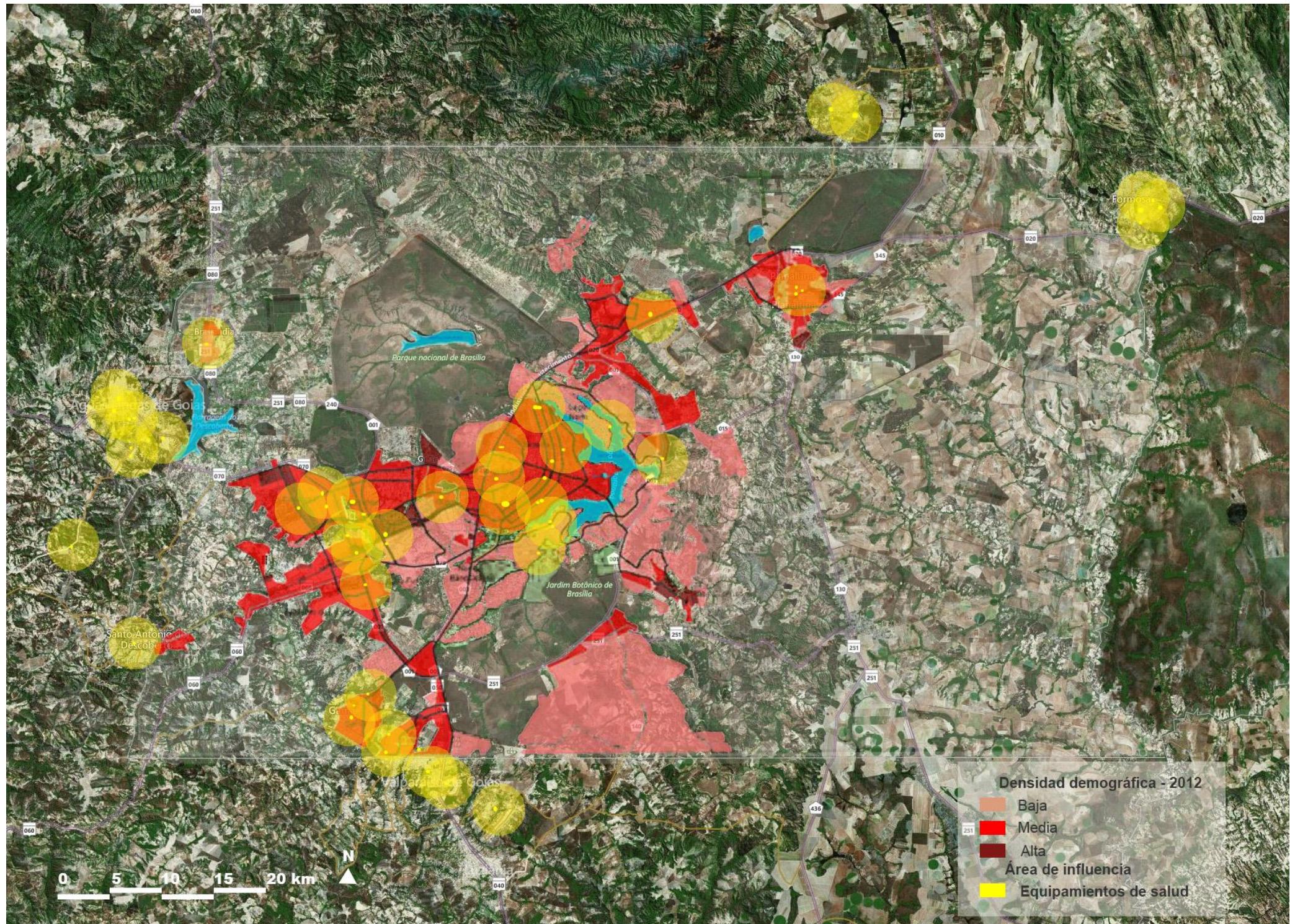
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

1/11



Radio de influencia: 2,5 kilómetros

Área de influencia de los equipamientos de salud

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

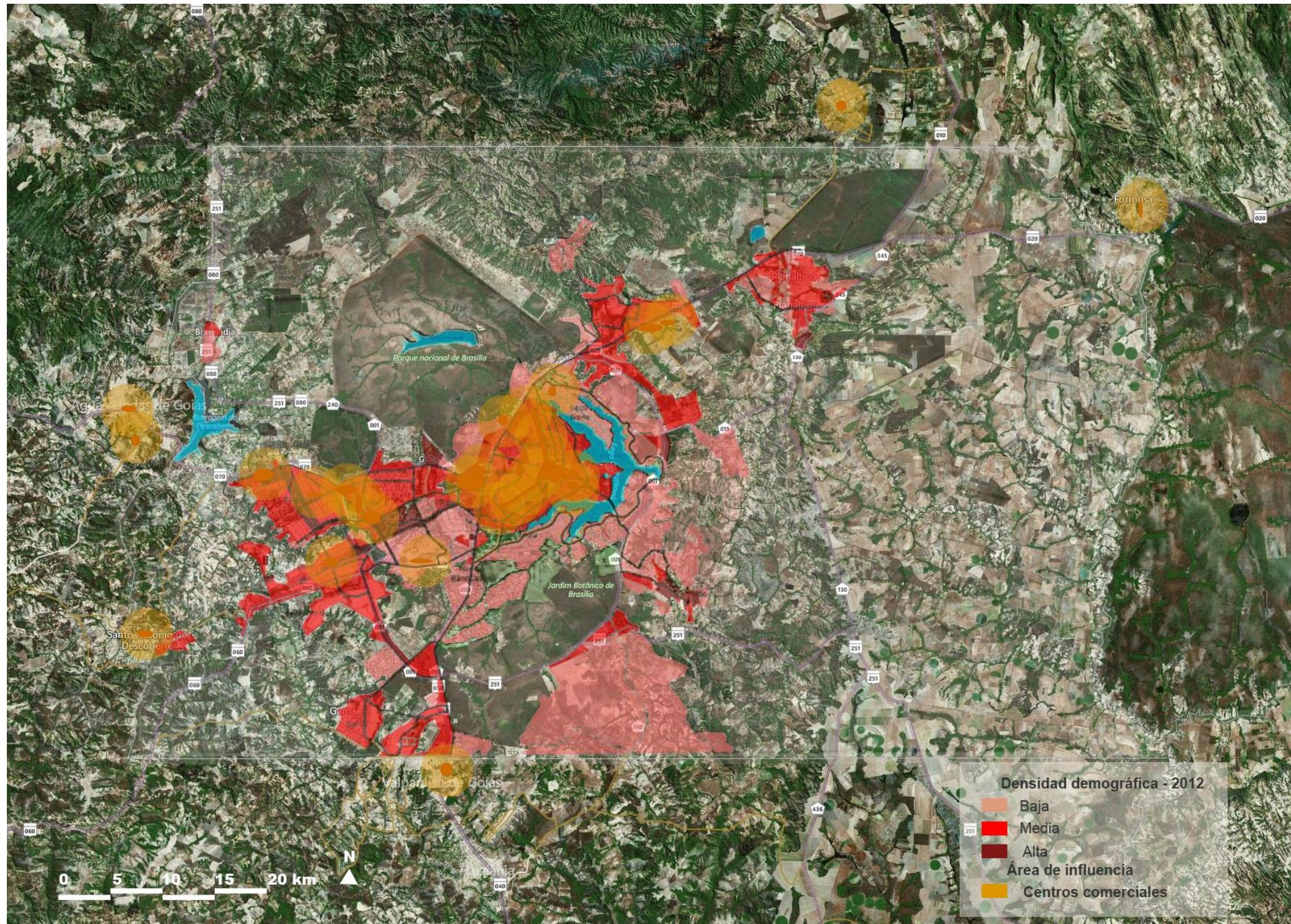
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

2/11



Radio de influencia: 2,5 kilómetros

Área de influencia de las actividades económicas

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

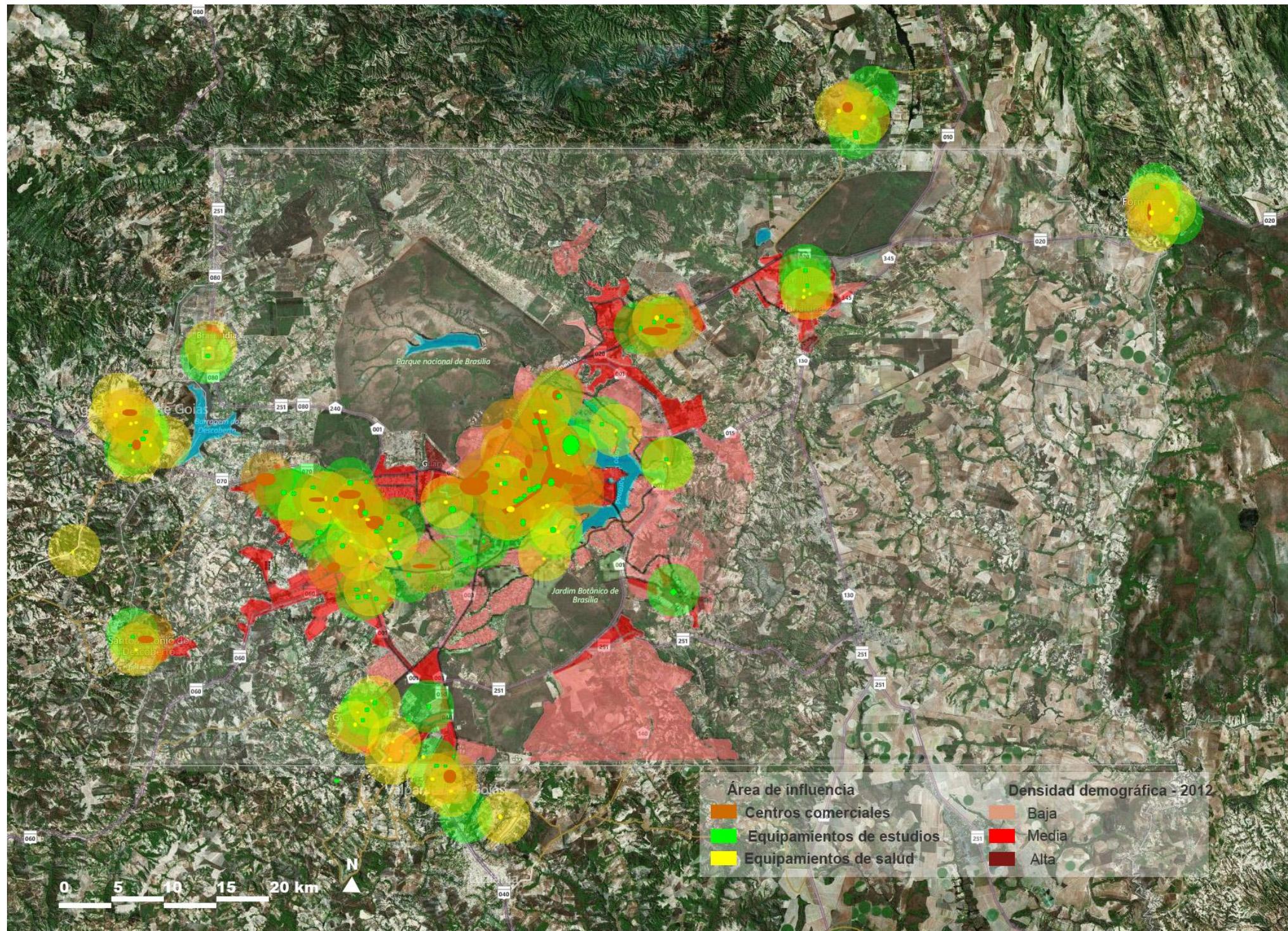
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

