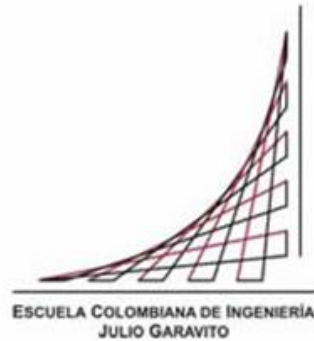


**Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito**

**Programa de Ingeniería Civil**



**Análisis del trazado urbano de la primera línea del metro de Bogotá**

**Brayan Estid Rodríguez Sierra**

**Bogotá, D.C., Diciembre de 2020**

# **Análisis del trazado urbano de la primera línea del metro de Bogotá**



**Para optar el énfasis de ingeniería civil en tránsito y transporte**

**Santiago Henao Pérez**

**Director**

**Bogotá, D.C., Diciembre de 2020**

## **Agradecimientos**

Agradezco al Ingeniero Santiago Henao Pérez director de proyecto dirigido, a mis padres por su total apoyo durante mis años de formación y a la Escuela Colombiana de Ingeniería – Julio Garavito por ayudarme estos años con mi formación profesional siempre resaltando la importancia de los valores y ética profesional que se fomentan por parte de la comunidad.

## Resumen

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica extensa que incluye los principales documentos que son de carácter público. El objetivo es identificar a través de diferentes casos de estudio cuales han sido los efectos a nivel de desarrollo urbano de la implementación de una línea de metro. La revisión mostró que este proyecto de la primera línea del metro de Bogotá potencia el incremento en la demanda del transporte público y lo hace más eficiente y atractivo. Respecto al desarrollo urbano de la ciudad sirve como complemento a los sistemas de transporte actuales y busca mejorar la movilidad en la ciudad, por ello, genera una renovación de los espacios urbanos. La primera línea del metro de Bogotá se extiende a lo largo de 24 kilómetros desde el Suroccidente hasta el Nororiente de la capital y será cien porcientos elevado, contara con 16 estaciones propias del metro, 10 estaciones combinadas con Transmilenio, 12 de las cuales tendrán bici parqueaderos y contaran con edificios laterales. En cuanto a los espacios urbanos que se ubican a lo largo del corredor de la línea de metro, la revisión realizada muestra que su buena utilización depende de las políticas públicas que se generen y de la inversión que estén dispuestos a realizar las diferentes entidades gubernamentales.

**Palabras claves:** *metro; demanda; transporte; riesgos; desarrollo urbano*

## **Abstract**

In this work, an extensive bibliographic review has been carried out that includes the main documents that are of a public nature. The objective is to identify through different case studies which have been the effects at the level of urban development of the implementation of a subway line. The review showed that this project of the first line of the Bogotá subway boosts the demand for public transportation and makes it more efficient and attractive. With respect to the city's urban development, it serves as a complement to current transportation systems and seeks to improve mobility in the city. The first line of the Bogota metro extends 24 kilometers from the Southwest to the Northeast of the capital and will be one hundred percent high. It will have 16 metro stations, 10 stations combined with TransMilenio, 12 of which will have bicycle parking and will have side buildings. As for the urban spaces that are located along the subway line corridor, the review carried out shows that their good use depends on the public policies that are generated and the investment that the different government entities are willing to make.

**Keywords:** metro; demand; transport; risks; urban developing

## Índice general

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	11
Objetivo principal.....	15
Objetivos específicos .....	15
CAPITULO 2. REVISIÓN LITERARIA.....	15
CAPITULO 3. CASO DE ESTUDIO .....	17
Descripción del proyecto.....	19
Características socioeconómicas del sector que cruza el viaducto .....	21
Principales Usos de Suelo .....	23
CAPITULO 4. METODOLOGIA.....	24
Primera etapa .....	26
Santo Domingo, República Dominicana .....	26
Ciudad de Panamá, Panamá.....	27
Medellín, Colombia.....	29
Lima, Perú .....	31
Porto Alegre, Brasil.....	32
São Paulo, Brasil .....	33
Segunda etapa.....	36
Primer tramo (Portal Américas – Calle 42 Sur).....	37
Segundo tramo (Calle 42 Sur – Av. Boyacá). .....	38

Tercer tramo (Av. Boyacá y la Av. NQS (Norte quito sur)).	39
Cuarto tramo (Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas)	41
Quinto tramo (Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas)	42
Tercera etapa.....	44
Resultados del Análisis.....	49
Configuración de Avenidas.....	49
Aprovechamiento del espacio disponible.....	51
Impacto visual.....	52
CAPITULO 5. CONCLUSIONES.....	53
CAPITULO 6. BIBLIOGRAFÍA .....	55

## Índice de tablas

Tabla 1.Líneas del Metro de Santo Domingo. Fuente: Elaboración propia .....	27
Tabla 2. Líneas de metro en Panamá. Fuente: Elaboración propia .....	28
Tabla 3. Sistema de Transporte público de Medellín. Fuente: Elaboración Propia. ....	30
Tabla 4.Líneas del metro de Lima. Fuente: Metro de Lima y Callao. ....	31
Tabla 5. Línea del metro de Porto Alegre. Fuente: Trensurb. ....	32
Tabla 6. Líneas del metro de Sao Paulo. Fuente: Metro de Sao Paulo.....	35
<i>Tabla 7. Impactos en las ciudades de estudio. Fuente: Elaboración Propia. ....</i>	<i>36</i>
Tabla 8.Localidad,UPZ's y Barrios en el primer tramo. Fuente: Elaboración Propia .....	37
Tabla 9. Localidad, UPZ's y Barrios en el segundo tramo. Fuente: Elaboración Propia	39
Tabla 10. Localidad, UPZ's y Barrios en el tercer tramo. Fuente: Elaboración Propia ..	40
Tabla 11. Localidad, UPZ's y Barrios en el cuarto tramo. Fuente: Elaboración Propia .	42
Tabla 12. Localidad, UPZ's y Barrios en el quinto tramo. Fuente: Elaboración Propia .	43
Tabla 13.Impactos Urbanos de la primera línea de Metro por tramos. Fuente: Elaboración Propia.....	48



## Índice de figuras

Figura 1. Trazado de la primera línea de metro. ....	13
Figura 2. Usos del espacio público debajo de un viaducto de metro. ....	14
Figura 3. Trazado de la primera línea de metro y principales corredores viales. ....	18
Figura 4. Bici usuarios PLMB. ....	19
Figura 5. Espacio Público en la ciudad. ....	20
Figura 6. Tipología de trenes PLMB.....	20
Figura 7. Crecimiento urbano.....	22
Figura 8. Densidad poblacional por localidad.....	22
Figura 9. Beneficiados por estrato. ....	23
Figura 10. Estructura de la metodología. ....	25
Figura 11. Metro de Santo Domingo. ....	26
Figura 12. Metro de Panamá.....	28
Figura 13. Metro de Medellín. ....	30
Figura 14. Metro elevado de Lima.....	31
Figura 15. Metro de Porto Alegre. ....	33
Figura 16. Línea 15 metro de Sao Paulo.....	36
Figura 17. Primer Tramo de estudio.....	37
Figura 18. Segundo Tramo de estudio.....	38

Figura 19. Tercer Tramo de estudió.....	40
Figura 20. Cuarto Tramo de estudio.....	41
Figura 21. Quinto Tramo de estudio.....	42
Figura 22. Reconfiguración Av. Primera de mayo.....	49
Figura 23. Reconfiguración CII1-CII26.....	50
Figura 24. Reconfiguración CII26-CII76.....	51

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

La construcción de una infraestructura de transporte de alta capacidad como una línea de metro contribuye a modificar las dinámicas urbanas en las grandes ciudades donde se implementan. Existen muchos argumentos para la construcción de un sistema de transporte de acuerdo con los impactos particulares que se analicen: aumento de la cuota de mercado del transporte público, reducción de la dependencia de los automóviles, impacto ambiental y los efectos en el desarrollo urbano Golias., J.C (2002). Lo anteriormente expuesto, está relacionado directamente el crecimiento urbano de las ciudades que conlleva problemas de tipo ambiental, y, de pobreza especialmente en los países en crecimiento, que, en muchos casos, es función de las oportunidades de trabajo, y de la distribución de los recursos económicos, del desarrollo tecnológico, de formación, etc.

En ese punto, es importante destacar el papel de los sistemas de transporte público en los desplazamientos funcionales que se realizan cada día en la ciudad. Estos desplazamientos tienen un impacto en la calidad de vida de los habitantes. Por ello, la decisión de hacer una red de metro en una ciudad tiene como propósito disminuir los tiempos de viaje, los costos a través de un transvase de usuarios de los sistemas de transporte particular a los públicos. Otro efecto importante tiene que ver con el desarrollo urbano que genera en la zona de influencia directa y en el conjunto de la ciudad a través de la articulación que produce entre el entorno construido y la red vial. (Metro de Bogotá. (2018). Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá)

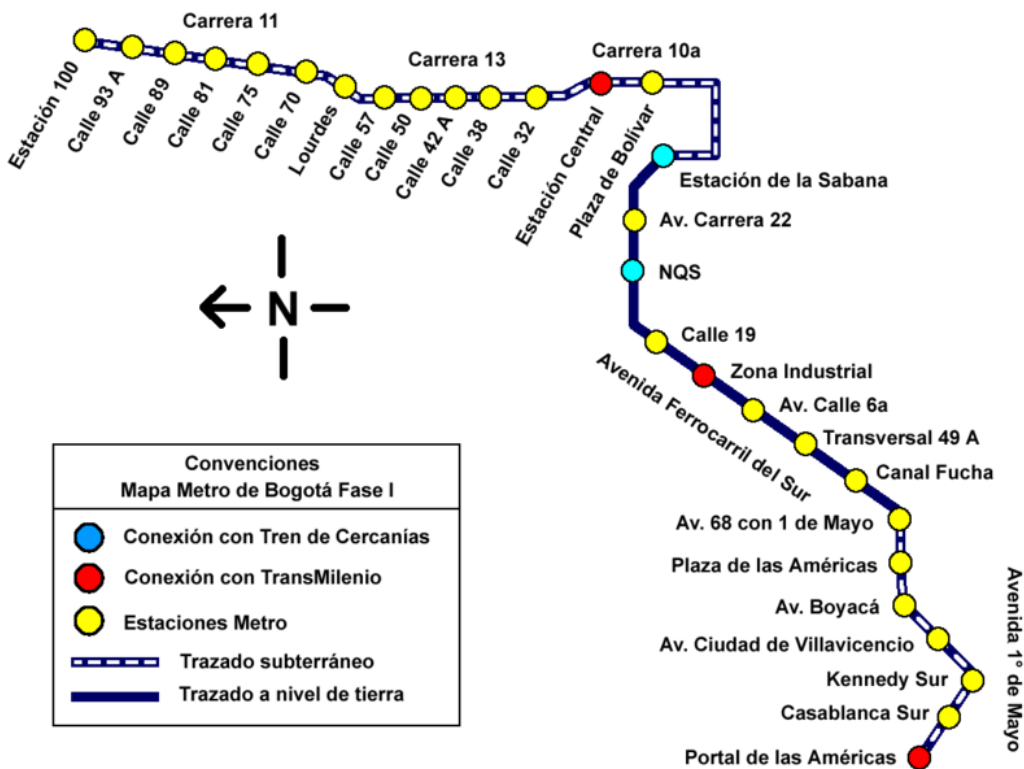
Particularmente, la primera línea de metro en Bogotá ha sido un tema de interés general durante mucho tiempo, Bogotá es una de las grandes ciudades del mundo que en la actualidad no posee un sistema de transporte masivo como el metro. Después de muchos debates y estudios se optó por realizar la primera línea del metro de Bogotá, como se muestra en la figura 1. El metro que se propone para Bogotá es elevado y va a contar con 27 estaciones, algunas de las cuales conectan con el Transmilenio y con el tren de cercanías que también se empieza a construir. (Metro de Bogotá (2020). Proyecto Primera Línea del Metro de Bogotá)

El objetivo de este trabajo es identificar cuáles pueden ser los efectos en el medio urbano de los espacios o intersticios que van a generarse debajo del viaducto del metro elevado. Para poder detectar los posibles efectos, se realizará una revisión de diferentes sistemas de metro con características similares ubicados en otras ciudades en Latinoamérica para identificar los principales problemas que actualmente se presentan.

