

EL TREN VUELVE A LA SABANA

**REFLEXIONES SOBRE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN
SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y
MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN**

DAVID ARMANDO ALONZO CRISTANCHO

Político y Comunicador

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
MAESTRÍA EN PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL
BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2017**

EL TREN VUELVE A LA SABANA

**REFLEXIONES SOBRE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN
SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y
MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN**

DAVID ARMANDO ALONZO CRISTANCHO

Politólogo y Comunicador

**Trabajo de grado para obtener el título de
Magister en Planeación Urbana y Regional**

Director

ARQ. GONZALO NAVARRO

Asesora:

ARQ. LINA CONSTANZA BELTRÁN

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
MAESTRÍA EN PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL
BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2017**

Vo. Bo. presentación del documento

Gonzalo Navarro
Director de trabajo de grado

Nota de aceptación:

Firma jurado

Firma jurado

Firma jurado

Bogotá, noviembre de 2017

AGRADECIMIENTOS

Al arquitecto Gonzalo Navarro por su guía paciente y juiciosa.

A las arquitectas Lina Beltrán y Natalie Rodríguez, por la complicidad en el afecto por el patrimonio.

Al equipo de amigos y amigas, colegas de la maestría, que con sus enormes talentos, compañía, crítica y respaldo hicieron posible, amena e inolvidable esta etapa de la vida.

Al equipo de Colombia Diversa, especialmente a Marcela Sánchez. Sin su enorme apoyo no hubiera sido posible esta investigación.

A Angélica Lozano y su maravilloso equipo de trabajo por el impulso inicial.

A mi familia por caminar conmigo y darme las bases y el amor fundamental.

A mi gran apoyo en esta causa, Eduard Abril.

A mis amigos y amigas de toda la vida.

Toda mi gratitud y recuerdo indeleble.

CONTENIDO

1.	CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	7
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	7
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	9
1.2.2.	Enfoque Metodológico.....	10
1.2.3.	Estructura del Documento.....	11
2.	REFLEXIÓN CONCEPTUAL	13
2.1.	LA ESCALA REGIONAL DEL URBANISMO	13
2.2.	CARÁCTER SISTÉMICO	15
2.3.	LA MOVILIDAD COMO ESTRUCTURANTE DE UN ‘TODO URBANO’ 16	
2.4.	EL ESPACIO PÚBLICO COMO ESCENARIO DE SÍNTESIS DE LA MOVILIDAD URBANA.....	17
2.4.1.	Entre la Edificación y el Espacio Público.....	18
2.4.2.	Espacio Público, Espacio Colectivo y Lectura Urbana en Clave de Historia 20	
3.	PROCESO DE METROPOLIZACIÓN DE BOGOTÁ EN DIRECCIÓN AL EJE DE OCCIDENTE	23
3.1	LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL PROCESO METROPOLITANO	26
3.2	DINÁMICAS DE LA POBLACIÓN	28
3.2.1.	Población, hogares y viviendas.....	30
3.3	RELACIONES REGIONALES	31
3.4	PROBLEMÁTICAS DEL PROCESO	34
3.5.	EL FERROCARRIL DE LA SABANA, UNA RESPUESTA DE MOVILIDAD METROPOLITANA	36
3.5.1.	La Decaída.....	39
3.5.2.	El Tren Vuelve a la Sabana	40
3.6.	EL REGIOTRAM	44
3.6.1.	Estado Actual del Corredor Férreo de Occidente.....	46
-	Vivienda de autoconstrucción	46
-	Vivienda en altura	47

-	Industria	47
-	Zonas verdes y de recreación.....	48
-	Comercio	48
-	Servicios.....	48
-	Infraestructura	49
3.6.2.	Las Estaciones.....	50
4.	LECTURA DE LOS POSIBLES IMPACTOS DE UN SISTEMA DE TREN LIGERO SOBRE LA ESTRUCTURA URBANA DE LOS SECTORES	53
4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL TREN LIGERO (LRT)	55
4.2.	REFERENTES INVESTIGATIVOS INTERNACIONALES	56
4.3.	CARACTERÍSTICAS Y POTENCIALIDADES DE LA ESTRUCTURA URBANA DE LOS MUNICIPIOS DE MADRID, MOSQUERA Y FUNZA.....	62
4.3.1.	Madrid.....	70
3.4.2.	Mosquera.....	84
3.4.3.	Funza	96
3.4.4.	El Patrimonio Urbano Como “Obstáculo” del Libre Desarrollo Urbano..	99
5.	REFLEXIÓN CRÍTICA FINAL.....	104
6.	BIBLIOGRAFÍA	108

GRÁFICAS

Gráfica 01. Etapas del crecimiento urbano del área de metropolización Bogotá - Sabana occidente	20
Gráfica 02. Vulnerabilidad fisiográfica del área de metropolización Bogotá - Sabana occidente	22
Gráfica 03. Accesibilidad a parques y zonas verdes	27
Gráfica 04. Relación regional del área metropolitana	29
Gráfica 05. Infografía sobre el RegioTram de Occidente	41
Gráfica 06. Viviendas de autoconstrucción en el área de la línea férrea. Tramo Facatativá -Madrid y tramo Madrid - Mosquera. (2017)	42
Gráfica 07. Viviendas en altura en el área de la línea férrea. Tramo Facatativá -Madrid y tramo Madrid - Mosquera. (2017)	43
Gráfica 08. Presencia de industria en el área de la línea férrea en el tramo Madrid - Mosquera. (2017)	43
Gráfica 09. Zonas verdes y de recreación en el tramo Madrid - Mosquera. (2017)	44
Gráfica 10. Comercio aledaño a las estaciones férreas de Madrid y Mosquera. (2017)	44
Gráfica 11. Centro cultural y colegio en área de línea férrea en el centro de Madrid. (2017)	44
Gráfica 12. Puente de la línea férrea en el centro de Madrid. (2017)	45
Gráfica 13. Cruces en tierra y concreto en Facatativá y Madrid. (2017)	46
Gráfica 14. Estación de Mosquera hoy sede de la Secretaría de Cultura municipal. (2017)	47
Gráfica 15. Estación de Madrid. Hoy fuera de uso. (2017)	48
Gráfica 16. Estación de Facatativá. Hoy fuera de uso. (2017)	48
Gráfica 17. Antigua estación de Tres esquinas - Funza. Hoy derribada.	49
Gráfica 18. Bicicarril discontinuo en Madrid	64
Gráfica 19. Mapa de Compacidad absoluta de Madrid	65
Gráfica 20. Calidad del viario peatonal en Madrid	66
Gráfica 21. Proyección de obras de adaptación a la infraestructura del RegioTram en el sector Funza - Tres Esquinas	67

TABLAS

Tabla 01. Población y tasa de crecimiento quinquenal estimada y proyectada de Bogotá, escala subregional y nacional 1995-2020	25
Tabla 02. Nueva población proyectada y promedio 1995-2020	25
Tabla 03. Nueva población proyectada para Bogotá y el ámbito metropolitano 2005-2020	26
Tabla 04. Población, hogares y viviendas a 2014.	27
Tabla 05. Comparación de alternativas de transporte público	53
Tabla 06. Impactos del tren ligero en 7 distintos estudios a nivel mundial.	54
Tabla 07. Indicadores de planificación aplicados al caso de estudio	61

ANEXOS

Anexo 1: Indicadores de Sevilla seleccionados para el caso de estudio

MAPAS

Mapa 1. Localización general

Mapa 2. Localización específica

Mapa 3. Actividades en Madrid

Mapa 4. Alturas Madrid

Mapa 5. Densidad Madrid

Mapa 6. Proximidad a espacios verdes Madrid

Mapa 7. Proximidad y dotación de aparcamientos para bicicletas

Mapa 8. Reparto del viario público Madrid

Mapa 9. Proximidad a paradas de transporte público de superficie Madrid

Mapa 10. Actividades en Mosquera

Mapa 11. Alturas de Mosquera

Mapa 12. Densidades Mosquera

Mapa 13. Reparto del viario público Mosquera

Mapa 14. Proximidad a espacios verdes Mosquera

Mapa 15. Actividades en Funza

Mapa 16. Proximidad a paradas de transporte público de superficie Funza

Mapa 17. Proximidad a paradas de transporte público de superficie Mosquera

RESUMEN

En el marco del proceso de metropolización entre Bogotá y los municipios del eje occidente de la Sabana, los cuales desde finales del siglo XIX estuvieron conectados por un ferrocarril que más adelante cayó en desuso, surge como propuesta para mitigar las necesidades de movilidad de la creciente población localizada en estos municipios, la reactivación de la línea férrea a través de un tren ligero denominado RegioTram. Abordar las complejidades que implica la instalación de un sistema de movilidad de escala regional y los impactos que posiblemente genere sobre los sectores urbanos consolidados con los que tenga contacto su operación, es pertinente en la reflexión sobre la forma en que se realiza la planeación urbana ante fenómenos de distintas escalas.

Ya que el objetivo de este trabajo es analizar los posibles impactos de la instalación del sistema del tren de cercanías en los sectores urbanos de contacto con la estructura urbana de los municipios Funza, Mosquera y Madrid, para formular sugerencias de políticas y estrategias de articulación urbana de las áreas impactadas, es interesante la reflexión final según la cual, los impactos posibles no sólo tendrán que ver con la morfología urbana y la movilidad, sino con otros elementos de índole sociocultural. Y para ello es imprescindible que la planificación urbana y regional se adapte desde su carácter político-administrativo para poder dar respuesta efectiva a las nuevas realidades.

ABSTRACT

Within the framework of the metropolization process between Bogotá and the municipalities of the western axis of La Sabana, which since the end of the 19th century were connected by a railway that later fell into disuse, it arises as a proposal to mitigate the mobility needs of the growing population located in these municipalities, the reactivation of the railway line through a light rail called RegioTram. Addressing the complexities involved in the installation of a regional-scale mobility system and the possible impacts on the consolidated urban sectors with which its operation has contact, is relevant in the reflection on the way in which urban planning is carried out. phenomena of different scales.

Since the objective of this work is to analyze the possible impacts of the installation of the commuter train system in the urban sectors in contact with the urban structure of the Funza, Mosquera and Madrid municipalities, to formulate suggestions for urban articulation policies and strategies of the impacted areas, it is interesting the final reflection according to which, the possible impacts will not only have to do with the urban morphology and mobility, but with other elements of sociocultural nature. And for this it is essential that urban and regional planning is adapted from its political-administrative nature to be able to give an effective response to the new realities.

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

1.1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de metropolización son un fenómeno regional con directo impacto en las escalas menores pues son el resultado de la combinación de la conurbación y la integración sistémica entre distintas ciudades con proximidad territorial. En el caso de Bogotá como ciudad capital, altamente influyente en términos económicos y de acceso a servicios, existe un proceso de metropolización en aumento con los municipios y ciudades capitales con quienes tiene mayor integración y cercanía.

Este fenómeno es el resultado de procesos históricos del crecimiento demográfico y la localización de actividades, especialmente residenciales, en nuevas áreas antes no ocupadas, convirtiéndose en un tema de total interés para la planificación urbana y regional pues representa la necesidad de contemplar apuestas en las distintas escalas para entender que ese gran sistema interconectado entre ciudades, al implicar un incremento exponencial en la cantidad de personas y de recorridos que se movilizan en él, tendrá inevitablemente efectos sobre los centros urbanos de menor escala, especialmente en su morfología y en el espacio público que impacte.

El proceso de metropolización ofrece beneficios y ventajas que dependen de la planificación sostenida en el tiempo, que permitan un control efectivo a los problemas de depredación de recursos naturales, deseconomías, traumas de funcionamiento e impactos adversos sobre la calidad de vida de las personas, como el transcurrir largos períodos de tiempo intentando desplazarse de un lugar a otro.

En parte como respuesta a las necesidades de movilidad producidas por este proceso de metropolización de Bogotá y los municipios de la sabana occidente, surge el proyecto de instalación de un nuevo tren ligero sobre la estructura existente del ferrocarril en desuso, entre Bogotá y Facatativá.

Este tren ligero denominado RegioTram, está proyectado para estar listo entre el 2021 y 2022, e implicará la reactivación de un canal férreo que históricamente ha tenido relación con las formas de crecimiento de los municipios de la sabana occidente y que generará nuevas dinámicas de movilidad que inevitablemente afectarán las actividades, las formas ocupación y la estructura urbana.

Abordar esta clase de problemas es al mismo tiempo poner en discusión la forma en que se realiza la planeación urbana. En consecuencia, es **objetivo** de este trabajo analizar los posibles impactos de la instalación del sistema del tren de cercanías RegioTram, en los sectores urbanos de contacto con la estructura urbana de los municipios Funza, Mosquera y Madrid, para formular sugerencias de políticas y estrategias de articulación urbana de las áreas impactadas. Y para ello, se incluyen como **objetivos específicos**:

- Caracterizar la dinámicas de localización de actividades y las proyecciones de ocupación de los municipios de Funza, Madrid y Mosquera.
- Caracterizar, desde la revisión de literatura, antecedentes internacionales de los efectos de la instalación de trenes ligeros sobre la estructura urbana de las áreas afectadas estableciendo conclusiones útiles para la reflexión comparativa.
- Aplicar a la reflexión, los indicadores urbanos pertinentes para la medición de los impactos sobre la morfología, el espacio público y la movilidad de las áreas de estudio.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Durante el proceso de construcción de la propuesta de esta investigación, el interés principal giró en torno a entender la relación entre la planificación urbana y regional, y otras áreas de la complejidad social como la memoria y la construcción de comunidad. Esta reflexión llevó a un acercamiento a la discusión teórica que se ha dado por décadas al respecto, y más adelante se tradujo en un interés por analizar un fenómeno en el que fuera posible entender el rol de la planificación urbana y regional en un escenario con altos contenidos históricos y patrimoniales.

El corredor férreo de la Sabana reúne estos elementos y está en este momento en un proceso de revitalización por cuenta del nuevo tren de cercanías, que busca resolver en parte las necesidades de movilidad de la población creciente en los municipios de la sabana occidente.

Si bien para procesos similares al objeto de estudio de esta investigación han predominado los análisis exclusivamente de tipo funcional, como es el caso del trabajo titulado ‘Análisis Territorial Base para la Articulación entre el Corredor Férreo de Occidente y sus Áreas Aferentes Sector Río Bogotá - Facatativá’ (Vargas, 2015), cuyo propósito fue Identificar las formas de crecimiento existente en el área aferente al corredor férreo, en el presente documento se buscar llegar a una reflexión adicional de la índole sociocultural del proceso de planificación.

Así, al indagar por ¿cuáles son los posibles efectos que la instalación de una infraestructura como el RegioTram, de escala metropolitana, pueden darse sobre los asentamientos urbanos por los cuales recorre?, y poder identificar las oportunidades de localización de nuevas actividades que pueden generar transformaciones en las diferentes áreas próximas a la nueva infraestructura, se hace pertinente esta investigación como una apuesta reflexiva desde el mismo rol de la planificación urbana como escenario garante de las decisiones políticas y de estrategia urbana, más pertinentes para las ciudades y sus habitantes.

Esta investigación se convierte no sólo en una herramienta base para la inclusión a futuro, de criterios de planificación sobre los posibles impactos que se lleguen a dar en la instalación del RegioTram o de otros sistemas de movilidad de escala regional sobre la escala local de las ciudades afectadas, sino también en una invitación a comprender que así como la escala ha sobrepasado sus límites en cuanto al análisis, y es cada vez más necesario incorporar la complejidad de lo que sucede en distintas escalas para entender los fenómenos urbanos y regionales, también es necesaria la adaptación del marco político-administrativo para dar respuesta a esas nuevas realidades.

1.2.2. Enfoque Metodológico

Para dar cumplimiento a este propósito, esta investigación privilegia la observación en terreno y las fuentes secundarias para analizar el proceso de transformación que se puede llegar a dar por la reactivación de la línea de tren de la sabana occidente, sobre los municipios de Funza, Madrid y Mosquera, en el marco de la planificación urbana y regional.

Ya que no es posible establecer con exactitud cuáles son los impactos de una infraestructura aún no instalada en un territorio, se reconoce el valor de las experiencias internacionales de sistematización de efectos de este tipo de infraestructura de transporte sobre las ciudades en las que se ejecutan los proyectos, y a partir de estas experiencias, se establece un conjunto de impactos y conclusiones útiles para ser tomados en cuenta en el análisis sobre el proyecto de instalación del RegioTram.

El resultado de la revisión bibliográfica sobre referentes internacionales pudo ser contrastado con el caso de estudio a partir del trabajo de campo en el cual se buscó ampliar la escala de análisis y establecer a través de recorridos a pie, las

características de las actividades y morfología de las áreas de estudio. El registro de este trabajo de campo está consolidado a través de herramientas cartográficas y fotografías las cuales permiten la caracterización desde distintas escalas de análisis.

Además de la caracterización física, la investigación recoge un análisis de los instrumentos de planificación con los que se cuenta para el desarrollo integral de un proceso como la instalación del sistema de movilidad regional, en aras de prever los impactos sobre la estructura urbana y las dinámicas poblacionales y culturales de los territorios de menor escala sobre los cuales recae.

Para ello, se desarrolla un análisis de las condiciones de la estructura urbana directamente relacionadas con las afectaciones del RegioTram, utilizando resultados de indicadores de planificación en las áreas de movilidad, espacio público y morfología urbana.

Una vez cumplido el objetivo inicial, la investigación concluye con una serie de reflexiones entorno a los impactos que tienen las funciones urbano metropolitanas sobre los territorios urbanos consolidados, especialmente los de menor escala, y el rol de la planificación urbana en la garantía de mejores lugares para la vida y la construcción de comunidad.

1.2.3. Estructura del Documento

Este documento está compuesto por cuatro capítulos empezando por las consideraciones preliminares sobre la investigación, y continuando en un segundo capítulo con las reflexiones que desde lo teórico explican el proceso de metropolización desde un enfoque de sistemas en el que el sistema urbano regional se define por otros elementos como el sistema de movilidad, y su importancia en la transformación de la estructura urbana, del espacio público y de las dinámicas

sociales. Estos aportes teóricos constituyen el soporte analítico necesario para entender qué elementos son prioritarios en el abordaje de los conflictos emergentes de la expansión urbana.

El tercer capítulo gira entorno a la comprensión del fenómeno de metropolización desde la caracterización del proceso histórico de ocupación del suelo del corredor occidente de la Sabana de Bogotá y las alternativas de movilidad que se han dado como respuesta a las necesidades de sus habitantes. Al respecto se hace énfasis en el desarrollo histórico del corredor férreo de occidente, su estado actual y el proceso de planeación que se ha llevado hasta la fecha para la puesta en marcha del proyecto RegioTram.

Una vez hecho este diagnóstico con los elementos teóricos desarrollados en el segundo capítulo, se establecen en el cuarto acápite, los resultados del proceso de investigación sobre los posibles impactos que tendrá la instalación del tren ligero RegioTram sobre algunos componentes de la estructura urbana y de la identidad misma de los municipios de Funza, Mosquera y Madrid.

El último capítulo corresponde a las conclusiones del análisis y la reflexión sobre las estrategias, lineamientos y políticas sugeridas para la planificación del proceso de metropolización más allá de la mera instalación del sistema de movilidad regional.

2. REFLEXIÓN CONCEPTUAL

2.1. LA ESCALA REGIONAL DEL URBANISMO

En su defensa por la escala regional de la planificación urbana, Lewis Mumford afirmó en 1969:

“La planificación regional no se pregunta sobre la extensión de una zona que puede ponerse bajo el control de la metrópolis, sino de qué modo la población y los servicios pueden distribuirse de manera que permitan y estimulen una vida intensa y creativa en toda la región...Contempla a la gente, la industria y la tierra como una sola unidad...” (Vegara, 2004, p.197)

Estos principios son fundamentales para entender el rol de la planificación urbana y regional en el contexto de las actuales dinámicas de transformación de los territorios y la garantía por la mejora en la calidad de vida de las personas que allí habitan, en especial frente al fenómeno urbano más relevante desde el inicio del siglo XXI: el que compete a los procesos de metropolización, que en palabras de Utria (1998), son el resultado de la combinación de dos procesos socioeconómicos y territoriales que afectan a las grandes concentraciones urbanas y su área próxima de influencia: la conurbación y la integración sistémica.

Por un lado la conurbación se entiende como un proceso de aproximación física progresiva de dos o más entidades urbanas como resultado del crecimiento de una de ellas o del conjunto, y por el otro, la integración sistémica es otro proceso en el que se fortalece la relación de distintos núcleos urbanos por medio de la movilidad

y la integración en los espacios ecológico y socioeconómico por encima de los límites político-administrativos, las jurisdicciones y las autonomías políticas, administrativas y fiscales.

Los centros urbanos vecinos y sus municipios originales (...) pasan a integrar un nuevo universo intermunicipal y a veces supramunicipal, en el cual sus habitantes viven en un municipio, trabajan en otro, buscan servicios en otros, se divierten en otro y realizan en otro todo cuanto no les es permitido en su propio municipio. (Utria, 1998)

Es gracias en gran medida a los avances de las tecnologías y a la facilidad del transporte, que se producen profundos cambios en las relaciones espaciotemporales que soportan los sistemas urbanos. La metropolización se traduce entonces como una *contracción del espacio* que genera una alianza económica entre la ciudad y su región. “La centralidad fundada en la concentración espacial sigue siendo necesaria y las ventajas de lo grande conviven con las ventajas de lo pequeño, compatibles con las nuevas posibilidades de interacción” (Vegara, 2016, p.268)

En este proceso, además, se generan tensiones de localización y de uso del suelo que condicionan tanto comprensión de los asentamientos urbanos y las estrategias de su intervención. Así como se da una integración en lo económico y cultural, este fenómeno implica transformaciones sobre otros contextos como el ecológico, en donde el sistema hídrico, el suelo, la vegetación, los vientos, el paisaje, el clima y otros recursos y factores interactúan sistémicamente para producir un escenario natural único, interconectado e indivisible (Utria, 1998).

Para todos los efectos, este nuevo contexto funciona como un conjunto sistémico que parte de la facilidad para la movilidad y la disponibilidad de infraestructuras, que hacen mucho más elásticas las opciones de localización. “Son los movimientos poblacionales estructurales y cotidianos los que tienen la mayor potencia explicativa del avance de la metropolización” (Alfonso, 2009)

2.2. CARÁCTER SISTÉMICO

Si bien se ha señalado que el proceso de metropolización implica el funcionamiento sistémico, cabe indagar sobre lo que esto significa. Uno de los autores más relevantes de la planificación urbana, Brian McLoughlin, explica que “en general, por sistema se entiende un «todo complejo», un «grupo de cosas o partes conectadas entre sí», un «conjunto organizado de cosas materiales o inmateriales» y también como un «grupo de objetos relacionados o en interacción de tal modo que forman una unidad»” (McLoughlin, 1969/1971, p.77)

Al entender la ciudad como un sistema urbano que cuenta con estas características, se hace hincapié en las actividades humanas y comunicaciones como clave de la comprensión y control del sistema. El *espacio*, según McLoughlin (1969/1971) es, entonces, aquello que acomoda o puede acomodar actividades (p.147), y la *información* transmitida desde la locación de una actividad a otra, constituye unos *canales de comunicación*. En dado caso en que haya cambios en los canales de comunicación, se entiende que las personas cambian también sus comportamientos con respecto a la comunicación, en palabras de McLoughlin, son cambios en el *comportamiento respecto al canal*. En síntesis, el sistema se compone de actividades en espacios unidas por comunicaciones en canales.

Fernández Güell (2006), a su vez, explica que los sistemas pueden definirse como un conjunto de agentes individuales o elementos que interactúan en un entorno determinado, de acuerdo con una serie de factores que les motiva a hacerlo, por ejemplo, factores que tiene que ver con el acceso a bienes y servicios, facilidad de conexiones y flujos de información y conocimiento, intercambios comerciales y oportunidades económicas, entre otros.

Como resultado de esa interacción se van desarrollando propiedades, adaptaciones y prácticas que no serían posibles ni realizables actuando de manera individual. Es el intercambio, el flujo de elementos, información y recursos lo que otorga un carácter de complejidad difícil de determinar y controlar, pero también un nivel enorme de posibilidades para los componentes del sistema. (Fernández, 2006).

Ahora bien, este intercambio o flujo de información, recursos y elementos se da a través de un subsistema dentro del sistema urbano: la movilidad. El sistema de movilidad, a su vez compuesto por el sistema de transporte (motorizado y no motorizado), es esencial para el funcionamiento del sistema urbano.

2.3. LA MOVILIDAD COMO ESTRUCTURANTE DE UN ‘TODO URBANO’

Tal y como se ha venido mencionando, este proceso de comunicación que configura las ciudades, tiene asidero en el concepto mismo de movilidad, el cual se centra en las personas, su entorno, y sus necesidades de desplazamiento, ya sea a través del transporte público, a pie o en medios alternativos, por encima de los desplazamientos de vehículos motorizados privados. (Montezuma, 2000). En palabras de Herce (2009), la movilidad es la expresión de un derecho de los ciudadanos en la que descansa la realización de gran parte de sus necesidades de conexión social.

La movilidad urbana integral asume la complejidad de la ciudad, de manera que analiza las lógicas de los movimientos de las personas de manera detallada, con base en su realidad socioeconómica y espacial, pero como parte de un “todo urbano” o de un entorno que le permite desplazarse para desarrollar diversas actividades en transporte público, a pie o en bicicleta, interrelacionándose con la ciudad, evitando los desplazamientos de vehículos motorizados privados (Montezuma, 2000).

Este concepto de movilidad adquiere total relevancia en la planeación de la ciudad, porque las soluciones de movilidad inciden directamente en los desarrollos y proyectos urbanos, lo que a su vez determina paulatinamente la estructura física de las ciudades. Al respecto, Lupano & Sánchez (2009) afirman que es necesario reservar, disponer y distribuir adecuadamente infraestructura de espacio público entre las diversas alternativas modales, porque este elemento constituye una parte integral de la planificación del desarrollo urbano (Lupano & Sánchez, 2009).

2.4. EL ESPACIO PÚBLICO COMO ESCENARIO DE SÍNTESIS DE LA MOVILIDAD URBANA

Ya se ha reiterado que toda ciudad es por esencia un sistema conformado por relaciones, que se hacen evidentes en los flujos de información, materia y energía que circulan a través de redes de transporte y servicios, que sirven como canales que posibilitan la circulación de flujos. Según Gabriel Dupuy (1998) los flujos son los viajes de las personas para trasladarse de un lugar a otro todos los días, a través de medios o canales disponibles en el sistema de transporte público.