3/11



Radio de influencia: 2,5 kilómetros

Área de influencia de los polos generadores de viajes

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

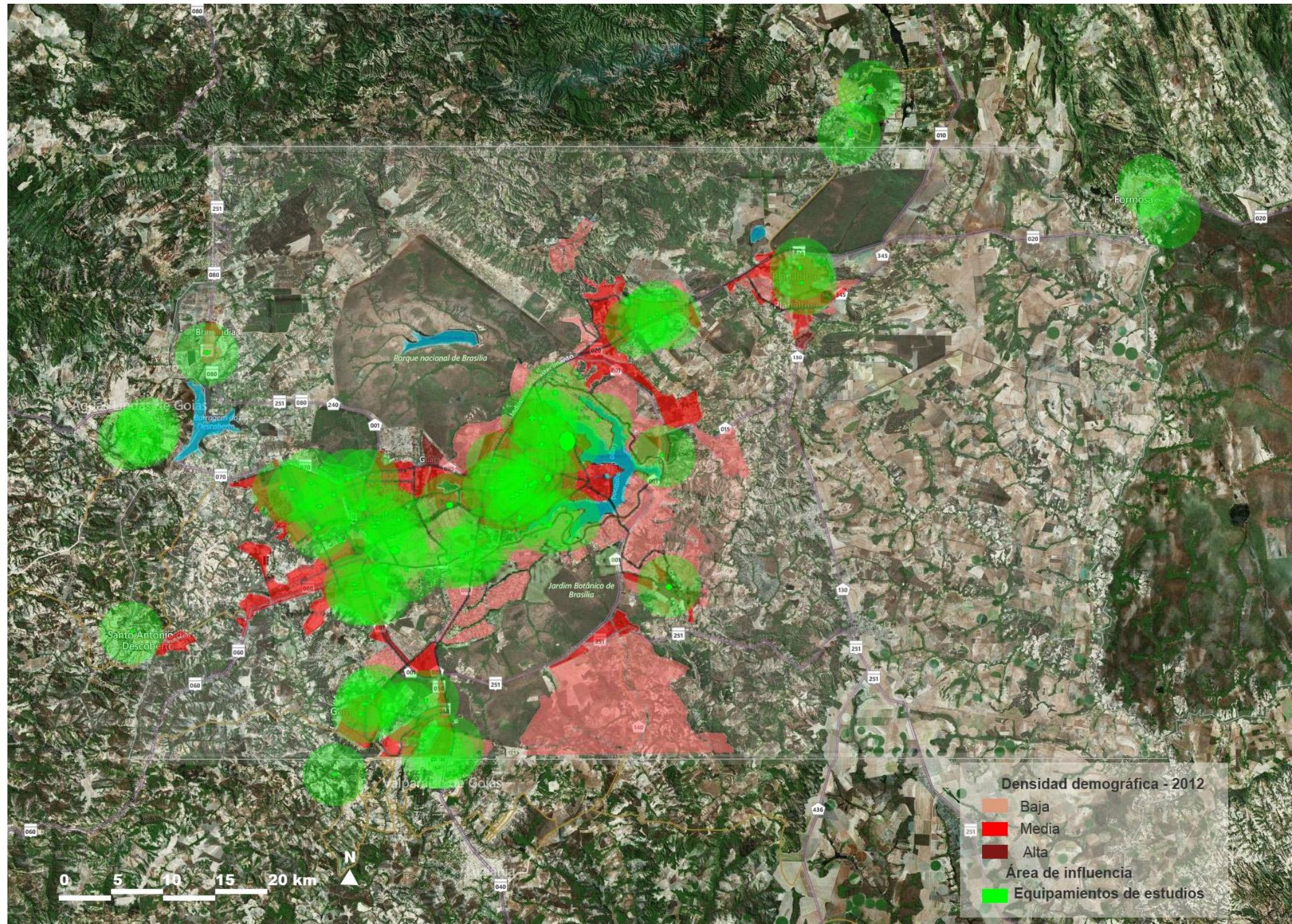
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

4/11



Radio de influencia: 3 kilómetros

Área de influencia de los equipamientos de estudios

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

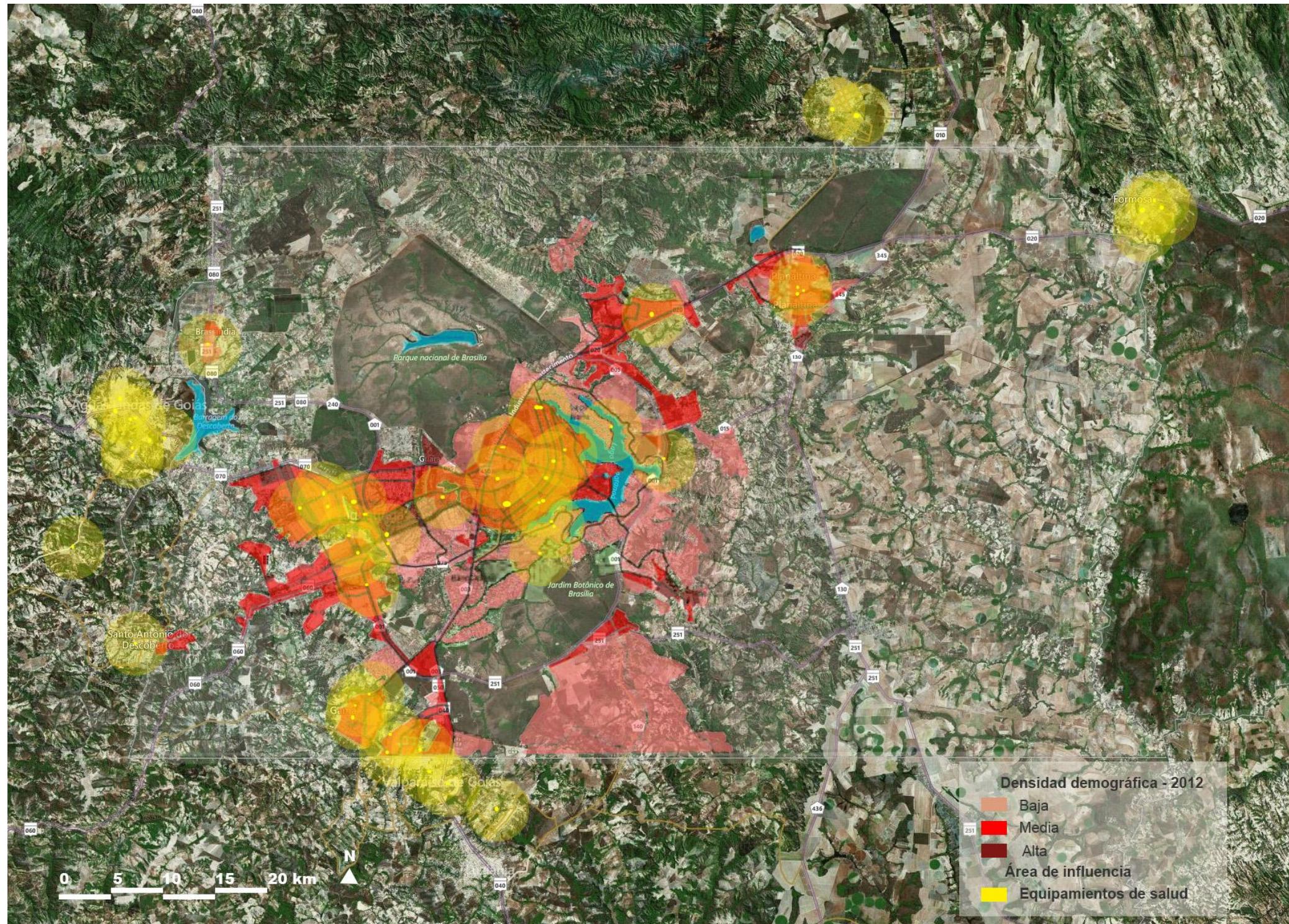
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

5/11



Radio de influencia: 3 kilómetros

Área de influencia de equipamientos de salud

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

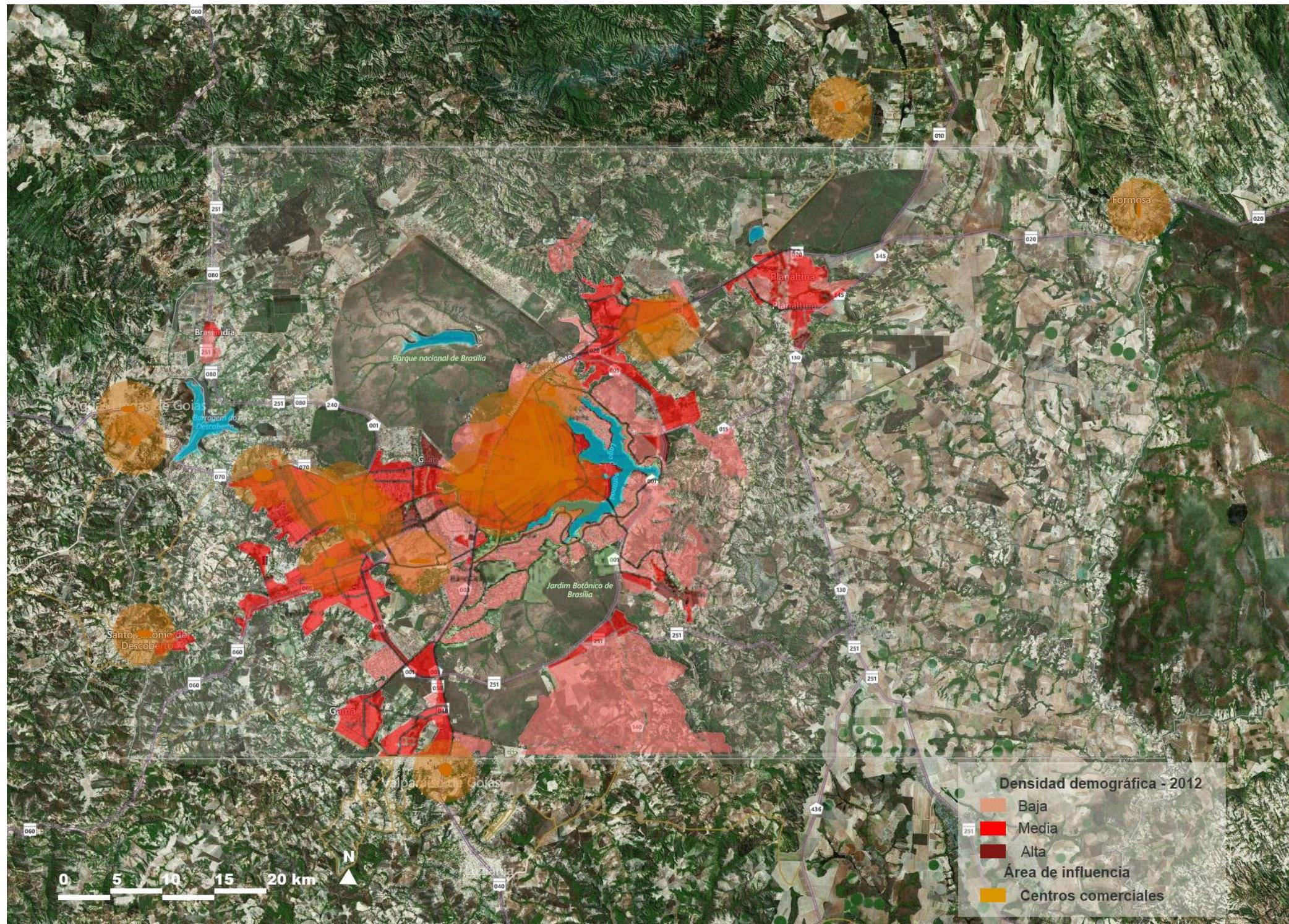
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

