

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

DIANA MARCELA VARGAS BELTRÁN
CÓDIGO: 539051

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL
BOGOTÁ
2018

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE
BOGOTÁ

DIANA MARCELA VARGAS BELTRÁN
CÓDIGO: 539051

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

DIRECTOR
PhD(c). MSc. Esp. Ing. NOHRA MILENA LÓPEZ SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL
BOGOTÁ
2018



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 27, noviembre de 2018

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. GENERALIDADES	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.2.2 Formulación del Problema	25
1.3 OBJETIVOS	26
1.3.1 Objetivo General	26
1.3.2 Objetivos Específicos	26
1.4 JUSTIFICACIÓN	26
1.5 DELIMITACIÓN	26
1.5.1 Espacio.	26
1.5.2 Tiempo.	27
1.5.3 Contenido.	27
1.5.4 Alcance.	27
1.6 MARCO TEORICO	27
1.6.1 Historia Transporte Público En Bogotá.	27
1.6.2 La Era Del Tranvía En Bogotá.	27
1.6.3 Buses Y Trolebús.	29
1.6.4 En La Actualidad.	31
1.6.5 Transmilenio	32
1.6.6 Sistema Integrado De Transporte Público (SITP).	33
1.6.7 Planes Para El Metro	34
1.6.7.1 Etapas De Construcción De La Red Del Stc Metro México.	35
1.6.8 Logística perspectivas 2018 - Dr. Miguel Gastón Cedillo Campos	37
1.6.9 Obras de Infraestructura Prioritarias para Colombia.	38
1.7 METODOLOGÍA	39
1.8.1 Tipo de Estudio.	39
1.8.2 Fuentes de Información.	39
1.8.2.1 Fuentes primarias.	39

1.8.2.2 Fuentes Secundarias.	39
1.8 DISEÑO METODOLOGICO	40
2. MOVILIDAD EN BOGOTA	41
2.1 USUARIOS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BOGOTÁ	42
2.2 PROBLEMAS MÁS RELEVANTES FRENTE A LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.	43
2.3 ESTRUCTURA URBANA DESEABLE	45
2.4 REGISTRO DE VEHÍCULOS EN BOGOTÁ	46
3. MOVILIDAD EN MÈXICO	50
3.1 MOVILIDAD URBANA EN LA OPINIÓN PÚBLICA	53
3.1.1 Principales medios de transporte usados en ciudad de México.	55
4. VARIABLES A EVALUAR ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO	57
4.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES	57
4.2 EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES COMUNES ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BOGOTA D.C Y CIUDAD DE MÉXICO.	57
4.3 DIAGRAMA ISHIKAWA	62
4.3.1 Análisis diagrama Ishikawa.	63
5. CONCLUSIONES	68
6. RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFIA	71
ANEXOS	74

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Transporte Público	14
Figura 2. Tranvía	15
Figura 3. Disturbios en Bogotá	15
Figura 4. Autobuses	16
Figura 5. Transporte público Bogotá	17
Figura 6. Transmilenio	18
Figura 7. Tranvía	19
Figura 8. Rutas de Transporte Publico en Bogotá	30
Figura 9. Troncales	33
Figura 10. SITP Transporte público en Bogotá	34
Figura 11. Relaciones entre agentes del sistema Integrado de Transporte Público.	42
Figura 13. Comparación cualitativa entre modos de atributos medibles con variables cuantitativas.	43

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Número de Viajes por medio de transporte en México	20
Gráfico 2. Distribución modal de los viajes en Transporte Público	21
Gráfico 3. Porcentaje de Vehículos Matriculados	47
Gráfico 4. Promedio mensual Vehículos Afiliados	47
Gráfico 5. Promedio diario de vehículos en servicio de transporte público en Bogotá	48
Gráfico 6. Vehículos por tipo	48
Gráfico 7. Tasa de crecimiento de automóviles privados, motorización y Kilómetro-Vehículo Recorrido, 1990-2010 (Porcentaje)	53
Gráfico 8. Propósitos de viaje (sin considerar regreso al hogar)	54
Gráfico 9. Tiempo de recorrido en viajes unimodales por modo de transporte	55
Gráfico 10. Principales medios de transporte utilizados en la ciudad de México	56

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Evaluación de Variables comunes entre Ciudad de México y Bogotá D.C	58
Cuadro 2. Plan De Mejoramiento Movilidad En Bogotá	64

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Trolebus de Ciudad de México	74
Anexo B. Metro Ciudad de México	74
Anexo C. Transmilenio Ciudad de Bogotá	75
Anexo D. SITP	75

GLOSARIO

GENERALIDADES DEL TRANSPORTE La real academia de la lengua española define el transporte como el proceso de mover personas o cosas de un lugar a otro. De acuerdo con el medio en el que se lleva a cabo este proceso se da su clasificación como: transporte terrestre, transporte marítimo o transporte aéreo. El transporte terrestre se refiere al movimiento realizado sobre la masa terrestre a través de caminos naturales o artificiales, generalmente en vehículos como automóviles, camiones, bicicletas, entre otros; el transporte marítimo hace alusión a la movilización a través de espacios de agua como ríos, lagos y mares, generalmente usando barcos, botes y canoas; el transporte aéreo se refiere al movimiento de personas y cosas a través de la atmosfera, por encima de la tierra y el agua, viajando bien sea en aviones, globos aerostáticos y planeadores. (World Bank Group, 2010) (Real Academia de la Lengua Española, 2010).

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES El ambiente en que se encuentra la ciudad es importante para el tránsito, entendiendo ambiente como los factores naturales y de ecosistema. La geografía es especialmente importante para el diseño de la infraestructura y las condiciones de tránsito por las vías. Es diferente modelar el tránsito para una geografía accidentada con pendientes empinadas y terreno desigual que para una geografía uniforme con grandes planicies. Estas condiciones no solo afectan las vías como tal, sino también la distribución de la ciudad y en cierta forma el estilo de vida y las necesidades de las personas.

EDUCACIÓN VIAL La educación vial es el conjunto de conocimientos, reglas y normas que toda persona debe poseer para comportarse de manera apropiada y responsable cuando se desplaza por la ciudad, ya sea como peatón, como pasajero o como conductor.

SEÑALES DE TRÁNSITO Las señales de tránsito son la tecnología de control de tránsito más antigua y común del mundo. Se presentan en diferentes estilos y paletas de colores, dependiendo principalmente de su uso y significado. Las señales se agrupan en tres categorías mayores: preventivas, reglamentarias e informativas. La presentación de las señales, a su vez, se divide en señales verticales y señales de piso. Las verticales son señales tipo valla, que se presentan en lugares elevados y a la vista de los conductores, mientras que las de piso son señales de tránsito que se encuentran pintadas en el pavimento directamente.¹

MOVILIDAD VEHICULAR: es la capacidad que tienen los vehículos de desplazarse de un lugar a otro de manera eficiente dentro de un sistema vial.

¿QUÉ ES UN PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL?

Es el instrumento de planificación que consignado en un documento contiene las

¹ EAFIT – Marco Conceptual-Tránsito [En Línea] –Disponible en internet: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2785/6.%20marcoTeorico.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

acciones, mecanismos, estrategias y medidas que deberán adoptar las diferentes entidades, organizaciones o empresas del sector público y privado existentes en Colombia. Dichas acciones están encaminadas a alcanzar la seguridad vial como algo inherente al ser humano y así reducir la accidentalidad vial de los integrantes de las organizaciones mencionadas y de no ser posible evitar, o disminuir los efectos que pueden generar los accidentes de tránsito.

SEGURIDAD VIAL Se refiere al conjunto de acciones, mecanismos, estrategias y medidas orientadas a la prevención de accidentes de tránsito, o a anular o disminuir los efectos de los mismos, con el objetivo de proteger la vida de los usuarios de las vías.

¿PARA QUÉ SIRVE EL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL?

La finalidad del Plan Estratégico de Seguridad Vial, es definir los objetivos y las acciones o intervenciones concretas que se deben llevar a cabo para alcanzar los propósitos en materia de prevención de los accidentes de tránsito, facilitando la gestión de la organización al definir las áreas involucradas, los responsables y los mecanismos de evaluación y seguimiento en función del cumplimiento de las actuaciones definidas.²

SITP. Sistema Integrado de Transporte Público

² UNIVERSIDAD DISTRITAL - [En Línea] –Disponible en internet: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4769/2/QuirogaHortaJohnJairo2016.pdf>

INTRODUCCIÓN

El servicio de transporte público es indispensable en la vida cotidiana de la mayoría de personas, especialmente en las que habitan en ciudades grandes teniendo en cuenta que la movilidad es un factor importante en la sociedad, lo que se busca es analizar cómo podría mejorar el transporte público en Bogotá por medio de una identificación de algunas de las principales variables que afectan la movilidad en las dos ciudades, sin dejar de lado el impacto ambiental que este pueda generar, todo esto teniendo en cuenta que las geografía urbana de cada una de las ciudades presenta diferentes condiciones.

Nuevos modos de transporte en la ciudad de Bogotá como capital de Colombia se hacen indispensables ya que actualmente el transporte público ha sido un problema en la sociedad, la demanda de personas que se movilizan en esta ciudad es de 8'080. 734 habitantes para 2017 adicional al número de personas que ingresan a la ciudad a diario; el medio de transporte público Transmilenio y SITP no ha sido la solución a problemas de movilidad, todo lo contrario, han ocasionado inconformidad por parte de la sociedad. Acorde a la visita técnica que se realizó en México, fue posible evidenciar cómo funciona el servicio de transporte público Metrobús y Trolebús (véase Anexo A) en Distrito Federal y de allí viene la idea de realizar un análisis comparativo del transporte público en la capital buscando identificar cuáles son los principales factores de movilidad que influyen y afectan la ciudad.

Por medio de herramientas como el método Ishikawa se observarán cuáles son las causas por las cuales la movilidad en la ciudad de Bogotá no es la mejor y acorde a esto se realizará el plan de mejoramiento el cual mostrara en detalle la afectación que genera cada una de ellas y que estrategias pueden mitigar los daños ocasionados.