Dupuy (1998) observa que ese movimiento se genera principalmente en el espacio público de la calle y del andén, pues allí la esencia de la ciudad se expande y es el lugar el lugar a través del cual las personas se transportan y logran lo que denomina “*comunicatividad*”. Con esto, permite recordar que la calle es ese lugar permeable por todos y por todo. La red de transporte se desarrolla en la calle, circula por la acera y a partir de allí permite conectar puntos por toda la ciudad y en sus áreas de influencia.

Al respecto, distintos autores hacen énfasis en que el grado de efectividad en la *comunicatividad* también depende de características concretas en las que tiene incidencia la planificación urbana y regional. Los efectos de ese gran sistema interconectado entre ciudades sobre los centros urbanos de menor escala, tendrán lugar en gran medida en el espacio público que impacte.

Por ejemplo, Gehl (2009) afirma que gran cantidad de estudios han demostrado que la distancia adecuada para caminar es de 400 a 500 mts., aunque para ancianos y niños es menor. Lo crucial para determinar la distancia aceptable para caminar no es sólo la distancia física real, sino también la distancia experimentada y esta puede aumentar en la medida en que las condiciones físicas del espacio están en buen estado, son seguros, sin niveles, con rampas, mobiliario y espacios abiertos.

2.4.1. Entre la Edificación y el Espacio Público

Además de las características morfológicas del tejido urbano, hay otros elementos que intervienen en la posibilidad de hacer uso efectivo del espacio público como síntesis de la movilidad en la escala local. Uno de esos elementos es la proximidad de los componentes del tejido urbano, entendido como compacidad urbana, el cual facilita el contacto, el intercambio y la comunicación que son la esencia de la ciudad.

La reducción de la necesidad de movilización, así como la consolidación del transporte público como medio principal y el uso eficiente de los espacios urbanos y el espacio público destinado al encuentro y la posibilidad de movilidad sin impedimentos, es considerado por distintos autores como clave para lograr la sostenibilidad de las actuales ciudades y regiones.

Abandonar el concepto de zonificación funcionalista, incrementar la mixticidad de usos como estrategia de eficiencia conlleva una minimización del uso del suelo. La reconversión de espacios industriales, su reutilización, la densificación y la introducción de nuevos usos en zonas monofuncionales permiten aumentar la complejidad. (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008)

Al respecto es importante entender que el medio construido ejerce presión sobre el territorio en distintos niveles de acuerdo con sus proporciones y las actividades que allí se desarrollan. El espacio público de estancia, como andenes o plazoletas, es un descompresor o atenuante de esta presión, y esta relación entre ambos se traduce espacialmente en una mayor o menor compacidad.

Ahora bien, aunque exista un relativo consenso en que la reducción de las distancias de movilidad y la planificación pensada en la minimización del uso del suelo, esta no es una solución sin reparos. También existe una amplia incertidumbre de cuantificar si este modelo en sí es realmente sostenible especialmente por los impactos ecológicos que trae la construcción en alturas sobre el subsuelo y los acuíferos subterráneos.

Esta apuesta por la compacidad, en todo caso, no puede significar la implantación arbitraria de una herramienta de medición o de una política urbana, sin el análisis de las cualidades específicas de cada región, es decir, el estudio de su contexto histórico, etnográfico, físico, económico y ambiental. (Como se cita en Quintero, 2016)

2.4.2. Espacio Público, Espacio Colectivo y Lectura Urbana en Clave de Historia

Las grandes ideas recorren la historia de la ciudad y la conforman

(Rossi, 1971/1982)

El espacio público representa una parte de ciudad que es de dominio común y que además de permitir la circulación de peatones y vehículos; permite hacer uso de espacios de estancia que construyen relaciones, comunidad y cohesión social, y que con el paso del tiempo dejan capa sobre capa de ideas, experiencias y memoria.

Existe una reflexión adicional sobre la real dimensión de la vida colectiva ya que las personas que habitan en una ciudad, no sólo se movilizan e interactúan en la escala local de forma libre en los institucionalmente considerados como espacios públicos, sino que además, hay espacios ajenos al uso privado que también dan sentido a lo colectivo. Según Cerasi (1990), estos elementos de espacio colectivo pueden clasificarse en las siguientes categorías:

1. los *espacios y edificios públicos*
2. las *actividades y áreas centrales*, las cuales dependen en gran medida del sector terciario, el comercio y las actividades directivas.
3. los *lugares monumentales* que suelen representar áreas colmadas de sucesos históricos.
4. los *servicios urbanos*
5. las *áreas verdes y los espacios abiertos*.

Para Cerasi (1990), “el espacio colectivo de la ciudad es el sistema que sintetiza espacios y edificios en el territorio urbanizado, que tienen una incidencia en la vida colectiva, definen un uso común para la población y que son el lugar de la experiencia colectiva”

Esta experiencia colectiva en relación a los espacios estructurantes de la ciudad, está en gran medida conectada a lo que Rossi (1971/1982) menciona al hacer referencia al valor de un *locus*: “esta noción del lugar y del tiempo parece inexpresable racionalmente, aunque comprende una serie de valores que están fuera y más allá de los sentimientos que experimentamos al captarlos”

Este aspecto también relacionado a lo que se refiere Rossi al hablar del *hecho urbano* partiendo de una concepción en la que el proceso arquitectónico de la ciudad se entiende como un producto de la realidad social, y viceversa.

La memoria colectiva llega a ser la misma transformación del espacio por obra de la colectividad; una transformación que está siempre condicionada por estos datos materiales que contrastan esta acción. (Rossi, 1971/1982, p.227)

La teoría de las *permanencias* y *los monumentos* de Rossi también resulta complementaria a la apuesta de Cerasi pues define las *permanencias* como un pasado que aún experimentamos pero cuyo significado puede transformarse e incidir en la vida colectiva. Como menciona Pérez (2013):

Son permanencias los monumentos, el trazado y el plano, elementos íntimamente relacionados con el *locus*, aquel espacio rebosante de un significado mito-geográfico que puede trascender en la ciudad y en la memoria colectiva a través del monumento, las prácticas urbanas, o el imaginario colectivo.

Como menciona Cerasi (1990), una planeación sensata debe reconocer aquellos fragmentos de la ciudad de diversas épocas, incluida la actual, que por su valor arquitectónico, entre otros, pueden ser piezas angulares de una proyección de ciudad. Esto hace parte de entender la complejidad urbana para entender los efectos de las intervenciones que sobre ella se llevan a cabo.

En síntesis, la complejidad que define una ciudad traspasa sus límites políticos y administrativos hacia la interacción con otros tejidos urbanos, se moldea por los efectos de esas relaciones de escala regional en la escala local, y toma forma estructural a partir de las actividades, movilidad y usos que se dan sobre el territorio a lo largo del tiempo. Por ende, la planificación urbana y regional se queda corta si no se enfoca al menos en el intento por leer y descifrar esa complejidad.

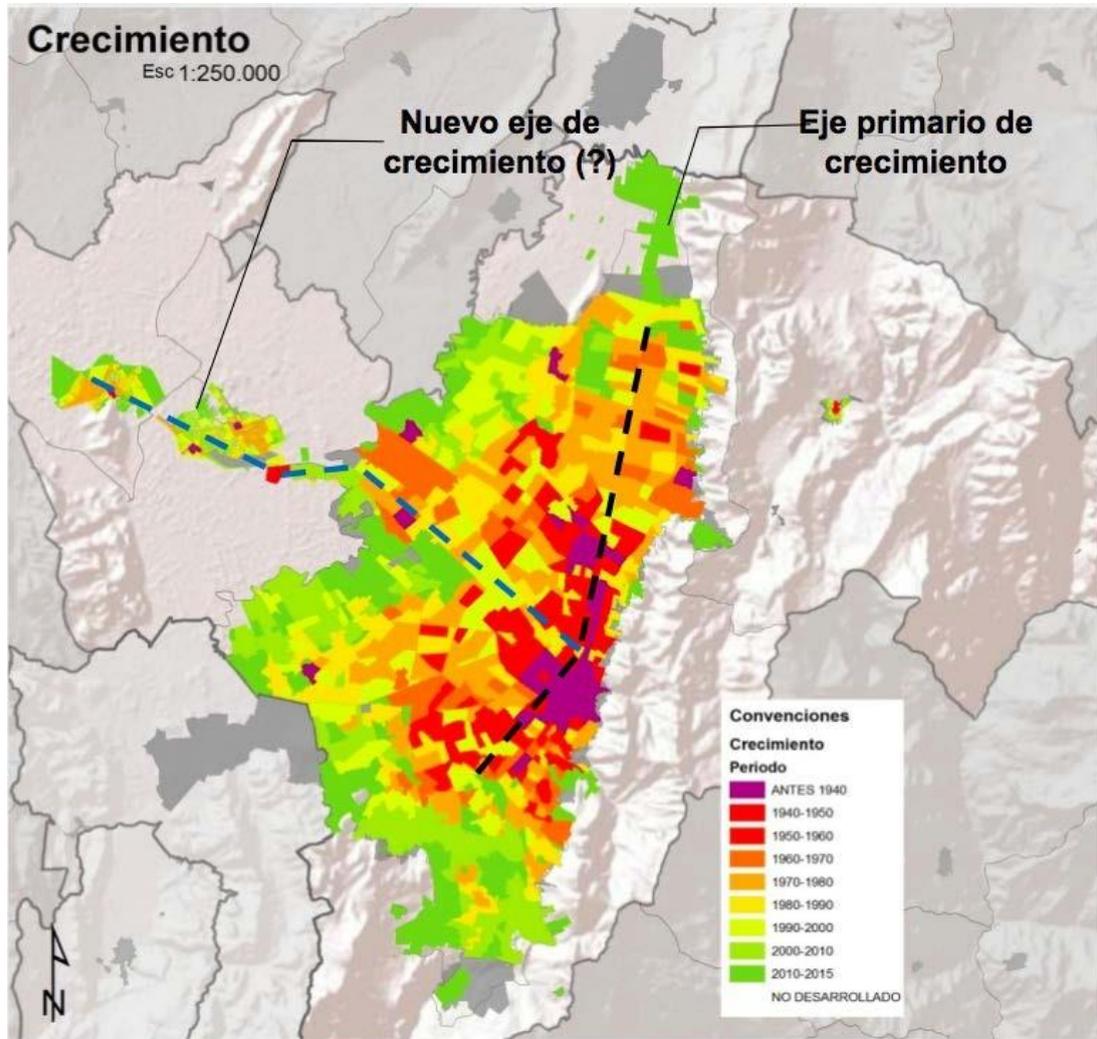
3. PROCESO DE METROPOLIZACIÓN DE BOGOTÁ EN DIRECCIÓN AL EJE DE OCCIDENTE

Como se mencionó en el capítulo anterior, los procesos de metropolización son el resultado de la combinación de la conurbación y la integración sistémica entre distintas ciudades con proximidad territorial. En el caso de Bogotá como ciudad capital, altamente influyente en términos económicos y de acceso a servicios, existe un proceso de metropolización en aumento con los municipios y ciudades con quienes tiene mayor integración y cercanía.

Este proceso es el resultado de procesos históricos del crecimiento demográfico y la localización de actividades, especialmente residenciales, en nuevas áreas antes no ocupadas. En Bogotá, tal y como aparece en la gráfica 01, el avance de las tecnologías y otros factores sociales, políticos y económicos, llevaron a que desde mediados del siglo XX aumentara la expansión y la densificación de la ciudad y de los municipios aledaños.

Es fundamental el rol de la planificación urbana y regional de cara a este fenómeno que se deriva principalmente de la presión ejercida por el núcleo central, es decir, por Bogotá, sobre los municipios colindantes, generando efectos que sólo con una buena planificación pueden ser en su mayoría positivos.

Gráfica 01. Etapas del crecimiento urbano del área de metropolización Bogotá - Sabana occidente



Fuente: Clase de taller urbano, (2016). Maestría en Planeación Urbana y regional. Elaboración en sistema de información geográfica- Monografías territoriales DADP 2000

Según un estudio realizado por la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, sobre la región metropolitana de Bogotá:

Las relaciones funcionales a partir del núcleo urbano de Bogotá vienen condicionando la ocupación del suelo en dicha estructura policéntrica, y han afectado otro tipo de relaciones necesarias para la sostenibilidad del territorio como lo son las conexiones ambientales, de provisión de servicios ambientales, abastecimiento y seguridad alimentaria, entre otras. (SDP, 2014)

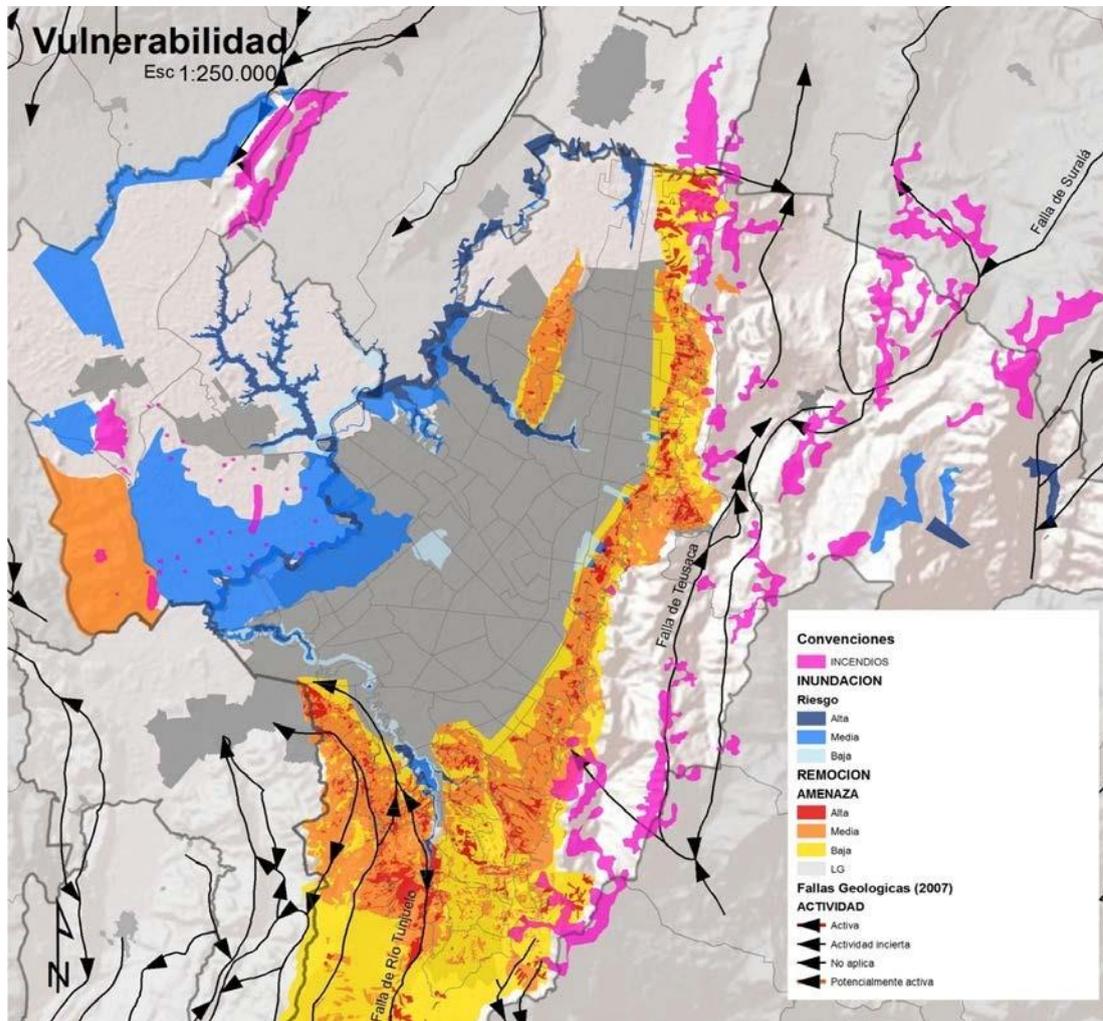
De acuerdo con las formas en que se ha venido desarrollando el proceso de metropolización en el corredor occidente, se destaca que el proceso de conurbación ha sido variado. Por ejemplo, mientras que entre Bogotá, Funza y Mosquera, se da principalmente una conurbación industrializada por el traslado de infraestructuras industriales de Bogotá a estos municipios, para el caso de los municipios de Funza y Mosquera, se presenta una conurbación amanzanada de vivienda continúa, muy similar al caso de Bogotá-Soacha.

Es evidente que el proceso de metropolización se da sobre un territorio, que se caracteriza por no tener elementos fisiográficos, además del Cerro Majui hacia el Noroccidente, que evite que el fenómeno de conurbación se presente entre Bogotá y los municipios del eje occidente, debido a que el territorio es plano, el río Bogotá no es un elemento que afecte de manera determinante el crecimiento y la cordillera central está ubicada muy al occidente de estos municipios por lo que no constituye una barrera.

La Sabana de Bogotá está compuesta por una planicie localizada a 2.600 m sobre el nivel del mar, enmarcada por cadenas montañosas al oriente y al occidente. Hace parte de la cuenca del río Bogotá, compuesta por una serie de corredores fluviales que atraviesan el territorio en el sentido oriente occidente interconectando los cerros orientales, con los humedales y el río Bogotá.

Como se muestra en la gráfica 02, estas características fisiográficas también hacen al conjunto vulnerable ante posibles eventos originados por la remoción en masa, inundación, sismicidad e incendios. Si bien algunos de los desarrollos urbanos ocupan hoy algunas de las zonas con mayor posibilidad de que se presenten estos fenómenos, en su mayoría el conjunto de población se ubica sobre sectores propensos al hundimiento y uso de aguas subterráneas.

Gráfica 02. Vulnerabilidad fisiográfica del área de metropolización Bogotá - Sabana occidente



Fuente: Clase de taller urbano, (2016). Maestría en Planeación Urbana y regional. Elaboración en sistema de información geográfica- POT municipios La Calera, Mosquera, Funza, Madrid y SDP de Bogotá.

3.1 LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL PROCESO METROPOLITANO

En Bogotá, las actividades económicas: empleo, comercio y servicios se localizan en el costado oriental de la ciudad, en el sentido Norte-Sur, y se dan en forma más dispersa al occidente. Casi en un eje central en sentido Este-Oeste se implantan las actividades industriales, y las actividades de bienestar y dotacional se distribuyen en la ciudad de una manera atomizada.

Mosquera, el municipio que colinda en mayor extensión con Bogotá, cuenta con una ruptura de la malla vial debido a que el casco urbano se desarrolla sobre la vía de orden nacional. Sin embargo al revisar el plan vial propuesto en el PBOT de Mosquera, están definidas una vías de segundo orden y unas vías tipo V1B con perfiles de 15 mts, cuyo trazado obedece a la morfología de los predios que existen actualmente.

En el caso de Funza, la malla vial se rompe al llegar al aeropuerto el Dorado. Cerca de los límites de Funza pasan dos vías nacionales: la autopista Bogotá- Medellín y la vía que conecta con Facatativá. En el POT de Funza hay una propuesta de vías intermunicipales que conectarían de forma directa la autopista Bogotá- Medellín con la vía hacia Facatativá.

Por su parte, el municipio de Madrid está atravesado por la vía Bogotá- Facatativá en el sur y por la autopista Bogotá-Medellín en el norte. El casco urbano se ha desarrollado sobre la vía hacia Facatativá y cerca del límite con Mosquera. Existe una malla vial que es definida por los predios existentes, y no hay propuesta de vías secundarias ni locales en el POT sobre el suelo rural o el de expansión.

En los tres municipios hay un déficit de equipamientos de Salud de segundo y tercer nivel ya que sólo cuentan con hospitales o centros de Salud de primer nivel, es decir, aquellos aptos para la atención de urgencias y medicina general, pero no de especialidades, laboratorio y cirugías.

En cuanto a lo educativo y cultural, la oferta dotacional está localizada principalmente en el costado oriental de Bogotá. En cambio, es evidente el déficit de

equipamientos educativos en el eje occidente, en donde se identifican solo 3 instituciones de educación superior, entre las cuales se encuentra la Escuela Nacional Penitenciaria y el SENA. El campus universitario más cercano es la Universidad Nacional que se encuentra a 26,8 km de Madrid, 24,48 km de Funza y 22,4 de Mosquera.

3.2 DINÁMICAS DE LA POBLACIÓN

De acuerdo con la siguiente tabla correspondiente a la población y tasa de crecimiento proyectada para Bogotá, los municipios de Cundinamarca y el total nacional, en los quinquenios comprendidos entre 1995 y 2020; es posible afirmar que la región crecerá a una mayor tasa que Bogotá e inclusive más aún de lo que se espera que crezca el país.

Tabla 01. Población y tasa de crecimiento quinquenal estimada y proyectada de Bogotá, escala subregional y nacional 1995-2020

Área/Año	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Bogotá	5.699.655	6.302.881	6.840.116	7.363.782	7.878.783	8.380.801
Tasa de crecimiento promedio quinquenio Bogotá	2,87%	2,03%	1,65%	1,49%	1,36%	1,24%
Cundinamarca	1.872.627	2.076.798	2.280.158	2.477.036	2.680.041	2.887.005
Tasa de crecimiento promedio quinquenio, escala subregional	1,75%	2,09%	1,89%	1,67%	1,59%	1,50%
Total nacional	37.472.184	40.295.563	42.888.592	45.509.584	48.203.405	50.911.747
Tasa de crecimiento promedio quinquenio Total nacional	1,89%	1,46%	1,26%	1,19%	1,16%	1,10%

Fuente: Subsecretaría de Planeación Territorial a partir de proyecciones de población DANE (SDP, 2014)

La población de Colombia en su conjunto ha crecido de 36.207.108 habitantes en 1993 a 42.888.592 habitantes según el Censo de 2005. A partir de este nuevo nivel poblacional, la SDP (2014) proyectó la existencia de 50.911.747 habitantes para 2020. La siguiente tabla complementa la información anterior, al presentar los niveles poblacionales del 2005 y los proyectados para 2020 para distintas escalas.

Tabla 02. Nueva población proyectada y promedio 1995-2020

	2005	2020	Nueva población proyectada entre 2005 y 2020	Nueva población promedio anual 2005-2020
Población regional	1.032.524	1.325.157	292.633	3517
Población Escala de Borde urbano y de relaciones metropolitanas	1.152.752	1.597.515	444.763	29.651
Población Bogotá	6.840.116	8.380.801	1.540.685	102.712
Población Región Metropolitana de Bogotá	8.106.481	10.104.589	1.998.108	133.207
Población subregional sin borde urbano	1.127.406	1.289.490	162.084	10.806
Población nacional	42.888.592	50.911.747	8.023.155	534.877

Fuente: Subsecretaría de Planeación Territorial a partir de proyecciones de población DANE (SDP, 2014)

Tal y como muestra la siguiente tabla, los municipios objeto de estudio de esta investigación (Funza, Madrid y Mosquera) están entre los seis que proyectan un mayor porcentaje de nueva población con respecto a Bogotá para 2020. Soacha encabeza la lista con 8,29% de nueva población, seguida de Chía con 2,20% y los municipios del corredor occidente interconectados por el tren de cercanías: Funza, Mosquera, Madrid y Facatativá.

Tabla 03. Nueva población proyectada para Bogotá y el ámbito metropolitano 2005-2020

Grupo	Municipio	Nueva población 2005- 2020	Nueva población anual promedio 2005-2020	Proporción de nueva población 2005-2020 con respecto a Bogotá y escala de borde
	Mosquera	30.224	2015	1,51%

Occidente	Funza	20.930	1395	1,05%
	Madrid	22.654	1510	1,13%
	Facatativa	36.686	2446	1,84%
	Zipacón	846	56	0,04%
	Bojacá	4182	279	0,21%
	Sibaté	10.300	687	0,52%
	Soacha	165.550	11.037	8,29%
Norte	Chía	44.010	2934	2,20%
	Cajicá	17.322	1155	0,87%
	Zipaquirá	30.857	2057	1,54%
Bogotá DC		1.540.685	102.712	77,11%
Borde urbano		444.763	29.651	22,26%
Borde rural		12.660	844	0,63%
Bogotá + Escala de Borde		1.998.108	133.207	100,00%

Fuente: Subsecretaría de Planeación Territorial a partir de proyecciones de población DANE. (SDP, 2014)

3.2.1. Población, hogares y viviendas

En general, el número de hogares por vivienda, en los municipios fue de un hogar por vivienda tanto para los municipios de la sabana como para las cabeceras de provincia, y los municipios que presentaron el más alto número de personas por hogar son los municipios de Mosquera y Sibaté, con 3,56 personas por hogar. La tabla 04 sobre población, hogares y viviendas a 2014, muestra las proporciones en los municipios de acuerdo con la encuesta multipropósitos de esa fecha, la cual tendrá hasta inicios de 2018 una actualización.

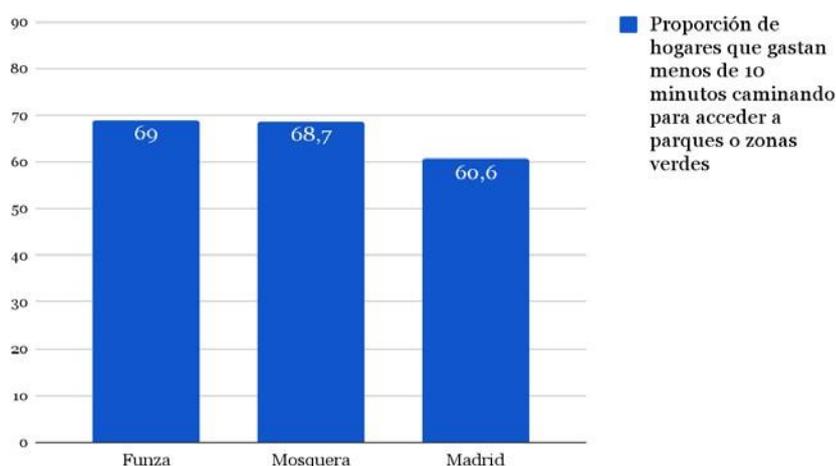
Tabla 04. Población, hogares y viviendas a 2014.

Municipio	Total de personas 2014	%	Viviendas	%	Hogares	%	Hogares por vivienda	Personas por hogar
Funza	66.621	5,1	17.571	5,1	19.667	5,0	1,14	3,49
Mosquera	77.939	5,9	21.218	5,6	21.869	5,5	1,03	3,56
Madrid	66.621	5,1	19.208	5,1	19,667	5,0	1,02	3,39
Total mun. sabana	1314633	100	380.309	100	395.365	100	1,04	3,33

Fuente: Elaboración propia. Datos de DANE - SDP, Encuesta multipropósito 2014.