6/11



Radio de influencia: 3 kilómetros

Área de influencia de las actividades comerciales

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

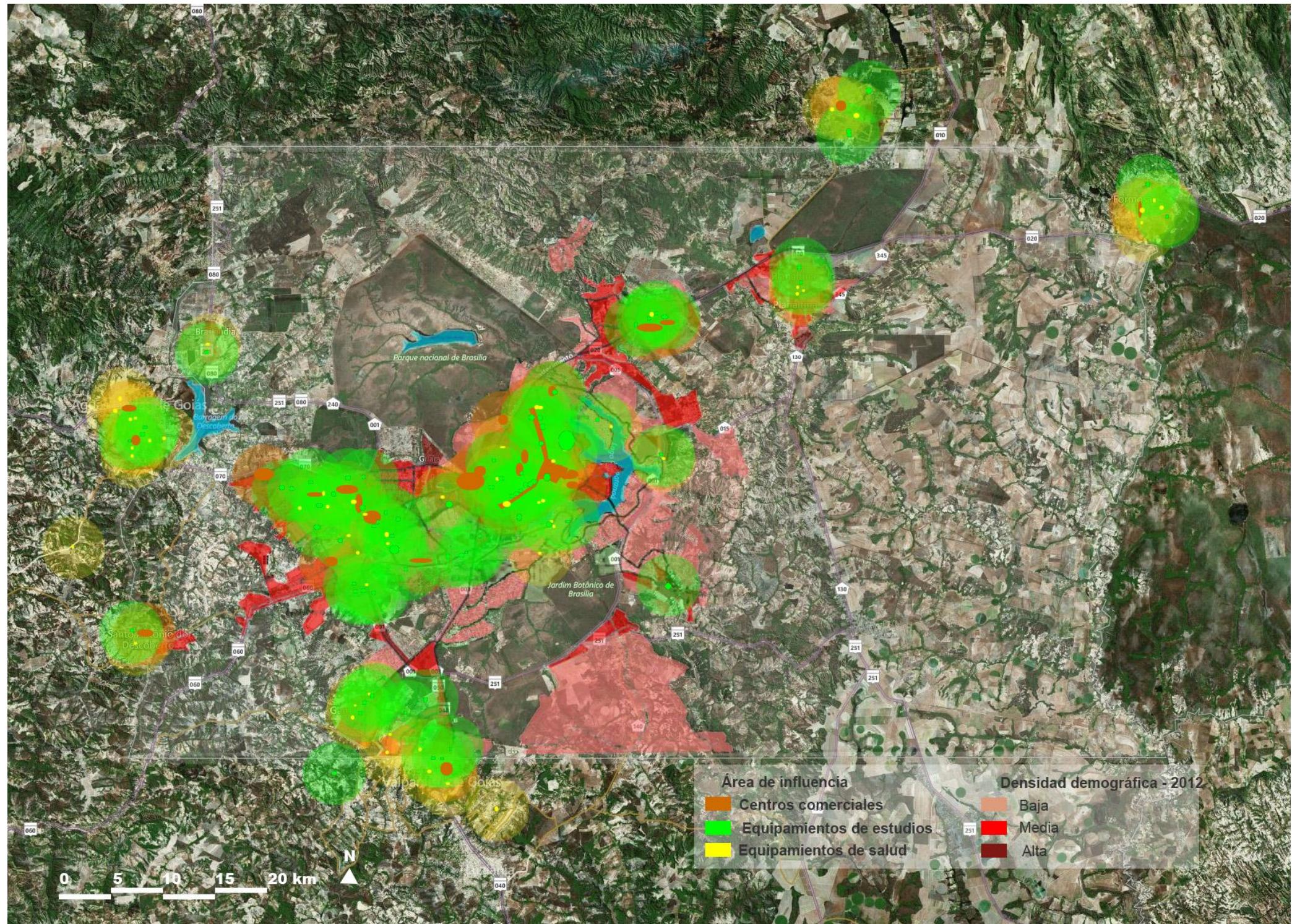
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

7/11



Radio de influencia: 3 kilómetros

Área de influencia de los polos generadores de viajes

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

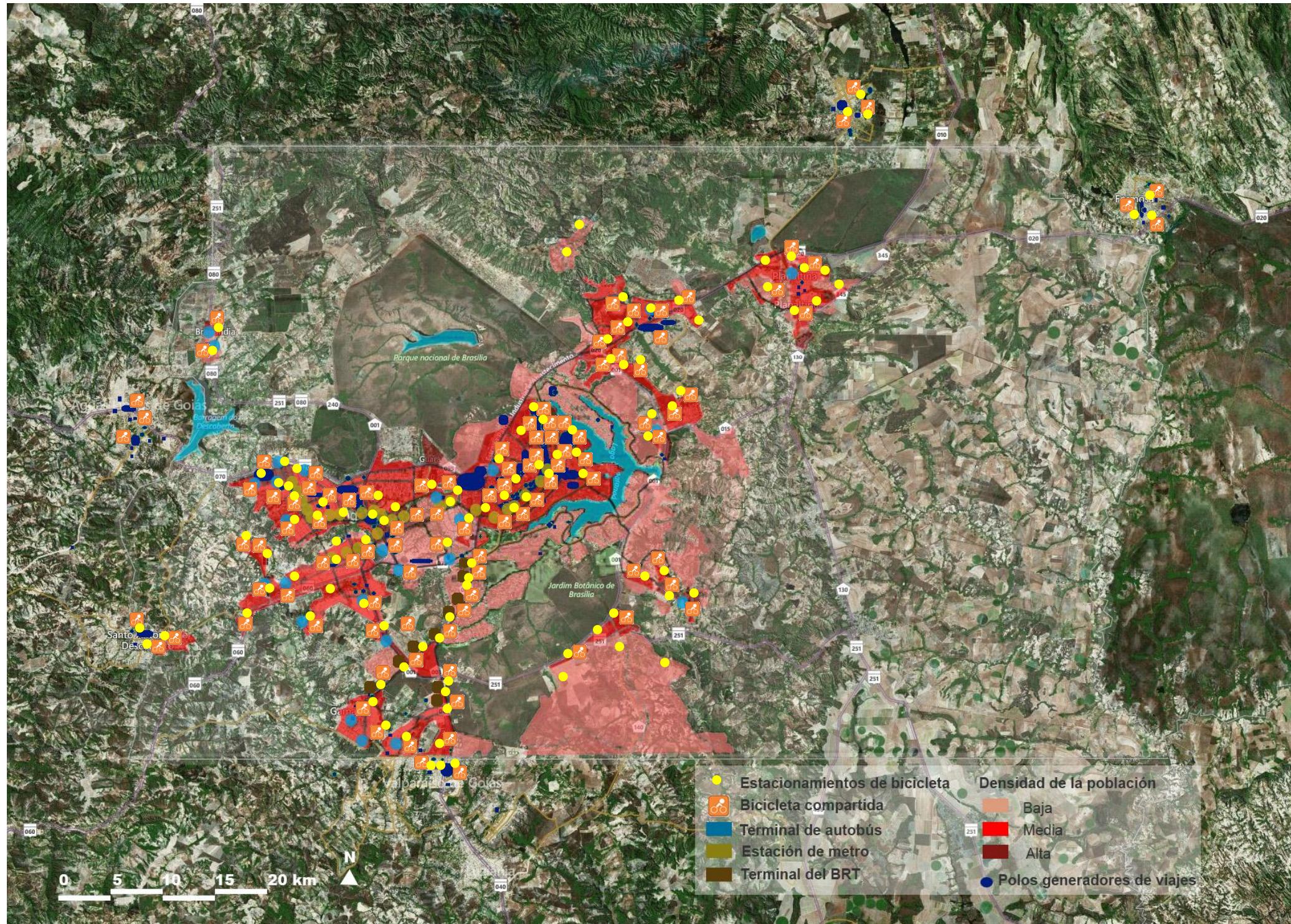
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