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Desde finales del siglo XIX³, el transporte público de pasajeros de Bogotá ha pasado por distintos modos, iniciados en 1884 cuando se inaugura el primer tranvía jalado por mulas, el cual fue manejado por la empresa Bogotá City Railway Company, operación que duró hasta 1910, cuando llegaron los tranvías eléctricos; sistema que permitió reducir considerablemente tiempos de viaje, recorrer mayores distancias y ampliar cobertura del servicio a otras localidades apartadas del centro de la ciudad. El tranvía, sin duda, mejoró las condiciones de vida y el bienestar de los habitantes de la época por su facilidad y sencillez en la operación e identificación de las rutas por colores, lo que permitía acceder al servicio sin mayores complicaciones y facilitaba el uso de las personas que tenían bajo nivel de escolaridad (analfabetas). Adicionalmente, se les otorgaban descuentos a los estudiantes. (véase la Figura 1 y 2)

Figura 1. Transporte Público



Fuente. Tomado de Revistas. UDISTRITAL (2018). Disponible en internet : <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

³ Tecnogestion Una Mirada Al Ambiente – Revistas U. Distrital [En Línea] – Bogotá Dirección fiscal [2012- 17-10]. Disponible en internet : <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

Figura 2. Tranvía



Fuente. Tomado de Revistas. UDISTRITAL (2018). Disponible en internet : <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

Los disturbios y vandalismo del famoso Bogotazo, ocurrido el 9 de abril de 1948, la quema y destrucción de los vagones del tranvía desencadenaron la posterior liquidación (1951) de la empresa pública que administraba el sistema de transporte de pasajeros de la ciudad. (véase la Figura 3)

Figura 3. Disturbios en Bogotá

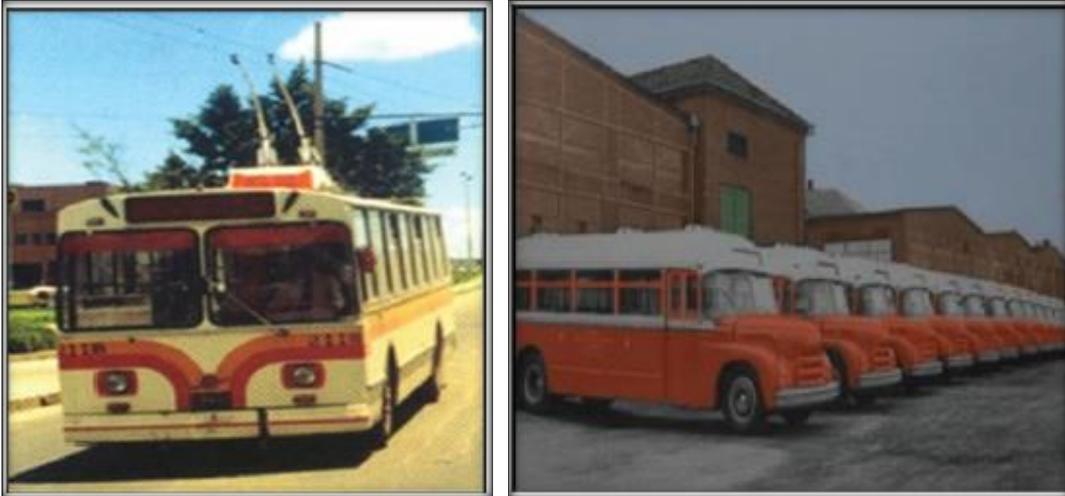


Fuente. Tomado de Revistas. UDISTRITAL (2018). Disponible en internet: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

En los años siguientes y hasta finales de los años noventa, el servicio de transporte público de pasajeros fue prestado, principalmente, por empresas de carácter privado que cubrían cerca del 80 % de las rutas de transporte, mediante diversas tipologías de buses y busetas, mientras que la recién creada Empresa Distrital de Transportes Urbanos (Edtu) prestaba el servicio con autobuses y trolebuses trolleys

(ver figuras 5 y 6), que tan solo alcanzaban a cubrir el 20 % de las rutas y su principal eje vial era la avenida Caracas. (véase la Figura4)

Figura 4. Autobuses



Fuente. Tomado de Revistas. UDISTRITAL (2018). Disponible en internet <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

Las dificultades económicas y la competencia con las empresas privadas, el progresivo deterioro de la flota, los malos manejos administrativos y el desbordado crecimiento poblacional de la ciudad llevaron a la empresa a su liquidación a comienzo de los noventa. Esta decisión convirtió a las empresas privadas en las únicas prestadoras del servicio, las cuales se caracterizaban por ser afiliadoras de buses y administradoras de rutas, que eran asignadas por la Secretaria de Transito de Bogotá; esto evidenció un notable deterioro de la calidad y prestación del servicio, mayor congestión (trancones), sobreoferta, “guerra del centavo”, accidentalidad, contaminación ambiental, caos en la prestación del servicio de transporte público (figuras 7 y 8) y una débil institucionalidad sometida a las decisiones e intereses del gremio empresarial del transporte urbano, que paralizaban la ciudad cada vez que reclamaban aumentos tarifarios, sin que esto generara exigencia alguna o mejoras en la calidad del servicio para el usuario.

Figura 5. Transporte público Bogotá



Fuente. Tomado de Revistas. UDISTRITAL (2018) Disponible en internet <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

Bogotá ha esperado muchas décadas para tener un sistema de transporte que atienda las necesidades de movilidad de sus habitantes y que garantice, en el largo plazo, un transporte público de pasajeros sostenible e integral y acorde con las proyecciones de crecimiento y desarrollos urbanísticos de la capital. Los problemas evidenciados en la prestación del servicio de transporte, inciden considerablemente en la pérdida de productividad y competitividad de la ciudad, aunado al deterioro de la calidad de vida de los bogotanos. Lo anterior, llevó a buscar una solución conjunta entre el Gobierno Nacional y distrital, lo que permitió incluir dentro del Plan Nacional de Desarrollo “El Salto Social” 1994-1998, del presidente Ernesto Samper, la implementación de un sistema Integrado de Transporte Masivo (Sitm), para Bogotá y ratificado en el Decreto 295 de 1995 por el cual se expedía el Plan de Desarrollo para Bogotá “Formar Ciudad” 1995-1998, del entonces alcalde Antanas Mockus; y que en el artículo 27, de transporte, tránsito y obras viales, contempló: “Establecer en el marco del Sistema Integral de Transporte las bases, etapas e instrumentos para atender la demanda de pasajeros en el transporte público”.

En 1996, se realizó un estudio sobre el sistema de transporte para Bogotá, financiado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Jica) y que tuvo como resultado la elaboración del Plan Maestro de Transporte Urbano. Este y otros estudios realizados posteriormente sirvieron de soporte para todas las políticas públicas encaminadas a mejorar la movilidad de la ciudad; donde algunas de ellas quedaron contempladas en el Conpes 2999 de 1998 bajo el nombre “Sistema de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros para la ciudad de Santa Fe de Bogotá”, lo que permitió dar inicio a la construcción del Sistema de Transporte Masivo Transmilenio (TM). Después de haber evaluado diferentes alternativas y analizado otros sistemas de transporte público en ciudades latinoamericanas y países desarrollados, se decide adaptar el modelo exitoso de transporte de la ciudad

de Curitiba (Brasil).

Con la inauguración de la primera fase de Transmilenio (Caracas, AutoNorte, Jiménez y calle 80, en diciembre de 2000, siendo alcalde Enrique Peñalosa, la ciudad empieza su transformación definitiva en la prestación del servicio público de transporte de pasajeros. Este proceso ha sido validado y ratificado en diferentes documentos Conpes: 3093 de 2000, 3167 de 2002, 3260 de 2003, 368 de 2005. (véase la Figura6)

Figura 6. Transmilenio



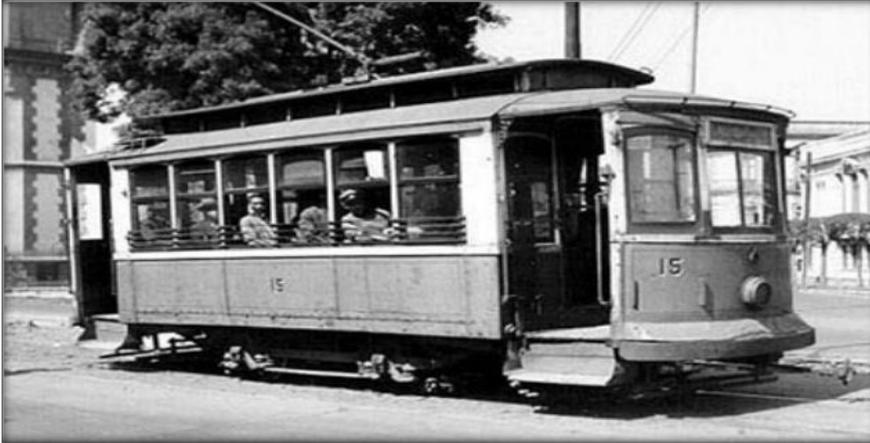
Fuente. Tomado de Revistas. UDISTRITAL (2018) Disponible en internet: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>

El transporte público en la ciudad de México Sin duda el antecedente de todas las redes de transporte público eléctrico en la Ciudad de México son los tranvías cuya fuerza de tracción eran unas mulas que las jalaban. De igual manera que los barcos de vapor del Canal de La Viga, alrededor del año 1850 se otorgaron las primeras concesiones para lo que entonces llamaban “los tranvías de mulitas”.

Para 1883 ya existía la Compañía de Ferrocarriles y Tranvías. Había una terminal en el Zócalo, de donde salían tranvías de mulitas y se distribuían a distintos barrios de la ciudad. Para la siguiente década, la Ciudad de México contaba con una red de 175 kilómetros de vías, tanto para ferrocarril como para tranvías de mulas. Se estima que existían alrededor de 55 locomotoras de vapor, 600 carros de pasajeros, 80 carros de carga y 3000 mulas que arrastraban más de 300 tranvías. El costo del pasaje en esa época variaba entre los 6 y 31 centavos, dependiendo del trayecto.

El 5 de marzo de 1896 el gobierno de la ciudad autorizó la electrificación del sistema de tranvías, y dos años más tarde se iniciaron las construcciones de vías y redes eléctricas directas. La primera línea corría del Zócalo hasta Tacubaya. (véase la Figura7)

Figura 7. Tranvía



Fuente. Tomado de MXCITY (2018). Disponible en internet: <https://mxcity.mx/2016/03/un-acervo-fotografico-de-la-evolucion-del-transporte-publico-en-la-ciudad/>

El porfiriato fue la etapa más importante para el avance de los medios de transporte en la Ciudad de México. Es importante recordar, que muchas líneas de ferrocarriles de vapor salían desde la capital, y los tranvías jugaban un importante papel como medio de enlace. En la década de los 50, el modelo del tranvía se modificó. El diseño se llamaba PCC (Presidente' Conference Comité), era de origen estadounidense y era más moderno.