De la ubicación de las viviendas depende la facilidad con la que acceden los hogares a diferentes servicios como transporte público, zonas de recreación, entre otros. En la encuesta multipropósito se consultó sobre el tiempo que gastan caminando las personas del hogar para llegar a parques y zonas de recreo, lo cual es totalmente pertinente para el objeto de esta investigación.

Gráfica 03. Accesibilidad a parques y zonas verdes



Fuente: Elaboración propia. Datos de DANE - SDP, Encuesta multipropósito 2014.

3.3 RELACIONES REGIONALES

Las relaciones de la ciudad con la región se presentan en diversas escalas, las cuales dependen de la integración sistémica.

El primer anillo de la región metropolitana se caracteriza por la ocupación urbana de suelos rurales y suburbanos, de la mano de una disminución del desarrollo urbanístico tanto en los suelos urbanos como en los suelos de expansión (SDP, 2014) Este primer anillo está conformado por Bogotá y los municipios de: Chía, Cajicá, Sopó, La Calera, Funza, Madrid, Mosquera, Cota y Soacha.

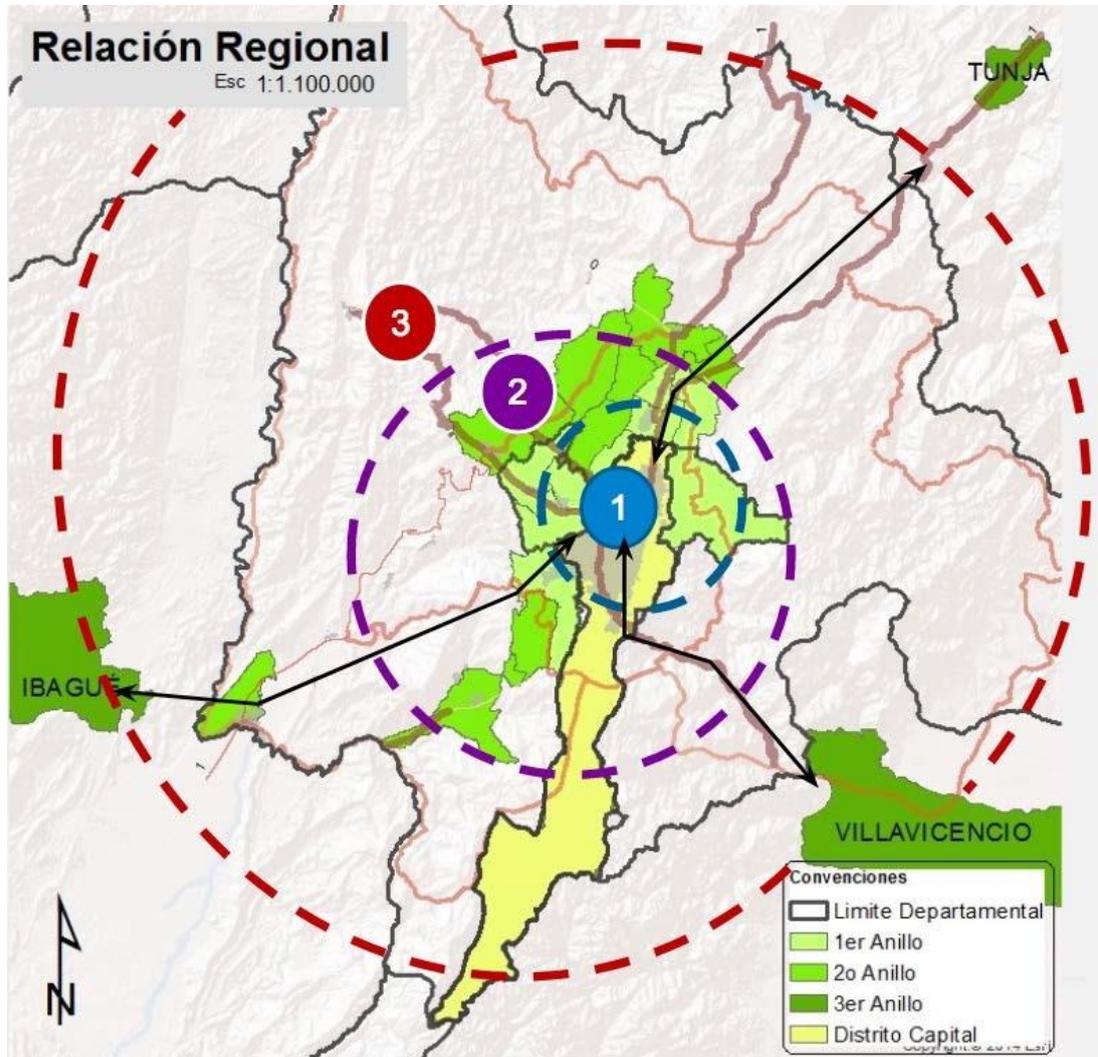
En esta relación hay falta de armonización entre los instrumentos de ordenamiento territorial, usos del suelo, sistema de movilidad entre los municipios objeto de estudio y Bogotá, pues no existe una continuidad en el sistema de movilidad de Bogotá frente a los previstos por los POT de los demás municipios.

Las relaciones de vivienda y trabajo en esta zona son una de las actividades de mayor peso, debido a la gran cantidad de personas que residen en Bogotá y trabajan en la zona industrial del occidente, así como las personas que viven en los municipios vecinos y trabajan en Bogotá. El fuerte aumento de trayectos sobre una infraestructura con debilidades ha hecho que los desplazamientos diarios tomen cada vez más tiempo, a lo cual la Secretaría de Movilidad Departamental y la Gobernación de Cundinamarca responden que “el único proyecto contemplado para mejorar la movilidad de este corredor, es la instalación y puesta en marcha del tren ligero RegioTram” (Gobernación de Cundinamarca, 10 de agosto de 2017)

El segundo anillo se presenta entre Bogotá y los municipios que no son tan cercanos pero con los cuales existen estrechas relaciones e integración sistémica. Estos municipios son Facatativá, El Rosal, Fusagasugá, Tocancipá, Zipaquirá, Sibaté, Tenjo, Tabio, y Subachoque. En ellos se ubican parte de la industria y equipamientos logísticos, así como realizan suministro de alimentos y elaboración de materias primas para el conjunto.

Dada su relativa cercanía a la capital, tienen el potencial de convertirse en centros regionales especializados haciendo un mayor aprovechamiento de las ventajas y factores de competitividad existentes para alcanzar mejoras sustanciales en la calidad de vida y el desarrollo humano. Como en el primer anillo, este conjunto tiene alta debilidad en infraestructura y logística.

Gráfica 04. Relación regional del área metropolitana



Fuente: Clase de taller urbano, (2016). Maestría en Planeación Urbana y regional. Elaboración en sistema de información geográfica- SIGOT (IGAC)

El tercer anillo, está conformado por Bogotá y el área de influencia de los departamentos de Boyacá, Tolima y Meta con sus principales ciudades: Tunja, Villavicencio, Ibagué y Yopal. Mientras que Bogotá tiende a concentrar su economía en la prestación de servicios, la región que le rodea le complementa ofreciendo actividades agroindustriales, comerciales y mineros, así como especialización en actividades como educación (Tunja), turismo (Ibagué) y agroindustria (Villavicencio).

3.4 PROBLEMÁTICAS DEL PROCESO

Es una característica fundamental de este fenómeno de metropolización, la elevación de la demanda de tierra urbanizable, vivienda, infraestructura, servicios y recursos ambientales. Por consiguiente, también la elevación exponencial de las escalas de operación de la infraestructura y los servicios.

En este contexto intermunicipal de integración sistémica los municipios conurbados, sus territorios, sus poblaciones, sus economías, sus recursos naturales, sus intereses locales auténticos y otros factores de la entidad y la cultura local original se amalgaman para constituir una nueva y compleja unidad territorial, económica, demográfica, ecológica y sociocultural. (Alfonso, 2009)

Este fenómeno se traduce por ejemplo en el caso de Bogotá y el corredor de occidente, en cambios en la escala, morfología, identidad y autonomía administrativa de los municipios del corredor, la cual demanda una nueva apuesta político-administrativa metropolitana. Esta apuesta aún en deuda ya que el proceso de planificación del fenómeno metropolitano, actualmente no cuenta con una institucionalidad sólida que concentre la voluntad de todas las partes, sino que por el contrario, se depende de la voluntad del mandatario de turno en cada entidad territorial para sacar adelante o continuar un proyecto.

El proceso de metropolización ofrece beneficios y ventajas que dependen de la planificación sostenida en el tiempo para no seguir generando problemas de depredación de recursos naturales, deseconomías, traumas de funcionamiento e impactos adversos sobre la calidad de vida de las personas.

Utria (1998) destaca que entre los beneficios están “los impulsos motrices de desarrollo económico generados por la ciudad núcleo, que le garantizan al conjunto de municipios demanda efectiva y mercado inmediato para su producción”, así como oferta de servicios económicos y sociales, infraestructura y atmósfera cultural innovativa y modernizadora”.

Y así como hay beneficios hay posibles riesgos que deben ser previstos y planificados. Utria (1998) mencionó en su momento una serie de puntos a tener en cuenta, los cuales, siguen vigentes, quizá para infortunio de las ciudades y quienes habitamos en ellas. Según Utria, en el contexto de este fenómeno metropolitano aflora la dominación y dependencia institucional y política, hay riesgos de generar una conurbación antiecológica, pérdida de organicidad y eficiencia funcional, depredación ambiental, plastificación de la sabana en referencia a la expansión de usos agroindustriales que sin control pueden alterar el equilibrio ecológico local, desvegetalización, contaminación atmosférica y sonora, degradación del paisaje y del espacio público, y desarrollo económico insuficiente e inequitativo, entre otros.

Tal y como se desarrollará más adelante, la respuesta a estas problemáticas se centra en la planificación integral y el involucramiento de todos los actores tomadores de decisión para establecer políticas y proyectos que interpreten la complejidad del proceso y las posibles soluciones o amortiguaciones.

3.5. EL FERROCARRIL DE LA SABANA, UNA RESPUESTA DE MOVILIDAD METROPOLITANA

“Haber subido a lomo de mula, a 2246 metros de altura sobre el nivel del río Magdalena, y por piezas separadas, todo el material, rieles, locomotoras, vagones, etc., necesarios para la construcción y equipo del Ferrocarril en La Sabana de Bogotá, habla muy alto de la energía de la raza que habita en ella”

(Henry Jalhay, citado en Escobar Muriel, 2008)

Hacia 1825 se dió la invención de la primera locomotora de vapor, la cual consolidó el proceso de desarrollo industrial del siglo XIX. 50 años más tarde Colombia comenzó la construcción de vías férreas de pequeña longitud, destinadas particularmente a conectar algunas ciudades con vías fluviales o con los puertos, para facilitar el comercio exterior. (Zuleta, Ovalle y Merchán, 2001)

Más adelante, en 1873, un señor de nombre Perey Brandon le propuso a Cundinamarca la construcción de un camino de hierro y locomotoras de vapor que irían desde Bogotá hasta el punto llamado Los Manzanos, hoy Facatativá, a cambio de su operación durante 30 años. (Como se cita en Escobar Muriel, 2008)

Pocos meses después de firmado el contrato se iniciaron las obras. A finales del mes de julio de 1887, había cinco kilómetros de la vía en servicio, la Estación de Facatativá terminada y, en el proceso final de construcción la de Madrid, según se deduce de los informes contenidos en los Anales de Ingeniería del mes de agosto de ese año. (Escobar Muriel, 2008, p.137)

Y ya que la producción de Ferrería era insuficiente en Colombia, el material faltante se hacía desde Inglaterra. La lucha por conseguir esa línea de ferrocarril anhelada, veía como obstáculos la geografía colombiana, sus capacidades de

producción de materiales, las terribles enfermedades que afectaban a los obreros y

los altos costos que implicó el traslado del material. Las locomotoras que se vendían en Filadelfia a US\$10.000, terminaron costando, puestas en Facatativá, US\$30.000. (Escobar Muriel, 2008)

Fue un acontecimiento solemne y de gozo para los habitantes de la región. Ver un pedazo de ferrocarril solitario, aislado y sorprendentemente colocado a 2.600 metros de altura sobre el nivel del mar, era para un observador desprevenido, un verdadero milagro de la capacidad del hombre por lograr su desarrollo. (Escobar Muriel, 2008)

A pesar de los enormes esfuerzos por lograr un sistema férreo en Colombia, la falta de coordinación entre gobernantes implicó que mientras el Gobierno Nacional se enfocaba en una línea en Girardot, Cundinamarca, como Estado Soberano, impulsaba su propio ferrocarril que se pensaba debía llegar al Magdalena. “Los dos sistemas nunca fueron planificados para su posterior unión. Si hubiera sido así, el ancho de la «trocha» o distancia entre rieles, se hubiera unificado” (Escobar Muriel, 2008, p.141). 10 centímetros de diferencia entre el ancho de una trocha y otra, implicaría más adelante, la imposibilidad de interconectar las líneas.

La anarquía que produjeron las distintas líneas con diferentes ancho de vía, sumado a la autonomía que cada Estado, tenía para definir aspectos técnicos importantes que debieron ser política global del Gobierno Central, dicen mucho de una planificación general en las distintas líneas iniciadas y evidencian la falta de normas generales que hubieran facilitado la construcción y posterior unión entre las diferentes redes. (Escobar Muriel, 2008, p.154)

La construcción de caminos y ferrocarriles en Cundinamarca, durante el siglo XIX, tuvo varios obstáculos, no necesariamente relacionados con la geografía regional sino, principalmente, con la endeble estructura administrativa del Estado. A esto se le debe agregar el poco compromiso de la población beneficiaria en el pago de impuestos necesarios para el financiamiento de las vías. Aún así, las obras continuaron.

En 1883, el gobernador Aldana realizó un viaje de inspección a las obras del Ferrocarril de la Sabana y luego resumió su adelanto en los aspectos siguientes: Se ha construído la calzada en casi su totalidad dando lugar a un movimiento de tierras de 53.000 metros cúbicos (...) con un gasto de \$12.000 de los seis puentes que necesita el trayecto de la sabana están muy adelantados los de ‘Los Micos’, ‘El Corzo’ y ‘Serrezuela’, cuyos cimientos han sido construídos en previsión de que la línea se haga doble en el futuro (...) Se ha empezado la construcción de estaciones en Facatativá y Madrid. En el primero de estos lugares está casi concluida la estación de viajeros (...) sólida y elegante (...) de dos pisos (...) mide 270 metros cuadrados (...). (Como se cita en Pinilla Mantilla, 2006, p.327)

Finalmente, el tren de la Sabana Occidente costaría \$1'018.000 de la época, llegaría a Mosquera el 22 de abril de 1888, y un año después, el 20 de julio de 1889 “con una pomposa ceremonia se dio al servicio público el trayecto entre Facatativá y Bogotá” (Escobar Muriel, 2008, p.158)

3.5.1. La Decaída

Hacia la década de 1940-50, con la aparición del automóvil, se inicia la construcción de vías carretables con trazados paralelos a las vías férreas. En la siguiente década se inició el crecimiento del transporte de carga aéreo, que unido al carretero sustituyó al ferrocarril, quitándole a este último la posibilidad de expansión y fortalecimiento del mercado. (Zuleta, Ovalle y Merchán, 2001)

Al iniciar el Gobierno de Virgilio Barco en 1986, la red férrea nacional estaba tan deteriorada que los trenes no podían operar a más de 15 km/h, la empresa de Ferrocarriles Nacionales le costaba a la Nación más de US\$50 millones anuales, y el sistema no podía competir con los demás modos de transporte, en parte por la misma incapacidad de interconectarse en sí mismo. Los Ferrocarriles Nacionales de Colombia fueron liquidados y en su reemplazo fue creada la Dirección Nacional de

Transporte Ferroviario, encargada de planificar y regular el sector. (Zuleta, Ovalle y Merchán, 2001)

“Se estimaba que el valor aproximado de este activo férreo, y que la Nación no podía desperdiciar dados sus escasos recursos, ascendía en 1989 a 6.000 millones de dólares” (Zuleta, Ovalle y Merchán, 2001, p.118) El 17 de julio de 1992, los medios registraban la muerte de los Ferrocarriles Nacionales luego de 38 años de funcionamiento.

3.5.2. El Tren Vuelve a la Sabana

Después del declive definitivo de la línea férrea de Occidente, la Ley 310 de 1996 definió la cofinanciación de la nación en sistemas de transporte masivo, y una década después, con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2006-2010 se estableció que “Los corredores férreos actuales que cruzan la Sabana de Bogotá y su área urbana están llamados a tener una función básica y fundamental, en el apoyo a resolver problemas de movilidad y su articulación con el actual sistema de Transporte Masivo Transmilenio”.

En **2008**, se acogió el desarrollo de este proyecto, como una prioridad para la movilidad de la región en el Plan de Desarrollo Departamental (PDD) 2008-2011. Y en **julio de 2010**, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) emitió el CONPES 3677, con el cual se establecieron las condiciones técnicas, financieras e institucionales para implementar el tren de la sabana y otros proyectos como parte de la solución integral a los problemas de movilidad del distrito y la región, siendo el hoy conocido como RegioTram el proyecto planteado como alternativa para el desarrollo del corredor férreo.

Según la Secretaría de Transporte y Movilidad de la Gobernación de Cundinamarca (2017), el proyecto RegioTram de Occidente está definido como una Alianza Público Privada (APP) de iniciativa privada, y fue presentado el **30 de mayo de 2013**, ante la Empresa Férrea Regional S.A.S, la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI y TransMilenio S.A.

El **2 de septiembre de 2013**, la Ministra de Transporte, el Gobernador de Cundinamarca y el Alcalde Mayor de Bogotá, suscribieron un Convenio de Cooperación Institucional cuyo objeto es “Aunar esfuerzos mediante los mecanismos y actividades necesarias para la entrega por parte de la Nación, y recibo por parte del Departamento y el Distrito Capital de los corredores férreos y sus anexidades, con el fin de integrarlos al Sistema de Transporte Masivo de la Región y del Distrito Capital (SITR y SITP), respectivamente”.

En dicho convenio las partes acordaron que las decisiones que debían ser adoptadas respecto de las iniciativas privadas que tengan relación con proyectos férreos regionales, presentadas ante entidades del orden distrital, departamental o nacional, serían puestas a consideración de las partes en lo relacionado con su respectiva jurisdicción.

Posteriormente, se determinó que con el fin de poder evaluar coordinadamente el proyecto, la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, la Empresa Férrea Regional S.A.S. y TransMilenio S.A., debían suscribir un nuevo convenio, el cual se firmó el **14 de agosto de 2014** y cuyo objeto es: “... aunar esfuerzos mediante los mecanismos y actividades necesarias para la revisión y evaluación en etapa de factibilidad según se consagra en el artículo 24 del Decreto 1467 de 2012 de los dos proyectos de APP presentados por la estructura plural RegioTram, cuyos objetos son: “construcción, puesta en marcha, mantenimiento y explotación de una línea ferroviaria de doble vía, desde la estación central de la

Sabana hasta el municipio de Facatativá”, y también el mismo efecto para una posible línea férrea desde la estación de la Sabana hasta el municipio de Soacha.

El **22 de mayo de 2015**, el Ministerio de Transporte anunció la expedición del Decreto 1008 de 2015, a través del cual se reglamenta la prestación del servicio de transporte público masivo de pasajeros por metro ligero, tren ligero, tranvía y tren-tram. En este decreto se estableció que el sistema de transporte masivo de pasajeros por metro ligero, tren ligero, tranvía y tren-tram debe articularse con los demás modos de transporte público de pasajeros, bajo integración operativa (transferencia de pasajeros entre los modos), integración física (articulación de infraestructura común), y/o integración de recaudo (acceso a diferentes modos con la misma tarjeta).

“La expedición de este decreto es una noticia importante para todo el país, pero en especial para Bogotá y Medellín, que ya tienen iniciativas avanzadas como el Regiotram (Bogotá-Soacha; Bogotá-Facatativá) y el Tranvía de Ayacucho, respectivamente”, destacó en ese momento la Ministra de Transporte, Natalia Abello. (Caracol Radio, 2015)

Más adelante se hizo necesario establecer nuevos mecanismos para adelantar unificadamente el proyecto bajo la responsabilidad de una sola entidad que se encargue de evaluarlo, coordinarlo y tramitarlo, y dado que la ANI había sido la encargada de evaluar integralmente el proyecto, además de contar con la capacidad técnica y administrativa en proyectos del modo férreo, se acordó que fuera esa entidad la encargada de los proyectos “Metro Ligero de la Sabana - RegioTram. Corredor de Occidente y Corredor del Sur”, firmando las tres entidades el Convenio Interadministrativo de Cooperación del **16 de mayo de 2016**, con el objeto de aunar esfuerzos mediante mecanismos necesarios para la revisión y evaluación de la etapa de factibilidad de estos proyectos.

En un proceso maratónico para impedir que la ley de garantías retrasara aún más la ejecución del proyecto, el **29 de octubre de 2017**, el Consejo de Política Económica y Social (CONPES) declaró de importancia estratégica el proyecto y, teniendo en cuenta que el proyecto será financiado 70% con recursos privados y 30% con recursos públicos, la Nación se comprometió a cofinanciar el 69% del 30% del total del proyecto (1 billón de pesos), y el Gobierno departamental el 31% restante de ese 30% (500.000 millones de pesos).

Dos días después, la Asamblea de Cundinamarca aprobó la afectación de vigencias futuras destinadas al RegioTram, y ese mismo día, el **31 de octubre**, la Gobernación de Cundinamarca se hizo propietaria de la totalidad de las acciones de la Empresa Férrea Regional S.A.S., al adquirir el título valor del 50% de dichas acciones mediante contrato de compraventa con TransMilenio SAS.

Al cierre de la sesión del **8 de noviembre**, el Consejo Superior de Política Fiscal (CONFIS) aprobó un total de 17,1 billones de pesos en vigencias futuras de la Nación, 1,3 billones destinados específicamente al RegioTram de Occidente. (Portafolio, 2017)

“Antes del 10 de noviembre y de entrar en Ley de Garantías debemos firmar el convenio de cofinanciación; procederemos a la estructuración del proceso licitatorio, para que en el segundo semestre del 2018 podamos adjudicar esta obra y arrancar su ejecución en el 2019, se estima un tiempo de tres años para terminarlo, es decir, finalizando el 2021 o al inicio del 2022”, afirmó el Gobernador de Cundinamarca, Jorge Rey durante el acto de anuncio del compromiso con la Nación. (Radio Santafe, 2017) Se estima que la operación por parte del originador será de 36 años a partir de la puesta en marcha del sistema.

3.6. EL REGIOTRAM

En un país en el que la red ferroviaria está en desuso pero cuenta con la estructura predial necesaria para posibilitar una respuesta efectiva a las necesidades de movilidad urbana y regional, el tren de cercanías entre Facatativá y Bogotá, RegioTram, surge con la promesa de reactivar la línea férrea de la Sabana y garantizar recorridos de solo 48 minutos entre el centro de Bogotá y Facatativá, movilizándolo a 2022, un promedio de 125.690 pasajeros al día.

Este proyecto es catalogado como un ‘tren tram’ ya que se compone de un sistema ferroviario que en las zonas urbanas funciona como un tranvía que va a 60 km/h y en las interurbanas opera como un tren de cercanías que alcanza los 110 km/h. (Portafolio, 2014). Además, según lo anunciado, tendrá 17 estaciones, 11 en Bogotá y 6 en Cundinamarca (Mosquera, Madrid, Funza, sector El Corzo y Facatativá), así como una extensión de 41 Km, de los cuales 26 quedarán en Cundinamarca y 15 en Bogotá.

También se anuncia que tendrá seis pasos a desnivel en Bogotá, en la avenida carrera 30, las Américas, la avenida 68, la avenida Boyacá, la avenida Ciudad de Cali y la carrera 100. Contará con 17 estaciones, una de las más importantes será la de El Dorado 2, ubicada entre Madrid y Facatativá, la cual unirá a esta terminal con el aeropuerto El Dorado para movilizar a los usuarios de ambos aeropuertos. (Revista Semana, 2017)

El RegioTram se construirá sobre el corredor férreo existente entre Bogotá y Facatativá, contemplando la intervención de la infraestructura existente y el

reemplazo de la superestructura y elementos de la vía férrea, para su adecuación a una vía doble en trocha estándar, electrificada, cuyas estaciones serán tipo modular, ubicadas en el medio de la vía. (ANI, 2017). Además, tanto el Gobierno Nacional como el Departamental, aseguran que traerá beneficios como reducción de ruido, disminución en las emisiones de CO2, ocupación de menos espacio, disminución de accidentalidad, costos inferiores al sistema de buses y captura de demanda, entre otros.

Gráfica 05. Infografía sobre el RegioTram de Occidente



Fuente: Gobernación de Cundinamarca - DNP

3.6.1. Estado Actual del Corredor Férreo de Occidente

Actualmente, la línea férrea de occidente tiene una longitud total de 39.160 km en la que se pueden encontrar ocho estaciones: una ubicada en Bogotá llamada La Sabana, otra ubicada en Facatativá, y seis estaciones intermedias en Engativá, Funza, Mosquera, Madrid, El Corzo y Facatativá.