8/11



Implantación de infraestructura ciclista

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

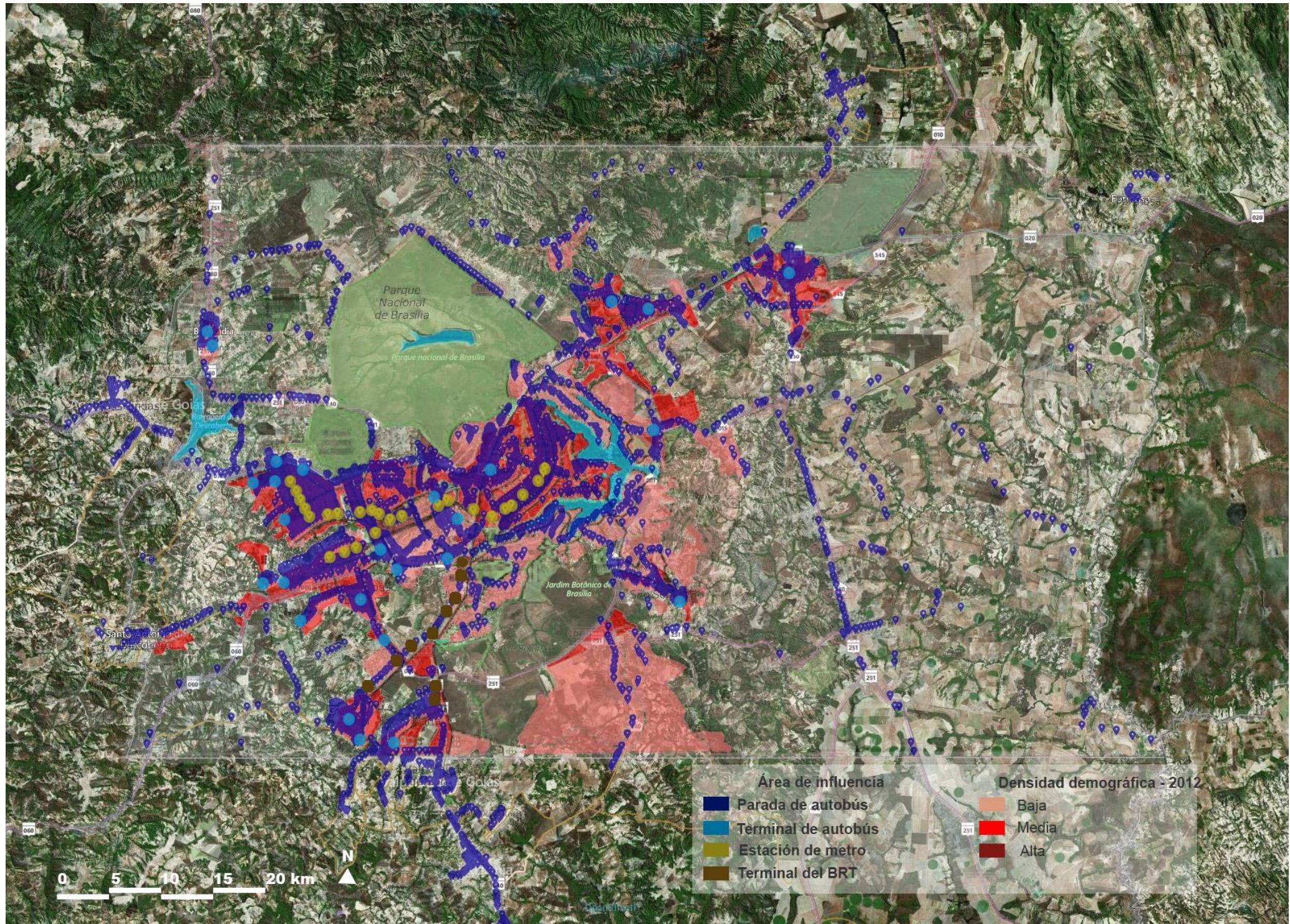
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

9/11



Radios de influencia:
 Parada de autobús: 250 metros
 Terminal de autobús: 500 metros
 Terminal del BRT: 500 metros
 Estación del metro: 500 metros

Cobertura territorial del transporte público

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

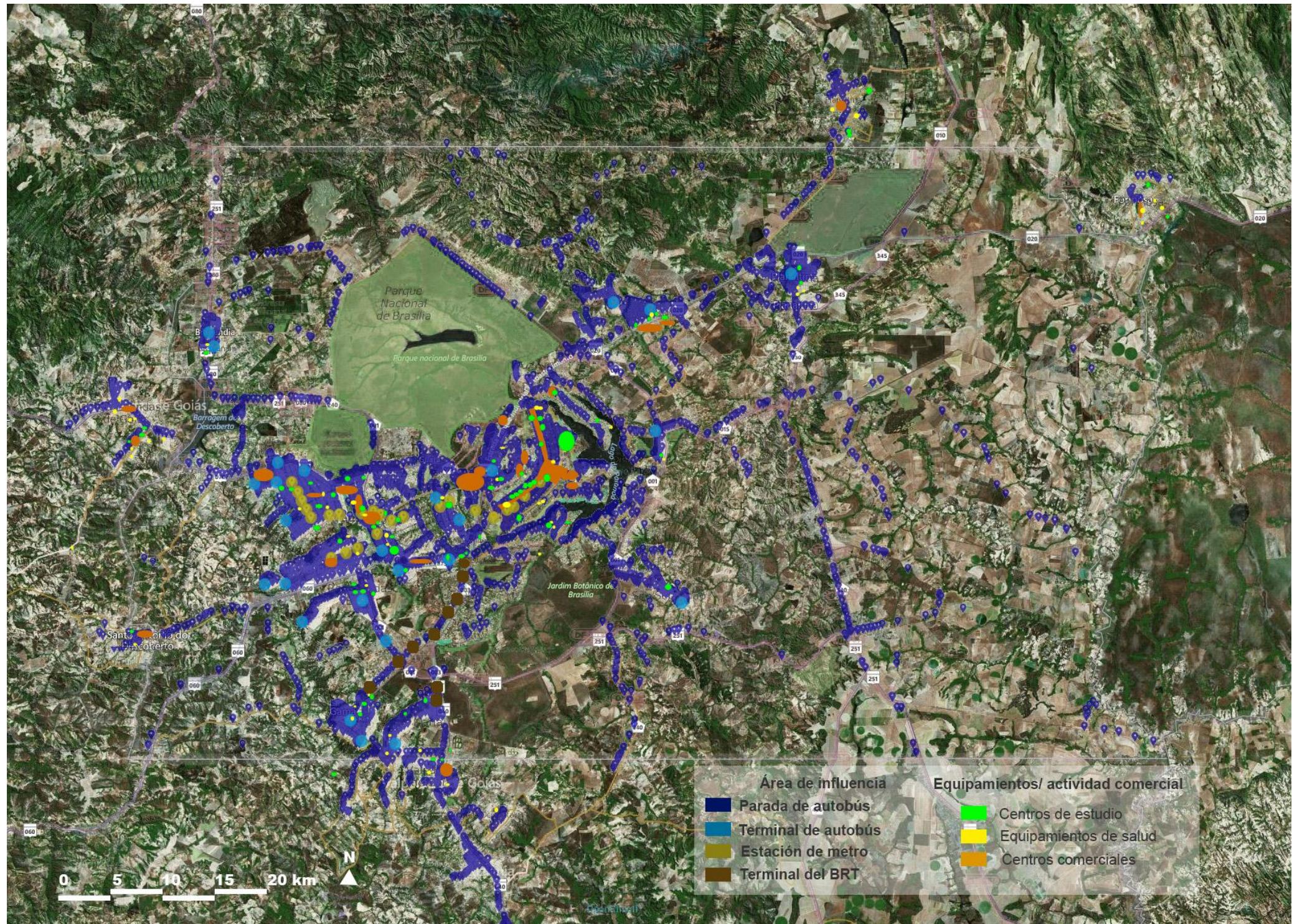
Fecha: Julio de 2015



UNIVERSITAT
 POLITÈCNICA
 DE VALÈNCIA

Nº de plano

10/11



Radios de influencia:
 Parada de autobús: 250 metros
 Terminal de autobús: 500 metros
 Terminal del BRT: 500 metros
 Estación del metro: 500 metros

Transporte Público

Acceso a los polos generadores de viajes

Titulación: Máster en Transporte, Territorio y Urbanismo

Autor: Isabela Guimarães Melo

Fecha: Julio de 2015

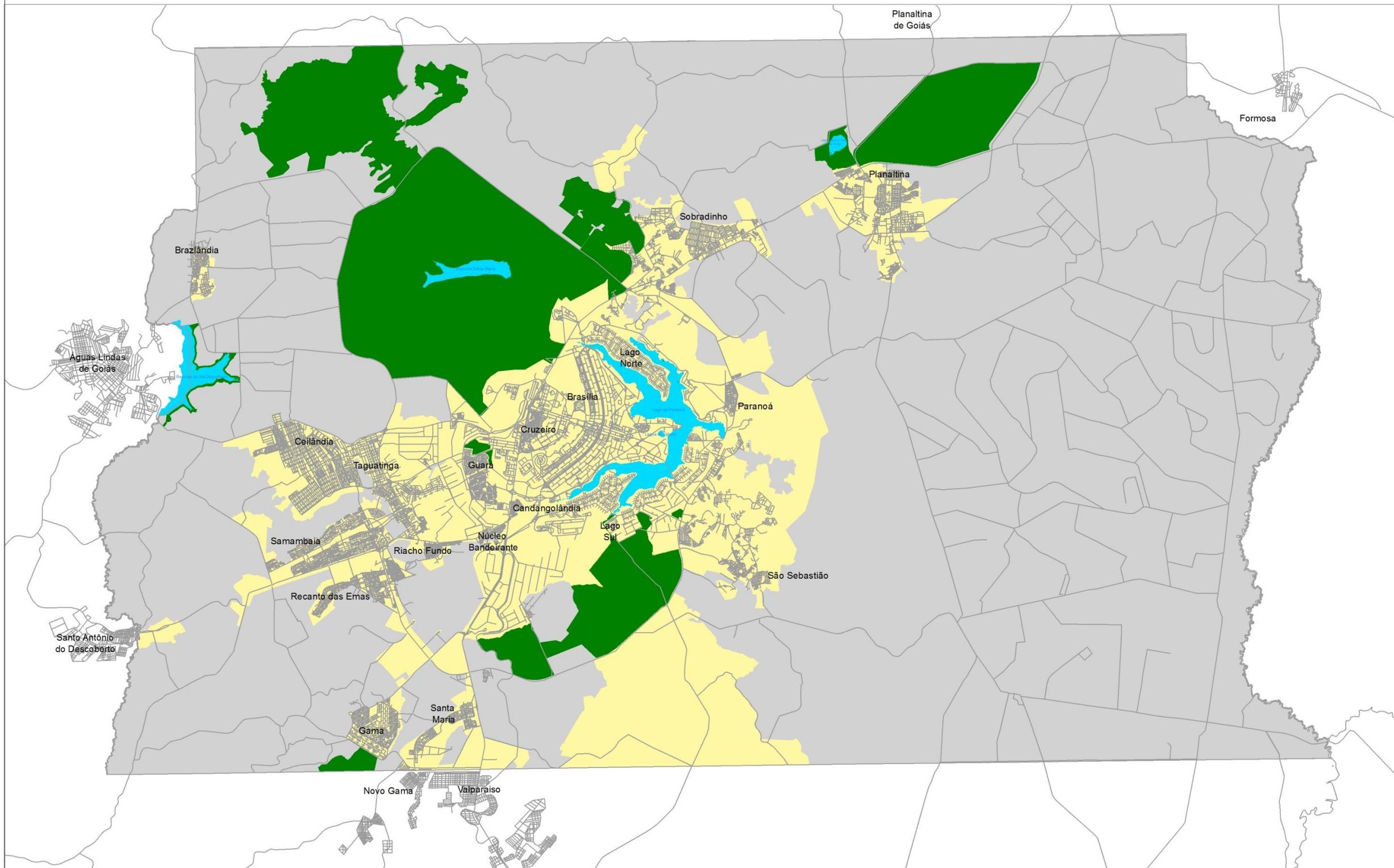


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nº de plano

11/11

Anexo 1 - Macro zonificación del Distrito Federal



- Macrozonas**
- Macrozona de Proteção Integral
 - Macrozona Rural
 - Macrozona Urbana