Los espacios públicos que se ubican debajo de las estaciones de metro generan valor o plusvalía a los sectores, pero, depende del tipo de actividades que se desarrollan para que la captura de valor sea positiva y no degrade el sector.

En ese punto es importante destacar que es la planificación urbana la que debe fortalecer las normas de desarrollo urbano de los entornos de las infraestructuras de transporte, por ello, se requiere que la gestión de la ciudad genere diferentes proyectos urbanísticos que acompañen la implementación de la primera línea de metro. Particularmente es necesario fortalecer el proceso de planificación urbana desde la gestión de los usos de suelo, promoviendo los desarrollos orientados al transporte sostenible, creando medidas que ayuden a mitigar el impacto visual o de barrera, las zonas oscuras a través de la iluminación led y el incremento de las cámaras de seguridad ciudadana, etc.

Figura 1. Trazado de la primera línea de metro.



Fuente: Propuesta del Mapa de la primera fase del Metro de Bogotá en obra (2011-2016).

La figura 2 muestra algunos usos del espacio público que se han desarrollado en diferentes ciudades del mundo donde se ha construido un metro elevado.

Figura 2. Usos del espacio público debajo de un viaducto de metro.

### Berlín



Estación de metro Eberswalder Straße en Berlín

Fuente: <https://www.alamy.es/>. Jochen Tack / Alamy Foto de stock

### New York



La estación de la Calle 125 en la línea 7 Av – Broadway  
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Metro\\_de\\_Nueva\\_York#/media/Archivo:Subway\\_elevated2.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Metro_de_Nueva_York#/media/Archivo:Subway_elevated2.jpg)

### Panamá



Línea 1 de metro de Panamá

Fuente: [https://www.tvn-2.com/nacionales/transporte/metro-elevado-descuido-inseguridad-suciedad\\_0\\_4477802200.html](https://www.tvn-2.com/nacionales/transporte/metro-elevado-descuido-inseguridad-suciedad_0_4477802200.html)

### Medellín



Estación Poblado

Fuente: [https://caracol.com.co/emisora/2016/02/16/medellin/1455625383\\_842122.html](https://caracol.com.co/emisora/2016/02/16/medellin/1455625383_842122.html)

Fuente: *Elaboración propia.*

La hipótesis de partida de este trabajo considera que en cualquier ciudad donde se instale un sistema de metro elevado los espacios urbanos vacíos que se encuentran ubicados en la parte de abajo del proyecto tienden a presentar una ocupación que puede degradar el sector urbano que la rodea.

La pregunta de investigación que se deriva de la hipótesis anterior es: ¿Cuáles pueden ser las posibles formas de ocupación del espacio urbano que se genera debajo del viaducto de la primera línea de metro de Bogotá?

## **Objetivo principal**

- Identificar las posibles formas de ocupación del espacio urbano que queda debajo del viaducto de la primera línea de metro de Bogotá.

## **Objetivos específicos**

- Hacer una revisión de los documentos sobre el desarrollo de la primera línea del metro.
- Analizar los diferentes tramos que conforman el trazado general de la primera línea.
- Identificar los principales efectos de ocupación de los espacios urbanos de la implantación de la línea de metro de Bogotá D.C., en función de experiencias locales y regionales.

## **CAPITULO 2. REVISIÓN LITERARIA**

Los trabajos que se han desarrollado respecto al impacto de la implementación de las líneas de Metro o tecnologías similares son bastante amplios. A continuación, se exponen unos trabajos relevantes respecto a este tema.

Zhang, C., Xia, H y Song, Y. (2019) evalúan los cambios en la forma urbana causados por el desarrollo del transporte ferroviario urbano en Beijing, en su trabajo se analizan especialmente los vínculos entre la planificación urbana y el transporte desde la perspectiva de un marco de investigación sobre el transporte, la población y la economía. La metodología utilizada tiene en cuenta las encuestas del censo de población y económicas a nivel de distrito y de manzana. Las conclusiones muestran que la distribución espacial de la población tiende a dispersarse a lo largo de las líneas de metro y se concentra en torno a las conexiones de la red de metro. La distribución del empleo pasa a estar más concentrada en zonas de alta accesibilidad alrededor de las intersecciones del metro. Las distribuciones de la población y el empleo indican un

desajuste entre el empleo y la vivienda, donde los centros de empleo se concentran en el centro de la ciudad, mientras que los centros residenciales se concentran en las zonas suburbanas. La consecuencia de este desajuste es que las regiones con un desequilibrio extremo entre empleo y vivienda también ven mayores grados de desequilibrio en el volumen del metro urbano.

Dentro del tema de investigación es importante abordar el impacto ambiental que causará este proyecto, además del impacto social así lo expresa Garrido, J., (1999) que hace una fuerte crítica de los impactos a causa del transporte público a nivel medioambiental con respecto al ámbito social, comparando y contrastando cada aspecto. Otro tema relevante es los efectos en el espacio público de la ciudad. Borja, J., (2000) identifica para la parte urbana de la ciudad, los factores que la afectan de la movilidad y de los sistemas de transporte.

Como experiencia más cercana de un metro elevado consideramos otra ciudad grande en Colombia, Medellín en el estudio de García, G., & Pulgarín, R., (2009) se evalúan puntos importantes sobre del impacto que trajo consigo la implementación del metro elevado en la ciudad, resaltando la parte social, cultural y la parte demográfica, hasta el punto de como la implementación de este sistema de transporte tuvo un impacto importante en la ciudad y como resultado nos da a conocer cómo fue la aceptación que tienen los antioqueños por la construcción e implementación de este sistema de transporte así como resalta el cuidado que la población tiene con este.

La Alcaldía Mayor de Bogotá, (2015) en el documento del diseño de la primera línea de metro, muestra el proyecto detallado, las propuestas sobre el aspecto urbano de la ciudad y el detalle de las obras a la ciudadanía. En el año 2016 la Alcaldía Mayor de Bogotá, da conocer un documento de interés donde explica el porqué de un metro elevado, sus ventajas y a través de casos de estudio de otras ciudades que implementaron este sistema de transporte de manera elevada y muestra cual ha sido el impacto causado, ofreciendo así una mejor visión a los lectores de lo que podría ser el metro elevado en la ciudad.



Cerón, J., (2016) nos ofrece información obtenida directamente del gerente de la empresa Metro de Bogotá con preguntas puntuales sobre los temas de interés para el público relacionados con el proyecto, además, habla sobre los efectos de la implementación de un metro elevado en varias ciudades en el mundo donde el busca con base en proyectos similares identificar cuáles serán sus efectos en la estructura urbana. Para ello, utilizó una metodología con base en entrevistas realizadas a personas especialistas en el tema que ayudan a vislumbrar lo que podría ocurrir con la implementación del metro elevado y el manejo del impacto urbano en la ciudad, ofreciendo como resultado información importante para las personas interesadas.

También es importante resaltar que a pesar de que la implementación de la primera línea del metro de Bogotá será elevada, resulta curioso imaginar cómo sería el entorno y desarrollo urbano de la ciudad si este fuera subterráneo, usando la experiencia que tiene otra ciudad grande en el mundo, Cuartas, J., (2016) hablando del metro en la ciudad de París muestra los tipos de mitigación en la zona urbana de la ciudad que decidieron implementar para evitar los problemas que tenían con los inmigrantes y los habitantes que daban uso a las zonas bajas de los sectores que contaban con el trazado elevado, dejando así al lector imaginar un posible escenario de lo que podría pasar en la ciudad de Bogotá y las posibles maneras de evitar que esto suceda.

### **CAPITULO 3. CASO DE ESTUDIO**

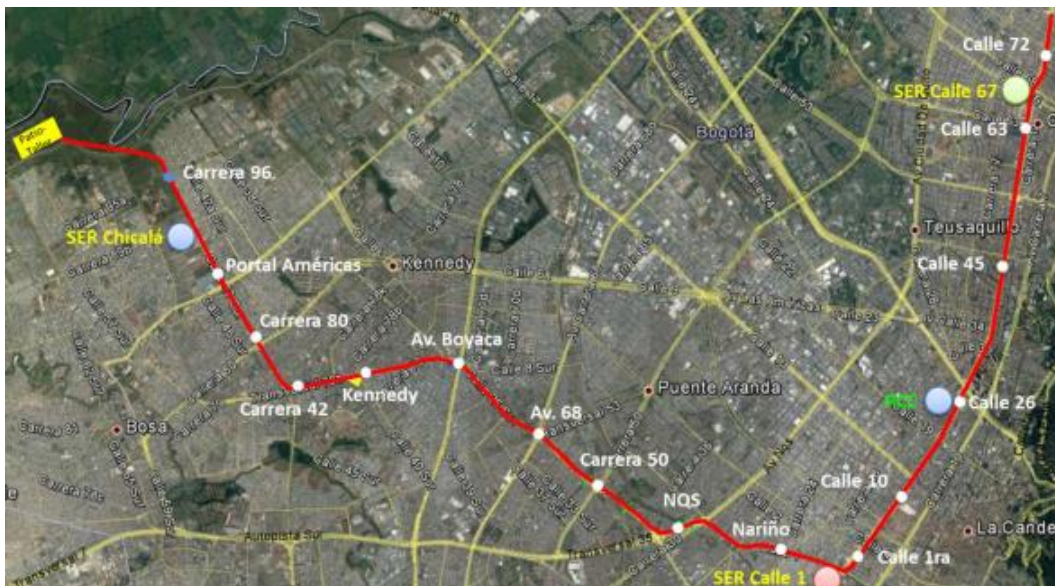
Bogotá es la capital de Colombia, en ella habitan cerca de 8 millones de personas y se realizan al día cerca de 13.5 millones de viajes. De acuerdo con la encuesta de movilidad de 2019 aproximadamente el 33% de los viajes se realizan en transporte público (Transmilenio, SITP provisional y SITP zonal) y un 31% en modos activos (peatones y bicicletas), el restante 36% utiliza modos privados (SMD- resultados encuesta de movilidad. (2019)). Por ello, es necesario fortalecer los modos sostenibles y lograr un transvase de viajes de los modos privados para que la oferta de infraestructura vial, particularmente, se optimice y así se pueda disminuir la tasa de congestión que

actualmente representa un 63% de acuerdo con el diario de la república en su edición del lunes 10 de junio de 2019. (Patarroyo, N. (2019).