Para el proyecto RegioTram, según la ANI (2017), se prevé que el encargado de la ejecución de la obra civil del RegioTram realice el desmontaje de todos los elementos de la superestructura y que estos sean entregados al INVIAS para que puedan ser reutilizados en otra vía férrea que los pueda requerir. Los elementos hoy relacionados con el corredor describen también los usos y actividades presentes, por lo que, a través de un recorrido de observación desde la estación de Facatativá hasta el sector de Tres Esquinas en Funza, se encontraron las siguientes actividades:

- **Vivienda de autoconstrucción**

Gráficas 06. Viviendas de autoconstrucción en el área de la línea férrea. Tramo Facatativá - Madrid y tramo Madrid - Mosquera. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

- **Vivienda en altura**

Gráfica 07. Viviendas en altura en el área de la línea férrea. Tramo Facatativá - Madrid y tramo Madrid - Mosquera. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

- **Industria**

Gráfica 08. Presencia de industria en el área de la línea férrea en el tramo Madrid - Mosquera. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

- **Zonas verdes y de recreación**

Gráfica 09. Zonas verdes y de recreación en el tramo Madrid - Mosquera. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

- **Comercio**

Gráfica 10. Comercio aledaño a las estaciones férreas de Madrid y Mosquera. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

- **Servicios**

Gráfica 11. Centro cultural y colegio en área de línea férrea en el centro de Madrid. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

- **Infraestructura**

Además de los rieles, secciones transversales, aparatos cambiavías, balasto y traviesas que componen la superestructura del corredor, también se destaca la presencia de:

Puentes: El tramo cuenta con cinco puentes para cruce de ríos y humedales, de los cuales cuatro de estos tienen la madera en regular estado. (ANI, 2015)

Gráfica 12. Puente de la línea férrea en el centro de Madrid. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Pasos a nivel y cruces: El tramo cuenta con 43 cruces en tierra y 32 cruces en concreto, de los cuales la mayoría no tienen señalización o si la tienen es insuficiente y se encuentra deteriorada. (ANI, 2015) Se destacan los cruces entre el corredor férreo y las vías regionales e intermunicipales. (*Ver mapa 1. Localización general*)

Gráfica 13. Cruces en tierra y concreto en Facatativá y Madrid. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

3.6.2. Las Estaciones

**Las muestras de
decadencia, los vestigios de un esplendor pasado pueden verse
como una condena, o bien entenderse como activos para
construir un nuevo futuro,
como recursos para ser revalorizados y
estructurados en aras de conformar una base
adecuada de desarrollo
(Sabaté Bel y Galindo, 2014)**

El tratamiento de las estaciones es distinto al resto de los componentes del corredor férreo ya que mediante un decreto del Ministerio de Educación, el 746 del 24 de abril de 1996, se declaró como Monumento Nacional, hoy Bien de Interés Cultural, el conjunto de las estaciones del ferrocarril existentes en todo el país.

Este decreto surgió para evitar el derribo de las estaciones luego de la liquidación de la empresa que reemplazó a los Ferrocarriles Nacionales de Colombia: Ferrovías. Y se soportó en el interés de preservar los valores estéticos, simbólicos e históricos del conjunto de estaciones, teniendo en cuenta que conforma una unidad arquitectónica representativa de una época, incidió en el desarrollo económico, social y cultural del país, y fue parte del principal medio de transporte de carga y pasajeros durante la primera mitad del siglo XX. (MEN, 1996)

Sin embargo, las estaciones siguieron en abandono y algunos intentos como el convenio interadministrativo de cooperación entre el INVIAS y el Ministerio de Cultura, el 6 de marzo de 2012, con el cual han sido restauradas y puestas al servicio de las alcaldías locales, unas 25 estaciones de las 350 declaradas BIC, no ha cobijado a las estaciones de la sabana occidente. Tal y como lo mencionó la ANI, tampoco serán incluidas en el proyecto RegioTram:

En cuanto a las estaciones actuales del corredor, debido al diseño y necesidades del proyecto RegioTram, estas no se utilizarán para el mismo, sin embargo, dado que han sido declaradas Bien de Interés Cultural por parte del Ministerio de Cultura, se deberá dar continuidad al tratamiento que se ha venido dando en cuanto al mantenimiento. (ANI, 2017)

Gráfica 14. Estación de Mosquera hoy sede de la Secretaría de Cultura municipal. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Gráfica 15. Estación de Madrid. Hoy fuera de uso. (2017)



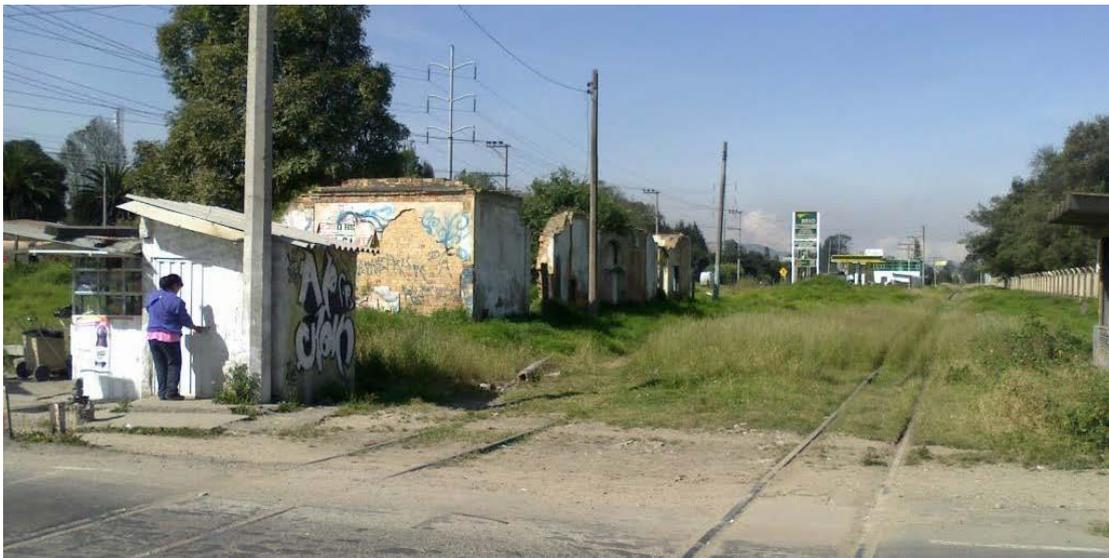
Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Gráfica 16. Estación de Facatativá. Hoy fuera de uso. (2017)



Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Gráfica 17. Antigua estación de Tres esquinas - Funza. Hoy derribada. (Foto tomada en marzo de 2016)



Fuente: [En línea] Recuperado de: <http://www.panoramio.com/photo/49312851>

4. LECTURA DE LOS POSIBLES IMPACTOS DE UN SISTEMA DE TREN LIGERO SOBRE LA ESTRUCTURA URBANA DE LOS SECTORES DE CONTACTO

Durante muchos años ha predominado en la gestión política y administrativa de las ciudades, la creación de infraestructura urbana entorno al automóvil y en concreto al sistema de transporte. Sin embargo, se ha demostrado que este enfoque ha dejado por fuera la consideración de la complejidad del sistema de movilidad y sus impactos en los sectores urbanos en los que se desarrolla.

El primer paso para comprender esta complejidad, puede ser entender que mientras que el transporte es la mera acción de llevar personas y cosas de un punto a otro, la movilidad implica la posibilidad de moverse por el espacio, reflexionando sobre cómo hacerlo, en qué medio, por dónde, y haciendo uso efectivo de los espacios con los que cuente la ciudad para que ese fin sea lo más dinámico y eficiente posible, y que no implique efectos negativos en la estructura urbana y la construcción de comunidad.

Al decidir cuánto estacionamiento requerir para un tipo particular de uso de la tierra, los ingenieros de tráfico probablemente no estaban pensando en la expansión adicional que resultaría de un estándar más generoso, simplemente querían garantizar la comodidad del automovilista. De manera similar, las decisiones de planificación que afectan el suministro de caminos, la calidad del servicio de tránsito o las tarifas de los usuarios de caminos a menudo pasan por alto varios impactos del uso de la tierra. (Litman, 2017).

Tal y como lo menciona Litman (2017), hay decisiones de la planificación del transporte que tienden a aumentar la dispersión, “mientras que otras respaldan el crecimiento inteligente (más compacto, de relleno, desarrollo multimodal)” Esas decisiones tienen impactos económicos, sociales y ambientales.

Para efectos de esta investigación, y en aras de comprender los posibles impactos que tendría la instalación del sistema de tren ligero RegioTram sobre las áreas urbanas que estarán en contacto con las estaciones, se decidió limitar el análisis a los municipios de Funza, Mosquera y Madrid (*ver mapa 1. Localización general*), excluyendo a Facatativá y El Corzo, que aunque también estarán conectados por el tren ligero, corresponden al segundo anillo de relación regional por su distancia y porque los efectos que allí se presenten dependerán en mayor medida de las proyecciones que se hagan sobre el aeropuerto El Dorado 2, proyecto que no es tenido en cuenta en esta investigación.

La primera de las tres áreas de estudio seleccionadas corresponde al sector comprendido entre la actual base aérea, el centro histórico de Madrid y el área circundante a la línea férrea y la estación del ferrocarril, actualmente en desuso. La segunda corresponde al espacio entre la extensión de la calle 13 de Bogotá, y el el área circundante a la línea férrea y la estación del ferrocarril de Mosquera. La tercera corresponde exclusivamente al área denominada Tres Esquinas en la conurbación entre Funza y Mosquera.

La delimitación de estas zonas es un producto del trabajo de análisis de la estructura urbana, a través de recorridos a pie y registro cartográfico, y corresponde a los siguientes criterios: zona de mayor cercanía a la línea férrea y estaciones existentes; presencia de centros urbanos e históricos, corredores de movilidad con alta presencia de servicios comerciales e institucionales.

Como no es totalmente posible establecer los impactos de una infraestructura aún no instalada ni puesta en marcha, en este capítulo se aborda una aproximación a los posibles impactos teniendo en cuenta las características generales de un sistema de tren-tram, los resultados de análisis realizados en referentes internacionales, y las características de la estructura urbana y del proceso de gestión de la instalación del RegioTram.

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL TREN LIGERO (LRT)

El término tren ligero es una traducción no literal del inglés «Light rail» (o LRT por Light Rail Transit). Fue concebido por la US Urban Mass Transportation Administration (UMTA) (actualmente FTA - Federal Transit Administration) en Estados Unidos para describir las transformaciones que se estaban llevando a cabo en ese país y en Europa en materia tranviaria. La UMTA finalmente adoptó el término tren ligero para todos los sistemas modernos, mientras que a los tradicionales se los siguen llamando tranvía. Otros países con sistemas de este tipo siguen utilizando el término de tranvía. Aunque la literatura sobre las propiedades de este tipo de tren ligero es escasa, hay una cierta coincidencia en que:

Los sistemas de trenes a nivel o parcialmente segregados (trenes ligeros) generan mejoras importantes en la calidad del transporte y del medio ambiente urbano, pero ofrecen baja confiabilidad por interferencia con el tráfico y apiñamiento de coches, ocupan vialidad existente, y en general, operan en forma aislada al transporte tradicional. (Hidalgo, 2005)

Tabla 05. Comparación de alternativas de transporte público

Atributo	Carriles de Buses	Tren Ligero/ Tranvía (LRT)	Tren Pesado/ Metro (HRT)	TMRB/ BRT
Espacio Requerido	2-4 carriles Vías Existentes	2-3 carriles Vías Existentes	Bajo impacto sobre vías existente.	2-4 carriles Vías Existentes
Flexibilidad	Alta	Limitada	Baja	Alta
Impacto en Tráfico	Variable	Variable	Reduce Congestión	Variable
Integración con Alimentadores	Fácil	Difícil	Difícil	Simple
Nivel de servicio (frecuencia y ocupación)	Regular	Bueno	Muy Bueno (corredor denso)	Bueno
Seguridad	Deficiente	Buena	Muy Buena	Buena
Emisiones contaminantes	Altas	Bajas	Bajas	Altas Medias
Confiabilidad	Baja	Baja (agrupamiento)	Alta	Media

Fuente: Tomado de (Hidalgo, 2005)

4.2. REFERENTES INVESTIGATIVOS INTERNACIONALES

A través de la selección de investigaciones sobre los efectos de la instalación de sistemas de transporte como los trenes ligeros, se estableció un compilado de estudios, variados en metodologías y representativos de distintas ciudades, los cuales arrojaron los siguientes elementos, importantes para tener en cuenta en el análisis sobre los efectos aplicados al caso de estudio.

Tabla 06. Impactos del tren ligero en 7 distintos estudios a nivel mundial.

Ciudad	Objetivo	Impactos	Conclusiones	Fuente
Jalisco	Identificar las afectaciones del comercio adyacente a línea 3 del tren ligero en Jalisco, México	<ul style="list-style-type: none"> • El impacto económico producto de los cierres viales de las obras de ejecución de la línea 3 del tren ligero en Jalisco, han llevado a que al menos un 20% de los comerciantes cierren sus negocios. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el proyecto ha estado ausente una concepción sistémica en su etapa de construcción, con medidas implementadas generalmente a posteriori; poco eficientes y sin consenso por parte de los afectados. • la entidad gubernamental debe considerar los diversos componentes del sistema en su etapa de planificación que le permitan subsanar los impactos indirectos generados por la infraestructura en su etapa de construcción. 	González, M (2016).
Buffalo	Evaluar el impacto de la proximidad a las estaciones de tránsito de trenes ligeros en valores de propiedades residenciales en Buffalo, Nueva York, donde el tren ligero ha estado en servicio durante 20 años, pero la población y el número de pasajeros está disminuyendo.	<ul style="list-style-type: none"> • Para los hogares ubicados en el área de estudio, cada pie más cerca de una estación de tren ligero aumenta el valor promedio de las propiedades en \$ 2.31 (usando la distancia geográfica de línea recta) y \$ 0.99 (usando la distancia de red). • Tres variables independientes: el número de baños, el tamaño del predio y la ubicación en el lado Este o el lado Oeste de Buffalo, son más influyentes que la proximidad al ferrocarril para 	<ul style="list-style-type: none"> • Los efectos de proximidad son positivos en áreas de estaciones de ingresos altos y negativos en áreas de estaciones de bajos ingresos. • La proximidad aparente a las estaciones de ferrocarril es una ventaja de ubicación adicional en comparación con la distancia física a pie a la estación. • Los modelos de regresión para las 14 estaciones sugieren que los efectos no se sienten uniformemente en todo el sistema. 	Baldwin, D., Almeida, M. (2007)

		predecir los valores de las propiedades.		
New York	Evaluar los beneficios de la accesibilidad del tránsito ferroviario en el vecindario de las estaciones de la línea New York City Transportation Authority	<ul style="list-style-type: none"> ● A partir de la implementación del tren ligero, se redujeron los gastos de transporte y hubo cambios en los patrones de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Los resultados indican que la proximidad a las estaciones de tránsito ferroviario puede ser una fuente importante de beneficio para los residentes a poca distancia. 	Lewis, S. (2014)
Minneapolis, Minnesota	Estimar el efecto de la introducción del tránsito ferroviario ligero (LRT) en el uso de la tierra en Minneapolis, Minnesota	<ul style="list-style-type: none"> ● A través de la medición de los cambios detallados en el uso de la tierra antes y después de la construcción de la Blue line del tren ligero se encontró que las propiedades cercanas entre ½ milla a estaciones LRT experimentan un pequeño aumento en la probabilidad de cambio de uso de la tierra en relación con cuando el LRT está en construcción. ● Dentro del corredor, la proximidad a LRT aumenta la probabilidad de un cambio en el uso de la tierra en propiedades unifamiliares e 	<ul style="list-style-type: none"> ● La voluntad política y el dinero federal hicieron que esos planes se hicieran realidad, conectando el centro y los vecindarios a lo largo de la línea con dos terminales del aeropuerto (...) Sin embargo, no hay ningún estudio que aísle los efectos de la Blue line sobre el cambio en el uso del suelo. ● Las propiedades industriales más cercanas a LRT se convirtieron durante la construcción, y después de que la LRT estuvo en funcionamiento, los desarrolladores intervinieron los edificios más alejados. ● No hubo ninguna relación entre la proximidad de LRT y el desarrollo (o la reurbanización) de predios vacíos. 	B.Hurst, N., y West, S. (2014)

		industriales, pero parece no tener ningún efecto en terrenos baldíos, propiedades comerciales y propiedades multifamiliares.		
Charlotte, North Carolina	Examinar el impacto de un nuevo sistema de tren ligero en los valores de viviendas unifamiliares en Charlotte, Carolina del Norte, desde 1997 a 2008.	<ul style="list-style-type: none"> ● Se aplicó un mismo método de análisis en cuatro períodos distintos y se encontró que la proximidad a las estaciones de tren ligero contribuye modestamente a la variación en el valor de la vivienda. ● El sistema de tren ligero de Charlotte ocupa lo que una vez fue un corredor ferroviario de carga rodeado de usos industriales. Esto ha tenido una influencia negativa en las propiedades circundantes, pero esta influencia negativa se ha disipado con la introducción del sistema de tren ligero. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se demostró mayor conveniencia de vivir más cerca de una estación de tren ligero a medida que el sistema de tránsito se vuelve operativo. 	Yan, S., Delmelle, E., y Duncan, M. (2012)
Linea Hiawath, Minneapolis	Explorar la influencia del tránsito ferroviario ligero en el uso del servicio público por parte de los residentes	<ul style="list-style-type: none"> ● Es posible que el transporte ferroviario no ofrezca beneficios de movilidad regional a una proporción alta de residentes del área de la estación. ● El Hiawatha LRT 	<ul style="list-style-type: none"> ● Las áreas de las estaciones se diseñaron como nodos de tráfico en lugar de lugares vibrantes, por lo que no son destinos de actividades. ● No se pensó en el potencial de desarrollo en la planeación de la ruta 	Caso, X., Schoner, J. (2014)

	del área de las estaciones de la línea Hiawatha en Minneapolis	<p>mejora el uso del servicio público por parte de los residentes del área de la estación, pero no de los que se encuentran en los corredores suburbanos. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas (Condado de Arlington, 2003; Lund et al., 2006).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presencia de instalaciones industriales afecta negativamente el atractivo de las tierras adyacentes. • Una de las ventajas de LRT en relación con el autobús es que permite a alguien que de lo contrario no habría usado transporte público, incorporarlo en su vida (clases altas). 	LRT. Es necesario conectar vecindarios residenciales y estaciones de ferrocarril para maximizar el número de pasajeros, establecer objetivos de vivienda asequible, mantener el desarrollo de viviendas asequibles cerca de las estaciones y desarrollar programas para reducir el desplazamiento de residentes.	
Milwaukee	Proporcionar antecedentes del registro de desarrollo económico de líneas de tren ligero en otras ciudades, proporcionar predicciones del impacto potencial de LRT en Milwaukee	<ul style="list-style-type: none"> • University of Wisconsin-Milwaukee Center for Economic Development, encuentra que el tren ligero puede tener un impacto modesto pero positivo en el desarrollo del vecindario y uso de la tierra. • Las principales inversiones en tránsito ferroviario no han estimulado aumentos de empleo netos 	<ul style="list-style-type: none"> • Si se planifica y se coordina adecuadamente con una amplia gama de otras políticas de desarrollo económico, LRT puede hacer una contribución significativa para mejorar las oportunidades económicas para las comunidades minoritarias de Milwaukee. Tales consideraciones deben tener lugar cerca de la parte superior del proceso de planificación de LRT, y no deben considerarse simplemente como una reflexión política 	Levine, M. (1992)

		<p>estructurales (es decir, que duren más allá del estímulo inmediato de la fase de construcción)</p>	<p>posterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguna ciudad ha situado efectivamente las preocupaciones de planificación en la construcción de sistemas férreos, y como resultado ha habido beneficios económicos limitados para los residentes del centro de la ciudad. ● Se debe establecer un proceso amplio y participativo en una etapa temprana del proceso de planificación, de modo que se consideren los problemas de desarrollo del vecindario en la alineación de la ruta y las decisiones de ubicación de la estación. 	
--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

En términos generales la consulta de literatura sobre impactos de LRT o trenes ligeros a nivel mundial, evidenció que:

1. Es poca la literatura sobre LRT en comparación a otros modos de transporte masivo como carriles de buses, BRT o HRT.
2. La mayoría de investigaciones encontradas en las bases de datos de revistas científicas y en publicaciones en línea, tanto en inglés como en español, corresponden a estudios sobre el impacto de la instalación del tren ligero en la valorización de los precios del suelo en las áreas más cercanas a las estaciones. La conclusión al respecto, de todas las investigaciones aquí registradas, es que existe un aumento, aunque modesto, de los precios del suelo en las áreas más cercanas pero la variación es indiferente a las áreas no inmediatamente cercanas de las ciudades por las que pasa la línea de tren ligero.

3. En todos los estudios se hizo referencia a la falta de planeación de impactos en el proceso de instalación de la línea férrea, aspecto similar a lo encontrado en el caso del RegioTram ya que todos los procesos se enfocan en garantizar la puesta en marcha del corredor, sin evaluar de forma detallada y participativa, los impactos que este puede tener en las comunidades, los usos del suelo y la estructura urbana de las áreas afectadas. En varias conclusiones de la literatura consultada se resalta la ausencia de una concepción sistémica en el proceso de planificación de este medio de transporte.
4. Llama también la atención que varios de los estudios referenciados coinciden en que el tren ligero es una oferta relevante para quienes están más cerca a las estaciones pero que es también usual que los habitantes no cercanos decidan hacer uso de otros medios como el transporte público de buses.

4.3. CARACTERÍSTICAS Y POTENCIALIDADES DE LA ESTRUCTURA URBANA DE LOS MUNICIPIOS DE MADRID, MOSQUERA Y FUNZA

Ya que son tan variados los efectos analizados por los referentes internacionales en cuanto a las repercusiones económicas y sociales que implica la instalación de un sistema de movilidad de escala regional, sobre núcleos urbanos consolidados, es relevante saber cómo se están preparando los municipios de Madrid, Mosquera y Funza, para la puesta en marcha del sistema RegioTram.

Para comprender las características y potencialidades de las áreas de estudio (*ver mapa 2. Localización específica*), es importante contar con indicadores de medición que den cuenta no sólo de la situación física de los sectores aferentes a la línea de tren y los lugares en los que posiblemente se ubicarán las estaciones, sino también que estén dirigidos desde su creación, a establecer las bases de un urbanismo enfocado hacia la sostenibilidad.

EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANALISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIOTRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACION

David A. Alarzo C.
 Comunicador - Politologo

Localización general

Leyenda

- Via Férrea
- Funza
- Madrid
- Mosquera
- Bogotá D.C.
- Vías
- Via Inter municipal
- Via Urbana Municipal
- Via Nacional

Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Gobernación de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC

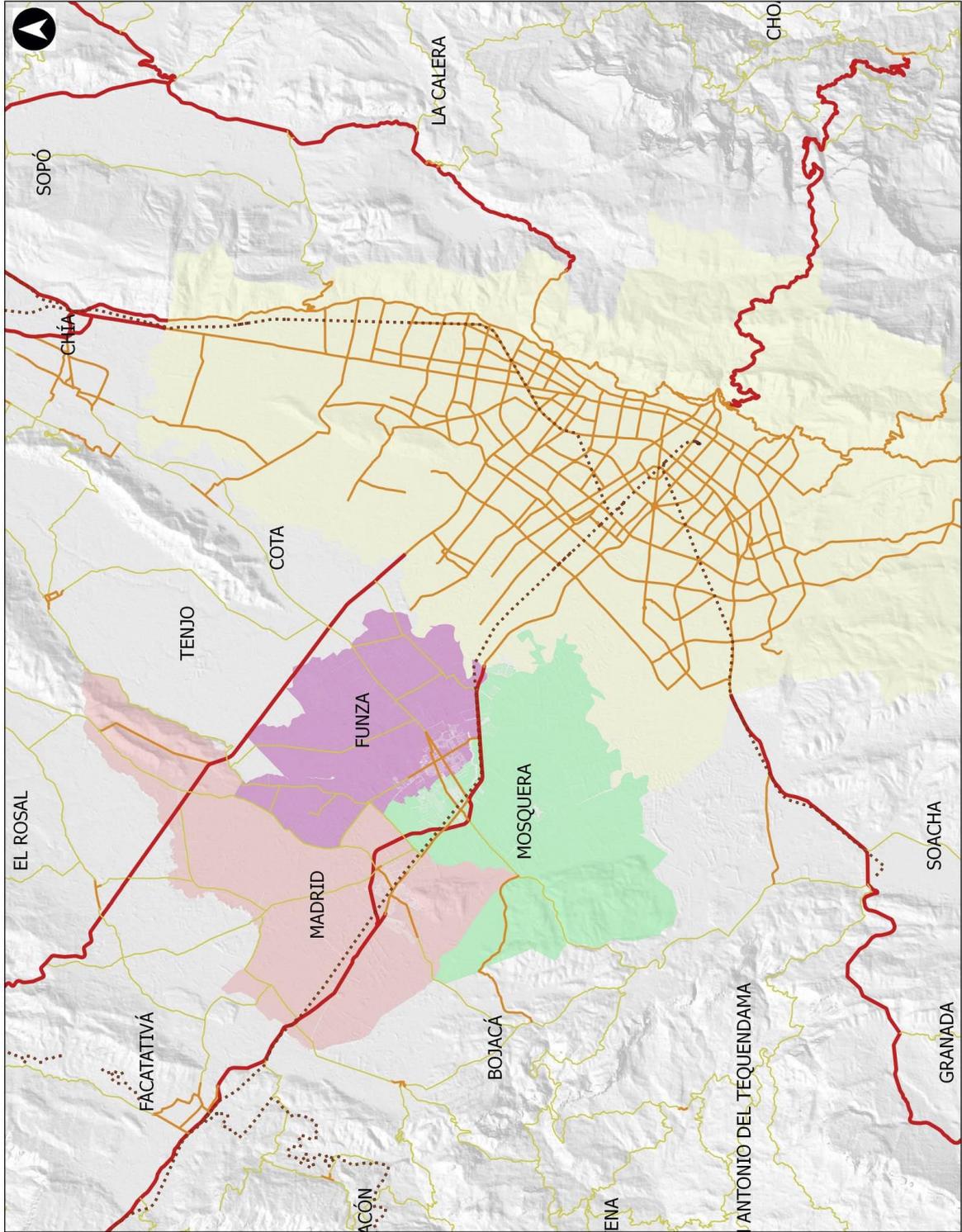
20 de noviembre de 2017

Esc 1:150.000

Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Bogotá



Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional



EL TREN VUELVE A LA SABANA
ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alonzo C.
 Comunicador - Político

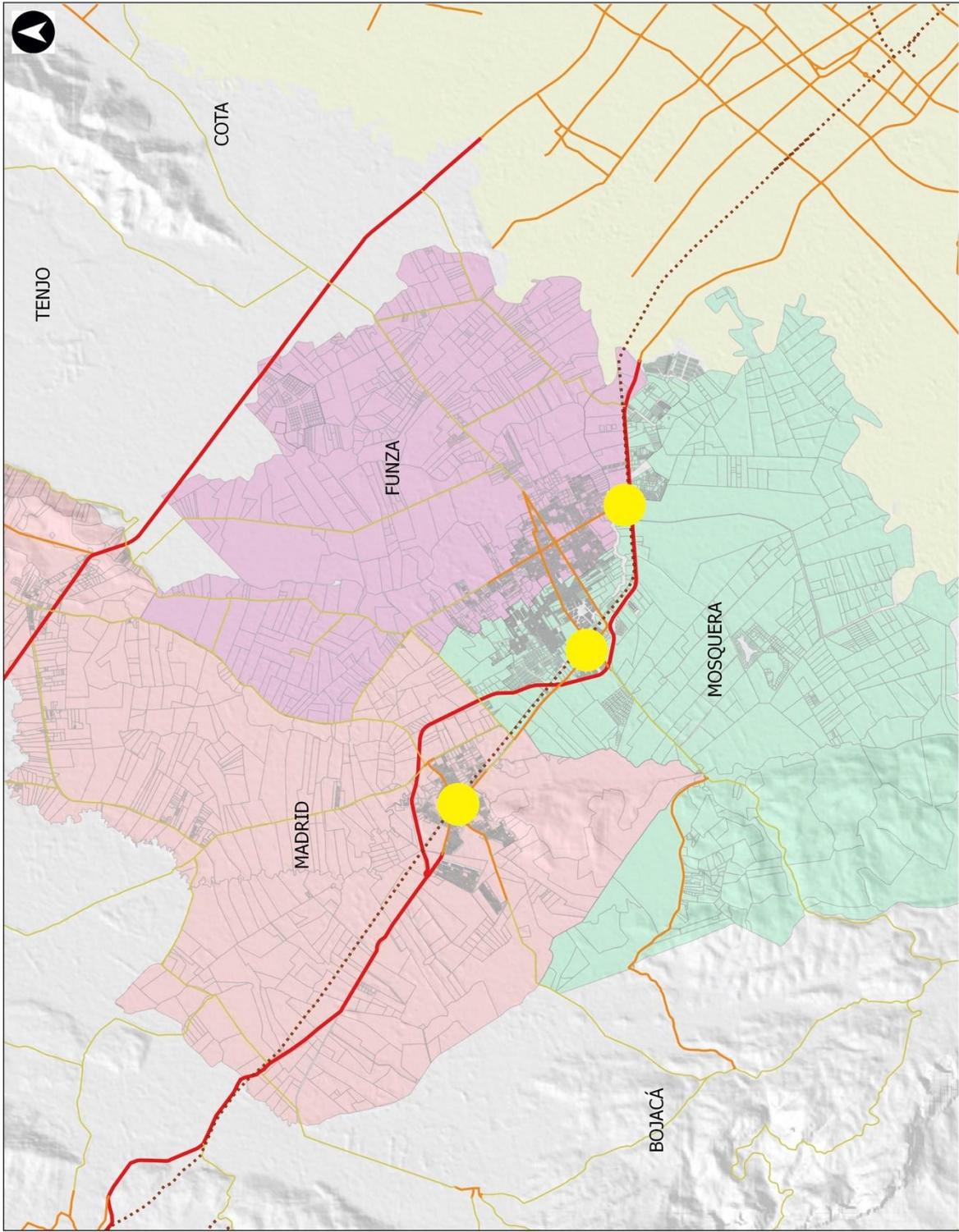
Localización específica

- Leyenda**
- Via Férrea
 - Funza
 - Madrid
 - Mosquera
 - Bogotá D.C.
 - Vías
 - Vía Intermunicipal
 - Vía Urbana Municipal
 - Vía Nacional
 - Estaciones RegioTram

Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en coherencia de Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:75 000

Pontificia Universidad **JAVERIANA** Bogotá
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional



Así las cosas, se eligió el Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla enfocado en definir lineamientos para la consolidación de ciudades con mayor proximidad entre usos y actividades, donde el espacio público sea un promotor de cohesión social, y haya un equilibrio urbano entre espacios dedicados a la funcionalidad y la organización urbana y los espacios dedicados al descanso de las personas.