- Sistema Viário
- Lagos

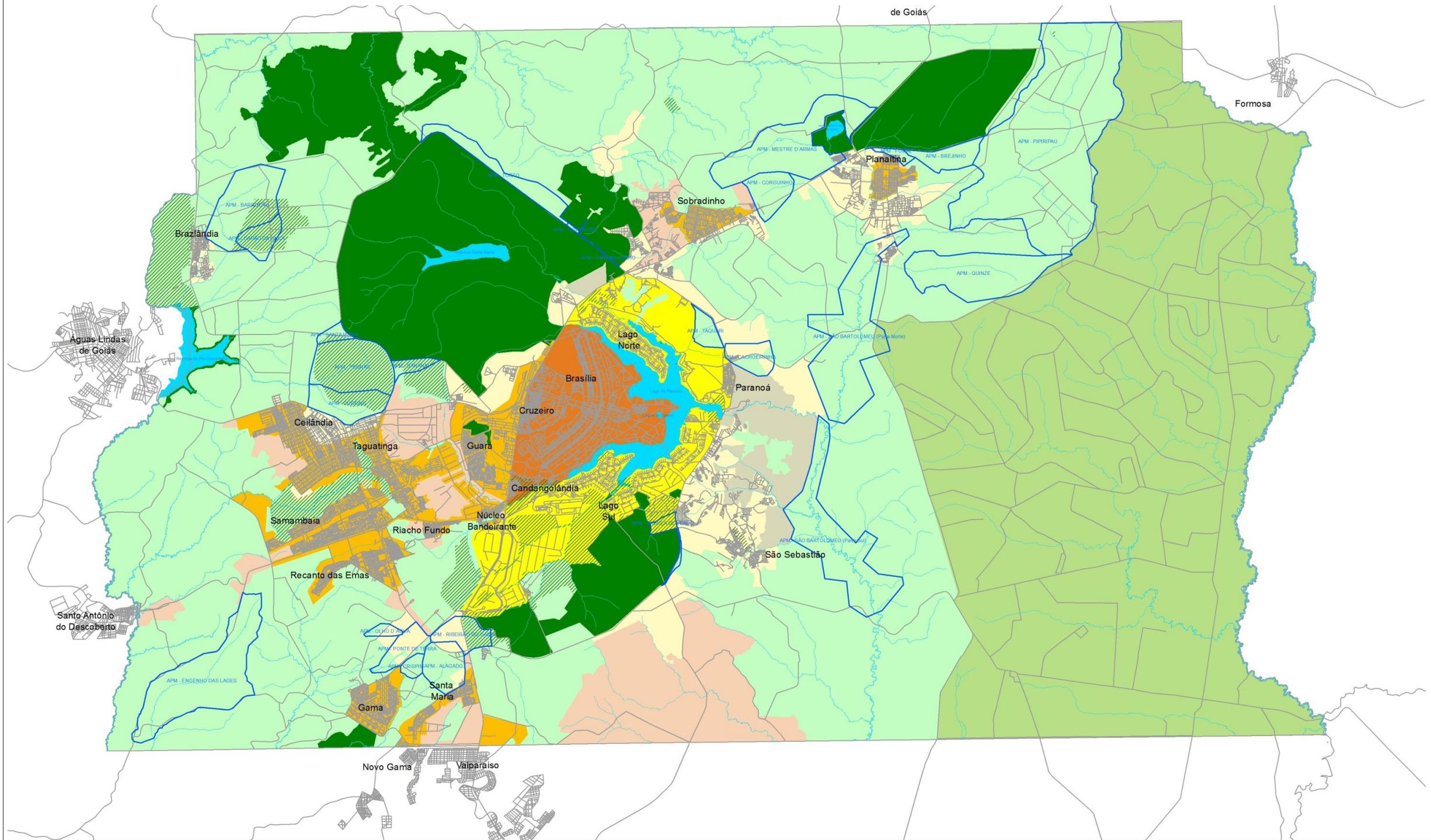


MAPA 1 - Macrozoneamento do Distrito Federal

PDOT/2012 - Lei Complementar nº 854 de 15 outubro de 2012

Fuente: Plan Director de Ordenación Territorial, 2012

Anexo 2 - Zonificación del Distrito Federal



- Zonas**
- Macrozona de Proteção Integral
 - Zona Rural de Uso Controlado
 - Zona Rural de Uso Diversificado
 - Zona Urbana Consolidada
 - Zona Urbana de Expansão e Qualificação
 - Zona Urbana de Uso Controlado I
 - Zona Urbana de Uso Controlado II
 - Zona Urbana do Conjunto Tombado
 - Zona de Contenção Urbana

- Área de Proteção de Manancial - APM
- Áreas de Interesse Ambiental (ARIEs, Flonas, RPPNs, Jardim Zoológico de Brasília e Jardim Botânico de Brasília)

- Sistema Viário
- Curso de Água
- Lago

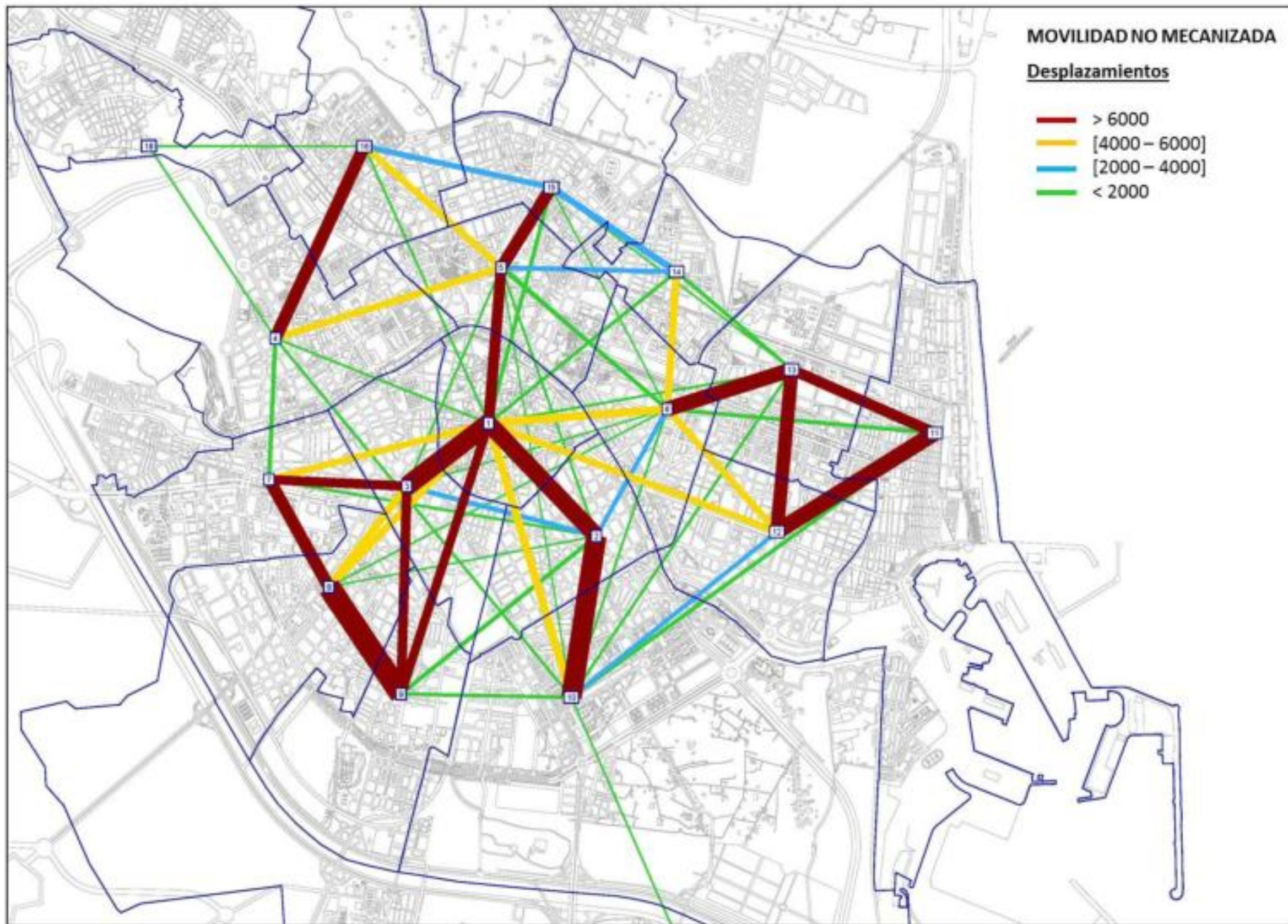


MAPA 1 A - Zoneamento

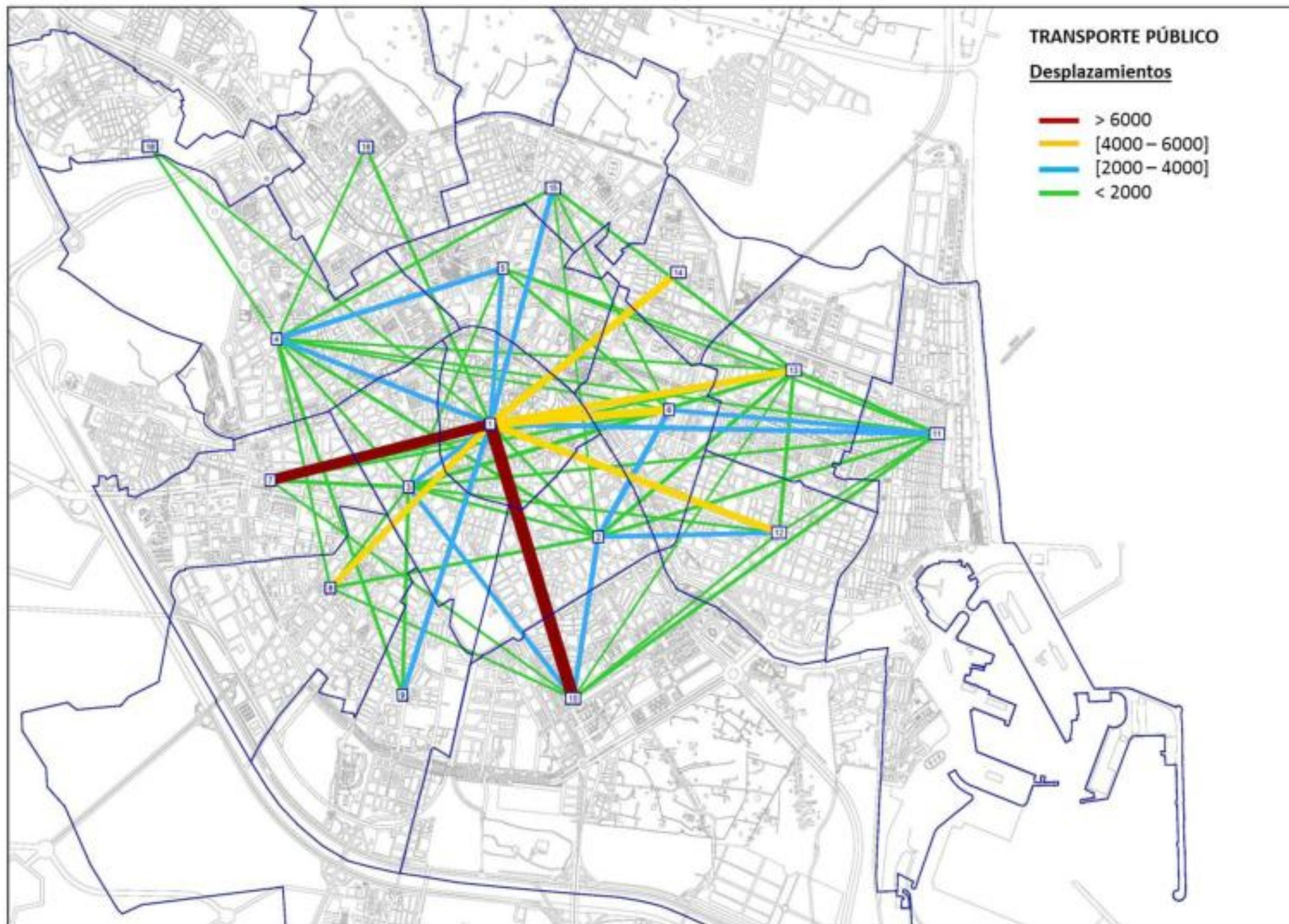
PDOT/2012 - Lei Complementar nº 854 de 15 outubro de 2012