Desde la anterior perspectiva la ciudad de Bogotá requiere configurar una red de transporte público de alta capacidad, para ello se requiere construir el metro. Después de años de debate público, se optó por construir un metro elevado, y se propuso el trazado de la primera línea de metro. Esta línea se propone en función de:

- Llevar el servicio de metro a zonas urbanas con gran densidad de población de las cuales se generan muchos viajes hacia los centros de actividad y las grandes centralidades de la ciudad.
- Equilibrar los flujos de la red de transporte público, creando nuevos intercambiadores con el sistema de Transmilenio, buscando la articulación de la ciudad a través de la intermodalidad.

*Figura 3. Trazado de la primera línea de metro y principales corredores viales.*



*Fuente: Metro de Bogotá.*

## ***Descripción del proyecto***

La línea 1 de metro de Bogotá, con 24 kilómetros, 16 estaciones 10 de ellas integradas con Transmilenio y 28 edificios de acceso. La primera línea del Metro inicia su recorrido en la zona suroccidental de Bogotá, en el predio El Corzo, donde se ubica el patio taller; luego recorrerá la Av. Villavicencio hasta conectar con la Av. Primero de Mayo, para continuar por esta vía hasta su conexión con la NQS. Allí avanzará unos metros sobre la carrera 30 hasta tomar la calle octava sur y conectar con la calle primera, rumbo a la intersección con la avenida Caracas. Desde este punto, avanzará por la Caracas hasta la Calle 78, donde terminará su recorrido, incluyendo la cola de maniobras para el retorno de los trenes (Metro de Bogotá, Primera línea).

El proyecto lo va a desarrollar el consorcio Apca TransMimetro, conformado por las firmas China Harbour Engineering Company Limited (China) y Xi'an Metro Company Limited (China).

Con la construcción de la primera línea del metro de Bogotá serán 2,92 millones de habitantes beneficiados con el proyecto, serán 9 las localidades beneficiadas (Bosa, Kennedy, Puente Aranda, Antonio Nariño, Santa Fe, Mártires, Teusaquillo, Chapinero y Barrios Unidos) y el tiempo estimado de viaje entre el portal Américas y calle 72 se disminuye a 27 minutos. Dentro de las obras anexas a la infraestructura principal se encuentra, la bici parqueaderos, que buscan promocionar y fortalecer la intermodalidad sostenible en figura 4.

*Figura 4. Bici usuarios PLMB.*



*Fuente: Metro de Bogotá.*

La primera línea del metro de Bogotá contará con un patio taller de 32 hectáreas y solo un centro de control de operación, además para los bici-usuarios se tendrá un tramo de 19 km de longitud para su desplazamiento y se contará con bici parqueaderos con una capacidad total de 9750 cupos.

*Figura 5. Espacio Público en la ciudad.*



*Fuente: Metro de Bogotá.*

Además, la primera línea de metro va a modificar el uso del espacio público de la ciudad, generando espacios públicos renovados (ver figura 5), áreas que incluyen andenes, separadores, parques, ciclorrutas, vías de Transmilenio con un área estimada de 1.384.106 m<sup>2</sup> y un área de espacio público que incluye las estaciones y los bienes fiscales en todo el proyecto de 94.856 m<sup>2</sup>.

*Figura 6. Tipología de trenes PLMB.*



*Fuente: Metro de Bogotá.*

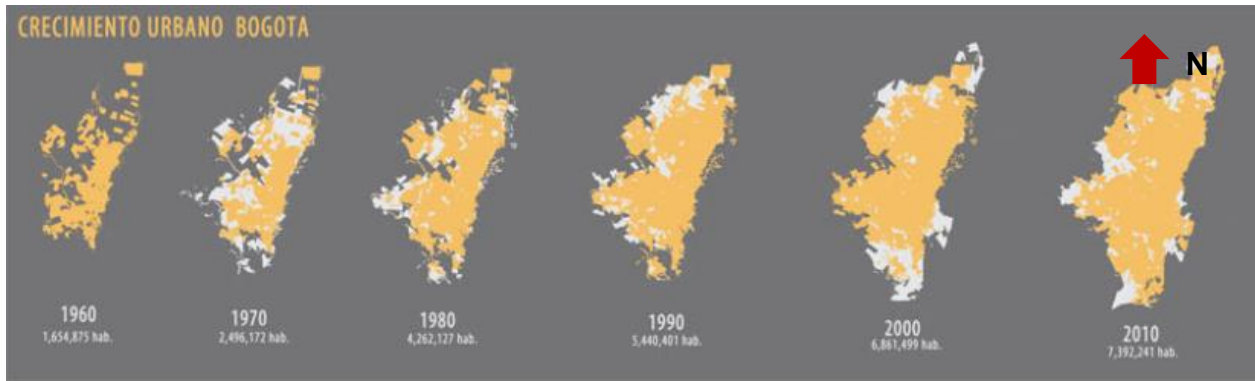
Para los trenes se estima que viajarán un máximo de 1800 pasajeros por cada tren, se tendrá solo un 15% de pasajeros sentados, la longitud será de 140 m, su ancho de 2,90 m, con un peso aproximado de 370 toneladas para trenes con 6-7 coches ver figura 6.

### ***Características socioeconómicas del sector que cruza el viaducto***

La ocupación del territorio en la ciudad de Bogotá se debe principalmente a la migración proveniente de otras regiones del país, el porcentaje de población originaria de la ciudad es pequeño, ya que, como se dice “a la capital se viene a buscar oportunidad”, además, existe un alto índice de población que se movilizó a la capital por el alto índice de violencia en los años 50’s, esto podría ser el origen de la mayoría de los problemas urbanos que poseemos en la ciudad hoy en día. La ciudad ha crecido de manera acelerada en los últimos 50 años, actualmente a efectos de analizar la ciudad se utilizan diferentes unidades administrativas entre las que se encuentran las localidades que están formadas por UPZ. En la figura 7 se observa cómo se ha expandido la ciudad, ello ha ocasionado que la ciudad defina un modelo de ubicación de la población: en el sector sur se ubican las personas de ingresos bajos y medios y los ingresos altos en el norte de la ciudad.

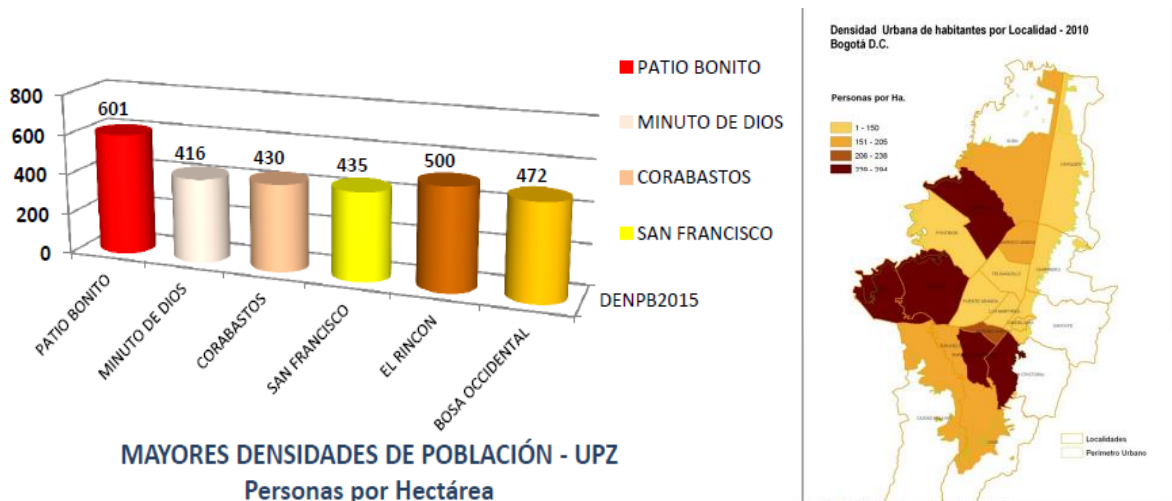
Lo anterior, define como se realizan los desplazamientos dentro la ciudad, generalmente los habitantes del sector norte se movilizan hacia el centro de la ciudad y las clases medias y bajas se movilizan al norte de la ciudad, ocasionando que su tiempo de movilización a sus empleos requiera de mayor tiempo, es decir existen unas localidades que tienen gran densidad y son generadoras de viajes funcionales especialmente ver figura 8.

Figura 7. Crecimiento urbano.



Fuente: <http://www.arquitecturaenacero.org/proyectos/proyectos-de-estudiantes/centro-urbano-eje-de-occidente>

Figura 8. Densidad poblacional por localidad.



Fuente: <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/dice105-cartilladensidadurbana-2010.pdf>

De acuerdo con la anterior información, las mayores densidades corresponden a las UPZ de Bosa, Patio Bonito y el Rincón. Las UPZ's que hacen parte del área de influencia de la primera línea de metro de Bogotá, cubren sectores de alta densidad poblacional donde se realiza un alto volumen de desplazamientos diarios. Esto se puede constatar revisando que las UPZ's localizadas en el costado occidental, presentan mayor volumen

de población, en contraste con el sector centro que presenta poblaciones inferiores a 50.000 habitantes.

Es importante resaltar que la primera línea de metro de Bogotá inicia en uno de los sectores de mayor densidad poblacional, los cuales en general deben dirigirse hacia el centro y al norte de la ciudad, ya sea por trabajo y/o estudio.

Posteriormente, para una segunda fase, se tiene previsto una segunda línea metro, la cual movilizaría el sector occidental de Engativá y Suba, que constituyen el siguiente territorio densamente poblado.

### ***Principales Usos de Suelo***

En este punto se analizan los usos de suelo que va a cruzar el corredor de metro, el uso residencial y/o habitacional presenta la mayor proporción de área, seguido del comercio y oficinas. El uso residencial se encuentra localizado principalmente en el tramo sur de la primera línea del metro de Bogotá, mientras que los usos comerciales y de oficina se localizan hacia el centro y norte. La implementación de la línea 1 del metro tendrá un importante impacto económico en los usuarios como lo muestra la figura 9.

*Figura 9. Beneficiados por estrato.*



Fuente: <https://www.metrodebogota.gov.co/sites/default/files/Anexo%201%20-%20Descripci%C3%B3n%20del%20proyecto%20PLMB.pdf>

## **CAPITULO 4. METODOLOGIA**

Un sistema de transporte público como el metro, requiere de una infraestructura de alta capacidad que tiene unas características específicas como el diseño arquitectónico y que rueda por unos carriles eléctricos exclusivos, es decir, opera de manera segregada respecto a los otros sistemas. Generalmente, se integra con otros sistemas públicos de transporte para hacer más eficiente su uso y tener una mayor cuota de pasajeros a transportar. Su ubicación se define para aquellos sectores donde hay mayor demanda de viajes y cruza las principales centralidades urbanas hasta llegar a aquellas zonas de la ciudad donde generalmente vive la población más vulnerable.