Naturalmente, la evolución del tranvía fue el trolebús. Y aunque seguía siendo un medio de transporte muy barato, era también uno que transitaba muy lento. Por este motivo, surge en 1969 el Metro (véase Anexo B). Hoy esta alternativa es una de las más económicas de todo el mundo, cuenta con más de 11 líneas, 200 kilómetros de longitud y más de 175 estaciones.⁴

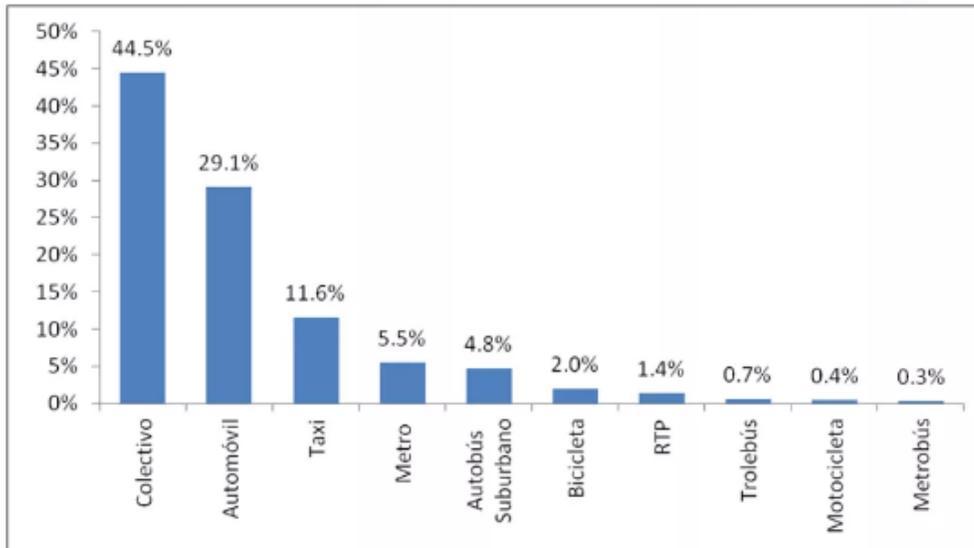
El transporte público en la Ciudad de México se compone de diferentes medios: metro, tren ligero, tren suburbano, Metrobús, mexibus, trolebús, RTP (Rutas de Transporte Público –autobús del gobierno), colectivo, autobús suburbano y taxis.

Estos componen una red en la que a diario se realiza 78.5% de los viajes de la ciudad. El resto se hace en transporte privado, siendo el automóvil particular el que mayor participación de los viajes tiene (véase gráfica 1). En cuanto al transporte público, la mayor parte de los viajes se realizan en transporte concesionado colectivo de pasajeros o mejor conocidos como microbuses (44.55%) seguido de

⁴ MXCITY – Evolución del Transporte Público en la Ciudad de México [En Línea] –Disponible en internet: <https://mxcity.mx/2016/03/un-acervo-fotografico-de-la-evolucion-del-transporte-publico-en-la-ciudad/>

los taxis (11%) y el metro (5%).⁵

Gráfico 1. Número de Viajes por medio de transporte en México



Fuente. Tomado de Distintas Latitudes-Transporte en Ciudad de México (2018). Disponible en internet: <https://distintaslatitudes.net/el-transporte-publico-en-la-ciudad-de-mexico-incentivos-a-la-ineficiencia>

Se destaca que una red pequeña de transporte como el Metrobús (48 km) mueva al año 125 millones de personas, mucho más que el tren ligero y el trolebús en conjunto y se aproximen al RTP con una red de servicios mucho mayor (3,061 km). Del mismo modo, el metro cuenta con una red pequeña en kilómetros (201 km), pero con una enorme capacidad de transporte anual (1,415 millones de personas), fruto de sus características inherentes de transporte de masivo.⁶

Estudios previos realizados en ciudad de México y Bogotá D.C con respecto a la movilidad, hacen énfasis algunas de las problemáticas que se han venido presentando con el pasar de los años. Las dos ciudades han venido creciendo constantemente y esto ha generado problemas en la movilidad, por esto se han venido implementando sistemas de servicio público que ayude a la mejora de traslados dentro de la ciudad.

⁵ DISTINTAS LATITUDES – Transporte Público En La Ciudad de México [En Línea] –Disponible en internet: <https://distintaslatitudes.net/el-transporte-publico-en-la-ciudad-de-mexico-incentivos-a-la-ineficiencia>

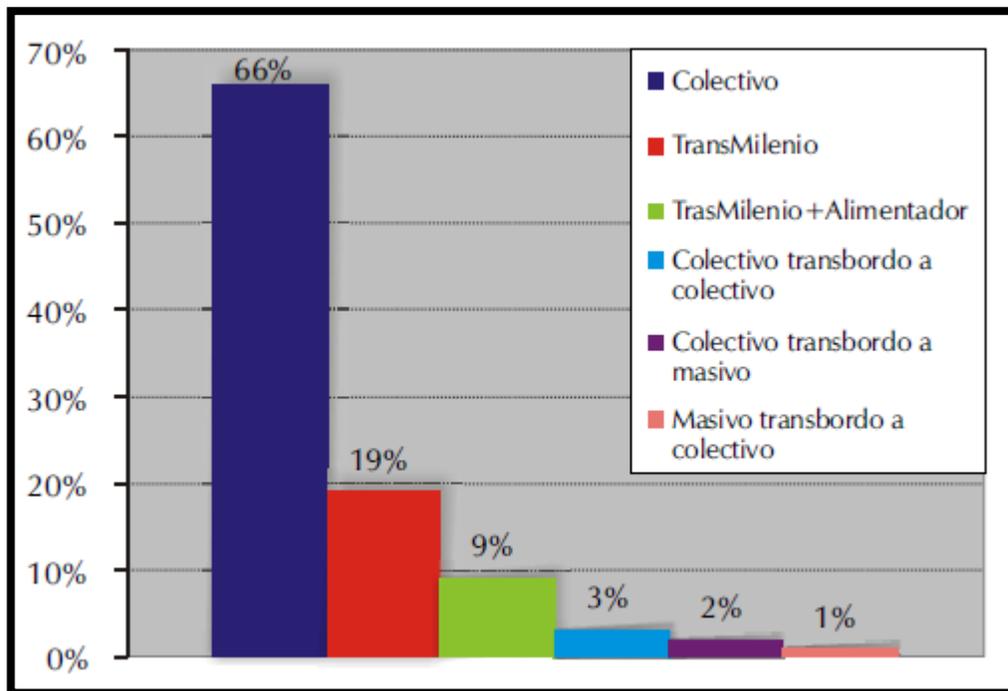
⁶ DISTINTAS LATITUDES – Transporte Público En La Ciudad de México [En Línea] –Disponible en internet: <https://distintaslatitudes.net/el-transporte-publico-en-la-ciudad-de-mexico-incentivos-a-la-ineficiencia>

La movilidad en Bogotá ha sido uno de los problemas más frecuentes que se presentan en la ciudad, siendo así la cámara de comercio de Bogotá realizó un estudio junto con la facultad de Ingeniería de universidad de los Andes en el cual abarcan varios temas que influyen en los desplazamientos de los ciudadanos.

En este estudio se “describen y analizan indicadores que permitirán hacer seguimiento al desarrollo de los principales elementos de movilidad en Bogotá y la región tales como la demanda (características de viajes en Bogotá y reparto modal); la oferta (características de operación de infraestructura del transporte público y privado); la sostenibilidad (indicadores de accidentalidad y calidad del aire); los aspectos financieros (fuentes de financiación para la malla vial, distribución de presupuestos, aspectos tarifarios y costos); y la percepción de usuarios del transporte (resultados de encuestas de percepción con respecto a tiempos, estado de la malla vial, señalización , control, cultura ciudadana, calidad del aire, facilidad para desplazarse, etc.)”⁷

El sistema de transporte público en Bogotá, es utilizado por la mayoría de habitantes, a excepción de las personas de estratos altos las cuales se movilizan en vehículo particular. “Así mismo, más de 1 millón 400 mil personas de los estratos más bajos realizan diariamente viajes a pie con recorridos promedio de 3.23 Kilómetros.”⁸

Gráfico 2. Distribución modal de los viajes en Transporte Público



⁷ Observatorio De Movilidad – Cámara de Comercio de Bogotá - Caracterización e indicadores de la movilidad– Bogotá [En Línea] –Disponible en internet:

⁸ Ibip., P17

Fuente. Tomado de Observatorio de Movilidad. Cámara de Comercio de Bogotá, P18.

Es posible evidenciar que el 66% se transporta en transporte urbano o colectivo y así mismo el 28% se transporta en Transmilenio (véase el Anexo C) y alimentador, según los estudios, para este año prevalecía más el sistema urbano en la ciudad de Bogotá, pero al pasar el tiempo han venido disminuyendo el transporte colectivo y se ha implementado más buses de SITP (véase el Anexo D) los cuales reemplazan los demás servicios, por lo cual se han generado molestias ya que para poder trasladarse se hace necesario el uso de una tarjeta la cual no todos los ciudadanos portan. En cuanto al uso del vehículo particular y acorde a estudio realizados, fue posible evidenciar que el incremento de este uso cada vez aumenta y esto se ve reflejado en los ingresos de los habitantes, lo cual los lleva a adquirir vehículo para poder movilizarse, se ha identificado que “desde el punto de vista del transporte sostenible, en general, se ha defendido la tesis de que el transporte individual es menos sostenible que el transporte colectivo, Lo que indica que en Bogotá, a septiembre de 2007 registra un total de 578.867 automóviles particulares”⁹.

Por otro lado, Ciudad de México es una de las ciudades más pobladas en Latinoamérica, “Una de las primeras características geográficas que afectan la movilidad de la población en el Distrito Federal, es la superficie territorial. Según el INEGI, el Distrito Federal ocupa un área de 1’495 Km² que representa apenas el 0.1% de la superficie total de la República Mexicana y lo coloca como la entidad federativa de menor tamaño en el país.”¹⁰ Dicho lo anterior, esta ciudad ha venido creciendo constantemente y esto ha generado congestiones en la movilidad, por lo cual se han venido implementando nuevos modos de transporte público como lo son el sistema de transporte colectivo Metro, servicio de transportes eléctricos como el tren ligero y Metrobús. En ciudad de México “El servicio de transporte colectivo cubre 9.6 millones de los viajes diarios, es decir 60.16 por ciento de los desplazamientos”¹¹ lo que indica que la capacidad de cada uno de los servicios debe aumentar con respecto al número de personas que se movilizan en cada uno de ellos.