Uno de los aspectos centrales que miden estos indicadores es la compacidad de las áreas objeto de estudio, lo cual permite identificar las zonas más críticas para desarrollar estrategias de intervención sobre el territorio que faciliten alcanzar el equilibrio necesario para garantizar la calidad de vida de los habitantes.

La compacidad facilita el contacto, el intercambio y la comunicación que son, como se sabe, la esencia de la ciudad. Potencia la probabilidad de contactos y con ello, potencia la relación entre los elementos del sistema urbano. (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008)

De los indicadores propuestos por el Plan de Sevilla, se seleccionaron seis que inicialmente dan cuenta de las características tanto morfológicas como de proximidad a infraestructura necesaria para la consolidación de ciudades compactas y con un enfoque de sostenibilidad urbana y medioambiental. Estos seis indicadores (*ver anexo I*) también corresponden a la viabilidad de llevar a cabo la medición teniendo en cuenta que algunos de los indicadores de Sevilla implican un desarrollo tecnológico y de acceso a la información mucho más elevado al posible en esta investigación, especialmente por la falta de información oficial de parte de los gobiernos municipales y departamental.

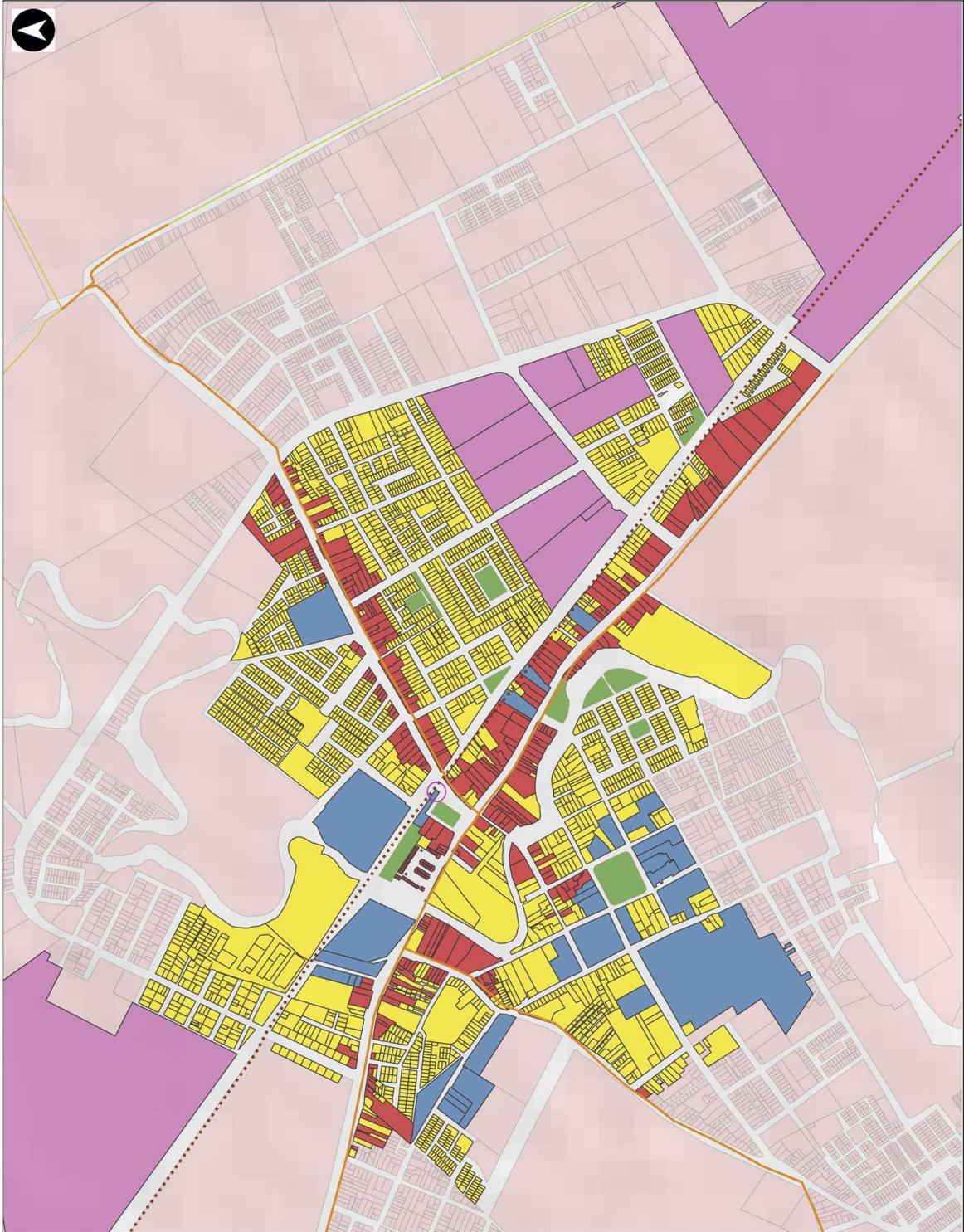
Como producto del trabajo de investigación, se ha consolidado la información pertinente para la medición de la estructura urbana actual en las áreas de estudio. Para el análisis de esta información se hace uso de los siguientes indicadores:

Tabla 07. Indicadores de planificación aplicados al caso de estudio

Tema	Nombre	¿Qué mide?	Unidad / medida
Morfología urbana	Densidad de viviendas	Número de viviendas totales contenidas dentro de un espacio limitado (hectárea).	Número de viviendas / Ha.
	Compacidad absoluta	Proximidad de los componentes que conforman la ciudad	Volumen edificado en M3 / Unidad de Área por uso
Espacio público y confort	Reparto del viario público	Repartición de tráfico	% estinado al peatón o a otro uso
	Accesibilidad del espacio viario peatonal	Espacio tránsito peatonal accesible	Aceras con anchura mínima de 2,5 metros y pendiente inferior al 6%
Movilidad y servicios	Proximidad a paradas de transporte público de superficie	Acceso a parada/as de transporte público a una distancia inferior de 300 metros	Tramos de calle con cobertura de transporte público (m. lineales) / metros lineales totales * 100
	Proximidad y dotación de aparcamiento para bicicletas	Acceso a ciclo parqueaderos	Acceso a una distancia inferior de 300 metros
Metabolismo urbano	Proximidad a espacios verdes	Acceso a espacio público y áreas verdes	<200m desplazamiento a pie de carácter cotidiano

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)

Teniendo en cuenta que este trabajo pretende ser una base para futuras investigaciones sobre el mismo fenómeno, especialmente sobre las herramientas y recursos que se pueden utilizar para evaluar impactos y planear los enfoques de nuevas políticas y proyectos de transformación urbana, se presenta a continuación la aplicación de los indicadores antes mencionados, y la descripción de otras características de las áreas de los municipios, delimitadas bajo los criterios de cercanía a la línea férrea y hacer parte del núcleo urbano consolidado.



EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIO TRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACIÓN
 David A. Alonzo C.
 Comunicador - Político

**Distribución de actividades
 Área de influencia Regio Tram
 Madrid**

Leyenda

- Via Férrea
- Actividades
- Residencial
- Comercio
- Equipamiento
- Industria
- Zonas Verdes
- Estación Regio Tram

Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Gubernación de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

**Pontificia Universidad
 JAVERIANA**
 Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional

4.3.1. Madrid

El municipio de Madrid tiene una extensión total de 120.5 Km², de los cuales 7.5 Km² corresponden al área urbana. La estación del ferrocarril localizada en este municipio, se encuentra junto al centro de actividades comerciales y actualmente se encuentra en desuso. En el área elegida para el análisis, predominan las actividades comerciales, de residencia e institucionales (*ver mapa 3. Actividades en Madrid*) y hay sobre todo construcciones de entre uno y tres pisos (*ver mapa 4. Alturas Madrid*) ya que la mayoría de predios utilizados para actividad comercial, son adaptaciones de la original actividad residencial por autoconstrucción.

Estos datos permiten desarrollar el indicador de densidad de viviendas (*ver mapa 5. Densidad Madrid*) que para el caso de Madrid evidencia que para el área de estudio hay una densidad baja producto principalmente de la cercanía con el centro histórico y la presencia de equipamientos y predios dedicados a la actividad institucional. En este caso la densidad baja y media ha permitido que no se caiga en la congestión, a excepción de la vía intermunicipal. En esta área existe altísima presencia de dotaciones comerciales imprescindibles para desarrollar la vida cotidiana desde patrones de proximidad pero un alto déficit de ofertas culturales o de espacio público de calidad (*ver mapa 6. Proximidad a espacio público Madrid*).

Al respecto, tres indicadores de distintos enfoques: el indicador de proximidad a espacios públicos (Metabolismo urbano), y los indicadores de proximidad a paradas de transporte público de superficie, y de proximidad y dotación de aparcamiento para bicicletas (Movilidad y servicios); sirven para interpretar las necesidades apremiantes de dirigir esfuerzos a la planificación de transformaciones urbanas en cuanto al acceso que tienen los habitantes del municipio, a ofertas de espacio público de calidad y de transporte.

EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIO TRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACIÓN

David A. Alonso C.
 Comunicador - Político

**Alturas en el área de influencia
 estación RegioTram Madrid**

Leyenda

Número de pisos

0
1
2
3
4
5
6
7

..... Via Ferrea
 ● Estación RegioTram

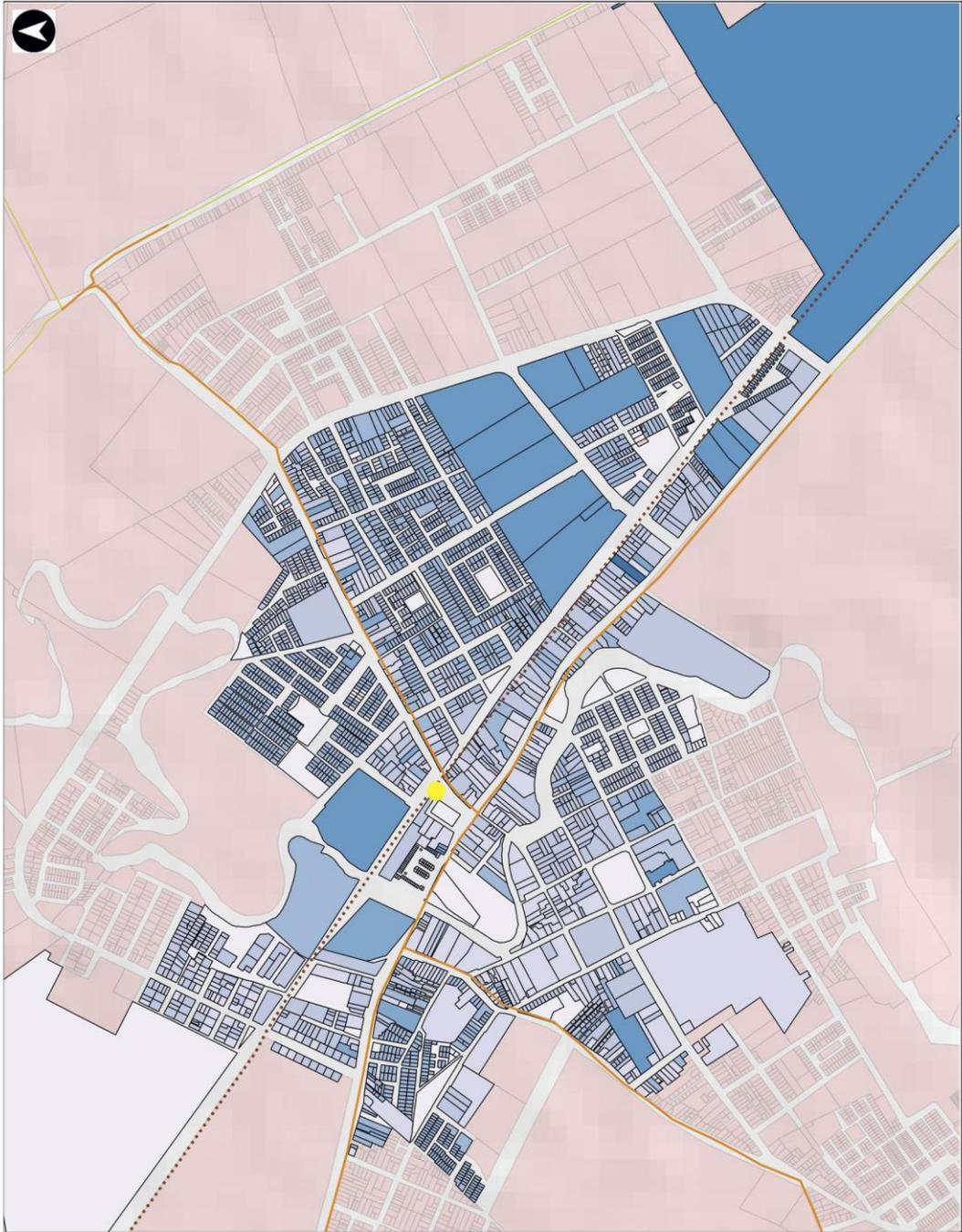
Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Gubernación de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

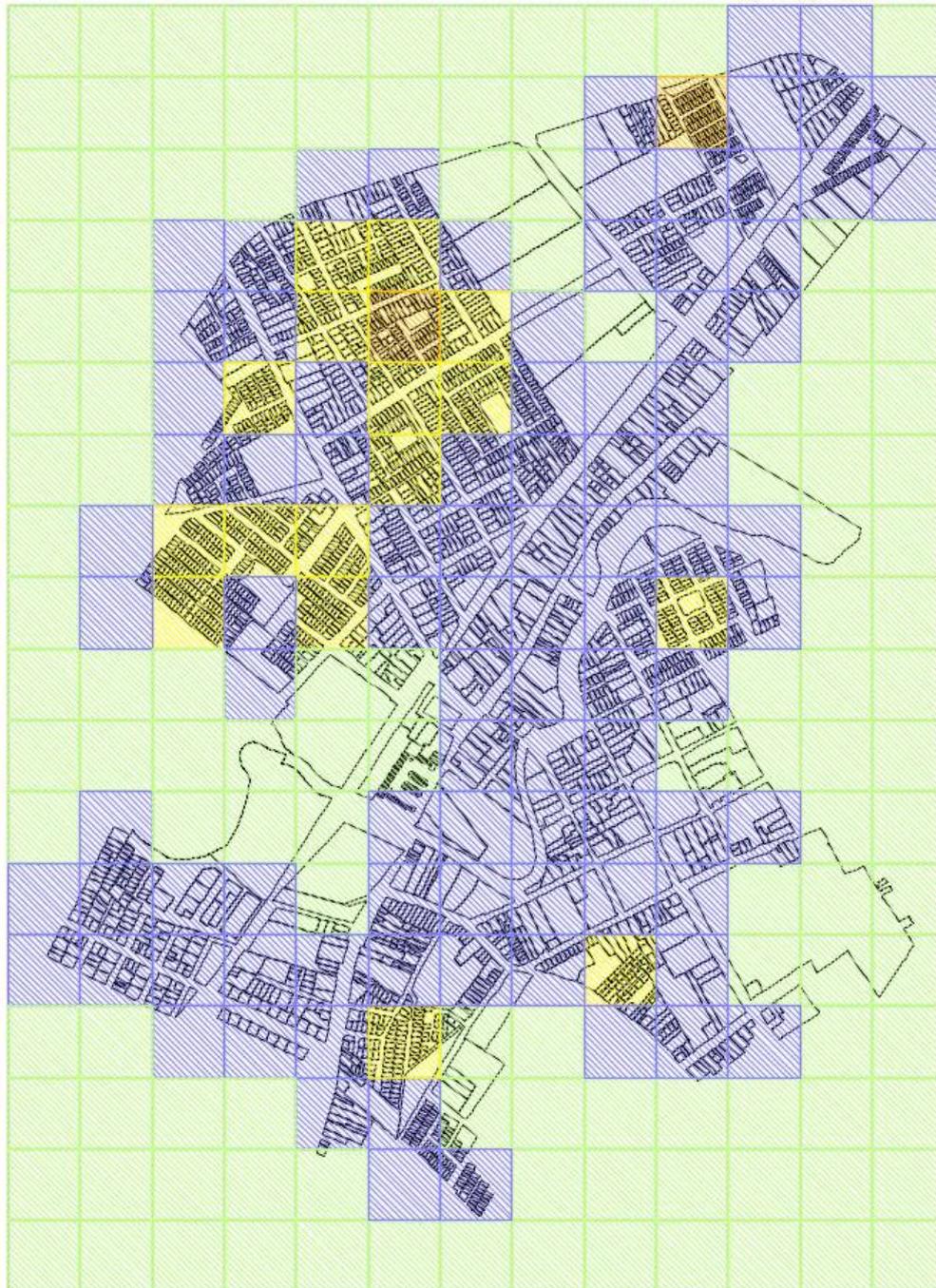
Esc 1:7.000



Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Bogotá

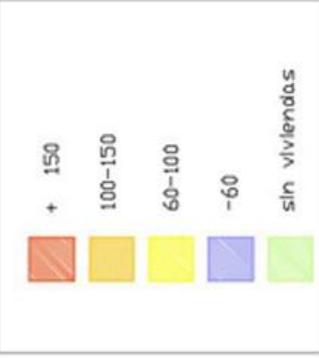
Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planación Urbana y Regional





EL TREN VUELVE A LA SABANA
ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alonso C.
 Comunicador - Pelibólogo

Densidades Madrid



Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en Gobernación de Cantabria, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:5000


Pontificia Universidad JAVERIANA
 Bogotá
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional

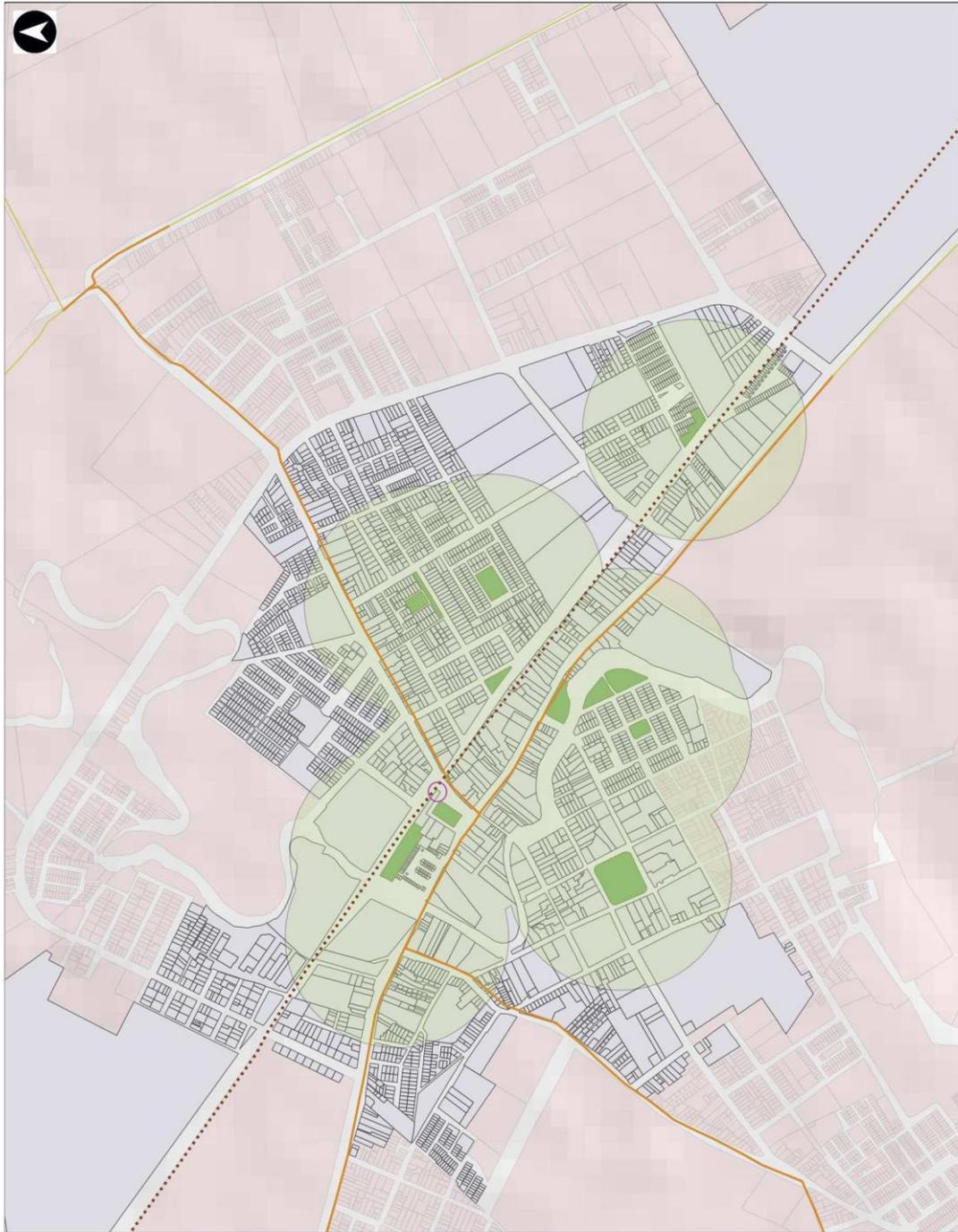
En el caso de la alternativa de utilizar la bicicleta como medio de transporte, por cierto adecuado para un área urbana de planicie con relativamente pocas distancias entre la oferta de servicios y la actividad residencial, es prácticamente inexistente la posibilidad de acceder a aparcamientos seguros para las bicicletas (*ver mapa 7. Proximidad a aparcamientos de bicicleta*), y aunque hay un intento por construir una línea de cicloruta, existe una ruptura en la continuidad que obliga a que los biciusuarios salgan del bicicarril y se movilicen a la par del transporte público intermunicipal (*ver mapa 8. reparto del viario público*)

Gráfica 18. Bicicarril discontinuo en Madrid



Fuente: Elaboración propia (Alonzo, 2017)

Ya que la relación entre el edificio y el resto del área por la cual se transita o habita, implica una presión sobre el tejido urbano en la medida en que entre más alto es el índice de edificabilidad, más probabilidades hay de tener alto flujo de personas y actividades recurrentes, se establece el indicador de compacidad absoluta como otra de las herramientas de morfología urbana que permiten identificar el estado en el que se encuentra el área de estudio con respecto a la presión que se ejerce entre lo edificado y el espacio público.



EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANALISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIOTRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACION
 David A. Alonzo C.
 Comunicador - Político

Proximidad a espacios verdes
Area de influencia Madrid

- Leyenda**
- Via Férrea
 - Proximidad a espacio verde
 - 200 metros
 - Zonas verdes
 - Estación RegioTram

Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Gubernación de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

Pontificia Universidad
JAVERIANA
BOGOTÁ

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planación Urbana y Regional

EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANALISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIOTRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACION

David A. Alvarez C.
 Comunicador - Político

**Proximidad y dotación de
 aparcamiento para bicicletas
 Madrid**

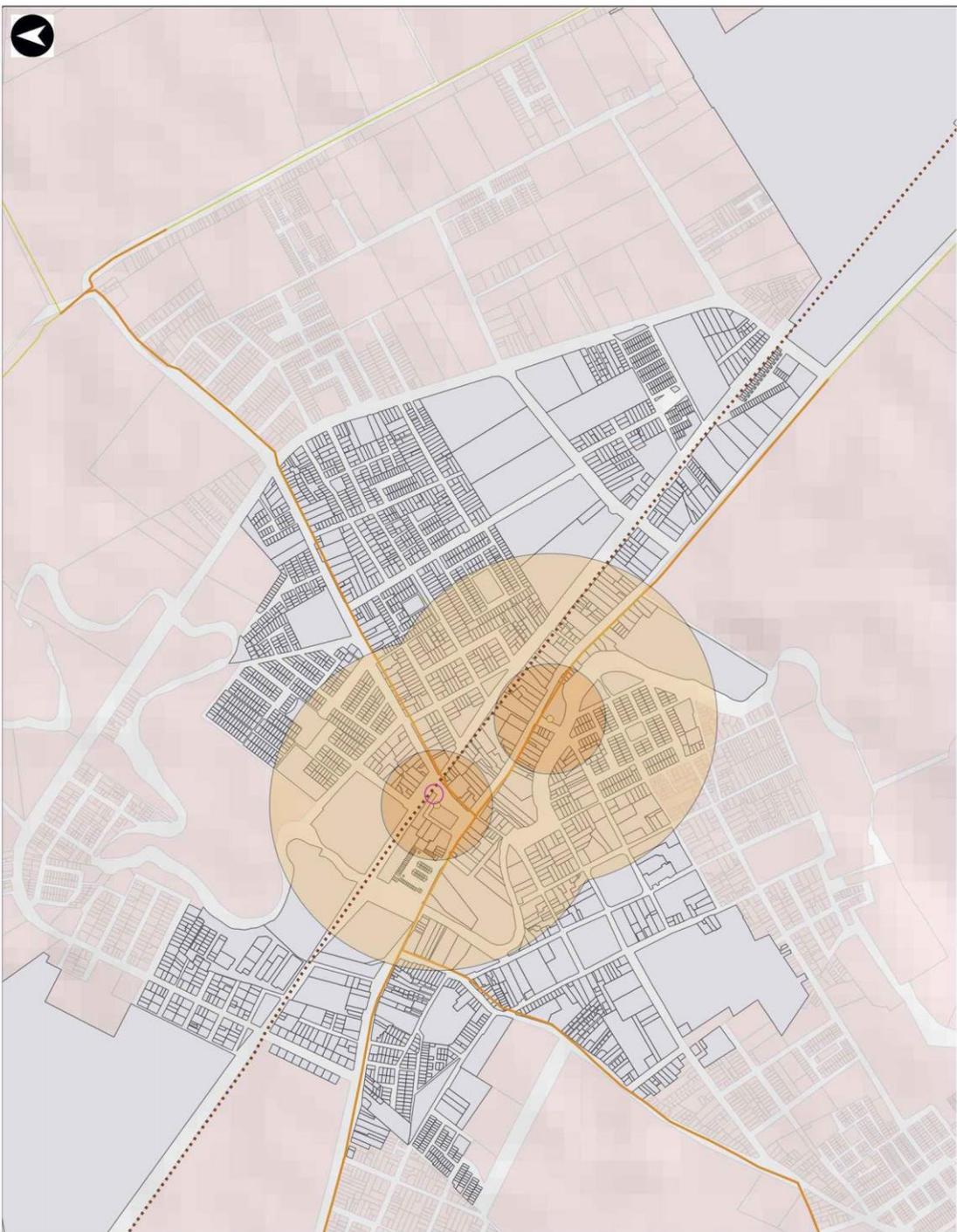
Leyenda

- Via Férrea
- Bicicparqueadero
- Proximidad
- 100 metros
- 300 metros
- Estación Regio Tram

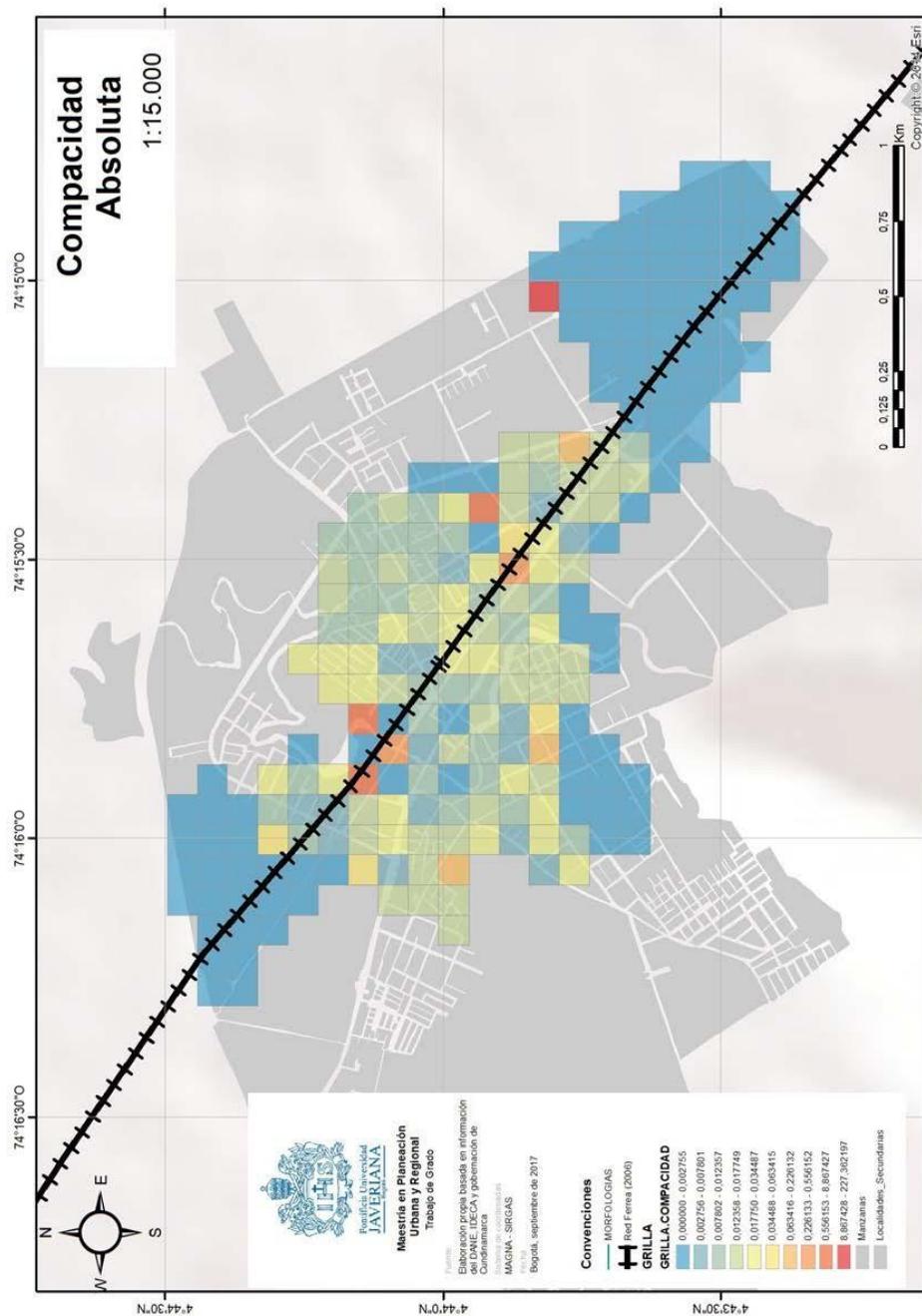
Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en colaboración de
 Condominaria, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planificación Urbana y Regional

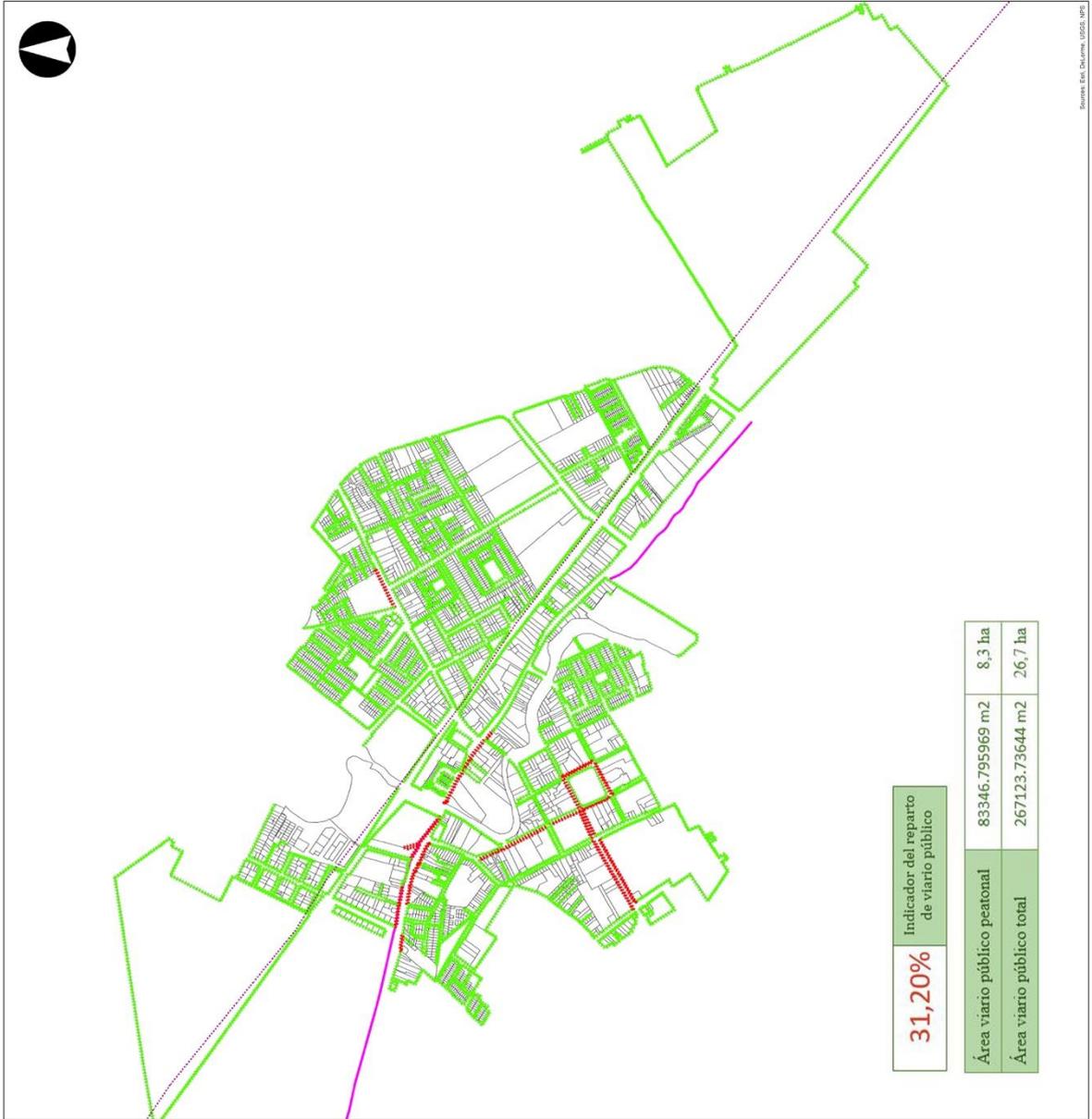


Para el caso de Madrid, hay una baja compacidad en la mayor parte del área de estudio y en dado caso en que llegue a ampliarse esta área en una próxima investigación, seguramente se encontrará que el aumento de localización de actividad residencial en altura hacia los bordes del perímetro urbano del municipio, implica una mayor compacidad allí.



Gráfica 19. Mapa de Compacidad absoluta de Madrid

Fuente: Elaborado por Paola Cáceres. Magister en Planeación urbana y regional.
(2017)



EL TREN VUELVE A LA SABANA
ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alonzo C.
 Comunicador - Político

Reparto viario público del área de influencia del RegioTram Madrid

LEYENDA

- Vía Ferrea
- Espacio vial
- Ciclorutas
- Lotes

Ancho del andén

- Menos de 2,5 metros
- Más de 2,5 metros

Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en Gobernación de Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:5000

Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional

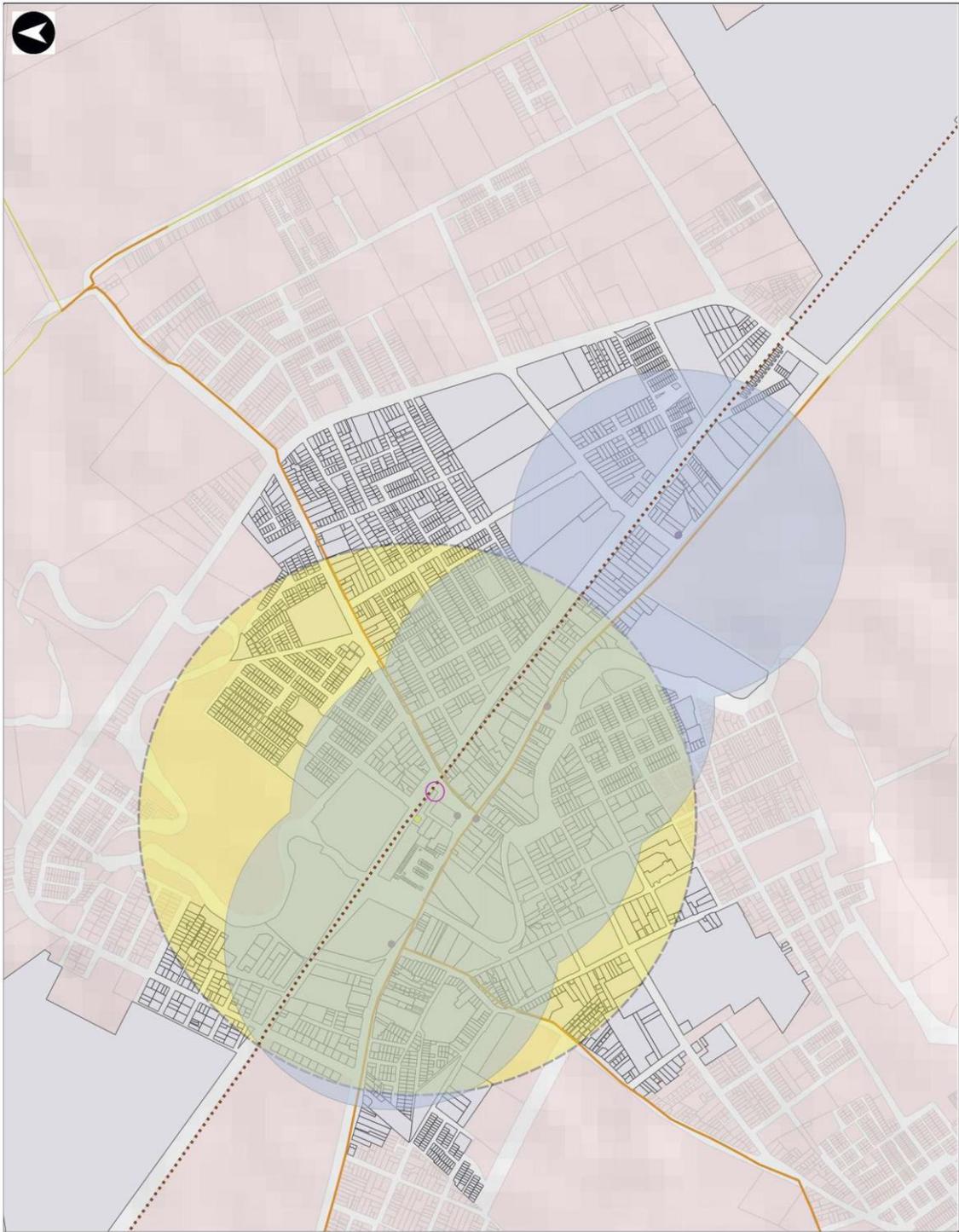
El último indicador evaluado para el área de aferente a la estación y línea férrea de Madrid, corresponde al dato de accesibilidad del espacio viario peatonal (*ver mapa 8. reparto del viario público*) el cual demostró que la calidad y ancho de la mayoría de andenes que intercomunican las actividades de residencia directamente con las áreas de comercio y prestación de servicios, así como los corredores de uso prioritario para el futuro acceso a la estación del RegioTram, es deficiente y sólo en pequeños tramos es superior a 2.5 mts

Gráfica 20. Calidad del viario peatonal en Madrid



Fuente: Elaboración propia

En síntesis, para el caso de Madrid es evidente que tanto la calidad del viario peatonal como la infraestructura pertinente para uso del transporte no motorizado y disfrute del espacio público y las zonas verdes, es deficiente y no corresponde a los posibles impactos que traerá el aumento de usuarios del tren de cercanías frente al uso de la infraestructura urbana existente. Además, debe establecerse con claridad la interconexión entre el sistema RegioTram y el transporte público de Madrid (*ver mapa 9. Proximidad paradas t. público*)



EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alarzo C.
 Comunicador - Político

Proximidad a paradas de transporte público de superficie

- Leyenda**
- Via Ferrea
 - Proximidad Paradas BRT 300 m
 - Proximidad estación LRT 500 m
 - Estación LRT
 - Paradas BRT

Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en Gobernación de Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

Pontificia Universidad **JAVERIANA** Bogotá
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional

3.4.2. Mosquera

El municipio de Mosquera tiene una población de más de 45.000 habitantes y su extensión total es de 107 Km². Se caracteriza porque es atravesado por la vía intermunicipal en un corredor altamente cargado de dotación institucional y comercial (*ver mapa 10. Actividades en Mosquera*), además está conurbado de forma amanzanada totalmente continúa con el municipio de Funza.

En el caso de Mosquera, el área de estudio recoge una altísima presencia de conjuntos cerrados tanto de casas como de edificios de apartamentos, los cuales se encuentran inmersos de forma aleatoria en medio de edificaciones de menos de tres pisos de altura (*ver mapa 11. Alturas Mosquera*). En esta área también se evidencia la cercanía entre los predios de actividad industrial, la mayoría de ellos con alturas superiores a los 6 pisos y ubicados junto a áreas de residencia.

Estos datos permiten desarrollar el indicador de densidad de viviendas (*ver mapa 12. Densidad Mosquera*) que para el caso de Mosquera evidencia que para el área de estudio hay una densidad mucho más alta que en Madrid, especialmente elevada por la presencia de vivienda en altura y en conjuntos cerrados.

La congestión en Mosquera es permanente debido a que la vía principal conecta al centro tradicional de Mosquera, pasando por áreas de actividad principalmente residencial, con el centro tradicional de Funza, sirviendo como eje conector del proceso de conurbación entre ambos municipios (*ver mapa 13. reparto del viario público*). Así mismo, es evidente la reducida oferta de espacio público o zonas verdes de calidad de acuerdo con la distancia que debe recorrer una persona para llegar a estas zonas; distancia que según el indicador de Sevilla debe ser no superior a 200 mts² (*ver mapa 14. Proximidad e. público Mosquera*).

EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGÍSTRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACIÓN
 David A. Alanzo C.
 Comunicador - Político

**Distribución de actividades
 Área de influencia Mosquera**

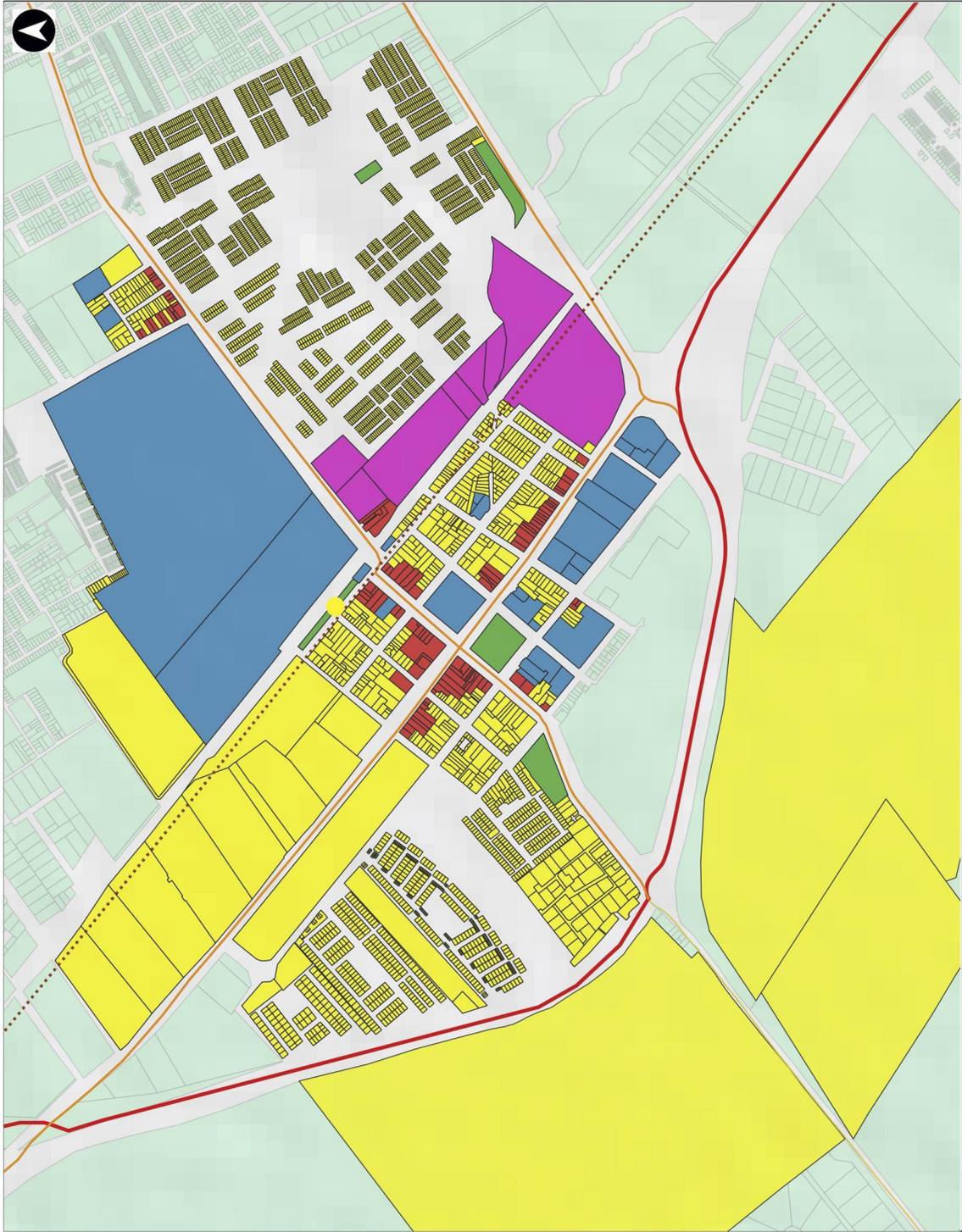
- Leyenda**
- Via Ferrea
 - Actividades
 - Residencia
 - Comercio
 - Equipamiento
 - Industria
 - Zonas Verdes
 - Estación RegioTram

Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Gobernación de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

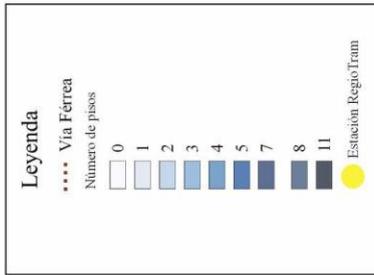
Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional



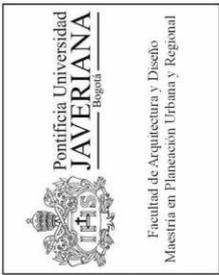
EL TREN VUELVE A LA SABANA
ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOGRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alvargo C.
 Comunicador - Político

Alturas en el área de influencia estación Regio Tram Mosquera



Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en Gobierno de Cundamamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000



A diferencia de Madrid, Mosquera puede estar más preparada para el alto tráfico sobre el viario peatonal, ya que los corredores que conectan la vía nacional con el centro histórico, la estación del tren y el centro histórico de Funza, cuentan con andenes con anchos superiores a los 2.5mts2 y en muy buen estado (*ver mapa 13. reparto del viario público*).