La implementación de una infraestructura de este tipo conlleva diferentes impactos, recalifica los usos del suelo y propicia una renovación urbana. Londres construyó el primer metro hacia 1863, le siguieron diferentes ciudades europeas que en el siglo XX completaron sus redes de metro.

Los metros que mueven más pasajeros en el mundo son metro de Tokio, Seúl, Moscú, Beijing y Shanghái. Por su parte, China a partir del año 2000 incremento de manera espectacular sus redes de metro y de trenes. En Norteamérica el metro de New York es el que tiene más estaciones del mundo y tiene una amplia variedad de diseños.

Los sistemas de metro elevados más antiguos del mundo se encuentran en Estados Unidos, con un tramo de metro elevado en la ciudad de Nueva York construido en 1968 y el metro elevado de Chicago inaugurado en 1892.

A nivel regional el metro de Buenos Aires empezó a operar en 1913, en el año de 1969 se inauguró en Ciudad de México, en 1974 São Paulo, en 1975 el de Santiago de Chile y Rio de Janeiro en 1979. En Colombia fue Medellín en 1990 que inauguró la primera línea de metro. Actualmente, en la región hay varios sistemas de metro elevado como el metro de Puerto Rico, Santo Domingo, Lima y Panamá.

El metro elevado esta sobre plataformas metálicas o de concreto sobre unas columnas altas que no interfieren con el tráfico de las calles, para evitar el ruido, los trenes que circulan están dotados de coches con rodadura férrea o de acero, de igual manera se

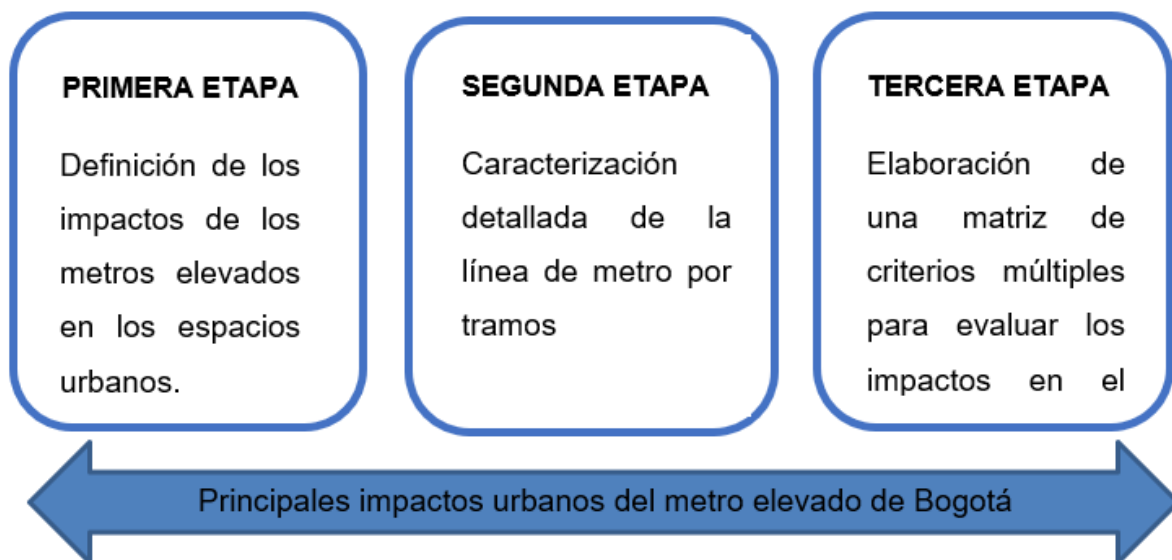


puede construir a superficie como algunos de los tramos del metro de la ciudad de Medellín (Santos & Rodríguez, 2009)”

Las diferencias entre los sistemas constructivos del metro (subterráneos y elevados) se refieren a el costo principalmente, al tiempo de construcción y al menor impacto en la movilidad y a los beneficios que aporta en su etapa constructiva. Dentro de las desventajas que se le atribuyen está el deterioro ambiental que puede producir, la contaminación auditiva, el impacto visual o de barrera y la depreciación de los predios en la zona de influencia directa.

A partir de lo anteriormente expuesto se ha elaborado una metodología que busca identificar dos aspectos que tienen gran incidencia en el desarrollo urbano en el corredor por el cual va la primera línea de metro de Bogotá figura 10.

*Figura 10. Estructura de la metodología.*



*Fuente: Elaboracion propia.*

**Primera etapa:** para identificar los efectos en los espacios públicos ubicados debajo de los viaductos, a continuación, se analizan seis (6) sistemas de metro elevado ubicados a nivel regional.

### **Santo Domingo, República Dominicana**

El sistema de transporte masivo de Santo Domingo fue inaugurado el 29 de enero de 2009 en su trazado se encuentran tramos subterráneos y elevados. Actualmente hay dos líneas de servicio y una tercera planeada a futuro para una longitud total combinada de las redes en servicio de aproximadamente de 48,5 kilómetros. La primera línea empieza en Mama Tingo (Norte de Santo Domingo), es elevada y termina en el Centro de los Héroes con una longitud total de 14,5 Kilómetros.

La segunda línea atraviesa la ciudad en sentido Este-Oeste es totalmente subterránea empieza en la Av. Gregorio Luperón en la estación María Montez y finaliza en la estación Eduardo Brito ubicada en la calle Concepción Bona con una longitud total de 34 Kilómetros. Este metro hace conexión con el sistema de autobuses públicos y el cable.

En general, los impactos que se han identificado en este sistema de metro tienen que ver con la *ocupación del espacio público para fines comerciales en algunos sectores, el efecto barrera o visual y las zonas oscuras que se generan por las alturas de las columnas.*

Figura 11. Metro de Santo Domingo.



Fuente: <https://www.diariolibre.com/actualidad/ciudad/arrabalizacion-opaca-estructuras-de-elevados->

PD10642159

LINEAS DE METRO							
Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Inauguración	Estaciones	Vehículos	Tipo de vehiculos
A	14,5 km	Mama Tingo - Centro de los Heroes	350.000	29 de enero de 2009	16	40	Trenes
B	34 km	Maria Montez - Concepcion Bona			14		

Tabla 1. Líneas del Metro de Santo Domingo. Fuente: Elaboración propia

Para la ciudad de Santo Domingo se evidencia una reducción de congestión vehicular con la llegada del metro elevado transporte masivo, los problemas de inseguridad se producen a altas horas de la noche y son especialmente robos. Se ha detectado, que la red vial existente por sus características físicas no facilita la construcción de nuevas líneas elevadas de metro. Ellos promocionan diferentes campañas buscando hacer más seguro el metro y su entorno. (Listín Diario, (2020). Carteristas en el Metro)

### **Ciudad de Panamá, Panamá**

Es el primer metro de Centroamérica, es muy extenso, cruza en su totalidad a la ciudad, la primera línea de metro fue entregada el día 4 de abril de 2014, dadas la dimensión del proyecto y el tiempo de ejecución de la obra se catalogó como récord, cuenta, con una longitud total aproximada de 16 Kilómetros, inicia su recorrido en la estación de San Isidro, y termina en la estación de Albrook con un total de 15 estaciones.

La segunda línea fue inaugurada el día 26 de abril de 2019, Iniciando recorridos en la estación Paraíso y finalizando en la estación Felipillo, contando con una longitud total de 28 Kilómetros y 16 estaciones. Los principales impactos hacen referencia al efecto barrera y a la oscuridad que genera una pobre percepción de la seguridad ciudadana.

Figura 12. Metro de Panamá.



Fuente: Revista Embarcado.

LINEAS DE METRO							
Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Inauguración	Estaciones	Vehículos	Tipo de vehiculos
A	15,8 km	San Isidro-Albrook	200.000	4 de abril de 2014	15	42	Trenes
B	28 km	Paraiso-Felipillo	272.000	25 de abril de 2019	16		

Tabla 2. Líneas de metro en Panamá. Fuente: Elaboración propia

Ciudad de Panamá presenta configuración urbana dispersa y alargada que ha ido distribuyendo a la población en las periferias de la ciudad, la ciudad presentaba una invasión de espacio público y con la implementación del metro elevado se recuperó una gran parte de esos espacios y se peatonalizaron. Y por último es que, a través de este sistema, la calidad de vida de todos los residentes de las distintas áreas donde ya se encuentra establecido el Metro y donde se tiene pensado ubicar en el futuro, mejorará. El metro redujo los tiempos de viaje hasta en 2 horas. (Metro de Panamá. Análisis del Área de Influencia de la Línea No.1 del Metro de Panamá,2010)

## **Medellín, Colombia**

En el año de 1995 se inauguró el metro de Medellín un sistema de transporte masivo que sirve directamente a la ciudad de Medellín y a sus municipios aledaños: Envigado, Sabaneta, Itagüí, Bello y La Estrella e indirectamente a los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana y Caldas.

Actualmente, el sistema tiene dos líneas de servicio comercial, una vía de enlace con una longitud total combinada de aproximadamente 35 Kilómetros cuenta con 27 estaciones. El sistema también cuenta con 6 líneas de teleféricos y cuenta con 3 líneas de tránsito rápido.

Particularmente, a nivel urbano uno de sus mayores problemas tiene que ver con el dimensionamiento de las estaciones, algunas son pequeñas y estrechas y tienen un fuerte impacto en las zonas de influencia por la congestión que se produce. Además, la componente intermodal en muchas oportunidades no se cumple, a pesar de, su gran oferta.

De acuerdo con los habitantes del área metropolitana, el mayor problema es la ocupación que hay en la parte baja donde decenas de vendedores ambulantes, informales, y comerciantes se colocan desde hace algunos años y no ha sido posible modificar el uso de esos espacios. También se observa la presencia de invasión de habitantes de calle que causa temor entre los usuarios del sistema Metro. En otros sectores se aprecian grandes espacios oscuros durante la noche. (Caracol Radio: Top cinco de las estaciones del metro de Medellín con más problemas, 2016)

.