Fuente: Plan Director de Ordenación Territorial, 2012

Anexo 3 – Movilidad no mecanizada de Valencia



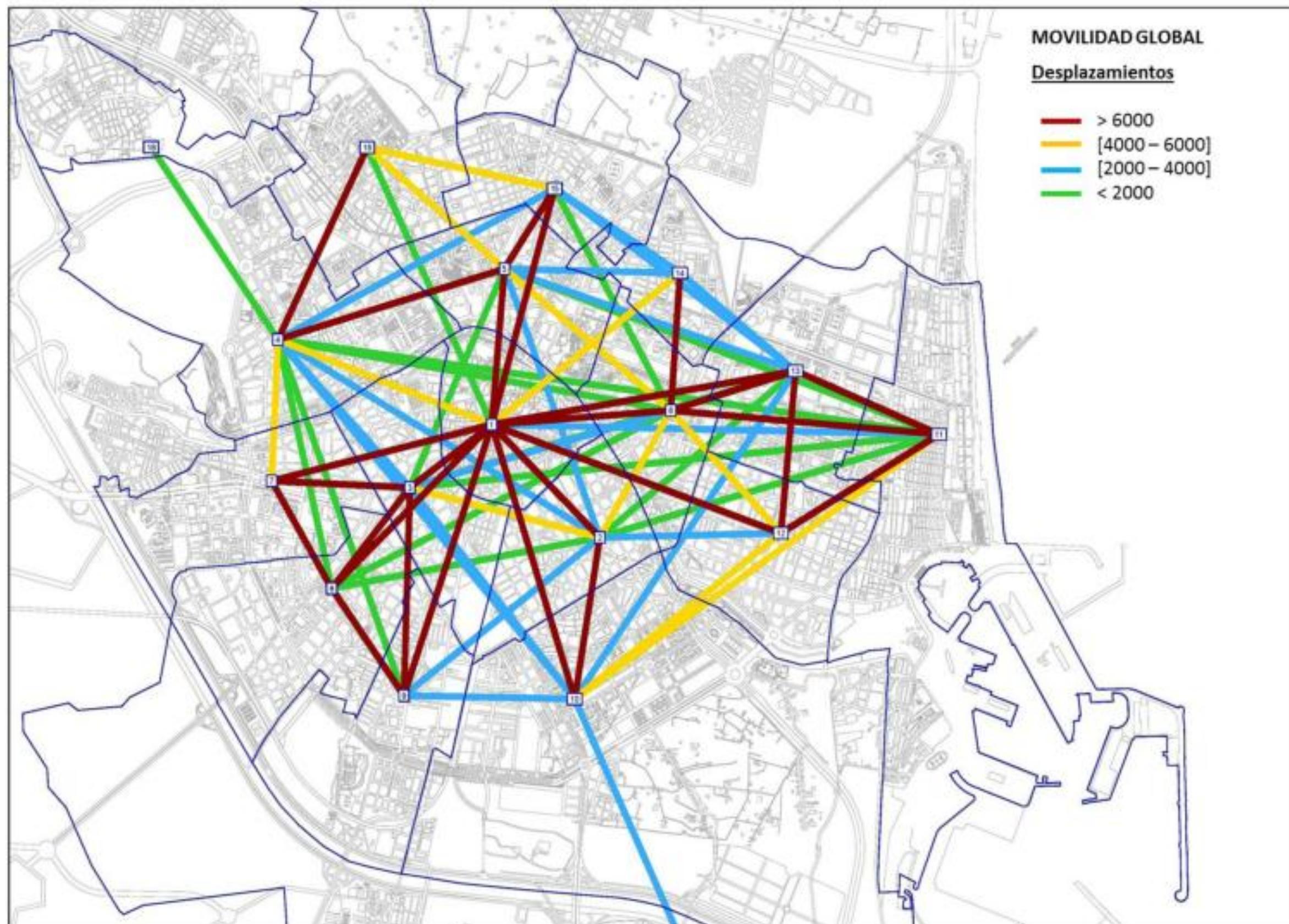
Anexo 4 – Transporte público de Valencia



Anexo 5 – Vehículo privado de Valencia



Anexo 6 – Movilidad global de Valencia



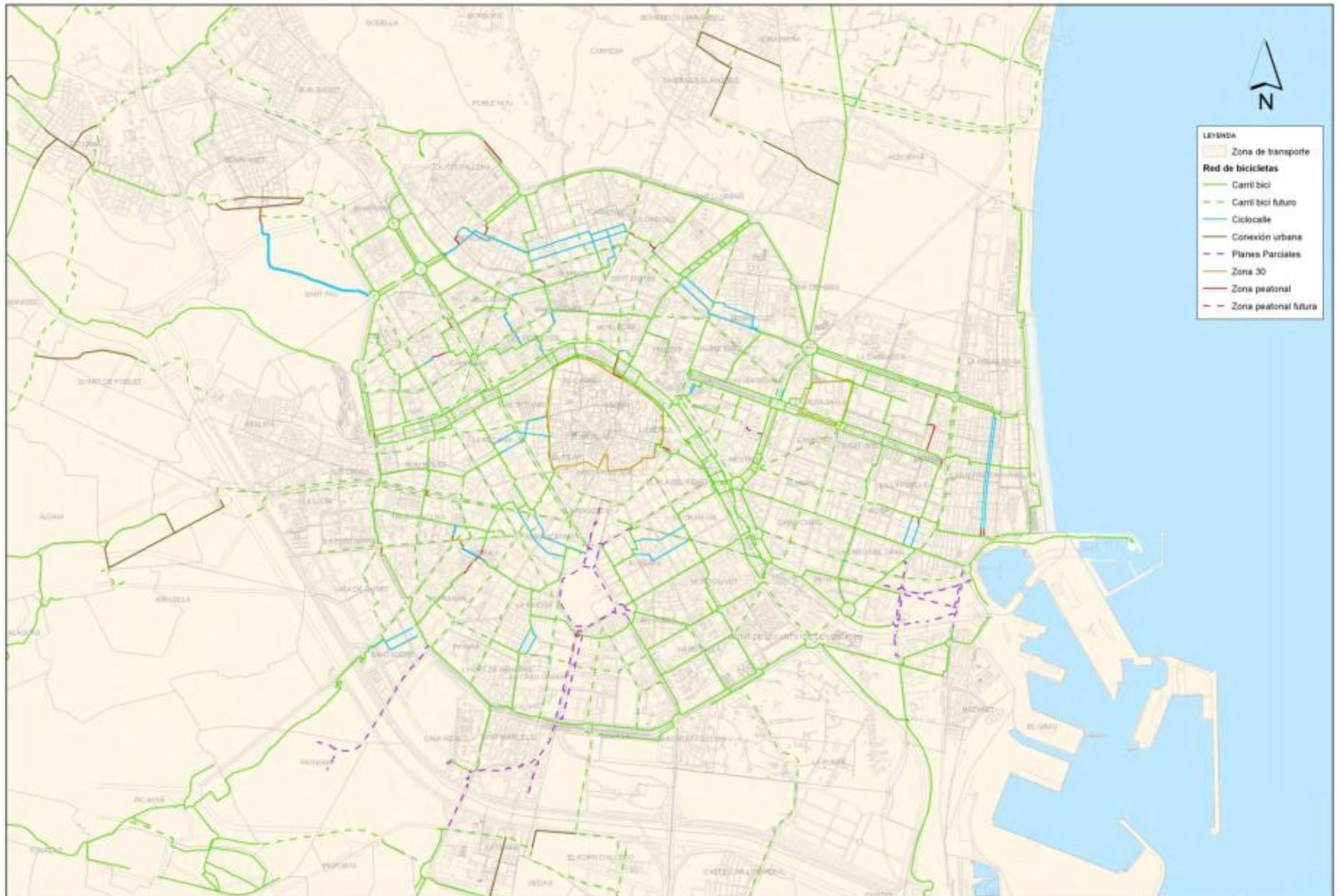
Anexo 7 – Reparto modal por zona de transporte



Anexo 8 – Plano-resumen con los 8 itinerarios peatonales (principales y secundarios) propuestos