El uso de vehículo particular en Distrito Federal es uno de los factores que afecta directamente la movilidad, teniendo en cuenta que” Particularmente preocupante es un aumento de casi medio millón de viajes adicionales en automóvil entre 1994 y 2007 y que han tenido, necesariamente, un efecto en el congestionamiento

⁹ Observatorio De Movilidad – Cámara de Comercio de Bogotá - Caracterización e indicadores de la movilidad– Bogotá [En Línea] – P29.

¹⁰ Instituto de Investigaciones Parlamentarias - Diagnóstico de movilidad en la Ciudad en México: El impacto del crecimiento vehicular [En Línea]. Bogotá 2018. Disponible en: <http://www.aldf.gob.mx/archivo-9f6f5328e0f0853d4453d481cbffa2b6.pdf>

¹¹ Ibip., P74

vehicular y por lo tanto en una disminución de las velocidades de traslado y en el aumento de los tiempos de viaje.”¹²

Estudios previos realizados en algunas ciudades de Latinoamérica, recolectaron información donde se destacan algunos factores importantes que han tenido gran impacto en la movilidad y el transporte público, con el objetivo de reconocer la situación actual, teniendo en cuenta el crecimiento de las principales urbes, analizando algunas variables de los impactos que generan los sistemas de transporte; estas variables se dividen en costos, uso de energía, emisiones atmosféricas y accidentalidad. Siendo así, se hace un estudio de diferentes ciudades entre estas Ciudad de México y Bogotá D.C.

En Bogotá Los costos que se generan por el uso de carro particular (automóvil, motocicleta y taxi) asciende cada vez más “El costo de utilización del transporte colectivo asciende a USD 2.295 millones, un 29% superior al del automóvil. Pero el costo unitario de un viaje en automóvil asciende a USD 1,2, al tiempo que en medios de transporte colectivo es de USD0, 40 (el 33% del costo en automóvil).”¹³ En cuanto al uso de energía, “El 99,8% de la energía utilizada en todos los tipos de transporte está comprendido por la gasolina y el diésel”¹⁴, así mismo las emisiones que generan los vehículos, donde se concentran principalmente en los vehículos de uso particular, “automóviles a gasolina producen 503 toneladas diarias, mientras que los Autobuses diésel producen 53 toneladas diarias”¹⁵ lo que produce una contaminación constante en el medio ambiente. Por otro lado la accidentalidad “presenta una tasa intermedia de 6,9 víctimas fatales por cada 100.000 habitantes.”¹⁶ Bogotá es una ciudad la cual afronta varios problemas que se relacionan con el transporte público y la movilidad, como lo es el crecimiento de la población, la contaminación ambiental, la infraestructura, entre otros.

¹² Ibip., P90

¹³ Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina – Banco de Desarrollo de América Latina-[En Línea]. Bogotá 2018. Disponible en: https://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf

¹⁴ Ibip., P144

¹⁵ Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina – Banco de Desarrollo de América Latina-[En Línea]. Bogotá 2018. Disponible en: https://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf

¹⁶ Ibip., P145

Tabla 1. Indicadores de Infraestructura Vial en Bogotá D.C

Indicador	Valor
Km de vía	7.749
Intersecciones con semáforos	1.123
Vías con prioridad para peatones	2,4 km
Vías con prioridad para ciclistas	291 km
Vías con prioridad para transporte público	85 km

Fuente. Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina – Banco de Desarrollo de América Latina-[En Línea]. Bogotá 2018. Disponible en:

https://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf

“La población de Bogotá se espera que pase de 7,3 millones de habitantes en 2009 a 8,4 millones en 2020, es decir, un crecimiento del 15%, sin considerar los municipios vecinos. Este crecimiento sólo podrá absorberse con desarrollos urbanos en áreas vacantes o en expansión, con una mayor densidad poblacional en el área urbana existente, o a través de desarrollos en los municipios vecinos. En este último caso, el transporte metropolitano jugaría un papel clave y la necesidad de una planificación ciudad-región es imprescindible.”¹⁷

En Ciudad de México “los costos de utilización de transporte individual motorizado (automóvil, motocicleta y taxi) ascienden a USD 7.132 millones anuales (el 85% en automóviles), El costo unitario de un viaje en automóvil asciende a USD 0,7, mientras que en medios de transporte colectivo es de USD 0,12 (el 17% del costo en automóvil).”¹⁸ Lo que indica que el uso de vehículo particular genera costos más altos en cuanto a los otros servicios de transporte que se mueven por la ciudad. El uso de energía, “El 89% de la energía utilizada en todos los tipos de transporte en el área es gasolina y diésel, La gasolina constituye el 87% del total de la energía consumida.” Donde el transporte individual es el que más consume gasolina en un 77% acorde al crecimiento de vehículos particulares en Ciudad de México. La accidentalidad en esta ciudad es alta, “La zona metropolitana presenta la tasa más alta de 11,3 víctimas fatales por cada 100.000 habitantes. Los peatones conforman el mayor porcentaje de las víctimas (52%).”¹⁹ La capital mexicana por ser una de las más pobladas presenta índices altos por donde se observe, el crecimiento poblacional cada vez es más notorio y esto se ve reflejado en temas de movilidad.

¹⁷ Ibip., P145

¹⁸ Ibip., P180

¹⁹ Ibip., P181

Tabla 2. . Indicadores de Infraestructura Vial en Ciudad de México

Indicador	Valor
Km de vía	63.726
Intersecciones con semáforos	3.056
Vías con prioridad para peatones	0 km
Vías con prioridad para ciclistas	30 km
Vías con prioridad para transporte público	174 km

Fuente. Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina – Banco de Desarrollo de América Latina-[En Línea]. Bogotá 2018. Disponible en:

https://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf

“En la ciudad se realizan 48.804.197 viajes/día. De éstos, el 24,1% se efectúa en transporte individual (automóvil, motocicleta, taxi y bicicleta) y poco más de la mitad del total (51,5%), en transporte público, mientras que los viajes a pie (24,4%) representan algo más que los viajes en transporte individual. Por otro lado, en el transporte público, el 92,9% de los viajes se realizan en vehículos sobre neumáticos y el 7,1% restante en vehículos sobre rieles.”²⁰

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.2 Formulación del Problema. El sistema integrado de transporte público en Bogotá ha generado algunos beneficios en la sociedad tanto económicos como ambientales, pero también muchas inconsistencias en cuanto a la logística de los buses y los tiempos en los que llegan a cada estación. Es importante tener en cuenta que la tecnología está avanzando y generando cambios en el mundo, estas herramientas brindan una ayuda en la sociedad generando ideas para la implementación de nuevos proyectos que optimicen y mejoren varios procesos como es el caso del transporte público dentro de la ciudad. En este caso se busca una estabilidad en el servicio público con la implementación de nuevos métodos. Frente a lo anterior surge la pregunta, **¿Cuáles serían los mejores mecanismos en términos de movilidad que se podrían aplicar al transporte público de la ciudad de Bogotá?**

²⁰ Ibip., P177

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General. Identificar problemáticas más relevantes en la movilidad de la ciudad de Bogotá con el fin de proponer soluciones que contribuyan a mejorar la movilidad de transporte público en la ciudad de Bogotá.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Establecer las problemáticas más relevantes en la ciudad de Bogotá para el periodo 2018.
- Evaluar los criterios comunes entre el transporte público de ciudad de México y el transporte público de Bogotá.
- Definir un plan de mejoramiento de las problemáticas en transporte público en la ciudad de Bogotá tomando con referencia las buenas prácticas en Ciudad de México.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Durante la realización de este trabajo se busca analizar nuevas ideas para un servicio de transporte público que mejore la movilidad brindando a la sociedad reformas en cuanto al tiempo, seguridad y comodidad. Bogotá es una ciudad con una demanda de personas bastante alta lo cual hace necesaria la implementación de nuevos modos de transporte público ya que el que existe actualmente ha generado inconvenientes por la falta de buses en algunas estaciones o portales de Transmilenio, adicional a esto el precio que se cobra por este servicio es muy alto y no satisface las expectativas de los usuarios.

A través de la investigación de varias fuentes de información se desea hacer una comparación en cuanto al transporte público y movilidad con la visita técnica que se realizó en Ciudad de México, proponiendo mejoras en la ciudad de Bogotá teniendo en cuenta las buenas prácticas en el transporte público de Ciudad de México esto con el fin de proponer mejoras en los estilos de vida, ahorro de tiempo y dinero sin dejar de lado el impacto territorial y ambiental que este pueda generar.

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1 Espacio. El presente estudio se lleva a cabo en la visita técnica internacional a México y respectivos análisis en la ciudad de Bogotá.

1.5.2 Tiempo. El proyecto se desarrollará en el segundo semestre del año 2018 con una duración de 4 meses iniciando el 30 de Julio y terminando en noviembre del año 2018, dedicando tiempo a la búsqueda de información, análisis y planteamientos de aproximadamente 7 horas semanales.

1.5.3 Contenido. Se inicia en ciudad de México donde se evidencio el buen funcionamiento de transporte público y movilidad, a pesar de ser una población tan grande y de acuerdo a esto analizar el transporte público SITP y Transmilenio en Bogotá detectando las problemáticas en el servicio. Por último, se plantearán unas conclusiones y recomendaciones al respecto.

1.5.4 Alcance. El presente estudio se lleva a cabo en la visita técnica internacional a México y respectivos análisis en la ciudad de Bogotá.

Se Revisará de forma adicional en bases de datos especializadas donde se encuentre la información adecuada para la respectiva investigación. Durante el viaje a México se evidenciaron distintos factores con los cuales se puede analizar alguna información para identificar la afectación de la movilidad en Bogotá, acorde a esto se continuará en la búsqueda de información en Bogotá por medio de diferentes fuentes de información confiables ya que no es posible realizar otra visita a la fecha.

1.6 MARCO TEORICO

1.6.1 Historia Transporte Público En Bogotá. La historia del transporte público en Bogotá ha estado marcada por periodos en los que la forma de movilización se ha transformado poco a poco. Cuestiones como la congestión vehicular, el aumento en el número de población y la corrupción en los sistemas son factores que han sido la preocupación principal de las administraciones locales respecto al tema del transporte para los bogotanos⁶ no más de 10 renglones, ya que se vuelve una cita extensa.