LINEAS DE METRO							
Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Inauguración	Estaciones	Vehículos	Tipo de vehiculos
A	25,8 km	Niquía - La Estrella	65.250	30 de noviembre de 1995	21	80	Trenes
B	5,5 km	San Antonio - San Javier	13.100	29 de febrero de 1996	6		

LINEA TRANVIARIA							
Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Inauguración	Estaciones	Vehículos	Tipo de vehiculos
T	4,2 km	San Antonio - Oriente	5.400	31 de marzo de 2016	9	12	Translohr

LINEAS INTEGRADAS AL METRO DE MEDELLIN							
Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Inauguración	Estaciones	Vehículos	Tipo de vehiculos
1	12,5 km	Universidad de Medellín - Parque Aranjuez	3.018	22 de diciembre de 2011	20	25	Autobús
2	13,5 km	Universidad de Medellín - Parque Aranjuez	1.350	22 de abril de 2013	8	47	Autobús
O	9,2 km	La Palma - Caribe	19.000	2 de diciembre de 2019	27	17	Autobús eléctrico

LINEAS DE TELESFERICOS							
Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Inauguración	Estaciones	Vehículos	Tipo de vehiculos
H	1,4 km	Oriente - Villa Sierra	1.800	17 de diciembre de 2016	3	44	Telecabinas
J	2,7 km	San Javier - La Aurora	3.000	3 de marzo de 2008	4	119	Telecabinas
K	2,07 km	Acevedo - Santo Domingo Savio	3.000	30 de julio de 2004	4	93	Telecabinas
L	4,6 km	Santo Domingo Savio - Arví	1.200	9 de febrero de 2010	2	55	Telecabinas
M	1,05 km	Miraflores - Trece de Noviembre	2.500	28 de febrero de 2019	3	49	Telecabinas
P	2,8 km	Acevedo - El Progreso	4.000	En construcción	4	138	Telecabinas

Tabla 3. Sistema de Transporte público de Medellín. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13. Metro de Medellín.



Fuente: El

Mundo.com.

## Lima, Perú

El metro de Lima y Callao es el ferrocarril metropolitano cuya red cubre al área metropolitana de Lima, conformada por la conurbación de las ciudades de Lima y Callao, en el Perú. Actualmente la red de la ciudad de Lima solo cuenta con 1 línea en operación que fue inaugurada el día 11 de julio de 2011, cuenta con una longitud aproximada de 35 Kilómetros, la línea dos se encuentra en construcción donde un tramo servirá de unión para la futura línea 4, también se encuentran adjudicadas las concesiones para el proyecto de las líneas 3 y 4 y siguen haciendo estudios ya que se contemplan en total 6 líneas para el metro de Lima y Callao. (Wikipedia y Metro de Lima: Metro de Lima y Callao).

Líneas del Metro						
Línea	Inauguración	Recorrido	Longitud	Tipo de trayecto	N.º de	Tipo de
					estaciones	estación
línea 1	11 de julio de 2011	Villa El Salvador - Bayóvar	34,6 km	A nivel de superficie y elevado	26	6 a nivel y 20 elevadas
línea 2	En construcción	Municipalidad de Ate - Puerto del Callao	27 km	Subterráneo	27	27 subterráneas
línea 4	En construcción	Carmen de La Legua <sup>313233</sup> - Gambeta	8 km (tramo 1)	Subterráneo	8	8 subterráneas

Tabla 4. Líneas del metro de Lima. Fuente: Metro de Lima y Callao.

Figura 14. Metro elevado de Lima.



Fuente: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/dandole-color-a-san-juan-de-lurigancho-artistas-pintan-murales-en-metro-de-lima-los-postes-los-jardines-arte-noticia/?ref=ec>

En la ciudad de Lima el tramo elevado se sitúa sobre el separador de las avenidas, el espacio que se encuentra libre bajo los viaductos se ha cercado y se han plantado arboles de igual manera algunos jóvenes con recursos propios embellecieron el entorno con murales representativos de la cultura de su país.

Además de esto algunos tramos han sido cercados para evitar invasiones de habitantes de calle o evitar que sean usados como estacionamientos provisionales.

### **Porto Alegre, Brasil**

El Metro de Porto Alegre posee una distancia media entre cada estación que es de 2 km, su construcción inicio en el año 1980 uniendo el centro de la ciudad de Porto Alegre con las ciudades al norte del área metropolitana, cuenta con 1 línea de metro que fue inaugurada el día 2 de marzo de 1985 cuenta con una longitud aproximada de 35 Kilómetros con un total de 17 estaciones.

LINEAS DE METRO							
Línea	Terminales	Extensión	Inauguración	(km)	Estaciones	Duración del viaje (min)	Funcionamiento
3	Mercado ↔ São Leopoldo	São Leopoldo ↔ Novo Hamburgo**	2 de marzo de 1985	34,5	17*(21)	42	desde las 05:00 a las 23:20

Tabla 5. Línea del metro de Porto Alegre. Fuente: Trensurb.



*Figura 15. Metro de Porto Alegre.*



*Fuente: Wikipedia.*

El metro de Porto Alegre se caracteriza por su buen servicio, actualmente, no es un sistema altamente rentable y se usa especialmente para moverse hacia las periferias de la ciudad. El mayor problema tiene que ver con el efecto barrera y las sombras en la noche.

### ***São Paulo, Brasil***

El metro de Sao Paulo fue inaugurado el día 14 de septiembre de 1974, actualmente es el sistema de Metro más moderno en Latinoamérica cuenta con trenes y tecnología cien por ciento automática y sin operarios en los trenes, su red tiene una longitud completa de 101,1 Kilómetros, cuenta con 6 líneas que fueron construidas por la compañía metropolitana de Sao Paulo y que se complementan con 7 línea operadas por la compañía Paulista de trenes metropolitanos, operadas por la compañía paulista metropolitana.

Promover los sistemas sostenibles de movilidad es un desafío para la ciudad ya que no resulta fácil para una metrópolis de 11 millones de habitantes y nueve millones

en el área metropolitana. Más allá de la expansión del metro y de la reestructuración de los carriles de autobús.

Por otra parte, São Paulo presenta en algunos de sus tramos una estructura elevada que se ubica sobre el separador de las avenidas, donde se encuentran ciclo rutas, zonas verdes y pasos peatonales, también presenta espacio libre bajo viaductos donde potencialmente se pueden presentar invasiones de habitantes de calle o ser usados como estacionamientos provisionales.

Promover los sistemas sostenibles de movilidad es un desafío para la ciudad ya que no resulta fácil para una metrópolis de 11 millones de habitantes y nueve millones en el área metropolitana. Más allá de la expansión del metro y de la reestructuración de los carriles de autobús.

Por otra parte, São Paulo presenta en algunos de sus tramos una estructura elevada que se ubica sobre el separador de las avenidas, donde se encuentran ciclo rutas, zonas verdes y pasos peatonales, también presenta espacio libre bajo viaductos donde potencialmente se pueden presentar invasiones de habitantes de calle o ser usados como estacionamientos provisionales.

LINEAS DE METRO						
Línea	Terminales	Inauguración	Largo (km)	Estaciones	Tiempo de viaje (min)	Funcionamiento (*)
<u>1</u>	Tucuruvi ↔ Jaboaquara	14 de setiembre de 1974	20,2	23	44	Diario, de 4:40 a 0:32 <sup>1</sup> ; Sábados hasta la 1:00 del domingo
Azul						
<u>2</u>	Vila Madalena ↔ Vila Prudente	25 de enero de 1991	14,6	14	18	Diario, de 4:40 a 0:24 <sup>1</sup> ; Sábados hasta la 1:00 del domingo
Verde						
<u>3</u>	Palmeiras-Barra Funda ↔ Corinthians-Itaquera	10 de marzo de 1979	22	18	36	Diario, das 4h40 às 0h35 <sup>1</sup> ; Sábados até a 1h00 de domingo
Roja						
<u>4</u>	Luz ↔ São Paulo-Morumbi	25 de mayo de 2010	12,8:	11:00	12	Diario, de 4:40 a 0:32 <sup>1</sup> ; Sábados hasta la 1:00 del domingo
Amarilla			11,3 + 1,4(**)	10 + 1(**)		
<u>5</u>	Capão Redondo ↔ Chácara Klabin	20 de octubre de 2002	19,9	17	48	Diario, de 4:40 a 0:30; Sábados hasta la 1:00 del domingo
Lila						
<u>6</u>	São Joaquim ↔ Brasilândia <sup>4344</sup>	NDA	16	10(**) + 4 (***)	NDA	NDA
Naranja						
<u>15</u>	Vila Prudente ↔ São Mateus <sup>45</sup>	30 de agosto de 2014	15,3	11: 10 + 1(**)	20	Diario, de 4:40 a 0:30; Sábados hasta la 1:00 del domingo
Plata						
<u>17</u>	Estación Morumbi ↔ Aeropuerto ramal Estación Jardim Aeroporto y Estación Conqonhas <sup>45</sup>	NDA	NDA	14(**) + 5(***)	NDA	NDA
Oro						
(*) Para fines de semana, de sábado a domingo, las líneas 1, 2 y 3 cierran a la 1.						
(**) en construcción.						
(***) en proyecto.						

Tabla 6. Líneas del metro de Sao Paulo. Fuente: Metro de Sao Paulo.

Figura 16. Línea 15 metro de Sao Paulo.



Fuente: Metro de Sao Paulo. Fuente: <https://noticiando.net/tres-novas-estacoes-da-linha-15-prata-sao-entregues-na-zona-leste-da-capital/>

Como síntesis de la revisión de casos de estudio específicos, los impactos que se identifican son: efecto barrera o visual, ocupación del espacio público por actividades no regladas, habitantes de calle, invasión por parte de vehículos e inseguridad la tabla 7 muestra las características evaluadas.

CIUDAD	IMPACTOS OBSERVADOS EN LAS CIUDADES ESTUDIADAS				RESULTADO
	INSEGURIDAD	INVASION VEHICULAR	INVASION POR HABITANTES DE CALLE	IMPACTO VISUAL	
Santo Domingo	x		x	x	3 de 4
Ciudad de Panama		x		x	2 de 4
Medellin	x	x	x	x	4 de 4
Lima y Callao		x	x		2 de 4
Sau paulo	x	x	x	x	4 de 4
Porto Alegre	x	x	x		3 de 4

Tabla 7. Impactos en las ciudades de estudio. Fuente: Elaboración Propia.

**Segunda etapa:** Caracterización de la primera línea de metro de Bogotá por tramos

Para la metodología se realiza una caracterización de la primera línea del metro de Bogotá por tramos, se dividió el trazado en 5 tramos donde se identifican los aspectos más influyentes de cada uno como los son las localidades que atraviesa el proyecto, UPZ's y barrios de cada una, los tramos son:

1. Primer tramo (Portal Américas – Calle 42 Sur).
2. Segundo tramo (Calle 42 Sur – Av. Boyacá).
3. Tercer tramo (Av. Boyacá y la Av. NQS (Norte quito sur)).
4. Cuarto tramo (Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas)
5. Quinto tramo (Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas)

**Primer tramo (Portal Américas – Calle 42 Sur).**

Figura 17. Primer Tramo de estudio.