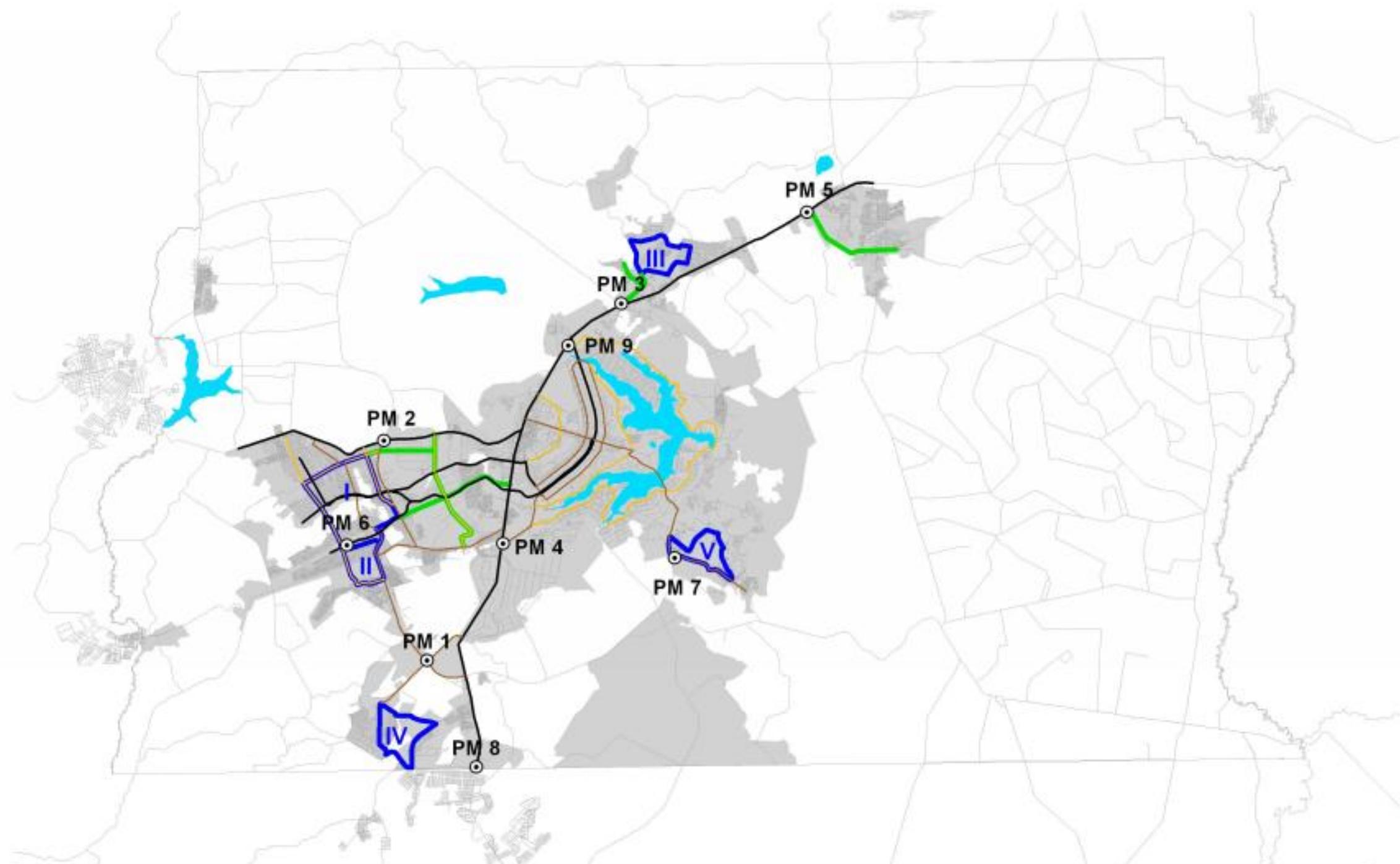


Anexo 9 – Situación futura de la malla de carriles bici de la ciudad de Valencia



Situación futura de la malla de carriles bici de la ciudad de Valencia

Anexo 10 - Estrategia de estructuración vial e implementación de polos multifuncionales



Estratégias de Estruturação Viária
 Vias para Estruturação ou Implantação
 Anel de Atividades
 I - Ceilândia - Taguatinga - Samambaia
 II - Samambaia - Recanto das Emas - Riacho Fundo II
 III - Sobradinho - Sobradinho II - Grande Colorado
 IV - Gama - Santa Maria
 V - Jardim Botânico

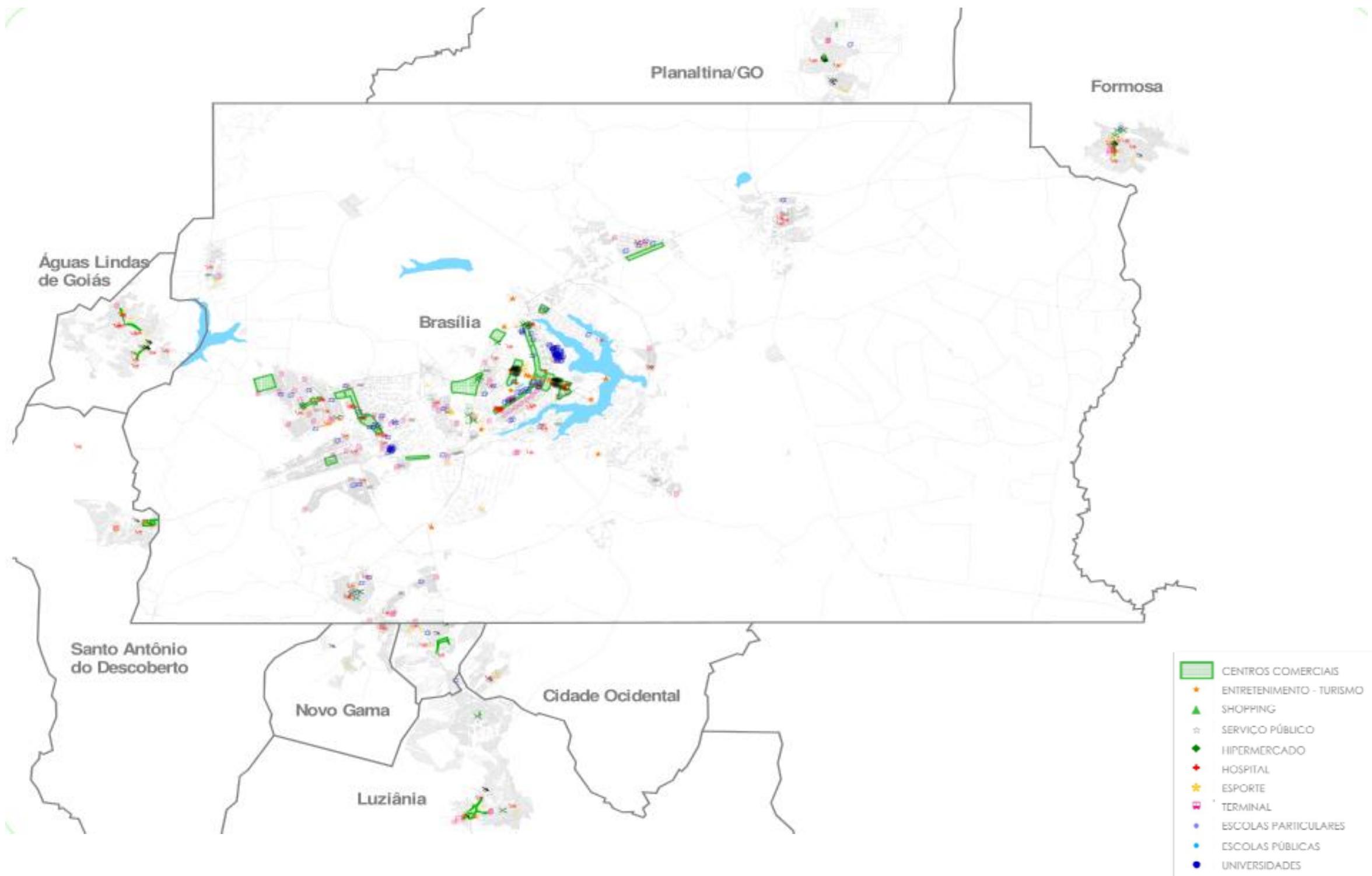
⊙ Pólos Multifuncionais
Rede Estrutural de Transporte Coletivo
 Rede Primária
 Rede Secundária
 Rede Terciária