EL TREN VUELVE A LA SABANA
ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alonzo C.
 Comunicador - Político

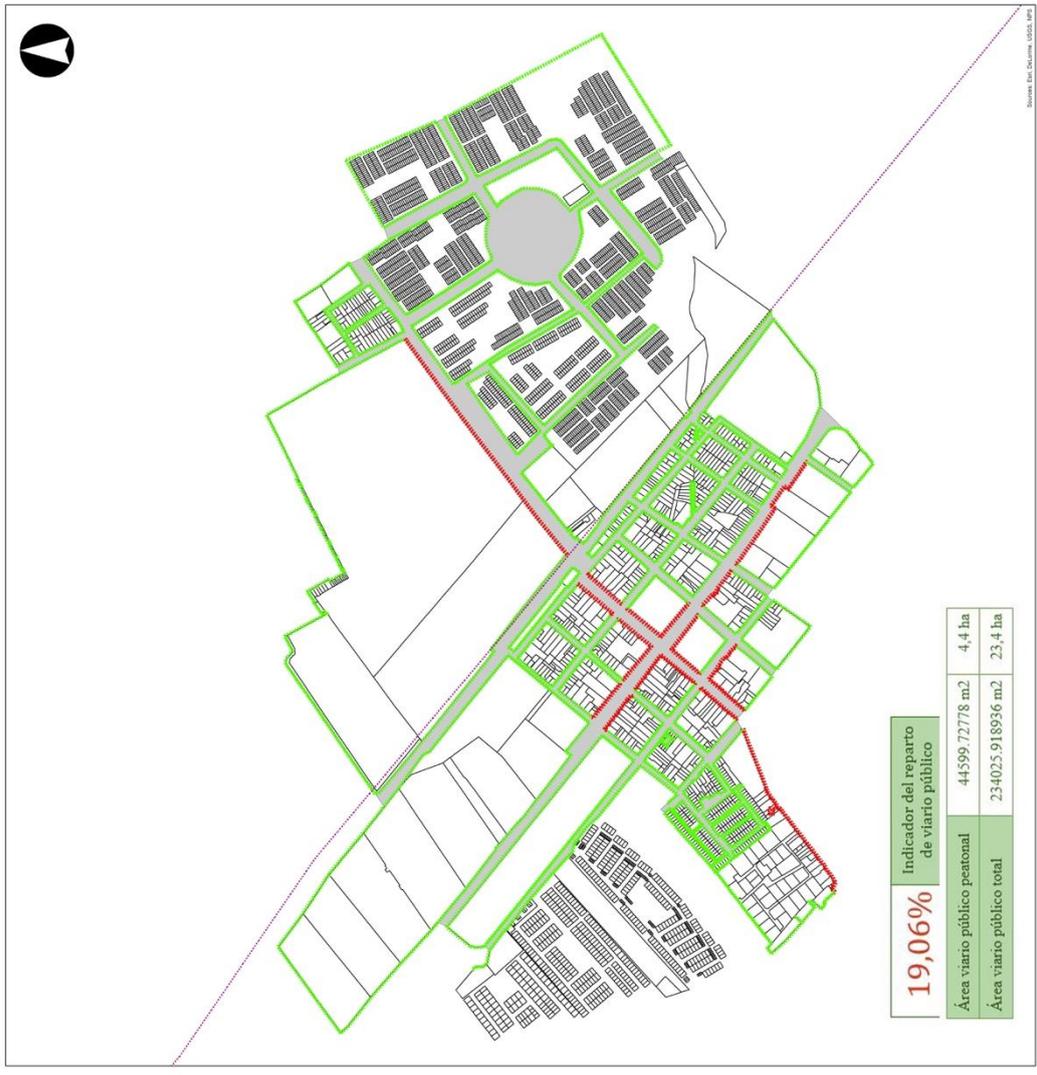
Reparto viario público del área de influencia del RegioTram
 Mosquera

LEYENDA
 Via Ferrea
 ■ Espacio vial
 □ Lotes
Ancho del andén
 Menos de 2.5 metros
 Más de 2.5 metros

Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en Gobernación de Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:4000

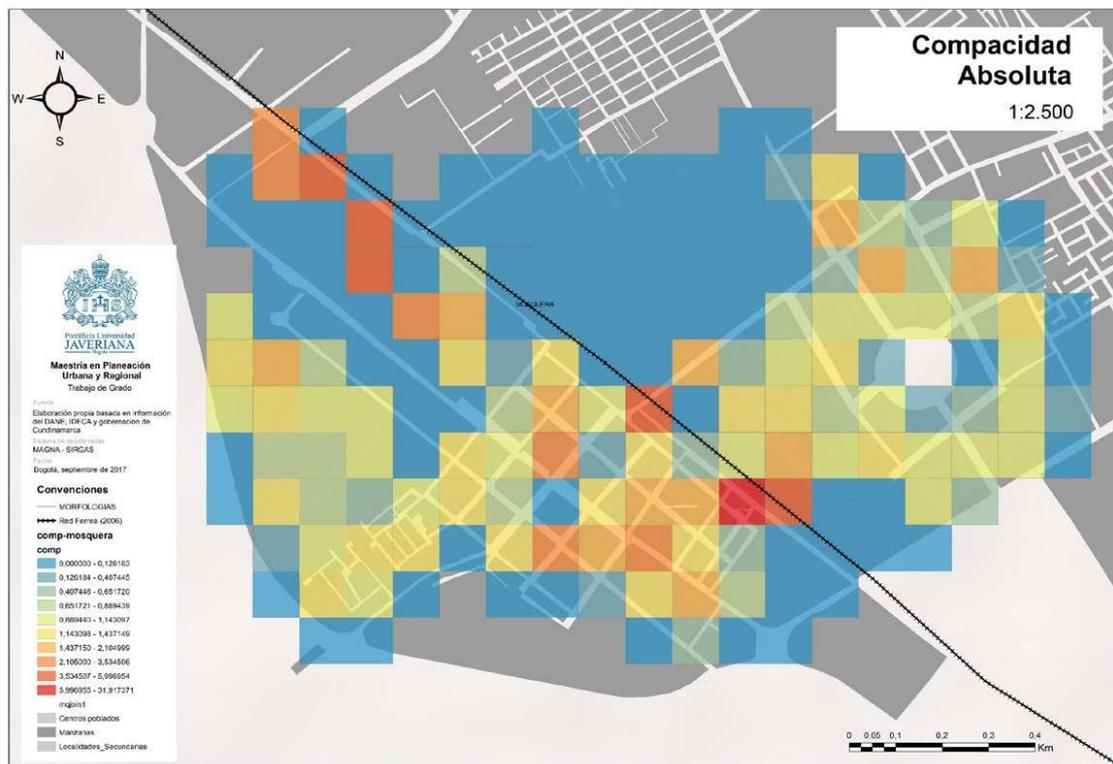
Pontificia Universidad **JAVERIANA** Bogotá
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional



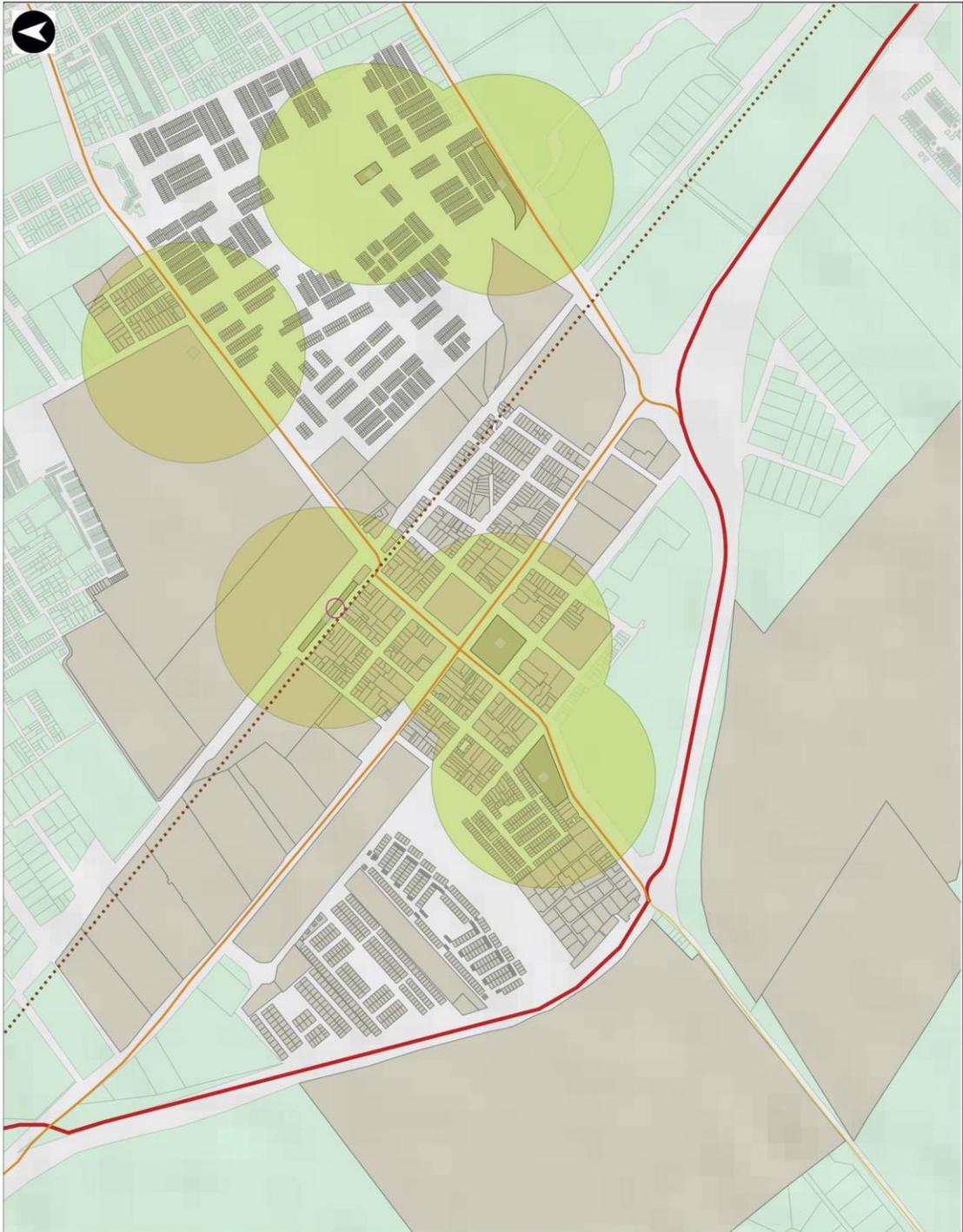
Fuente: Elaboración propia.

La conclusión en el caso de Mosquera se deriva de la necesidad de mantener los controles a las alturas edificadas cerca al centro tradicional teniendo en cuenta que además es necesario dar continuidad a la proyección de vías establecida en el POT del municipio para reducir el grado de compacidad (*Ver mapa 17. Compacidad de Mosquera*), el cual en varios sectores, principalmente del corredor de conexión entre Mosquera y Funza, es mucho más alto del necesario para el equilibrio urbano.

Gráfica. Mapa de Compacidad absoluta de Mosquera



Fuente: Elaborado por Paola Cáceres. Magister en Planeación urbana y regional. (2017)



EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIOTRAM EN SECTORES
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACIÓN

David A. Alanzo C.
 Comunicador - Político

Proximidad a espacios verdes
Área de influencia Mosquera

Leyenda

- Via Férrea
- ◆ Espacio verde
- Proximidad a 200 m
- Estación RegioTram

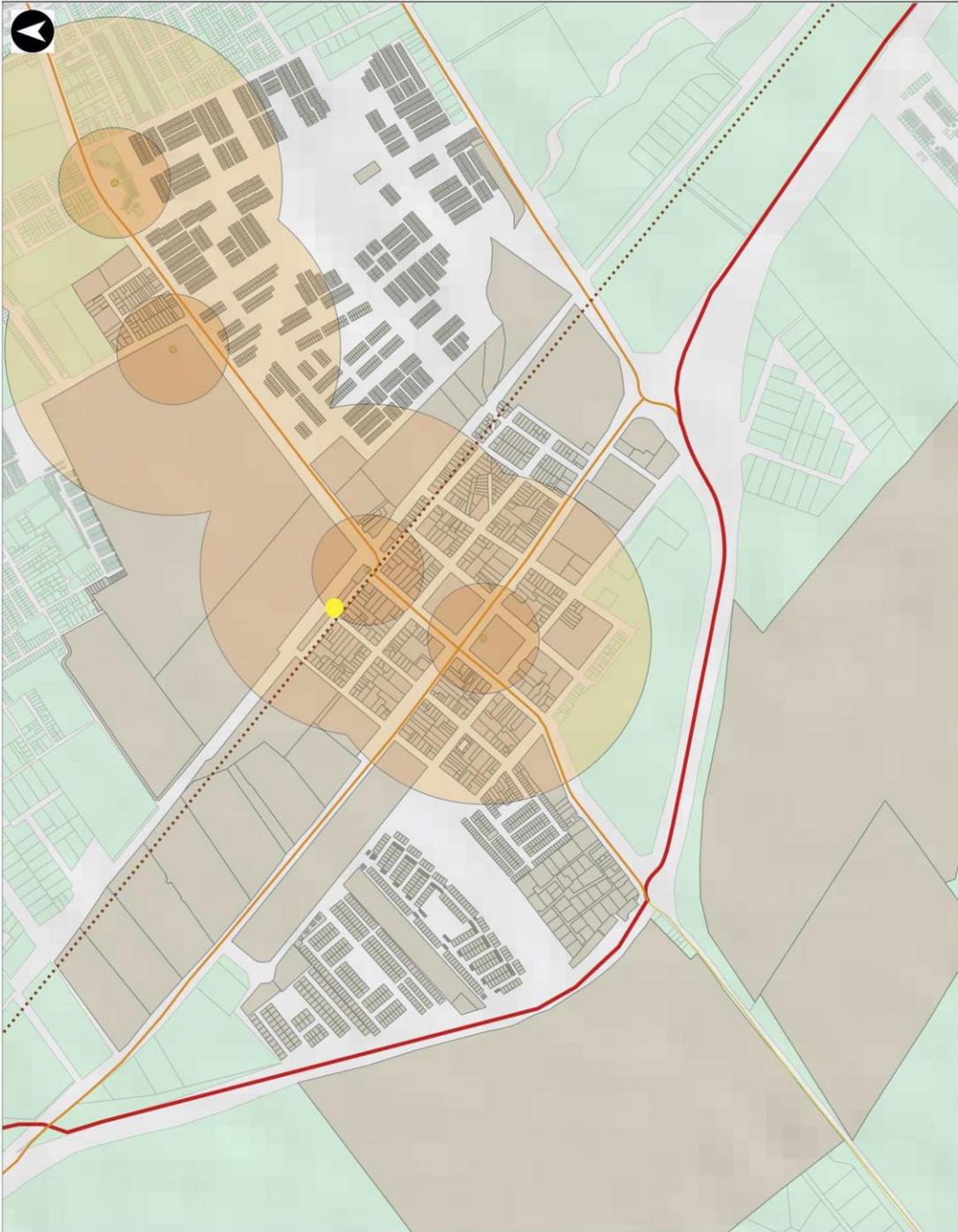
Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Cibermapa de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000



Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional



EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL REGIOTRAM EN SECTORES URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN EL MARCO DEL PROCESO DE METROPOLIZACIÓN
 David A. Alvaroz C.
 Comunicador - Político

Proximidad y dotación de aparcamiento para bicicletas Mosquera

Leyenda

- Via Férrea
- Bicicparquadero
- Proximidad
- 100 metros
- 300 metros
- Estación RegioTram

Fuente: Elaboración propia con base cartográfica en Gobernación de Cundinamarca, IDECA e IGAC
 20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

Pontificia Universidad JAVERIANA
 Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planeación Urbana y Regional

EL TREN VUELVE A LA SABANA
 ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS
 DEL REGIOTRAM EN SECTORES DE
 URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE
 FUNZA, MOSQUERA Y MADRID, EN
 EL MARCO DEL PROCESO DE
 METROPOLIZACIÓN

David A. Alvaroz C.
 Comunicador - Fotógrafo

**Proximidad a paradas de
 transporte público de superficie**

Leyenda

- Via Ferrea
- Proximidad paradas BRT
- 300 m
- Proximidad estación LRT 500 m
- Paradas BRT
- Estación LRT

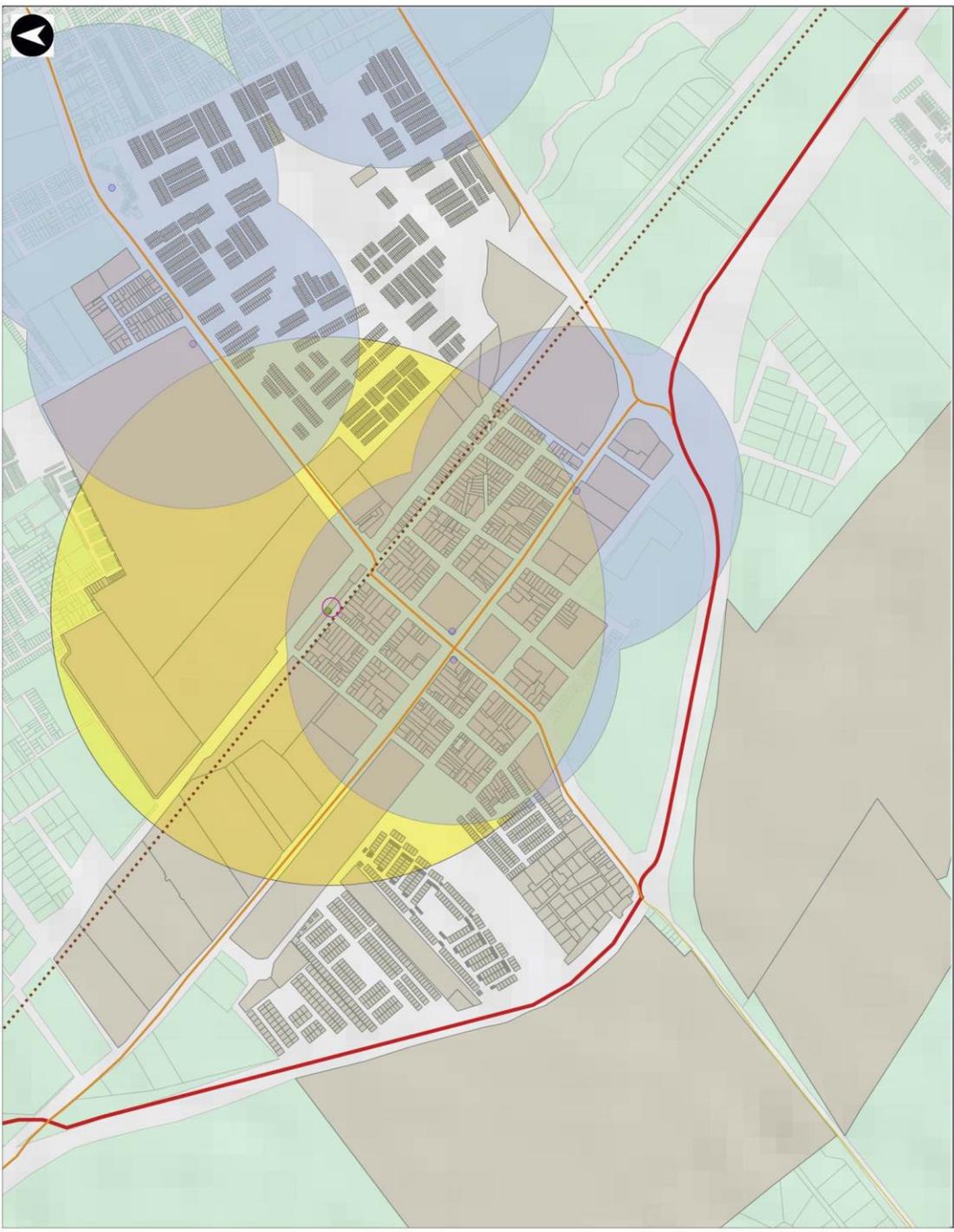
Fuente: Elaboración propia con base
 cartográfica en Gobernación de
 Cundinamarca, IDECA e IGAC

20 de noviembre de 2017

Esc 1:7.000

Pontificia Universidad
JAVERIANA
 Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
 Maestría en Planación Urbana y Regional



3.4.3. Funza

El caso del municipio de Funza es distinto a los dos anteriores. El punto de contacto entre el sistema RegioTram y el municipio, no corresponde como en los otros casos, a



infraestructura en medio del centro consolidado; por el contrario, la estación del tren ligero se localizará en el sector denominado Tres Esquinas, en área límite entre Funza y Mosquera (*Ver mapa 15. Actividades en Funza - Tres Esquinas*).

La única estación que se sabe a la fecha exactamente dónde va a estar es la de Funza - Tres Esquinas. También es el único sector urbano que prevé los impactos de la instalación del tren de cercanías y cuenta con un instrumento de planificación que hace de obligatorio cumplimiento la adecuación de la infraestructura actual de movilidad, espacio público, viario peatonal e interconexión con otros medios de transporte motorizados y no motorizados.

Por esta razón, al sector de Tres Esquinas, bordeado principalmente por altas extensiones de zona industrial, no se le hizo aplicación de los indicadores seleccionados, a excepción del indicador de proximidad a estaciones de transporte público en superficie (*Ver mapa 16. Proximidad t. público Funza*) el cual demuestra que el impacto del RegioTram se va a ver condicionado por la puesta en marcha de un proyecto de adaptación para la interconexión con otros medios de transporte que movilicen a los pasajeros desde y hasta los sectores urbanos consolidados con actividades de comercio, residencia e institucional.

Gráfica 21. Antigua estación de ferrocarril derrumbada y obras sector Funza- Tres Esquinas



Fuente: Concesiones CCFC. Recuperado de <http://www.ccfc.com.co/obras.aspx>

Ante la pregunta sobre ¿por qué en el caso de Funza sí existe un instrumento que va más allá de la instalación del sistema de transporte y establece compromisos

de planificación integral?, la respuesta es justamente una confirmación de lo que afirma Francois Choay en su obra ‘Alegoría del Patrimonio’:

“Tanto si el urbanismo se dedica a destruir los conjuntos urbanos antiguos como si intenta preservarlos, las formaciones antiguas adquieren su identidad conceptual transformándose en obstáculos para el libre desarrollo de las nuevas formas de organización del espacio urbano” (Choay,1992/2007, p.164)

3.4.4. El Patrimonio Urbano Como “Obstáculo” del Libre Desarrollo Urbano

Y así fue. Aunque las estaciones no han podido ser objeto de una real revitalización que les permita volver a ser elementos centrales de la actividad y activadores de la memoria de las personas que habitan cada municipio, hay intentos por vincular dichos espacios a actividades culturales y cívicas que permitan el encuentro social y la cohesión. En el caso de la estación del ferrocarril Tres Esquinas, o Funza, la apuesta se tendrá que dar de una forma muy distinta ya que producto de su ruina, el tratamiento será más simbólico que material.

Por abandono y cambios de propietario, la estación de Tres Esquinas cayó en tal deterioro que el 13 de octubre de 2010 el señor Horacio Rosero presentó una Acción Popular demandando al departamento de Cundinamarca, al municipio de Funza y al INVÍAS. En parte de respuesta, la ANI solicitó en marzo de 2012, levantar y/o cancelar la categoría de monumento nacional, a lo que el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural (CNPC), en sesión del 21 de febrero de 2013, conceptuó: "...no retirar la declaratoria como BIC nacional a la Estación de Tres Esquinas, del municipio de Funza", y recomendó "... la formulación de un Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP)” (Ministerio de Cultura, 2015)

El Plan Especial de Manejo y Protección – PEMP, a cargo del Ministerio de Cultura, es el instrumento de planeación y gestión del Patrimonio Cultural de la Nación, en el que se establecen las acciones necesarias para garantizar la protección,

conservación y sostenibilidad de los Bienes de Interés Cultural o de los bienes que pretendan declararse como tales, según lo establecido por el Decreto 763 de 2009.

A través de la formulación del PEMP, y teniendo en cuenta tanto las características arquitectónicas de la estación, como la imposibilidad de continuar con las obras programadas para la creación de un puente vehicular de entrada a Funza por Tres Esquinas, se decidió dar paso a la demolición de la ruina de la estación y dirigiendo la apuesta de *conservación contextual*, la cual permite asignar al predio el uso de espacio público y convertirlo en un lugar netamente conmemorativo.

En este mismo PEMP, además de incluirse la obligatoriedad de convocar a concurso público de diseño y de construcción de espacio conmemorativo del Tren de la Sabana, se definieron parámetros, también de obligatorio cumplimiento, relacionados a las obras del RegioTram para constituir este espacio como un sitio de congregación y servicio para el transporte intermodal de la conurbación municipal:

Esta propuesta de espacio conmemorativo contempla el diseño de una zona de servicios complementarios intermodales, estacionamientos de bicicletas, baños públicos, taquilla de la estación del Tren de Cercanías, cafetería, monumento conmemorativo del Tren de la Sabana, un enlace peatonal a desnivel y dotación de mobiliario urbano. (Ministerio de Cultura, 2015)

El mismo documento estableció la obligatoriedad para la Gobernación y el Municipio, de crear una propuesta urbanística para el componente no motorizado (andenes, ciclorruta), así como:

prever dos fajas de terreno sobre el costado oriental y occidental de la calle 15 para la construcción de servicios de soporte a la vía intermodal de transporte, como paraderos de buses, estacionamiento de automóviles, bahía de taxis, parqueaderos de bicicletas, etc. El diseño del enlace debe garantizar el desarrollo de una propuesta para la movilidad peatonal (usuarios del Tren de Cercanías, habitantes de los barrios localizados al sur de la zona de influencia y trabajadores

de las empresas del entorno inmediato), y debe contemplar medios de transporte alternativos (bicicleta y Tren de Cercanías), que se complementarán con el "espacio conmemorativo del Tren de la Sabana". Los lineamientos para el desarrollo de esta intervención son los contenidos en la ficha de proyecto "Diseño y construcción del enlace a desnivel de la intersección vial Tres Esquinas". (Ministerio de Cultura, 2015)

También se estableció obligatoriedad de articulación entre las directrices del PEMP y los planes de desarrollo de los municipios de Funza y Mosquera por medio de los programas: "Mosquera, historia de todos" enfocado en "mantener los espacios y memorias inmateriales que hacen parte del acervo patrimonial del municipio de Mosquera", y el programa "Preservación histórica y cultura iconográfica del municipio de Funza" que tiene como actividades el diseño e implementación de un museo itinerante y un libro sobre memoria histórica. (Ministerio de Cultura, 2015)

Gráfica 21. Proyección de obras de adaptación a la infraestructura del RegioTram en el sector Funza - Tres Esquinas



Fuente: Concesiones CCFC. Recuperado de <http://www.ccfc.com.co/obras.aspx>

En conclusión, en el caso de Funza fue la declaratoria de Bien de Interés Cultural la que se convirtió en un “obstáculo”, o mejor dicho, en una pausa necesaria en el proceso de desarrollo de las obras del nuevo puente que servirá de entrada para el Municipio y que consta será de 138 metros en doble calzada. En los otros dos casos, los indicadores evidenciaron déficit en buena parte de los aspectos evaluados por ser

considerados necesarios para la preparación de la estructura urbana frente a los futuros impactos que tendrá el tren de cercanías RegioTram.

Los indicadores aquí utilizados, y otros más, pueden convertirse en herramientas del proceso de gestión político-administrativa para que se entienda la dimensión de las necesidades de planificar una transformación urbana respetuosa con la memoria, dinámicas y potencialidades de cada municipio. Sólo así será posible que a la par de la instalación de un proyecto como el tren de cercanías, se avance en los proyectos y políticas de transformación urbana complementaria.

5. REFLEXIÓN CRÍTICA FINAL

Desde la reflexión conceptual de esta investigación, ha quedado claro que la metropolización es un fenómeno sistémico que se soporta en gran parte por el sistema de movilidad que interconecta distintas áreas urbanas, cargando y transformando el espacio público y la estructura urbana de las ciudades de menor escala, con intensidades poblacionales, de nuevas actividades y de movilidad.

Por esta razón, los sistemas de transporte deben ser tenidos en cuenta no solo como medios para la movilidad de pasajeros sino como instrumentos para la estructuración de la ciudad. Entender esto es fundamental porque permite prever cuáles serán los impactos de su funcionamiento en la estructura urbana de las ciudades, y entender que esas ciudades deben a la par del proceso de gestión político-administrativa que saca adelante la instalación de un proyecto de transporte, echar a andar proyectos de transformación urbana que sean complementarios y que se anticipen a las nuevas dinámicas poblacionales, económicas y socioculturales, de modo tal que los efectos tiendan a ser más positivos que negativos, para la ciudad y para sus habitantes.