Fuente: Metro de Bogotá y Google Earth Pro: Elaboración Propia

El primer tramo analizado está comprendido entre el portal de las Américas y la Calle 42 Sur, tiene una longitud total de 1,94 km y el análisis comprende 3 estaciones (Portal de las Américas, Calle 80 y Calle 42 sur)

TRAMO 1(PORTAL AMERICAS - CALLE 42 SUR)					
Localidad	Codigo	UPZ	Barrios	Poblacion Urbana(Hab)	Densidad urbana(hab/Km2)
Kennedy	83	Las Margaritas	Britalia	14786	100
			El Amparo		
	81	Gran Britalia	Villa Nelly	70904	394
			Nueva Britalia		
47	Kennedy Central	El Paraiso	96282	286	

Tabla 8. Localidad, UPZ's y Barrios en el primer tramo. Fuente: Elaboración Propia

El primer tramo para este análisis está conformado por la estación (2-3-4); La estación 2 se encontrará ubicada exactamente en la Av. Villavicencio entre carreras 86B y 86G; La estación 3 en la Av. Villavicencio entre carreras 80D y 80G y la estación 4 en la Av. Primero de Mayo entre calles 42 sur y 42C Sur.

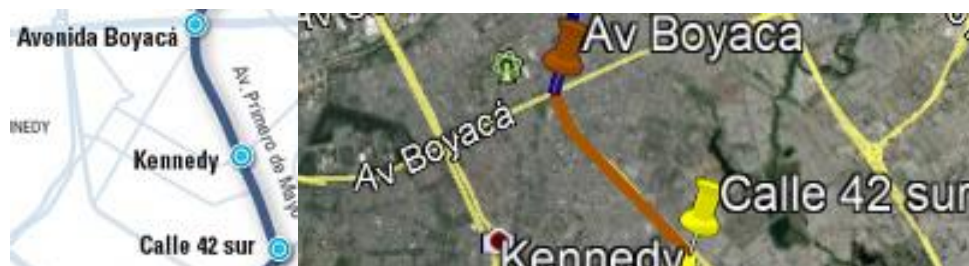
La estación 2 tendrá integración directa con portal de las Américas y la futura troncal de Transmilenio de la Av. Ciudad de Cali ofreciendo conexión entre los dos sistemas.

La estación 3 no tendrá conexión con el sistema TransMilenio, tampoco, contará con ciclorruta de conexión a la estación, su acceso principal estará ubicado en el costado norte del viaducto y contará con un acceso complementario en el costado sur

La estación 4 no tendrá conexión con el Sistema TransMilenio, contará con un edificio principal ubicado en el costado norte del viaducto y un acceso complementario en el costado sur, además, contará con una ciclorruta de acceso. (Metro de Bogotá (2020). Estaciones PLMB)

### **Segundo tramo (Calle 42 Sur – Av. Boyacá).**

*Figura 18. Segundo Tramo de estudio.*



*Fuente: Metro de Bogotá y Google Earth Pro: Elaboración Propia*

El segundo tramo analizado está comprendido entre la Calle 42 Sur y Av. Boyacá, tiene una longitud total de 2,27 km y el análisis comprende 3 estaciones (Calle 42 sur, Kennedy y Av. Boyacá)

TRAMO 2( CALLE 42 SUR - AV. BOYACA)					
Localidad	Codigo	UPZ	Barrios	Poblacion Urbana(Hab)	Densidad urbana(hab/Km2)
Kennedy	48	Timiza	Pastrana	147298	342
			Timiza		
	45	Carvajal	Oikos	96337	220
			Ciudad Kennedy Oriental		
	47	Kennedy Central	El Paraiso	16201	143

*Tabla 9. Localidad, UPZ's y Barrios en el segundo tramo. Fuente: Elaboración Propia*

El segundo tramo para este análisis está conformado por la estación (4-5-6); La estación 5 estará ubicada en la Av. Primero de Mayo entre calles 40 sur y 39 sur. La estación 6 estará ubicada en la Av. Primero de Mayo entre Av. Boyacá y Carrera. 72C.

La estación 5 no contará con conexión al Sistema TransMilenio, no contará con ciclorruta de acceso, tendrá acceso principal en el costado norte del viaducto y un acceso complementario en el costado sur.

La estación 6 tendrá conexión a la futura troncal de la Av. Boyacá, acceso principal en el costado norte y complementario en el costado sur además contará con una nueva ciclorruta con las actual. (Metro de Bogotá (2020). Estaciones PLMB)

***Tercer tramo (Av. Boyacá y la Av. NQS (Norte quito sur)).***

Figura 19. Tercer Tramo de estudio.



Fuente: Metro de Bogotá y Google Earth Pro: Elaboración Propia

El tercer tramo analizado está comprendido entre la Av. Boyacá y la Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30, tiene una longitud total de 4,7 km y el análisis comprende 4 estaciones (Av. Boyacá, Av. Boyacá, carrera 50 y NQS)

TRAMO 3 (AV. BOYACA - NQS)					
Localidad	Codigo	UPZ	Barrios	Poblacion Urbana(Hab)	Densidad urbana(hab/Km2)
Kennedy	45	Carvajal	Provienda oriental	96337	220
	47	Kennedy Central	Carvajal Osorio	174145	549
	44	Americas	Floralia Alqueria de la fragua	84584	222
Puente Aranda	41	Muzu	Tejar	57052	226
			San Estaban		
			Villa del rosario		
	40	Ciudad Montez	Los Sauces San Eusebio La Guaca El Remanso	105662	237

Tabla 10. Localidad, UPZ's y Barrios en el tercer tramo. Fuente: Elaboración Propia

El tercer tramo para este análisis está conformado por la estación (6-7-8-9); La estación 7 estará ubicada Av. Primero de Mayo entre avenida 68 y carrera 52C; La estación 8 estará ubicada en la Av. Primero de Mayo con carrera 50 y la estación 9 estará ubicada en la Av. NQS entre diagonal 16 sur y calle 17A Bis sur.

La estación 7 tendrá conexión con la futura troncal de Transmilenio de la Av. 68 contando con un módulo de acceso sobre la rotonda, contará con dos módulos de acceso sobre la Av. 1 de mayo, al Oriente de la Av. 68.



La estación 8 no tendrá conexión con el Sistema TransMilenio, estará ubicado sobre la rotonda de la intersección y contará con un único acceso desde esta, donde se podrá acceder por cualquiera de las cuatro esquinas de la rotonda que da acceso mediante cuatro pasos semafóricos.

La estación 9 tendrá conexión con el sistema TransMilenio en la estación SENA, contará con un edificio de acceso principal ubicado en el costado occidental del viaducto y dos módulos de acceso complementario en el costado oriental. (Metro de Bogotá (2020). Estaciones PLMB)

**Cuarto tramo (Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas)**

*Figura 20. Cuarto Tramo de estudio*



*Fuente: Metro de Bogotá y Google Earth Pro: Elaboración Propia*

El cuarto tramo analizado está comprendido entre la Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas, tiene una longitud total de 3,9 km y el análisis comprende 3 estaciones (NQS, Nariño y Calle 1)

TRAMO 4( NQS - CALLE 1)					
Localidad	Codigo	UPZ	Barrios	Poblacion Urbana(Hab)	Densidad urbana(hab/Km2)
Antonio nariño	38	Restrepo	La Fragueta	77022	217
			La Fragua		
			Luna Park		
			Sevilla		
			Antonio Nariño		
Los Martires	37	Santa Isabel	Tejar	45086	225
			San Estaban		
			Villa del rosario		
			Los Sauces		
Puente Aranda	41	Ciudad Montes	El Remanso	57052	226
			Ciudad Motes		
			San Matilde		

Tabla 11. Localidad, UPZ's y Barrios en el cuarto tramo. Fuente: Elaboración Propia

El cuarto tramo para este análisis está conformado por la estación (9-10-11); La estación 10 estará ubicada en la Calle 1 entre carreras 24 y 24C, y la estación 11 estará ubicada en la Av. Caracas entre calles 2 y 3.

La estación 10 no contara con conexión al sistema TransMilenio, no contara con ciclorruta de acceso al sistema, contara con un edificio de acceso principal ubicado en el costado norte del viaducto y un acceso complementario en el costado sur.

La estación 11 contara con conexión al Sistema TransMilenio con la troncal de la Av. Caracas en la estación HOSPITAL, contara con un edificio de acceso principal ubicado en el costado occidental del viaducto y un acceso complementario en el costado oriental. (Metro de Bogotá (2020). Estaciones PLMB)

**Quinto tramo (Av. NQS (Norte quito sur) con AV. Cra. 30 y la calle 1 con Av. Caracas)**

Figura 21. Quinto Tramo de estudio.



Fuente: Metro de Bogotá y Google Earth Pro: Elaboración Propia

El quinto tramo analizado está comprendido entre la calle 1 con Av. Caracas y la calle 72 con Av. Caracas, tiene una longitud total de 9,3 km y el análisis comprende 6 estaciones (calle1, calle 10, calle 26, calle 45, calle 63 y calle 72)

TRAMO 5( CALLE 1 - CALLE 72)					
Localidad	Codigo	UPZ	Barrios	Poblacion Urbana(Hab)	Densidad urbana(hab/Km2)
Los Martires	37	Santa Isabel	El progreso	45086	225
Los Martires	102	La Sabana	Los Martires	52197	116
			La Sabana		
			San Victorino		
Teusaquillo	101	Teusaquillo	Armenia	27316	116
			San Diego		
			Teusaquillo		
Chapinero	99	Chapinero	Sucre	20282	127
			Marly		
			Chapinero Central		
Teusaquillo	100	Galerias	Chapinero S-O	34344	145
			San Luis		
Barrios Unidos	98	Los Alcazares	Calderon Tejada	82086	198
			Baquero		
			Rafael Uribe		
			La Esperanza		
			Alcazares		
			San Felipe		
La Providencia					

Tabla 12. Localidad, UPZ's y Barrios en el quinto tramo. Fuente: Elaboración Propia

El quinto tramo para este análisis está conformado por la estación (11-12-13-14-15-16); La estación 12 estará ubicada en la Av. Caracas entre calles 11 y 13; La estación 13 estará ubicada en la Av. Caracas entre calles 24A y 26; La estación 14 estará ubicada en la Av. Caracas entre calles 42 y 44; La estación 15 estará ubicada y finalmente la última estación de la primera línea de metro de Bogotá estará ubicada en la Av. Caracas entre calles 72 y 74.

La estación 12 contará con acceso principal ubicado en el costado occidental del viaducto y dos accesos complementarios, en el costado oriental, uno de estos en la calle 11 y el otro en la calle 13.

La estación 13 tendrá conexión con la futura estación de TransMilenio estación CENTRAL, esta contará con un edificio de acceso principal ubicado en el costado Occidental del viaducto y un acceso complementario en el costado Oriental.

La estación 14 tendrá conexión con la estación de TransMilenio CALLE 45, contará con un edificio de acceso principal ubicado en el costado Oriental del viaducto además de dos accesos complementarios en el costado Occidental.