En el siguiente especial multimedia conocerá cómo era la movilidad cuando existía el tranvía, la aparición de los buses y los trolebuses, el cambio a Transmilenio y Sistema Integrado de Transporte Público y los posibles planes para el Metro.

1.6.2 La Era Del Tranvía En Bogotá. Según documentaron los historiadores²¹ Luis Enrique Rodríguez Baquero y Saydi Nuñez Cetina en su texto Empresa Públicas de Transporte en Bogotá siglo XX, en la segunda mitad del siglo XIX, Bogotá estaba conformada por unas pocas calles, lo que hoy en día es conocido como el centro de la ciudad, y el caserío de Chapinero. Estos dos sectores estaban

²¹ PLAZA CAPITAL – Transporte Público Bogotá [En Línea] Bogotá–Disponble en internet: <https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico-bogota/historia/Transporte.html>

separados por un amplio terreno rural que hizo que surgiera la necesidad de facilitar los canales de comunicación entre ambos e incluso dentro del área urbana que se estaba expandiendo a gran velocidad.

En 1846 llegaron los primeros carros de tracción animal que eran halados por mulas y bueyes pero fue en 1851 que se instaló por primera vez un sistema de transporte colectivo de personas. Los carros se convirtieron en carruajes y transportaban grupos de hasta diez personas.

Veinticinco años después, en 1876, la Alcaldía creó el primer plan organizado de movilización de pasajeros a cargo de la compañía franco-inglesa Alford y Gilide. Era el mismo sistema de carruajes pero organizado y administrado por la compañía. Este sistema duró hasta 1882.

Con intención de modernizar la ciudad, la Alcaldía contrató con el empresario estadounidense William W. Randall los derechos para construir un tranvía. Randall solicitó al Estado colombiano la autorización para establecer un servicio de ferrocarriles urbanos y fue así como llegó a Bogotá el primer tranvía del país.

Randall vendió sus derechos sobre el tranvía a unos inversionistas estadounidenses, quienes crearon la Bogotá Railway Company: la primera empresa encargada del tranvía en Bogotá.

En 1884, cuando el alcalde de Bogotá era Higinio Cualla, la Bogotá Railway Company inició la construcción de los primeros rieles en madera que duraron ocho años hasta que, en 1892, se importaron rieles de acero desde Inglaterra.

Años después, en 1910, bajo el mandato del alcalde Daniel Reyes, se instaló la primera ruta eléctrica del tranvía. En marzo del mismo año, se dió la primera manifestación de los pasajeros en contra de la empresa. Boicotearon las rutas en forma de protesta contra la prestación de servicios por parte de una empresa extranjera. Así, para el mes de octubre, la propiedad de la empresa pasó a manos de la Alcaldía y así permaneció hasta el final.

En 1921 llegaron los primeros dos tranvías cerrados, la gente los llamaba Nemesías debido a que el gerente de la empresa de tranvía de Bogotá era Nemecio Camacho. Poco a poco llegaron más carros y el sistema del tranvía se había expandido en metros y rutas. Incluso en 1938 la ciudad adquirió 8 carros aerodinámicos que transportaban a los ciudadanos en rutas de colores.

Con una población de 380.000 habitantes, en 1942 el alcalde Carlos Sanz de Santamaría propuso por primera vez realizar un estudio para la construcción del metro en Bogotá. Esta propuesta fue rechazada y con ayuda de Alfonso López Pumarejo, el Presidente en ese momento, se pensó en una nueva alternativa de movilidad. Para este entonces las líneas del tranvía se extendían desde la calle 27

sur hasta la calle 72 pero no llegaban a muchas partes de la ciudad. El 9 de abril de 1948 fue un día decisivo para la ciudad y el destino del tranvía. El líder político Jorge Eliécer Gaitán fue asesinado sobre la carrera Séptima con calle 13 y ciudad entró en caos. En medio de las manifestaciones 34 tranvías fueron destruidos y esto implicó un costo muy alto para la ciudad. Aunque algunos afirman que este día se terminó el tranvía, Fernando Rojas experto en movilidad, explica que no fue así aunque sí influyó.

La decisión estaba en invertir dinero para reparar el tranvía o pasar al sistema de buses que era lo que estaba de moda en otras ciudades del mundo. A pesar de que en la ciudad ya circulaban algunos buses que suplían las rutas donde no llegaba el tranvía, el servicio estaba a cargo de privados. Fue en 1951 cuando Fernando Mazurera Villegas, alcalde de Bogotá, eliminó por completo el sistema del tranvía en la ciudad de Bogotá y el 30 de junio del mismo año fue el último día que se vio un carro de tranvía pasar por la ciudad.

1.6.3 Buses Y Trolebús. Según cuentan los investigadores Juan Carlos Pérgolis y Jairo Valenzuela en su texto El libro de los buses de Bogotá, a mediados de los años veinte aparecieron en Bogotá los primeros buses de gasolina importados por inversionistas privados que iniciaron rutas hacia los pueblos de la Sabana. Hacia los años treinta, Julio Navarrete fundó una empresa de transporte con vehículos Brockway. La compañía tenía seis buses: tres de marca Chevrolet, otros dos Ford y un más Bussing. El producido de estos buses equivalía a doce pesos diarios, de los cuales, tres eran destinados a pagar la gasolina, el salario del conductor y su ayudante.

En esa misma época, el crecimiento de la población era acelerado y evidente, esto implicó la necesidad de construir más viviendas y vías de transporte. Fernando Rojas, experto en movilidad de Bogotá, cuenta cómo fue la expansión de los barrios y el inicio de lo que hoy es la Avenida Caracas.

Días después de los sucesos de El Bogotazo que devastaron el centro de Bogotá, incluida la mayor parte de la infraestructura del tranvía, la Empresa Municipal del Distrito reemplazó los vehículos incendiados, por 3 buses eléctricos y 16 de gasolina. Los investigadores también afirman que durante la época se anunció la llegada 20 trolebuses provenientes de Canadá. Este bus conocido como “trolley” o “trole”, era alimentado por electricidad a través de una especie de tirantas que iban conectadas a la red eléctrica. Los técnicos de la compañía preparan las conexiones que irían por la ruta Avenida Chile hasta San Francisco (hoy carrera 7 con Av Jiménez) para comenzar su operación. Así se veían los buses en ese tiempo.

A finales de los años cuarenta, de las catorce rutas que cubrían la empresa, nueve eran atendidas con tranvías, dos con trolebuses y tres con buses de gasolina. Iniciando los años cincuenta el incremento de la población fue uno de los principales

cambios. El crecimiento entre la cantidad de población e infraestructura exigió una pronta respuesta a la necesidad de cobertura de todos los servicios públicos, incluido el de transporte, en los nuevos territorios. Se crean las empresas de servicios públicos de forma independiente manejadas por el Distrito.

En 1954 se creó el Distrito Especial de Bogotá que incorporó a los municipios de Bosa, Engativá, Fontibón, Suba, Usaquén, y Usme. Esta reestructuración permitió reorganizar los servicios públicos como entidades autónomas, el servicio de transporte tenía tranvía y buses, los cuales operaban desde 1926 y otros transitaban desde 1930, aunque no regularmente. Una vez desaparecido el tranvía en 1951, en 1956 se creó la Empresa de Buses de Bogotá, la cual buscaba sostenimiento, desarrollo y ampliación del servicio aseguran los investigadores Juan Carlos Pergolis y Jairo Valenzuela.

En 1962, la EDTU contaba con 87 buses de sistema diésel, cinco de gasolina y 25 trolebuses los cuales servían 11 rutas que cubrían los barrios centro, norte y sur de la ciudad. Estas funcionaban catorce horas al día y recorrían sectores donde las empresas particulares no acudían. En el siguiente cuadro se encuentran las rutas de la época (véase la Figura8)

Figura 8. Rutas de Transporte Publico en Bogotá

# Ruta	Nombre de la ruta	Buses en servicio	Viajes redondos
1	Las ferias - Las Cruces	11	2.669
3	Country Club - La Fragua	12	2.588
4	Centro Nariño - San Cristóbal	12	3.368
5	Río Negro - San Isidro	9	1.989
6	Ospina Pérez - Ciudad Universitaria	12	3.118
7	Puente Aranda - 20 de Julio	12	3.407
8	12 de Octubre - La Hortúa	16	4.652
9	Centro Nariño - Hortúa	8	3.179
10	Barrio Boyacá - Quiroga	12	2.479
11	Fontibón - Las Cruces	3	862
11	Centro Nariño - San Carlos	10	2.772
13	Centro Nariño - San Carlos	10	2.772
	Total	117	31.096

Fuente. Tomado de Plaza Capital, Bogotá (2018). Disponible en internet: <https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico-bogota/historia/Transporte.html>

Además de la EDTU, había 37 empresas autorizadas, pero operaban con equipos que no eran diseñados para el transporte público. En su mayoría tenían buses tipo

escolar adaptados al uso de la ciudad o chasis de camiones como autobuses urbanos.

Hacia los años setenta, los historiadores también afirman que en el gobierno de Misael Pastrana se implementó un nuevo tipo de vehículo dirigido al sector medio de la ciudad que operaba sin subsidio y con características especiales para los usuarios: la 'buseta'. Llevaba 28 puestos sin pasajeros de pie y su tarifa era más alta que la de los buses que llevaban hasta 70 pasajeros, diferente a los anteriores buses que tenían la misma tarifa y tipo de servicio. Con la llegada de este nuevo vehículo los usuarios hicieron un mayor uso del servicio dejando a un lado el trolébus. María Méndez, una usuaria cuenta cómo fue su experiencia en ese tiempo.

En 1983 se estableció el Transporte Sin Subsidio (TSS), los buses de último modelo se les asignó una tarifa igualitaria a la de los buses que llevaban más años operando. Para diferenciarlos de los servicios subsidiados, fueron pintados de colores verde y amarillo. Con el tiempo comenzaron a pasarse buses del sistema subsidiado al sistema TSS con el fin de derribar el subsidio y aumentar la tarifa permitida reiteran los historiadores

A finales de los ochenta la buseta intentó funcionar llevando únicamente pasajeros sentados. Aunque nunca pasó debido al incremento de la población, logró su crecimiento como transporte masivo que obligó a abrir una puerta de descenso en la parte trasera al modo de los buses.