En esta investigación se logró evidenciar que este proyecto de tren ligero RegioTram, no contempló su posible impacto urbano y las dinámicas generadas por su operación, sino que en cambio está planteada su implantación como una respuesta a las condiciones de oferta y demanda que se presentan, desvinculando totalmente las formas de crecimiento y los impactos a futuro en las zonas aferentes que son involucradas. Es necesario proyectar los sistemas de movilidad en cuanto a su relación integral con la ciudad.

En el proyecto RegioTram, hay una aproximación en términos de transporte y no de movilidad pues el transporte es la acción de llevar personas y cosas de un punto a otro mientras que la movilidad implica la posibilidad de que las personas puedan moverse por el espacio más allá de la línea férrea, dedicando tiempo a pensar en cómo moverse, en qué, por dónde y sobre todo por qué.

Las decisiones de planificación del transporte pueden tener muchos impactos directos e indirectos sobre el uso de la tierra y la estructura urbana de los sectores que tienen contacto con el sistema de transporte instalado. Estos impactos son importantes y deben considerarse en la evaluación y definición de las políticas o proyectos cuya misión deba ser complementar el proceso de ejecución de un proyecto con herramientas de planificación de la ciudad ya que en este caso se está desarrollando una respuesta a un problema de movilidad pero esa respuesta no está acompañada ni articulada con herramientas de gestión del suelo en los lugares de mayor impacto, es decir, sobre las áreas circundantes a las estaciones y los corredores de conexión entre estas y los puntos de origen o destino de la población.

Para el caso objeto de estudio se aplicaron una serie de indicadores cuyos resultados pueden convertirse en herramientas para la planificación urbana de los municipios, teniendo en cuenta la responsabilidad de complementarlos y actualizarlos para la totalidad del área municipal, urbana y rural. Especialmente, pueden ser utilizados, en la lógica común de los referentes internacionales analizados en este documento, contrastando las características urbanas en las distintas temporalidades de planeación, ejecución y puesta en marcha del proyecto RegioTram, siendo este trabajo de grado un avance en referencia a la primera etapa de planeación.

Además, sin la aplicación de instrumentos de gestión del suelo y de planificación de los posibles efectos del tren ligero sobre los sectores urbanos con los

que tendrá contacto, se corre el riesgo de caer en la misma situación que arrojaron los análisis obtenidos por los referentes internacionales, en los cuales el proceso de planificación del sistema de movilidad regional va totalmente separado de la planificación del territorio generando situaciones críticas como el aumento de actividades residenciales de alto costo en las áreas próximas a las estaciones, y la segregación del resto de la población, quienes por la distancia o la ausencia de transporte que conecte con el tren ligero, deben hacer uso de otros medios de transporte.

Llama la atención la oportunidad que representa para la planificación urbana de áreas con contenidos patrimoniales como los municipios del corredor occidente de la Sabana, el instrumento Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) previsto por la ley de cultura y de jerarquía superior al resto de planes, ya que aunque está enfocado al manejo del patrimonio cultural, concibe desde su formulación la necesidad de establecer lineamientos de planificación integral que preserven algunos valores históricos y memorísticos a la par que transforman el resto de áreas impactadas bajo la lógica de mejora de espacio público, integración de medios de transporte, creación de espacios colectivos y medidas atenuantes de los impactos de la ciudad sobre el sistema ecológico principal.

Es necesario promover la creación y fortalecimiento de plataformas de planificación metropolitana de la Sabana de Bogotá teniendo en cuenta que la Constitución Política de Colombia establece herramientas asociativas entre entidades territoriales que permiten un manejo planificado de los territorios, y lo previsto por la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, ya que la dependencia de voluntades políticas para dar continuidad a las políticas y proyectos de escala regional impide la gestión efectiva de estos.

Mientras se desarrolla una herramienta asociativa para estos efectos, es fundamental que los municipios, de la mano de la Gobernación de Cundinamarca, establezcan políticas y proyectos enfocados en generar espacios públicos de calidad

con características como las planteadas por el indicador urbano de accesibilidad vial y peatonal, la creación de nuevas áreas verdes, espacios públicos y colectivos en áreas con déficit relacionado al indicador de proximidad a espacios verdes, y la conectividad con otros sistemas de transporte tanto motorizados como no motorizados, garantizando la existencia de infraestructura de parqueo e intercambio.

Todas estas apuestas no serán posibles si permanece la falta de información actualizada, propicia y veraz sobre las características de la situación de los municipios, lo cual también se convierte en un obstáculo para la planificación ya que impide o pone en riesgo de error, el planteamiento de proyectos de transformación urbana cuya efectividad depende de la información base. Así mismo se recomienda el uso de indicadores complementarios a los seleccionados para esta investigación, que permitan dar cuenta de las características de impacto cultural y medioambiental de los procesos urbanos en desarrollo en los municipios del corredor occidental de la Sabana.

Por último, se hace un llamado de alerta sobre las características de desarrollo inmobiliario que se están dando actualmente en los municipios de Funza, Mosquera y Madrid, ya que se ha aumentado de forma desequilibrada la compacidad urbana de algunos sectores al privilegiar la implantación de conjuntos cerrados de larga extensión y de edificaciones con alturas muy por encima de las capacidades de contención de la ciudad.

Esta investigación responde al objetivo principal sobre analizar los posibles impactos del RegioTram sobre las áreas aferentes en sectores urbanos de los municipios de Funza, Madrid y Mosquera, y posibilita una reflexión personal, quizá más desde un enfoque político y desde la arena de los tomadores de decisión que inciden sobre el quehacer de la planificación y los enormes retos que le siguen a la garantía de las mejores condiciones para las ciudades y para sus habitantes.

6. BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Cerasi, M. (1990) El espacio colectivo de la ciudad. Barcelona: OIKOS-TAU
- Dangond, Jolly, Monteoliva & Rojas (2013) Del Transporte a la Movilidad Urbana en Bogotá. Más que un Problema de Vías y Automotores. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Dupuy, G. (1998) *El urbanismo de las redes teorías y métodos*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Escobar Muriel, O. (2008). ... y el tren llegó a Bogotá. Bogotá: Apidama Ediciones Ltda.
- Gehl, J. (2009). *La humanización del espacio público. La vida social entre los Edificios*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad: propuestas para recuperar un derecho ciudadano*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Lupano, J & Sánchez, R. (2008) *Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte*. Santiago de Chile: Cuadernos de la CEPAL.
- McLoughlin, B. (1971). *Planificación urbana y regional. Un enfoque de sistemas*. (Javier Elizalde, trad.) Madrid: Instituto de estudios de administración local. (Obra original publicada en 1969)
- Montezuma, R. (2000) *Presente y futuro de la movilidad urbana en Bogotá: Retos y realidades*. Bogotá: VEEDURIA DISTRITAL – INJAVIU – EL TIEMPO.
- Pinilla Mantilla, N. (2006) Obras públicas: desarrollo de caminos y ferrocarriles en el Estado Soberano de Cundinamarca (1870-1886) En Marín Taborda, J. y Rueda Enciso, J. (comps. y eds.). *Historia y sociedad en Cundinamarca. Aportes historiográficos y documentales de la vida política y*

de lo público. Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública.

- Rossi, A. (1982). *La arquitectura de la ciudad*. (Joseph Ferrer, trad.) Barcelona: Gustavo Gili (Obra original publicada en 1971)
- Vegara, Alfonso. y Rivas, J. (2004). *Territorios inteligentes*. Madrid: Fundación Metrópoli.
- Vegara, Alfonso. y Rivas, J. (2016). *Territorios inteligentes*. Supercities. Madrid: Fundación Metrópoli.
- Zuleta, L., Ovalle Gont, A. y Merchán Hernández, J. (2001). *¿Por qué no han sido exitosos los ferrocarriles en Colombia?*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Tesis:

- Pérez, D. (2013). *El barrio Santa fé de la ciudad de Bogotá, y el cambio en los patrones de uso*. Bogotá: Maestría en Planeación Urbana y Regional. Universidad Javeriana.
- Vargas, S. (2014). *Análisis territorial base para la articulación entre el corredor férreo de occidente y sus áreas aferentes sector río Bogotá - Facatativá*. Bogotá: Maestría en Planeación Urbana y Regional. Universidad Javeriana.

Prensa:

- Así será el tren de cercanías en Cundinamarca. (2014, 13 de diciembre). *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/tendencias/video-sera-tren-cercanias-cundinamarca-64514>
- Quedó reglamentado en el país el transporte masivo: Mintransporte. (2015, 22 de mayo). *Caracol Radio*. Recuperado de: http://caracol.com.co/radio/2015/05/22/nacional/1432299540_773577.html
- Así será el RegioTram. (2017, 9 de octubre) *Revista Semana*. Recuperado de: <http://www.semana.com/contenidos-editoriales/cundinamarca-por-la-ruta-correcta/articulo/nuevo-transporte-masivo-para-conectar-la-region-de-la-sabana-y-bogota/540155>
- Se encarrila el tren regional de occidente; Santos garantiza financiación de \$1 billón. (2017, 30 de octubre). *Radio Santafe*. Recuperado de:

<http://www.radiosantafe.com/2017/10/30/se-encarrila-el-tren-regional-de-occidente-santos-garantiza-financiacion-de-1-billon/>

- Confis aprobó vigencias futuras el metro de Bogotá y el Regiotram. (2017, 8 de noviembre) *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/gobierno/confis-aprobo-vigencias-futuras-para-proyectos-de-movilidad-de-bogota-y-cundinamarca-511483>

Revistas:

- Baldwin, D., Almeida, M. (2007) Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-area Property Values in Buffalo, New York [Impacto de la proximidad al tren ligero de tránsito rápido en los valores de propiedad del área de la estación en Buffalo, Nueva York] *Urban Studies*, 44 (5-6) Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00420980701256005>
- B.Hurst, N., y West, S. (2014) Public transit and urban redevelopment: The effect of light rail transit on land use in Minneapolis, Minnesota [Transporte público y redesarrollo urbano: el efecto del tránsito ferroviario ligero en el uso de la tierra en Minneapolis, Minnesota] *Regional Science and Urban Economics*, 46, pp. 57-72 Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.02.002>
- Caso, X., Schoner, J. (2014) The influence of light rail transit on transit use: An exploration of station area residents along the Hiawatha line in Minneapolis [La influencia del tránsito ferroviario ligero en el uso del tránsito: una exploración de los residentes del área de la estación a lo largo de la línea Hiawatha en Minneapolis] *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 59, pp. 134-143. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.11.001>
- González, M (2016). Infraestructura y desarrollo: las afectaciones del comercio adyacente a línea 3 del tren ligero en Jalisco. *Revista tecnogestión: una mirada al ambiente*, 13 (1).
- Hidalgo, D. (2005). Comparación de alternativas de transporte público masivo - Una aproximación conceptual. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes*, 21, pp.94-105.

- Quintero, M. (2016). Compacidad Urbana: Estrategia Metodológica en pro de la Complejidad de las Ciudades. *Revista de Urbanismo*, 35, pp. 4-26.
- Lewis, S. (2014) Measuring the Neighborhood Benefits of Rail Transit Accessibility [Medición de los beneficios de la accesibilidad del tránsito ferroviario en el vecindario de las estaciones]. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1576. Recuperado de: <https://doi.org/10.3141/1576-19>
- Yan, S., Delmelle, E., y Duncan, M. (2012) The impact of a new light rail system on single-family property values in Charlotte, North Carolina [El impacto de un nuevo sistema de tren ligero en valores de propiedades unifamiliares en Charlotte, Carolina del Norte] *Journal of Transport and Land Use*, 5 (2) pp. 60-67 doi: 10.5198/jtlu.v5i2.261 Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/26201691>

Recursos en línea:

- Alfonso, O. (2009) *Profundización de las relaciones de metropolización de Bogotá con la sabana*. VIII Seminario de Investigación Urbana y Regional. Instituto de estudios urbanos. Recuperado de: <http://www.institutodeestudiosurbanos.info/descargasdocs/eventos/seminarios-de-investigacion-urbano-regional-aciur/memorias-viii-seminario-aciur-2009/mesas-tematicas/dinamicas-demograficas-y-configuracion/359-profundizacion-de-las-relaciones-de-metropolizacion-de-bogota-con-la-sabana-1/file>
- Federal Reserve Bank of St. Louis, (2004) *Light-Rail Transit: Myths and Realities* [Tren ligero: mitos y realidades] Recuperado de: <https://www.stlouisfed.org/publications/bridges/winter-20032004/lightrail-transit-myths-and-realities>
- Levine, M. (1992) *Light rail in Milwaukee: an analysis of the potential impact on economic development*. [Ferrocarril en Milwaukee: un análisis de la impacto potencial en el desarrollo económico] Center for Economic

Development, University of Wisconsin-Milwaukee. Recuperado de:
https://www4.uwm.edu/ced/publications/lightrail_1992.pdf

- Litman, T. (2017). *Evaluating Transportation Land Use Impacts. Considering the Impacts, Benefits and Costs of Different Land Use Development Patterns*. [Evaluación de los impactos del uso del suelo en el transporte. Considerando los impactos, beneficios y costos de diferentes patrones de desarrollo de uso de la tierra] Victoria Transport Policy Institute. Recuperado de:
<http://www.vtpi.org/landuse.pdf>
- Sabaté Bel, J. y Galindo, J. (2014). El valor estructurante del patrimonio en la transformación del territorio. *Apuntes. Revista de estudios sobre patrimonio cultural*, [online] 22(1), pp.20-33. Recuperado de:
<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/8945>
- Utria, R. (1998). *Metropolización de la Sabana de Bogotá*. Sociedad geográfica de Colombia. Recuperado de:
https://www.sogeocol.edu.co/documentos/metropol_sabana.pdf

Documentos técnicos, normativos y legales:

- Alcaldía de Vitoria - Gasteiz. (2007) *Estudio del espacio público. Condicionantes, la compacidad urbana*. Recuperado de:
http://cite.flacsoandes.edu.ec/media/2016/02/Alcaldia_de_Vitoria-Gasteiz_ND_La_compacidad_urbana1.pdf
- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2008) *Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla*. Barcelona: Ayuntamiento de Sevilla.
- Agencia Nacional de Infraestructura - ANI. (2015). *Inventario de la vía tramo férreo comprendido entre Bogotá (Km 5) – Facatativá (km 39.160)*. [CD] Bogotá : Agencia Nacional de Infraestructura - ANI.
- Agencia Nacional de Infraestructura - ANI. (27 de septiembre de 2017) *Proyecto RegioTram corredor de Occidente. Derecho de petición*. (Rad: 20174090998582)

- Gobernación de Cundinamarca (10 de agosto de 2017) *Respuesta Derecho de Petición RegioTram* (Rad: 2017105371)
- Mesa de Planificación Regional Bogotá-Cundinamarca. (2005a). *De las ciudades a las regiones. Desarrollo regional integrado en Bogotá-Cundinamarca* Volumen 1 - Soporte técnico. Bogotá: UNCRD.
- Mesa de Planificación Regional Bogotá-Cundinamarca. (2005b). *De las ciudades a las regiones. Desarrollo regional integrado en Bogotá-Cundinamarca* Volumen 2 - Estudios y procesos. Bogotá: UNCRD.
- Ministerio de Cultura. (2015) *Resolución número 2452 del 18 de agosto de 2015, por la cual se aprueba el Plan Especial de Manejo y Protección del inmueble denominado estación del ferrocarril Tres Esquinas, o Funza, ubicada en el municipio de Mosquera, Cundinamarca, declarado monumento nacional, hoy bien de interés cultural del ámbito nacional*. Recuperado de: <https://app.vlex.com/#vid/584036706>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (1996) *Decreto 0746 del 24 de abril de 1996 por el cual se declara monumento nacional el conjunto de las estaciones de pasajeros del ferrocarril de Colombia*. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/0B7-SpF1A1n6hYmRGZ111SFV6MVE/edit>
- República de Colombia. (2006) *Plan Nacional de Desarrollo*. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND%202006-2010/Paginas/PND-2006-2010.aspx>
- Secretaría Distrital de Planeación - SDP, (2014). *Región metropolitana de Bogotá: Una visión de la ocupación del suelo*. Bogotá: Colección Integración Regional.

ANEXOS

Anexo 1: Indicadores de Sevilla seleccionados para el caso de estudio

Indicador de densidad de viviendas:

MORFOLOGÍA URBANA	
INDICADOR	DENSIDAD DE VIVIENDAS
<p>Descripción: La densidad de viviendas se relaciona con el modelo de ocupación del territorio y en la limitación de tipologías edificatorias creadoras de dispersión urbana. La ocupación dispersa genera patrones de vida poco sostenibles, mientras que una densidad adecuada, que no caiga en la congestión, permite conseguir una masa crítica de personas y actividades en cada entidad residencial, lo cual permite la dotación de transporte público, los servicios y equipamientos básicos y las dotaciones comerciales imprescindibles para desarrollar la vida cotidiana desde patrones de proximidad (ocio, convivencia, cultura, etc.).</p> <p>La densidad por sí sola, sin embargo no es un factor determinante sobre la dispersión urbana sino que entra en juego el patrón de ocupación del territorio, es decir, la forma del propio tejido urbano. (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)</p>	
<p>Aplicación fórmula de cálculo: Malla de referencia 100X100 M</p>	<p>Fórmula de cálculo: Número de viviendas / Ha.</p>
<p>Representación gráfica: Área</p>	

Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Indicador de compacidad absoluta ©:

MORFOLOGÍA URBANA	
INDICADOR	COMPACIDAD ABSOLUTA (C)
<p>Descripción: La compacidad absoluta es una primera aproximación de la presión que ejerce la edificación sobre el tejido urbano. Expresa la idea de proximidad de los componentes que conforman la ciudad, es decir, de reunión en un espacio más o menos limitado de los usos y las funciones urbanas. La compacidad es el eje de</p>	

sostenibilidad urbana que incide en la forma física de la ciudad, en su funcionalidad y, en general, con el modelo de ocupación del territorio y la organización de las redes de movilidad y de espacios libres. El modelo compacto de ocupación del territorio es el eje que tiene más consecuencias directas sobre otros ejes: la eficiencia, la complejidad y la estabilidad. (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)

Aplicación fórmula de cálculo: Malla de referencia 200X200 M	Fórmula de cálculo: Volumen edificado (m3) / malla de referencia (m2)
Representación gráfica: Área	

Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Indicador de reparto del viario público:

ESPACIO PÚBLICO Y CONFORT	
INDICADOR	REPARTO DEL VIARIO PÚBLICO
<p>Descripción: El indicador establece una relación entre dos elementos de la sección de calle; la calzada y otros espacios destinados al vehículo (vehículos de residentes, servicios y distribución de mercancías) frente al espacio dedicado al tránsito peatonal u otros usos del espacio público como pequeños espacios de recreación o espacios verdes dentro del viario (parterres). El resultado es una relación morfológica de ocupación del espacio por parte de estos dos conceptos, sin entrar en cuestiones de accesibilidad que evalúan otros indicadores.</p> <p>Los espacios con acceso restringido al automóvil de paso se convierten en lugares de calma, que permiten la socialización y la comunicación, con niveles sonoros equivalentes menores a 65 dBA, es decir que permiten que una conversación sea inteligible al 100% a un metro de distancia sin alzar la voz. En definitiva, supone una mejora evidente de calidad urbana y calidad de vida. En estos lugares, estén o no destinados específicamente al tránsito peatonal, desaparece la sensación de peligro para el peatón y las molestias derivadas de la velocidad de los coches y de la contaminación atmosférica. El espacio público se llena de ciudadanos y de actividades económicas. Así mismo, liberando viario público se potencia el verde en el interior y se mejora en términos de confort térmico y de paisaje.</p> <p>Se propone que el 75% de viario público sea destinado al peatón y otros usos ya que permite configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso. (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)</p>	
Aplicación fórmula de cálculo: Malla de referencia 400X400 M	Fórmula de cálculo: Superficie viario público peatonal (m2) / superficie viario público total (m2) * 100
Representación gráfica: Área	

Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Indicador de accesibilidad del espacio viario peatonal:

ESPACIO PÚBLICO Y CONFORT	
INDICADOR	ACCESIBILIDAD DEL ESPACIO VIARIO PEATONAL
<p>Descripción: El concepto de accesibilidad en la ciudad abarca diversos ámbitos. Se entiende como facilidad de acceso de los ciudadanos en los recorridos que se realizan a pie en el espacio público y en el uso de los transportes. Aparte de la supresión de barreras físicas, incluye también elementos intangibles como el acceso a la información. En cualquier caso, el objetivo siempre es el mismo: reducir al mínimo posible el número de barreras para todas las personas. Se trata de ofrecer un espacio público de calidad para todos los ciudadanos, independientemente de sus condicionantes.</p> <p>El concepto de accesibilidad va asociado al de inclusión y éste al de convivencia, ambos constituyen precisamente las bases de la cohesión social. El desplazamiento físico de las personas debe ser posible sin discontinuidades, es decir, que el recorrido debe ser accesible de principio a fin. En el espacio viario, los principales problemas de accesibilidad están relacionados con espacios insuficientes, aceras estrechas y superación de desniveles. Los espacios de tránsito peatonal deben ser espacios seguros y preferentemente en plataforma única.</p> <p>Son totalmente accesibles los tramos que poseen un mínimo de ancho en ambas aceras (más de 2,5m) y la pendiente no supera el 6%. Ancho de acera mayor de 2 m. para permitir el cruce de dos vehículos de personas incapacitadas o de coches para niños, más anchura suplementaria de 0,50 m. para considerar el espacio ocupado por la señalización de tráfico y el mobiliario urbano. (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)</p>	
<p>Aplicación fórmula de cálculo: Tramo de calle</p>	<p>Fórmula de cálculo: Cálculo del porcentaje de tramos (longitud) según su reclasificación de accesibilidad.</p>
<p>Representación gráfica: Superficie</p>	

Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Indicador de proximidad a paradas de transporte público de superficie:

MOVILIDAD Y SERVICIOS	
INDICADOR	PROXIMIDAD A PARADAS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE SUPERFICIE
<p>Descripción: Los medios de transporte público tienen un papel clave en el modelo de movilidad sostenible para reducir la dependencia respecto al automóvil y poder absorber la demanda prevista en los nuevos desarrollos. Es importante vincular la urbanización y los equipamientos al desplazamiento preferente en transporte público, a pie y en bicicleta.</p> <p>Más allá de un correcto diseño de las redes de transporte público y de sus frecuencias, la accesibilidad a las paradas de esa red, es decir, la cobertura que ofrezcan al territorio donde se asientan, es un factor fundamental para el éxito de la planificación. El acceso a paradas de transporte público se configura como eje clave</p>	

en la promoción de una movilidad racional, sostenible y democrática.

Se considera que existe una buena accesibilidad cuando desde cualquier parte del viario público puede accederse en 5 minutos (300 m) a una parada de transporte público, lo que equivale a dar cobertura al total de la población. (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)

Aplicación fórmula de cálculo:

Tramo de calle

Fórmula de cálculo:

Tramos de calle con cobertura de transporte público (m. lineales) / metros lineales totales * 100

Representación gráfica:

Superficie

Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Indicador de proximidad y dotación de aparcamiento para bicicletas:

MOVILIDAD Y SERVICIOS	
INDICADOR	PROXIMIDAD Y DOTACIÓN DE APARCAMIENTO PARA BICICLETAS
<p>La falta de espacios seguros es uno de los factores que frenan el uso de la bicicleta en las ciudades. Por esta razón, es requisito indispensable dotar la red de bicicletas de un número mínimo de plazas de aparcamiento a lo largo de los itinerarios y en los puntos de atracción de viajes, y adaptados al aparcamiento de corto o largo estacionamiento. Los aparcamientos deben estar protegidos de los fenómenos meteorológicos y del riesgo de robo y deben favorecer la combinación de la bicicleta y otros medios de transporte en los intercambiadores modales.</p> <p>Los principales criterios para la localización del aparcamiento público de bicicletas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visibilidad. Los aparcamientos deben ser fácilmente visibles desde el espacio por donde circulan los usuarios de bicicletas. - Acceso. Deben tener un acceso fácil y cómodo e integrarse en el espacio público sin suponer una molestia para el resto de usuarios. Para los subterráneos, la entrada tiene que estar cercana al acceso desde la calle, pero evitando las entradas para viandantes y automóviles. Debe evitarse también su interferencia con zonas de carga y descarga. - Seguridad. Es necesario localizar los aparcamientos en zonas transitadas por viandantes, donde haya actividad o ventanas de oficinas. La mejor opción es situarlos en los espacios interiores de los equipamientos (patios, jardines, vestíbulos) o intercambiadores modales. 	

<p>- Adaptados a los requerimientos. La tipología de aparcamiento se debe adecuar a la demanda de estacionamiento en cada caso: larga duración, proximidad a los puntos de acceso, etc.</p> <p>- Iluminación y señalización. Las zonas de aparcamiento tienen que estar bien iluminadas y señalizadas para protegerlas frente robos, por seguridad y prevención de accidentes.</p> <p>- Número de plazas. En los equipamientos urbanos y en especial en los educativos, culturales y deportivos, la reserva de plazas se hará conforme la dotación mínima especificada en el Plan Especial de Indicadores.</p> <p>- Evitar el conflicto con los viandantes y con los automóviles. Los aparcamientos no deben impedir el paso de los viandantes y hace falta separarlos de los carriles de circulación mediante un espacio y barreras físicas.</p> <p>(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008)</p>	
<p>Aplicación fórmula de cálculo: Superficie total actuación</p>	<p>Cálculo: Acceso a una distancia inferior de 300 metros</p>
<p>Representación gráfica: Dotación aparcamiento</p>	

Fuente: Elaboración propia. (Alonzo, 2017)

Indicador de proximidad a espacios públicos:

METABOLISMO URBANO	
INDICADOR	PROXIMIDAD A ESPACIOS VERDES
<p>Descripción: El acceso a espacios verdes se configura estratégico para establecer un sistema jerárquico de espacios libres en las diferentes escalas de la ciudad. El objetivo es la creación de una red de interconexión entre las diferentes matrices de espacios verdes, de carácter libre y gratuito para todos los ciudadanos.</p> <p>Se consideran espacios verdes, los espacios de estancia con superficie mínima de 1.000m² y con más del 50% del área permeable y/o verde (parques públicos, jardines, espacios abiertos para uso exclusivo de viandantes, plazas). No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).</p> <p>Los espacios verdes de proximidad (localizados a una distancia inferior de 200 metros), dan cobertura a las necesidades cotidianas de recreo y a aquellos ciudadanos que tienen movilidad reducida; gente mayor, niños. (Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008)</p>	
<p>Aplicación fórmula de cálculo: Tramo de calle</p>	<p>Fórmula de cálculo: <200M</p>