La estación 15 tendrá conexión con la estación de TransMilenio CALLE 63, contará con un edificio de acceso principal ubicado en el costado Oriental del viaducto además de dos accesos complementarios en el costado Occidental




La estación 16 tendrá conexión con la estación de TransMilenio CALLE 76, contará con un edificio de acceso principal ubicado en el costado Occidental del viaducto además de dos accesos complementarios en el costado Oriental. (Metro de Bogotá (2020). Estaciones PLMB)



***Tercera etapa:*** Impacto en el espacio urbano de la primera línea de metro en la ciudad de Bogotá

La implementación de una infraestructura de metro elevado en una ciudad tiene unos efectos directos en la zona de influencia, el entorno construido se debe adaptar al nuevo sistema de transporte y verá afectado su valor de mercado. Una estructura elevada con un promedio de altura de más o menos 13 metros que cruza la ciudad desde la parte sur hasta la parte norte de la ciudad va a generar diversas y nuevas dinámicas urbanas. Los impactos que se van a evaluar del entorno construido son de tipo físico y visual. A nivel visual las principales problemáticas tienen que ver con las zonas oscuras o de fácil deterioro donde se podrían producir ocupación por parte de habitantes de calle, baños públicos, focos de inseguridad o depósito de basuras, parqueo de vehículos y delincuencia.

A nivel físico se evalúa el efecto de los nuevos flujos, alteraciones económicas y sociales en los sectores de influencia de la ciudad. A partir de los anteriores elementos, se construyó una matriz que busca identificar para los tramos definidos en la anterior etapa los efectos en el espacio urbano que va a ubicarse en la parte baja del metro.

La tabla 13 identifica los impactos en los espacios urbanos en los diferentes tramos del trazado del metro en la ciudad de Bogotá de acuerdo con la anterior explicación.

Tramo	Clasificación de los Tramos	Características del Tramo	Características de espacios públicos del sector
<p>1</p> 	<p>Portal de las Américas-Carrera 80</p>	<p>Atravesara por la Av. Villavicencio; Teniendo como cruces importantes Av. Cali y la Cra. 80, los demas cruces son para residencias y comercios del sector</p>	<p>Acceso desde Portal de las Americas Viaducto hasta la siguiente estacion sin problemas de efec Densidad poblacional aproximada de 165 hab/km2 conexión con futuras troncales de TranMilenio</p>
<p>2</p> 	<p>Carrera 80 -calle 42 Sur</p>	<p>Recorrido por la Av. Villavicencio hasta las Calle 42 Sur donde se une con la Av. Primero de Mayo</p>	<p>Edificios de acceso los cuales presentan interferencia en espacios públicos que se deben renovar Densidad poblacional total aproximada del tramo 1; 260 hab Viaductor hasta la siguiente estacion sin problemas con cruces de calles. No presenta efecto barrera Cruce de acceso de tipo semio, presentando efecto barrera en el sector ubicado, renovacion de espacios públicos. Densidad poblacional aproximada de 220 hab/km2 viaducto hasta la siguiente estacion no presenta interferencias en cruces. Edificio de acceso puede tener uso para servicios a la ciudad</p>
<p>2</p> 	<p>Calle 42 Sur- Kennedy Kennedy-Av. Boyacá</p>	<p>Hace su recorrido por la Av. Primero de mayo donde tiene intersecciones importantes con calle 42 B-Sur y la calle 41 Sur Hace su recorrido por la Av. Primero de mayo donde tiene intersecciones importantes con calle 40 B-Sur y la Cra 78b y la trasversal 73-0</p>	<p>conexión con futuras troncales de TranMilenio, intervencion urbana importante Cruce de acceso de tipo semio, presentando efecto barrera en el sector ubicado, renovacion de espacios públicos. Densidad poblacional total aproximada del tramo 2; 235 hab educativas.</p>

3		Av. Boyaca - Av. 68	<p>Hace su recorrido por la Av. Primera de Mayo con importantes cruces como son en la (Cra. 70b, Cra 69b, Cra. 69 y la Av.68).</p> <p>Hace su recorrido por la Av. Primera de Mayo con importantes cruces como son en la (Cra.52b y la carrera 50 justamente en la rotonda</p> <p>Hace su recorrido por la Av. Primera de Mayo con importantes cruces como son en la (Cra.36 )</p>	<p>cruces</p> <p>densidad poblacional aproximada de ; 222 hab/km2</p> <p>Viaducto hasta siguiente estacion no presenta problemas con intersecciones.</p> <p>no presenta efecto barrera linea del viaducto</p> <p>cruces</p> <p>densidad poblacional aproximada de ; 220 hab/km2</p> <p>Viaducto hasta la siguiente estacion no interfiere con los Edificios de acceso no presentan efecto barrera ya que estaran situados en zonas verdes actualmete en la rotonda.</p> <p>Recorrido por av principal donde en su mayoría se ve comercio y viviendas que no presentaran problemas de acceso</p> <p>Viaducto no interfiere con el paso entre cruces de la carrera</p> <p>densidad poblacional aproximada del tramo 3; 291hab/Km</p> <p>Edificios de acceso los cuales presentan interferencia en espacios publicos que se deben renovar</p> <p>Contara Con acceso desde la Estacion SENA</p> <p>densidad poblacional aproximada de ; 217 hab/km2</p> <p>Contara con modulos de acceso que requiere intervencion en espacio publico.</p> <p>no presenta efecto barrera linea del viaducto</p> <p>cruces</p> <p>densidad poblacional aproximada de ; 220 hab/km2</p> <p>Viaducto hasta la siguiente estacion no interfiere con los Edificios de acceso no presentan efecto barrera ya que estaran situados en zonas verdes actualmete en la rotonda.</p>
4		<p>NQS - Mariño</p> <p>Mariño - Calle1</p>	<p>Hace su recorrido desde la NQS pasando por la Cra.30 hasta la calle 8va-Sur y recorriendo la calle 1</p> <p>Hace su recorrido por la Av. Primera de Mayo con importantes cruces como son en la (Cra.52b y la carrera 50 justamente en la rotonda</p>	<p>cruces</p> <p>densidad poblacional aproximada de ; 222 hab/km2</p> <p>Viaducto hasta siguiente estacion no presenta problemas con intersecciones.</p> <p>no presenta efecto barrera linea del viaducto</p> <p>cruces</p> <p>densidad poblacional aproximada de ; 220 hab/km2</p> <p>Viaducto hasta la siguiente estacion no interfiere con los Edificios de acceso no presentan efecto barrera ya que estaran situados en zonas verdes actualmete en la rotonda.</p>


	Calle 1 - Calle 10	Recorrida por la Av. Carrera 14 conexión de la estación con la traza al Hospital, con intersecciones impactantes en la Av. Calle 6ta,	Espacio urbano dedicado al comercio tendrá intervenciones para adecuar las edificaciones. Viaducto hasta próxima estación recorrida por tramo de Transmilenio y rectorías impactantes de Comercio generada efecto barrera en calles impactantes. Densidad poblacional aproximada 17hab/Km2 Impactante recuperación de espacio urbano para beneficio del proyecto y su estructuración. Tramo impactante ubicada en sector de gran comercio y espacio cultural de la ciudad
Calle 10 - Calle 26	Recorrida por Av. Carrera 14, cantara con acceso directa en la estación Jimenez, cruzar impactante en la Calle 13, Calle 19 y Calle 26	Edificio de acceso directo requiere intervención en las edificaciones. Efecto barrera en línea de viaducto debido a ubicación en rectoría impactante de la ciudad Densidad Poblacional 239hab/km2	
Calle 26 - Calle 45	Recorrida por Av. Carrera 14, cantara con acceso directa en nueva estación de Transmilenio ESTACION CENTRAL, cruzar impactante en la Calle 32, Av. Calle 34, Diagonal 40 y calle 45	Sector de gran concentración de vivienda y comercio Edificio de acceso directo requiere intervención y recuperación de espacio público. Efecto barrera en línea de viaducto debido a ubicación en rectoría de impactante densidad poblacional Densidad poblacional 272hab/km2	
Calle 45 - Calle 63	Recorrida por Av. Carrera 14 cantara con acceso directa en estación CALLE 45, cruzar impactante en calle 53, calle 57 y calle 63	Tramo con gran concentración de comercio, vivienda e instituciones Edificio de acceso requieren intervención y recuperación de gran área espacio pública presente efecto barrera a la larga del viaducto en impactante intersecciones Densidad Poblacional 172 hab/km2	
Calle 63 - Calle 72	Tramo 5 finaliza entre calle 72 y calle 74 este tramo cuenta con acceso en estación CALLE 63 Y CALLE 76, cantanda con cruzar impactante en calle 64, calle 66, calle 67, calle 69 y calle 72	Sector de gran concentración de instituciones y comercio Edificio de acceso requieren intervención y recuperación de gran área espacio pública Efecto barrera presente en tramo 5 considerando la impactante del rector Densidad poblacional aproximada tramo 5: 154hab/km2	

Tabla 13. Impactos Urbanos de la primera línea de Metro por tramos. Fuente: Elaboración Propia



## **Resultados del Análisis**

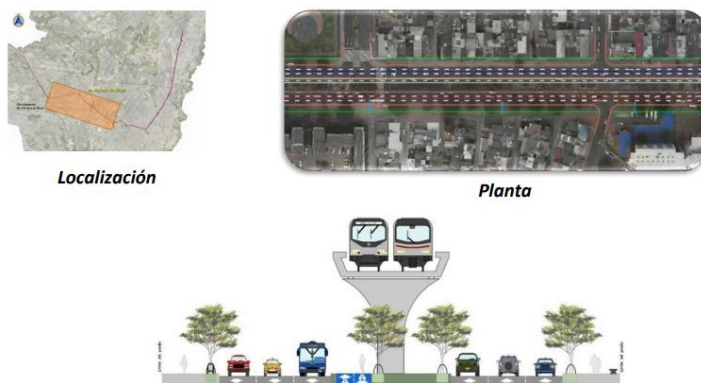
La revisión realizada en función de las experiencias de otras ciudades en del mundo identifica tres aspectos importantes que contribuyen a mitigar el efecto de la infraestructura elevada: configuración de avenidas, espacio público e impacto visual. En la tabla anterior para cada tramo se identificó sus características, en este apartado se explican los anteriores tres elementos y su impacto por cada tramo.

### **Configuración de Avenidas.**

La configuración engloba tres aspectos importantes, sectores sin integración de TransMilenio, con integración y sectores considerados muy centrales y de alta ocupación.

La configuración para la parte de la ciudad donde no hay TransMilenio y se integra el metro con el transporte público SITP se elige una sección de seis carriles, con un andén que separa cada 3 carriles, además, el espacio entre el viaducto y el andén es amplio para facilitar la adecuada circulación de vehículos.