Macrozona Urbana
 Sistema Viário
 Lago

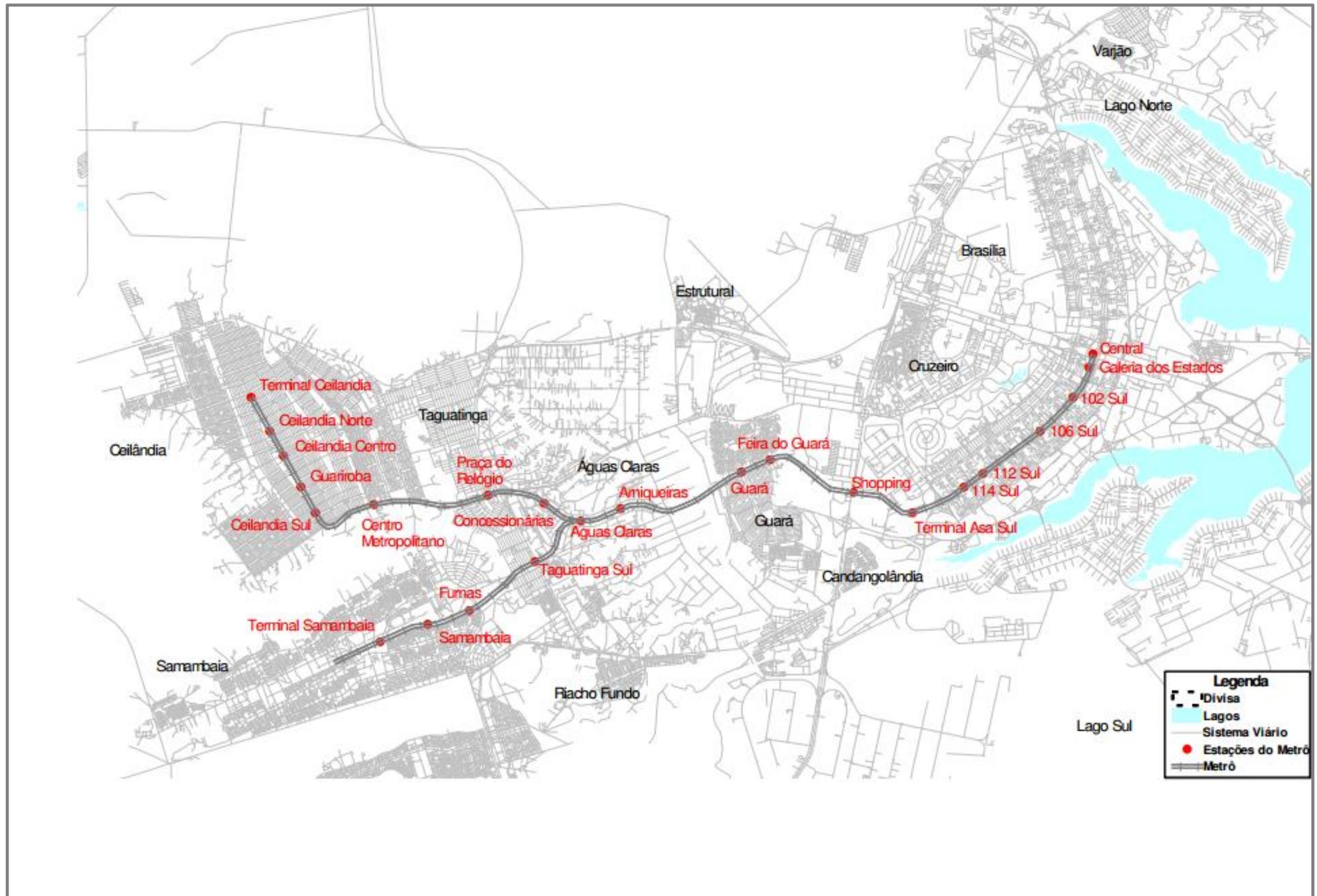


Estratégias de Estruturação Viária e de Implantação de Pólos Multifuncionais

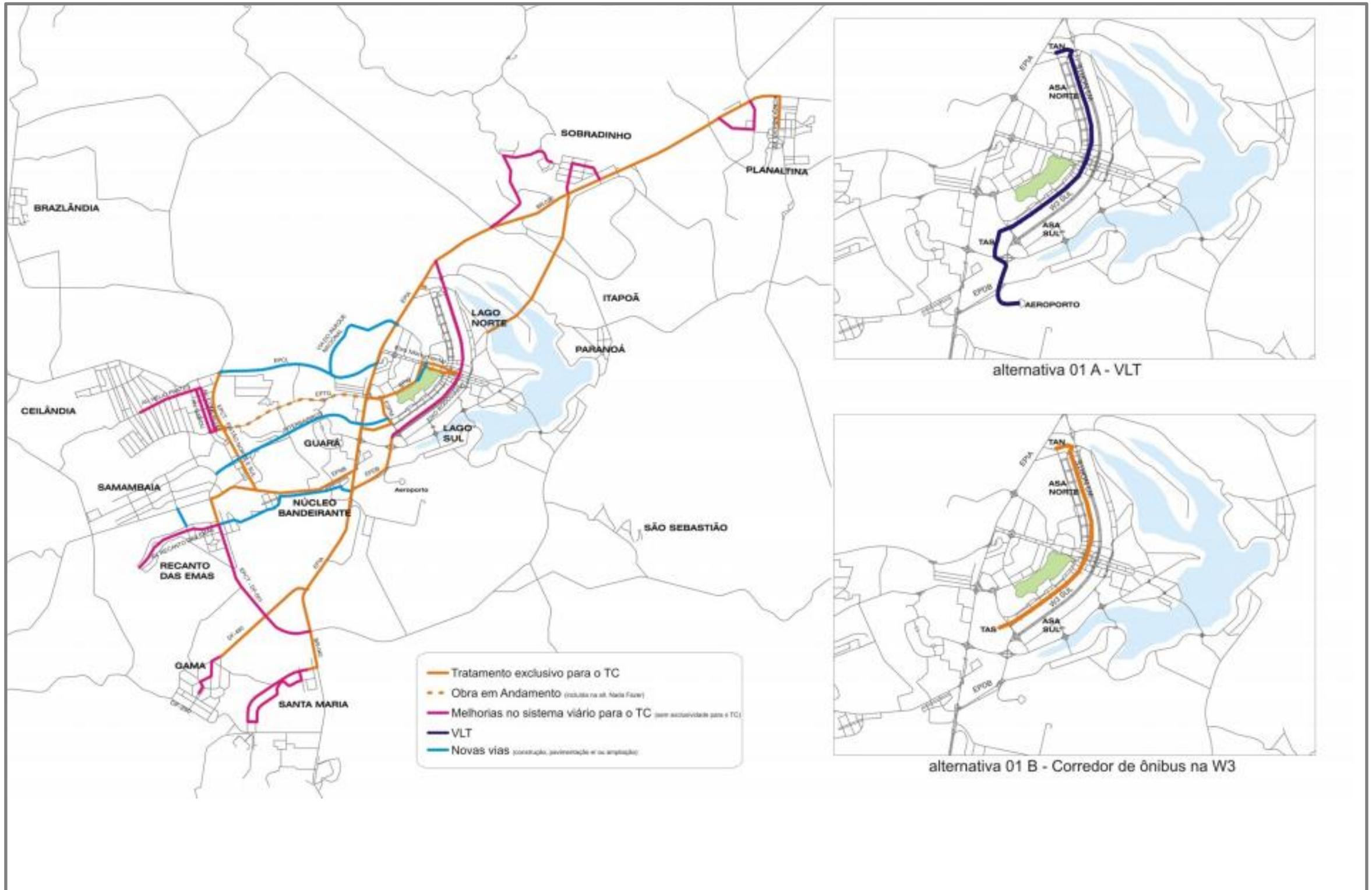
Anexo 11- Polos generadores de tráfico según su función



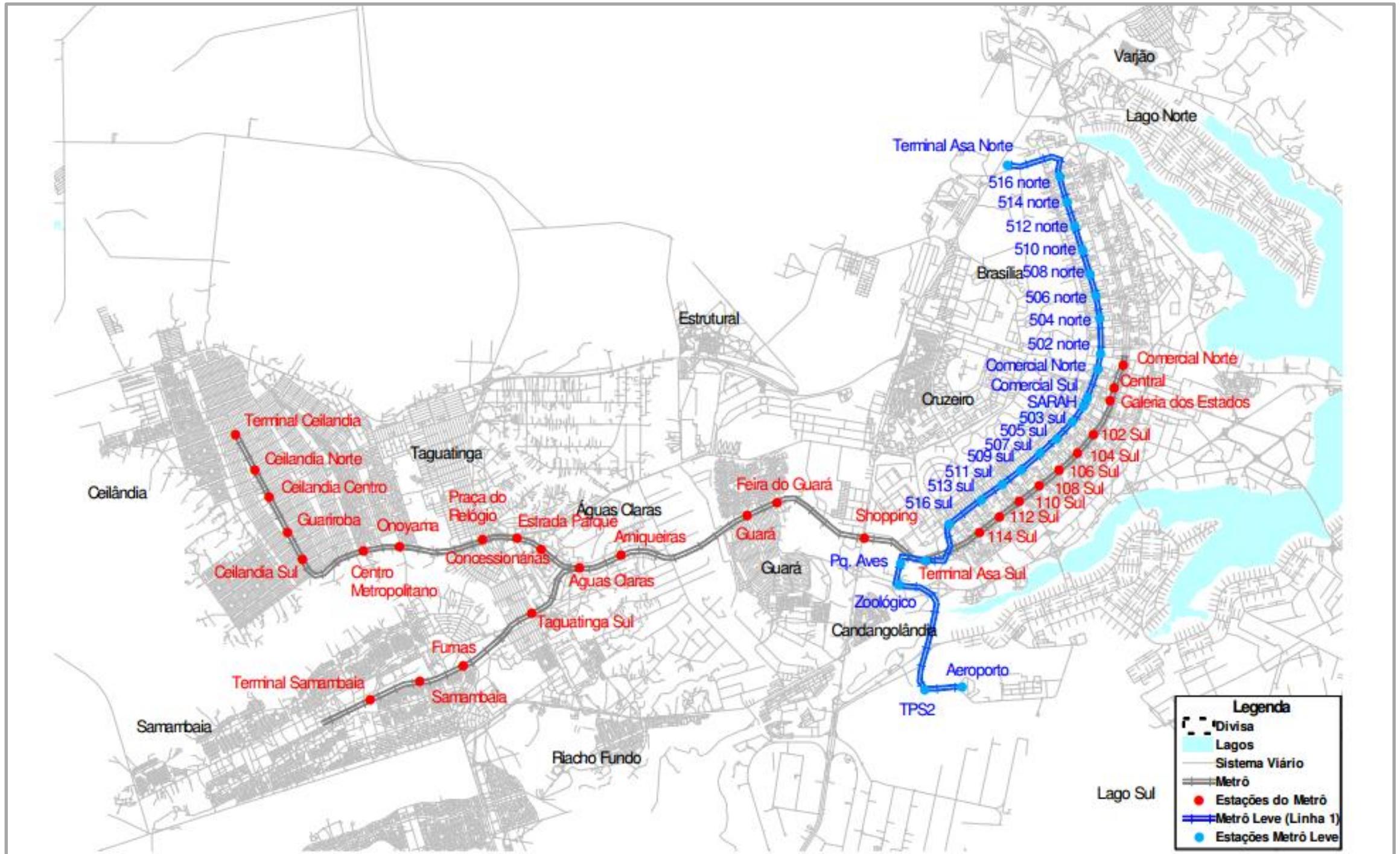
Anexo 12 - Alternativa 0



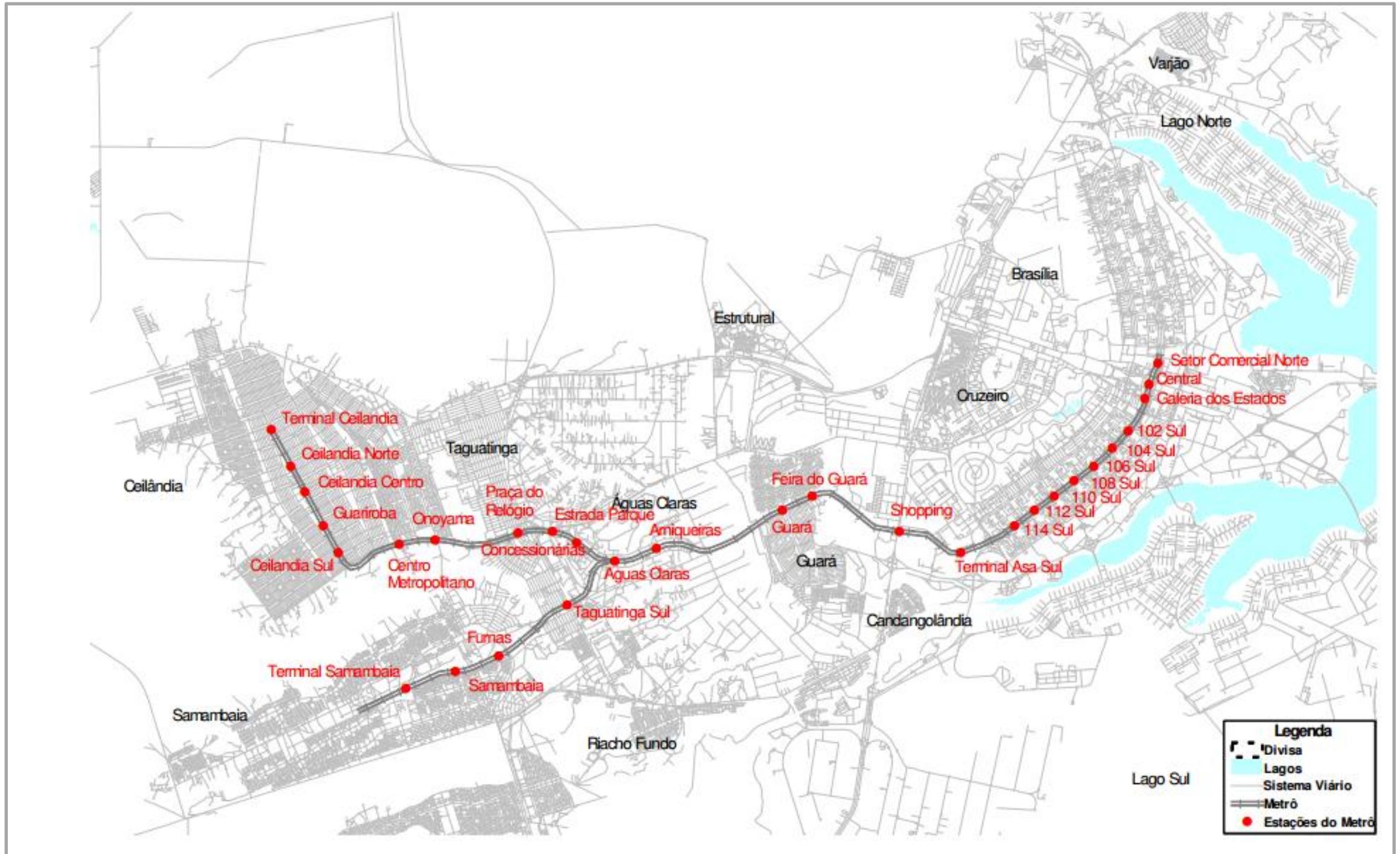
Anexo 13 - Alternativa 1



Anexo 14 - Alternativa 1A



Anexo 15 - Alternativa 1B



Anexo 16 - Alternativa 2