En 1990, la EDTU se esforzó por mejorar el transporte de la ciudad, pero la situación empeoró. Primero, la altura de las redes no era uniforme a largo de las diferentes rutas y algunos sectores eran afectados por el robo de cables. Segundo, el limitado espacio reciente entre la línea de alimentación y la de alta tensión de las redes ocasionó problemas en la operación del equipo, accidentes y había deficiencia en el suministro de energía.

Las dificultades de la EDTU aumentaron en el año 1991 ya que no existían los recursos disponibles para el mantenimiento y los repuestos. Poco a poco el gobierno empezara a pensar en un nuevo sistema de transporte para la ciudad por lo que algunos buses traídos desde Canadá terminarían su operación hasta desaparecer por completo afirman los investigadores Juan Carlos Pergolis y Jairo Valenzuela. La desaparición de los trolebuses y la liquidación de EDTU el 31 de diciembre del mismo año, abrió paso al servicio público privado y con ello iniciaron sus operaciones como empresas constituidas de las cuales algunas de ellas siguen operando hoy en día.

1.6.4 En La Actualidad. A mediados de los años 80 el sistema de buses como transporte público entró en una crisis insostenible. El aumento de la población, los enfrentamientos de conductores por la guerra del centavo y la gran cantidad de

multas por imprudencias en la vía hicieron que el gobierno planteara posibles soluciones para mejorar la situación del transporte en Bogotá. Fernando Rojas y José Stalin Rojas, expertos en transporte, cuentan detalles sobre el Sistema de Transporte Antes y los cambios que ha tenido hoy en día.

1.6.5 Transmilenio. El metro como propuesta se discutió desde la época del tranvía, alcaldes como Fernando Mazuera Villegas, Gustavo Rojas Pinilla y Mockus lo pusieron sobre la mesa, sin embargo, por el cambio de gobierno o por no tener suficiente apoyo las iniciativas nunca se concretaron. Así, bajo la alcaldía de Enrique Peñalosa en el año 1999 nació Transmilenio como una opción de corto alcance que acababa con varios de los inconvenientes a los que se enfrentaban los buses de esa época. Con este la creación de la Empresa de Transporte de Tercer Milenio, TRANSMILENIO S.A. empresa que le quitaba el poder a las cooperativas afiliadoras sobre el transporte público ya que incluía al sector público y el privado -se estableció como una sociedad anónima de carácter comercial con aportes públicos-. Acababa también con que los conductores tuvieran relación con el dinero y dejaran de preocuparse por hacer más rápido su recorrido. Para esto se implementaron troncales con estaciones en las que personal encargado manejaba el dinero y la nueva forma de pago, tarjetas. La construcción de vías propias para el Transmilenio, puentes, ciclorutas y plazoletas fueron otras de las características que hicieron del Transmilenio la mejor solución para la movilización de los ciudadanos en la época.

Durante la Alcaldía de Enrique Peñalosa bajo el lema de 'Por la Bogotá que queremos' comenzó a funcionar la primera ruta entre la 80 y la calle sexta por la troncal de la Caracas, también las Autonorte y la Calle 80.

Actualmente el sistema tiene 112.9 Kms de vía en troncal en operación, 11 troncales en operación, 134 estaciones, 9 portales y 9 patio garajes, adicionalmente cuenta con 16 cicloparqueaderos con 3578 puestos en total. Estas son las troncales con su respectivo color y la tarifa actual (véase la Figura9).

Figura 9. Troncales

Destino	Troncal	Color
Portal del Norte	B	Verde
Portal del Sur	C	Amarillo
Portal de la 80	D	Morado
Portal de las américas	F	Rojo
Portal del Sur	G	Azul
Portal Usme	H	Naranja
Portal Tunal	H	Naranja
Las Aguas - Universidades	J	Rosado
Portal El Dorado	K	Dorado
Portal 20 de Julio	L	Aguamarina

Fuente. Tomado de Plaza Capital, Bogotá (2018). Disponible en internet: <https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico-bogota/historia/Transporte.html>

Aunque en 1999 Transmilenio parecía la solución perfecta para resolver el caos de movilidad, en la actualidad ha recibido diferentes críticas. El concejal Jaime Caycedo le dijo al periódico El Espectador que respecto a la propiedad del sistema hay una concentración de privados que solo tienen una preocupación por obtener ganancias. Lo que da como resultado la prestación de un mal servicio inseguro y colapsado. Además de él otros concejales como Juan Carlos Flórez también han criticado el sistema y las elevadas tarifas para los usuarios.

A los problemas también hay que sumarle el hecho de que Transmilenio, como los otros sistemas de transporte que han existido en la ciudad, actualmente llegó al punto en el que no es suficiente para el número de habitantes que existe en la ciudad. Actualmente Bogotá tiene más de ocho millones de ciudadanos y con esto el debate sobre soluciones para la movilidad otra vez son un tema del día a día.

1.6.6 Sistema Integrado De Transporte Público (SITP). Con la empresa Transmilenio S. A. también llegó la implantación de un nuevo sistema de buses, que involucra el mismo uso de tarjetas en forma de dinero, paradas específicas y horarios establecidos como Transmilenio. Sin embargo, estos buses transitan por las vías normales con otros carros.

El SITP se puso en marcha en el año 2006 y se denomina integrado porque involucra el transporte urbano, especial, complementario, troncal y alimentador. En este todos los buses son de color azul y se distribuye por zonas de la ciudad de la siguiente manera (véase la Figura10).

Figura 10. SITP Transporte público en Bogotá



Fuente. Tomado de Plaza Capital, Bogotá (2018). Disponible en internet: <https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico-bogota/historia/Transporte.html>

La idea con el SITP fue lentamente sacar los buses viejos y renovar el sistema con características del Transmilenio como paradas específicas para evitar la congestión vial y tarjetas a cambio de dinero para pagar el pasaje. Sin embargo, este no ha tenido tanto éxito ya que ha recibido duras críticas por parte de los ciudadanos sobre los conductores, la dificultad para comprender cómo funcionan las rutas y la calidad de los buses.

1.6.7 Planes Para El Metro. Actualmente y una vez más con el alcalde Enrique Peñalosa los planes para la construcción de un Metro en la ciudad se ven más cercanos. El jueves 9 de noviembre se aprobaron las vigencias por \$6.087 billones de pesos que financian el 70% de la construcción total de la primera línea.

Dicha línea está pensada por una extensión de 23,96 Kilómetros y 15 estaciones, desde el Portal de las Américas pasando por la Avenida primero de mayo, la Caracas hasta la Calle 72. El Distrito tendría que asumir el 30% restante para el proyecto sin embargo, las expectativas para la aprobación de las vigencias no son muchas ya que una demora en la respuesta significa una demora en el cronograma que se tiene planteado para la construcción.

El panorama sobre lo que va a suceder es confuso ya que, aunque se menciona que la propuesta planteada por la Alcaldía tiene un buen sustento, los estudios utilizados para hacerla fueron pensados para la construcción de un Metro subterráneo, cuando la intención de Peñalosa es que el metro sea elevado.

1.6.7.1 Etapas De Construcción De La Red Del Stc Metro México.

PRIMERA ETAPA. 19 de junio de 1967 al 10 de junio de 1972²² La construcción de la primera etapa del Metro estuvo bajo la coordinación del arquitecto Ángel Borja. Se integraron equipos de trabajo multidisciplinarios, en los que participaron ingenieros geólogos, de mecánica de suelos, civiles, químicos, hidráulicos y sanitarios, mecánicos, electricistas, en electrónica, arqueólogos, biólogos, arquitectos, especialistas en ventilación, en estadística, en computación, en tráfico y tránsito, contadores, economistas, abogados, obreros especializados y peones. Durante la construcción participaron entre mil 200 y 4 mil especialistas, incluyendo al personal aportado por la asesoría técnica francesa.

En esta primera etapa de construcción llegaron a laborar 48 mil obreros, 4 mil técnicos y 3 mil administradores, aproximadamente. Lo anterior permitió terminar en promedio un kilómetro de Metro por mes, un ritmo de construcción que no ha sido igualado en ninguna parte del mundo.

Durante el estudio de los pro y los contra de la red del Metro, se habían identificado ciertas características que debían evitarse a toda costa, siendo las más importantes la humedad, consecuencia de las filtraciones del agua freática, la sensación de claustrofóbica de un espacio cerrado bajo tierra, la falta de iluminación y el uso de materiales de difícil mantenimiento. El grupo de arquitectos que se encargó del diseño de las estaciones contó con la asesoría de experimentados maestros, entre ellos Enrique del Moral, Félix Candela, Salvador Ortega y Luis Barragán. La selección de materiales para los acabados también fue importante; se buscaron materiales nacionales de alta durabilidad y de fácil limpieza. Así la combinación de elementos arquitectónicos y ciertos acabados permitió evitar la fealdad o la solidez de las estaciones.

Esta primera etapa consta de tres líneas: la 1 que corre de poniente a oriente, desde Zaragoza hasta Chapultepec; la 2 de Tacuba a Taxqueña y la 3 de Tlatelolco al Hospital General. La longitud total de esta primera red fue de 42.4 kilómetros, con 48 estaciones para el ascenso, descenso y transbordo de los usuarios.

SEGUNDA ETAPA. 7 de septiembre 1977 a finales de 1982

La segunda etapa se inicia con la creación de la Comisión Técnica Ejecutiva del Metro, el 7 de septiembre de 1977, para hacerse cargo de la construcción de las ampliaciones de la red. Posteriormente, el 15 de enero de 1978, se crea la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano del Distrito Federal, organismo responsable de proyectar, programar, construir, controlar y supervisar las obras de ampliación, adquirir los equipos requeridos, y hacer entrega de instalaciones y equipos al Sistema de Transporte Colectivo para su operación y mantenimiento.