*Figura 22. Reconfiguración Av. Primera de mayo.*



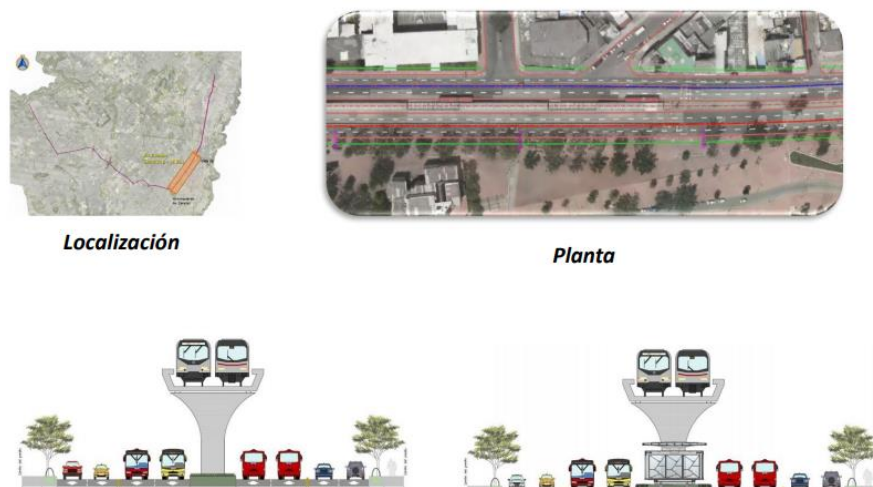
*Fuente: Metro de Bogotá.*

Esta configuración se utilizará en la Av. Villavicencio entre la Av. Ciudad de Cali y Av. Primera de Mayo la configuración mantiene un buen número de carriles en ambos sentidos, y, el viaducto es centrado mantiene una distancia adecuada de

sección transversal en ambos sentidos de acuerdo con el número de carriles empleados. La sección transversal en la Av. primera de mayo entre la Av. Ciudad Villavicencio y la Av. Norte Quito Sur (NQS), presenta características similares con las ya estudiadas, la misma cantidad de carriles en ambos sentidos y el viaducto es centrado permitiendo que el flujo vehicular por ambos sentidos sea adecuado y presente una buena movilidad.

- Para la parte de la ciudad la que integra el sistema de transporte Transmilenio añadiendo dos carriles más por cada sentido siendo dos exclusivos para las calzadas de Transmilenio dando así un total de 5 carriles por cada sentido ampliando el ancho de la sección transversal.

*Figura 23. Reconfiguración CII1-CII26.*



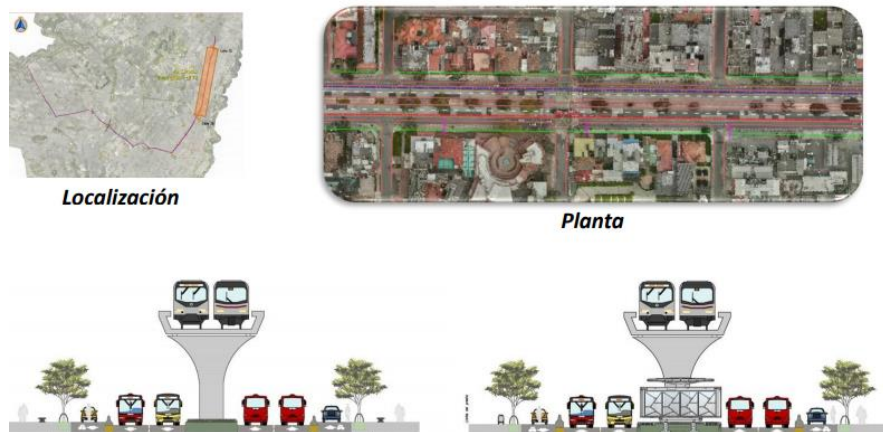
*Fuente: Metro de Bogotá.*

Para la Av. Caracas entre la calle 1 y Calle 26 la configuración presenta un cambio en el número de carriles para vehículos particulares, pero mantiene los dos carriles para ambos sentidos del sistema de transporte Transmilenio, la cantidad de carriles para vehículos particulares y complementarios debería ser por lo menos de 3-4 carriles, pudiendo este ser un causante de problemas de movilidad actualmente solo

mantiene los dos carriles por sentido para vehículos particulares pero podría pensarse en agregar otro carril para mejorar la movilidad en esta zona.

Para la Av. Caracas entre la calle 26 y Calle 76 la configuración también presenta un cambio en el número de carriles para vehículos particulares, pero de igual manera mantiene los dos carriles para ambos sentidos del sistema de transporte Transmilenio, la cantidad de carriles para vehículos particulares y complementarios debería ser por lo menos de 3-4 carriles como ya se mencionó antes, pudiendo este ser causante de un mayor problema de movilidad ya que es una zona de la ciudad bastante concurrida de la ciudad.

*Figura 24. Reconfiguración CII26-CII76.*



*Fuente: Metro de Bogotá*

### ***Aprovechamiento del espacio disponible***

Para la ciudad de Bogotá el espacio público puede tener diferentes usos de acuerdo con la planificación urbana de la ciudad y de cómo sus normas urbanísticas propongan y califique estos sectores. Los casos internacionales mostraron que en los sectores de usos de suelo residencial se debe potenciar estos vacíos urbanos para comercio a través de urbanismo táctico organizándolo desde las asociaciones de vecinos. Otra idea es utilizarlos como parqueaderos oficiales que se controlen

por medio del precio de la tarifa y en los sectores de más difícil actuación propiciar espacios seguros a través de cerramientos con elementos vegetales y arte urbano.

Estos espacios en las zonas de uso comercial se deben integrar a el uso, a través de tarifas para generar una sana competencia.

### ***Impacto visual***

El impacto visual generado por la estructura elevada se refiere a dos aspectos importantes. De un lado las sombras que va a producir y de otro lado como rompe la visual del paisaje urbano. Las intervenciones que se deben realizar están dirigidas a solucionar problemas como la oscuridad que pueden presentar algunos tramos en la parte baja del viaducto, y la seguridad ciudadana.

En este punto es la gestión urbana de la ciudad la que debe encargarse de que los sectores que tienen problemas de visibilidad debido a la oscuridad en amplios periodos de tiempo tengan una iluminación led permanente, un sistema de cámaras de seguridad conectado con la policía y rondas seguidas de la autoridad para la protección del ciudadano. También es necesario trabajar desde las instituciones educativas y los grandes equipamientos en la apropiación e identidad del sector particular de estudio. Lo anterior contribuye a generar valor y sentido de solidaridad y pertenencia social.

Finalmente, se debe buscar una articulación entre el espacio que rodea las estaciones y el espacio público inmediato para que hacer inclusiva la infraestructura con todos los actores sociales. En resumen, las actuaciones que se deben potenciar son la vegetación urbana, ciclo rutas, espacios para socializar y generar comodidad a la ciudadanía y otros que deben siempre deben acordar con los habitantes de cada sector.

## CAPITULO 5. CONCLUSIONES

Para los diferentes tramos e intersecciones del proyecto es evidente que la nueva configuración, teniendo en cuenta las nuevas edificaciones que serán parte de esta, modificarán el entorno de los principales corredores viales y zonas de gran influencia en la ciudad. Además, la articulación entre el sistema de metro y Transmilenio define nuevas dinámicas urbanas en los diferentes sectores.

Particularmente, los corredores que no cuentan con tramos que se integran al TransMilenio representan una gran oportunidad a la movilidad sostenible y facilitan la reconversión de los usos urbanos en la zona de influencia inmediata.

En este trabajo se muestra la importancia de las metodologías cualitativas en función de la observación de los fenómenos urbanos. Los estudios de casos internacionales y nacionales sobre el impacto de un metro elevado representan un insumo importante para identificar efectos que al ser evaluados a nivel local pueden evitarse o modificarse.

La revisión bibliográfica y de casos de estudio dejó en evidencia la importancia de que la planificación y la gestión urbana se articule de manera eficiente con la planificación sectorial del transporte. Además, se hizo evidente la importancia de los actores urbanos en la consecución de un entorno seguro, donde todos los habitantes tengan la misma oportunidad.

Los principales problemas que se derivan a nivel urbano de la construcción de un metro elevado en función de su diseño son cuatro: zonas oscuras que presentan un problema de seguridad ciudadana; ocupación del espacio público por personas sin hogar, vehículos e invasión para usos comerciales y un fuerte impacto visual. Estos efectos se deben manejar a través de estrategias públicas.

Finalmente, la implementación de esta nueva infraestructura y sistema de transporte de alta capacidad abre un nuevo campo de conocimiento apenas explorado en

nuestro país, e invita a las instituciones de educación especializada a ampliar sus programas y considerar las nuevas tendencias del conocimiento.

## CAPITULO 6. BIBLIOGRAFÍA

- Garrido Palacios, J. (1999). *Impactos medioambientales y sociales del transporte*.
- Borja, J. (2000). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*.
- Golias., J.C (2002). *Análisis de los impactos del corredor de tráfico a partir de la introducción del nuevo sistema de metro de Atenas*.
- Chaparro, I. (2002). *Evaluacion del impacto socioeconomico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá*.
- Republica, L. (2007). *Artistas urbanos realizan murales en los postes de la Línea 1 del metro de Lima*.
- Garcia,g., Pulgari, R. (2009). *Transformaciones socio- espaciales generadas por el metro de Medellín en el Valle de Aburrá. Caminado por una América Latina en Transformación*.
- Metro de Panamá. (2010). *Análisis del Área de Influencia de la Línea No.1 del Metro de Panamá*.
- Alcaldia Mayor de Bogotá. (2015). *Diseño para la primera línea del metro en el marco del sistema integrado de transporte público-sitp-para la ciudad de bogotá* .
- Donoso, A. A. (2015). *Identificar áreas de influencia y potencial de edificabilidad para las zonas aledañas a las futuras estaciones Metro que se encuentran dentro del tratamiento de renovación urbana*.
- Cueva, J. (2015). *Línea 1 del metro de Lima entrega muros para arte urbano*.
- Wikipedia. Metro de lima. (2015). *Metro de Lima y Callao*.
- Alcaldia Mayor de Bogotá. (2016). *Las razones por las que grandes capitales del mundo optaron por metro*.
- Caracol Radio. (2016). *Top cinco de las estaciones del metro de Medellín con más problemas*.

- Cuartas, J. A. (2016). *Debajo del metro elevado de París | Blogs El Tiempo*.
- El Espectador. (2016). *“Metro elevado podría salir caro”: expresidente de la Sociedad Colombiana de Geotecnia*.
- Ceron, J. (2016). *Metro de Bogotá sera una construccion alta y esbelta*.
- Ceron, J. (2016). *Lo que Bogotá debe saber sobre cinco metros elevados en el mundo*.
- Semana. (2017). *El metro de bogota ¿ahora si?*
- Hidaigo, D. (2017). *Bogotá ¿la única gran ciudad sin metro?*
- Metro de Bogotá. (2018). *Institucionalidad y Gobierno Corporativo*.
- Metro de Bogotá. (2018). *Estudio de Impacto Ambiental y Social de la Primera Línea de Metro de Bogotá Nota Aclaratoria*.
- Metro de Bogotá. (2018). *Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá*
- Metro de Bogotá. (2019). *Interventoria integral al contrato de concesion de la primera Linea del Metro de Bogotá(PLMB)*.
- Zhang, C., Xia, H y Song. (2019). *Análisis e interpretación de las concentraciones de material particulado (PM10 y PM2.5) en las estaciones de metro de Beijing, China*.
- Alcaldia Mayor de Bogotá.,Secretaria de movilidad. (2019). *Resultados encuesta de movilidad*
- Patarroyo, N. (2019). *Bogotá es la segunda ciudad a nivel mundial en ranking de caos vehicular*
- Metro de Bogotá. (2020). *Proyecto Primera Línea del Metro de Bogotá*.
- Listín Diario, (2020). *Carteristas en el Metro*.