²² DATA METRO CDMX – Organismo de Construcción - México [En Línea] –Disponible en internet: <http://data.metro.cdmx.gob.mx/organismo/construccion6.html>

TERCERA ETAPA. Principios de 1983 a finales de 1985

Consta de ampliaciones a las líneas 1, 2 y 3 se inician dos líneas nuevas, la 6 y la 7. La longitud de la red se incrementa en 35.2 kilómetros y el número de estaciones aumenta a 105. La línea 3 se prolonga de Zapata a Universidad, tramo que se inauguró el 30 de agosto de 1983; la línea 1, de Zaragoza a Pantitlán, y la línea 2 de Tacuba a Cuatro Caminos, en el límite con el Estado de México; estas últimas dos extensiones fueron inauguradas el 22 de agosto de 1984. Con estas ampliaciones, las líneas 1, 2 y 3 alcanzan su trazo actual CUARTA ETAPA Inicia en 1985 y concluye en 1987

Esta etapa se compone de las ampliaciones de las líneas 6 (de Instituto del Petróleo a Martín Carrera) y 7 (de Tacuba a El Rosario), y el inicio de una nueva línea, la 9 de Pantitlán a Tacubaya, por una ruta al sur de la que sigue la línea 1. La ampliación de la línea 6 se inauguró el 8 de julio de 1988; agregó 4.7 kilómetros y cuatro estaciones a la red, la ampliación de la línea 7 se terminó el 29 de noviembre de 1988 e incrementó la red con 5.7 kilómetros y cuatro estaciones más.

QUINTA ETAPA. Inició en 1988 y se terminó en 1994

La primera extensión de la red del Metro al Estado de México se inició con la construcción de la línea A, de Pantitlán a La Paz, se optó para esta línea por una solución de superficie y trenes de ruedas férreas en lugar de neumáticos, ya que se reducían los costos de construcción y mantenimiento. Se edificó un puesto de control y talleres exclusivos para la línea A. Esta línea se inauguró el 12 de agosto de 1991, agregó diez estaciones y 17 kilómetros de longitud a la red. La estación Pantitlán la pone en correspondencia con las líneas 1, 5 y 9.

SEXTA ETAPA. Inicio en 1994 y se terminó en el año 2000

Los estudios y proyectos del Metropolitano Línea B se iniciaron a fines de 1993 y el 29 de octubre de 1994 dio inicio su construcción en el tramo subterráneo comprendido entre Buenavista y la Plaza Garibaldi. En diciembre de 1997 el Gobierno del Distrito Federal recibió 178 kilómetros de red de Metro en operación y en proceso de construcción la Línea B, de Buenavista a Ecatepec, con un avance global de 49%.

La línea B, de Buenavista a Ciudad Azteca tiene 23.7 kilómetros de longitud, con 13.5 kilómetros en el Distrito Federal, cruzando por las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero y 10.2 kilómetros en el territorio del estado de México, en los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec; con 21 estaciones: 13 en la capital y ocho en el estado de México.

La línea B en su totalidad está proyectada para movilizar diariamente a 600 mil usuarios en su conjunto. Al 15 de octubre de 1999 se había alcanzado un avance del 77.6%; se continuaron las obras en los 10.2 kilómetros del tramo ubicado en el

Estado de México, para terminarla y ponerla en operación en toda su longitud durante el segundo semestre del año 2000.

Al entrar en operación la línea B, la red en su conjunto se incrementó 13% para alcanzar 201.7 kilómetros. De manera adicional forman parte del proyecto diversas obras de vialidad que contribuyen a la integración y reestructuración de los otros medios de transporte: 16 puentes vehiculares (seis en el Distrito Federal y 10 en el estado de México); cuatro paraderos de autobuses (tres en la capital y 1 en el estado de México); 51 puentes peatonales (21 en el Distrito Federal y 30 en el Estado de México), así como la reforestación de 313 mil metros cuadrados de áreas verdes.

1.6.8 Logística perspectivas 2018 - Dr. Miguel Gastón Cedillo Campos. El siglo XXI llegó con bastantes avances tecnológicos, los cuales han sido de gran ayuda en temas de movilidad; Ciudad de México es una de las ciudades más pobladas y con mayor congestión en comparación con otras urbes como lo es Bogotá. Siendo así, actualmente todo es visto por redes sociales lo cual ha sido una herramienta con la cual se transmite información y se comparten contenido de mayor importancia en algunos casos, por medio de estas es posible detectar que es lo que piensa la población, por lo tanto es importante analizar estratégicamente la información. “En la Logística, la Inteligencia Colectiva ha cobrado una importancia substancial, no sólo por el potencial que tiene, sino porque, siendo imposible detenerla, más vale aprovecharla en beneficio de todos.”²³ La logística urbana ha venido aumentando ya que las ciudades se están urbanizando, esto indica que el crecimiento en las ciudades es notorio, teniendo en cuenta que movilidad no son solo las personas, también “la infraestructura urbana se comparte entre vehículos, bicicletas, motocicletas, camiones de pasajeros, además de camiones de carga.”²⁴ Según los estudios realizados, cada vez es más la cantidad de carros realizando entregas, lo cual ha dificultado la movilidad.

Estudios realizados en Ciudad de México, la universidad Autónoma de nuevo León “está enfocada en optimización del comercio binacional; y la Autónoma de Yucatán, en la logística de servicios”²⁵, cada una de estas investigaciones son compartidas en otras ciudades teniendo en cuenta que cada vez el reto de mejorar la movilidad no es fácil para las grandes urbes, por tal motivo se hace necesaria la preparación de más profesionales en temas de logística urbana, desarrollando proyectos que solucionen las problemáticas que se presentan a diario.

En la logística urbana es importante el aporte de diferentes profesionales, interactuar con otras disciplinas puede lograr mejores soluciones a los problemas

²³ LOGISTICA PERSPECTIVAS. Perspectivas 2018 - Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.il-latam.com/images/articulos/logistica-perpectivas-2018.pdf>

²⁴ lbip., P37

²⁵ lbip., P37

que se presenten, la integración de todos los conocimientos puede lograr que se tenga una perspectiva de la logística diferente.

“En Holanda, por ejemplo, hay un Consejo Nacional de Logística, el cual agrupa a todas las iniciativas del país, destacando las necesidades importantes para éste; su función es pensar, ordenar y dar cause, y una instancia técnico-académica, equivalente al Laboratorio Nacional, es el ente que da largo plazo a las iniciativas, aterrizando en proyectos específicos lo que el Consejo piensa, además de buscar el financiamiento correspondiente.”²⁶

El desarrollo de este tipo de proyectos hace una ciudad más competitiva y mejores condiciones en la logística urbana, la interacción e iniciativas de diferentes partes buscan analizar desde el punto de vista social que es lo que puede mejorar el tema logístico.

1.6.9 Obras de Infraestructura Prioritarias para Colombia. Actualmente existen diferentes acuerdos comerciales con diferentes países y ciudades lo cuales son de mayor importancia lo cual ha incrementado el movimiento de cargas haciendo necesarias nuevas infraestructuras que faciliten el transporte de las mismas. Siendo así, es una ventaja grande para el país en cuanto a comercio, incrementando importaciones y exportaciones.

Infraestructuras prioritarias en las vías de Colombia:

- Puertos de Tribugá (Pacífico chocoano) y Tarena (Golfo de Urabá en el Mar Caribe)
- Red férrea nacional en trocha estándar.
- Autopista de las Américas.
- Ruta del Sol
- Río Magdalena.
- Trenes de cercanías.
- Arteria del Llano.
- Aeropuertos regionales (Ocaña, Cúcuta, Bucaramanga, Tunja, Ibagué, Neiva y Villavicencio)
- Sistemas integrados de transporte masivo.
- Metro de Bogotá

²⁶ LOGISTICA PERSPECTIVAS. Perspectivas 2018 - Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.il-latam.com/images/articulos/logistica-perpectivas-2018.pdf>

La construcción de cada uno de estas obras ayudará al país a comercializarse y posicionarse en el mercado como uno de los mejores en obras para el transporte de carga pesada, de lo contrario “el país estará anclado en el atraso.”²⁷

CEPAL, funciona como un “centro de asistencia técnica e investigación de excelencia para asesorar a los gobiernos de la región, al más alto nivel, en el diseño, formulación, seguimiento y evaluación de políticas públicas, además de dar capacitación a funcionarios públicos”²⁸, orientando a mejorar las economías latinoamericanas con el fin de una movilidad urbana segura y sostenible en las diferentes regiones de Latinoamérica.

1.7 METODOLOGÍA

1.8.1 Tipo de Estudio. El tipo de estudio es hacer una investigación sobre los problemas de movilidad en Bogotá teniendo en cuenta lo visto en Ciudad de México por medio de la recolección de datos que describan la situación actual. El alcance se basa en un enfoque de investigación cualitativo en el cual “La realidad sí cambia por las observaciones y la recolección de datos”²⁹ ya que su naturaleza busca “Describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes”³⁰

El presente proyecto de grado tiene un alcance descriptivo ya que “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”³¹

1.8.2 Fuentes de Información. Se tendrán en cuenta dos tipos de fuentes, primarias y secundarias.

1.8.2.1 Fuentes primarias. Toda información que se recogió en la visita técnica.

1.8.2.2 Fuentes Secundarias. Se utilizarán fuentes bibliográficas y estudios previos frente a la movilidad en las dos ciudades.

a. **TECNOGESTIÓN.** La implementación del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá y sus retos en el futuro.

²⁷ CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO. Observatorio de Logística, Movilidad y Territorio (OLMT) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.cid.unal.edu.co/olmt/index.php/component/content/article/53-blnoticias/893-top-10-de-las-obras-de-infraestructura-prioritarias-para-colombia>

²⁸ CEPAL. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Bogotá [En Línea] –Disponible en internet:< <https://www.cepal.org/es/sedes-y-oficinas/cepal-mexico>>

²⁹ METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN. Enfoque de Investigación Cualitativo. Bogotá [En Línea] –Disponible en internet:< <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>>

³⁰ Ibip., P11

³¹ Ibip., P92

- b. PLAZA CAPITAL. Transporte Público En Bogotá.
- c. GOOGLE. SITP.
- d. METRO. Metro cdmx.
- e. Observatorio de Movilidad en Bogotá 2016.

1.8 DISEÑO METODOLOGICO

Este trabajo requiere de una investigación la cual logre un mejor conocimiento del tema, en este caso respecto al funcionamiento del servicio de transporte público SITP y Transmilenio en Bogotá detallando de igual manera el servicio de transporte en Distrito Federal, México; Metrobus y Trolebús donde se permita conocer los aspectos importantes para determinar cuáles son las fallas en el transporte público de Bogotá y como se podría mejorar este servicio.

Para el diseño de propuesta es necesaria la secuencia de unos pasos para cumplir con el objetivo:

1. Durante el viaje se observaron diferentes medios de transporte los cuales sirvieron como punto de referencia para identificar cuáles son algunas de las falencias en la ciudad de Bogotá y cuáles pueden ser los factores que afectan la logística del transporte. De esta manera es posible observar que Bogotá necesita la implementación de un nuevo servicio.
2. Recopilación y análisis de datos los cuales serán indispensable en el desarrollo de este trabajo.
3. Identificar fuentes de información confiables las cuales permitan filtrar la información más clara sobre temas de transporte público en Bogotá y ciudad de México.
4. Evaluar los puntos crítico en la ciudad de Bogotá y de esta manera identificar cuáles son los sitios que necesitan una mejora en cuanto a la movilidad.
5. Analizar y concluir cual puede ser la propuesta de mejora al servicio público en la ciudad de Bogotá.

2. MOVILIDAD EN BOGOTA

En el año 2000 inicia una transformación en el transporte público creando sobre la avenida Caracas una de las principales líneas de Transmilenio, la implementación de este sistema de transporte se hace ya que surge la necesidad de reducir tiempos de viaje para los usuarios que transitan en la ciudad de Bogotá. El cambio fue notorio en cuanto a tiempo, pero a medida que van pasando los años la población ha venido aumentando, y esto ha generado congestión en los portales y estaciones de Transmilenio ocasionando mal entendidos e inconformidad por parte de los ciudadanos. Actualmente existen inconsistencias las cuales han sido incontrolables como es la aglomeración de personas en las estaciones, los tiempos de espera de las rutas, el precio del pasaje y el estado de algunas de las vías no es el más adecuado.

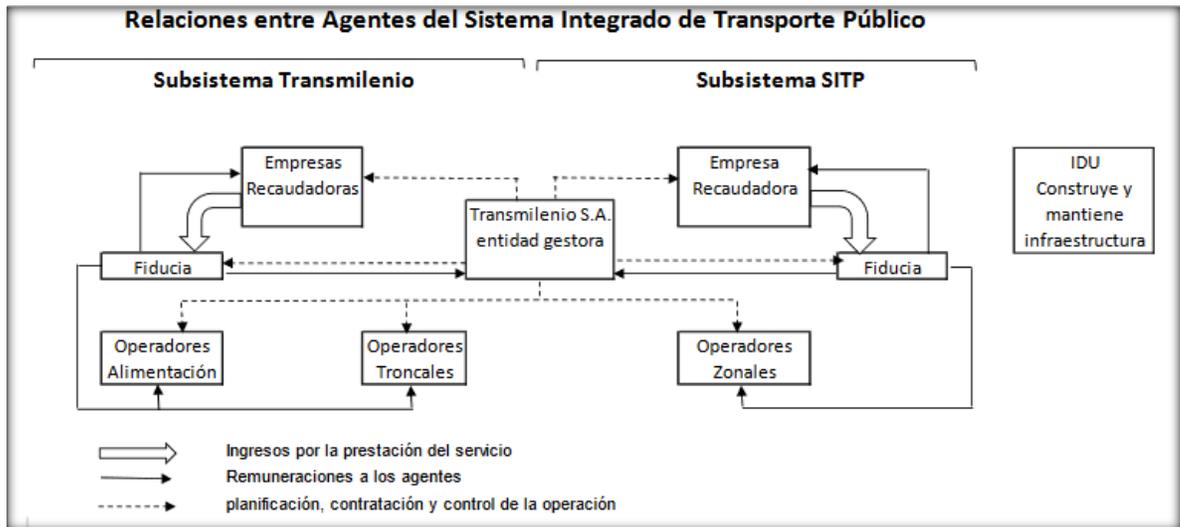
En Bogotá “El índice de movilidad permite comprender las complejas dinámicas de movilidad de los ciudadanos en los territorios y los desafíos que enfrenta la ciudad”³²

Inicialmente Transmilenio se mostraba como una transformación positiva para la ciudad siendo competencia directa del transporte urbano el cual ha sido afectado y se ha venido disminuyendo con el tiempo. Lo que busca el gobierno es que la sociedad muestre menos interés por usar el transporte urbano generando una demanda negativa para este servicio y aumentando la demanda del uso en el servicio de transporte Transmilenio. A continuación, la relación entre agentes del sistema integrado (véase la Figura 11).

El transporte dentro de la ciudad se divide en varias ramas como lo son el transporte público colectivo, transporte particular, bicicletas, etc, por lo tanto la infraestructura es de vital importancia teniendo en cuenta que la población se moviliza de maneras diferentes, lo ideal es que malla vial tanto para transporte como para peatones se encuentre adecuada para su respectivo uso.

³² SECRETARIA DE PLANEACIÓN – Índice de Movilidad de Bogotá - Bogotá [En Línea] – Disponible en internet: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/032_indice_movilidad_09-04-2014.pdf

Figura 11. Relaciones entre agentes del sistema Integrado de Transporte Público.



Fuente. CONTRALORIA DE BOGOTÁ, Costos y efectos en el distrito capital por la implementación Del SITP, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet: < <http://www.transmilenio.gov.co/loader.php?IServicio=Publicaciones&ITipo=WFactio nA&Funcion=visualizar&id=13761&bd=m> >

Este es un inicio de las implementaciones de transporte público en la ciudad, por lo que se espera que más adelante se logre la construcción del metro, mejorando diferentes aspectos en la logística urbana.

2.1 USUARIOS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BOGOTÁ

Los servicios de transporte público como el bus o colectivo tradicional y el Transmilenio, son los que a diario suplen la necesidad de movilidad de la población en la ciudad, siendo así los dos servicios tiene algunas ventajas y desventajas en cuanto a tiempos de traslado y precio. “El usuario es quien al final se ve afectado y/o beneficiado por la bimodalidad. La forma como asume un viaje y las decisiones que tiene que tomar para decidir entre las alternativas, cuando los dos modos le sirven; o la imposibilidad de utilizar uno de los dos define su percepción de los modos.”³³

Cada uno de los dos servicios tiene sus ventajas y desventajas, es decir que un ejemplo claro es el tiempo de viaje que puede tener un Transmilenio el cual puede

³³REVISTA DE INGENIERIA – Transmilenio y el transporte colectivo tradicional, una relación incierta - Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932005000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

tardar menos que un colectivo, en esto influye el tipo de vía ya que la empresa de Transmilenio cuenta con vías exclusivas los cuales deberían mejorar para que el servicio sea el más adecuado, pero no lo es. En algunos casos actualmente las personas prefieren coger un bus colectivo, que ya son muy escasos, que subirse a una estación de Transmilenio en la cual el pasaje es más costoso y la demora va a ser mayor teniendo en cuenta el horario y la ruta que desee utilizar, para ser más específicos, se realiza una comparación en la cual se puede evidenciar las ventajas y desventajas que pueden tener cada uno de los servicios (véase la Figura 13).

Figura 12. Comparación cualitativa entre modos de atributos medibles con variables cuantitativas.

Atributo	Transmilenio	Colectivo
Tiempo de acceso	(-)	(+)
Tiempo de espera	(-)	(+)
Tiempo de viaje	(+)	(-)
Transbordos	(-)	(+)
Tiempo de dispersión	(-)	(+)
Tarifa	(-)	(+)

Fuente. REVISTA DE INGENIERIA, Transmilenio y el transporte colectivo tradicional, una relación incierta, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet: < http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932005000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es>

Cada uno de los servicios de transporte, es importante tener en cuenta los temas de seguridad ya que son una variable bastante influyente en la actualidad, Transmilenio al principio mostraba ser la mejor implementación de transporte en la historia de Bogotá, pero se han presentado situaciones en las que los usuarios se quejan por la inseguridad dentro del servicio. Actualmente la demanda de vendedores ambulantes dentro del servicio ha venido aumentando lo que ha provocado desconfianza por parte de los usuarios, esta situación dentro del sistema se ha vuelto incontrolable por parte de las autoridades lo que indica que no existe una política como tal que haga respetar las normas del uso dentro de este sistema y de esta manera se ha convertido en una problemática constante.

2.2 PROBLEMAS MÁS RELEVANTES FRENTE A LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

Uno de los problemas más relevantes en la ciudad y con el crecimiento continuo de la población, se ha venido incrementando el uso de vehículo particular lo cual ha ocasionado una serie de problemas de movilidad y medio ambiente, algunos estudios realizados en Bogotá, confirman que “Las proyecciones muestran para la capital un considerable crecimiento del número de carros (de 700 mil hoy registrados, pasará a 3,3 millones en 2040) y motos (de 80 mil pasará a 420 mil en

2040). Estas cifras dan una idea de la magnitud de los problemas de movilidad que esperan a la ciudad y de la necesidad urgente de actuar en múltiples frentes para atenuar estos problemas.”³⁴ Lo cual genera preocupación y es necesario planear como reducir este impacto a futuro.

Desde que inicio Transmilenio, la población ha venido aumentando y de la misma manera la cantidad de carros que transitan por las calles de la ciudad, este ha sido un factor que ha tenido mayor influencia afectando la movilidad, el pico y placa que se estableció años atrás no ha sido la solución para evitar mayor congestión, cada vez es mayor la demanda de carros en la ciudad y el crecimiento poblacional se va incrementando.

“Un primer frente debe ser una mejora sustancial de la capacidad institucional del gobierno de la ciudad. La debilidad técnica y económica de la Secretaría de Movilidad, del IDU y de otras instancias oficiales es muy aguda, lo que repercute en diagnósticos malos o inexistentes, y en desconocimiento de temas técnicos indispensables como la ingeniería de tránsito e improvisación permanente”.³⁵

“El reto más importante de la ciudad en materia de transporte público, más allá del tren de cercanías o del metro, es la implantación del Sistema Integrado de Transporte Público, SITP. Es éste el proyecto más urgente y ambicioso de la ciudad en el corto y media-no plazo. Si se implanta exitosamente, el servicio será rápido y de buena calidad en toda la ciudad, no habrá corredores llenos de buses desocupados, se respetarán los paraderos y se eliminará la guerra del centavo.”³⁶

La integración del transporte masivo con el colectivo aseguraba tarifas bajas y un sistema que iba a mejorar la movilidad en un porcentaje alto, la adaptación a estos cambios no fue fácil para los usuarios por temas de rutas y nomenclaturas. Esta implementación no ha sido la mejor decisión en el transporte público, ha ocasionado inconvenientes en las vías, ya que la cantidad de buses SITP son bastantes y la cantidad de carros que se mueven en Bogotá cada vez es mayor lo que ocasiona una movilidad pésima en la ciudad, retrasando tiempos de llegada en los usuarios. por otro lado, es importante resaltar que el estado de las vías es un factor que afecta directamente la movilidad en la ciudad, es necesario realizar una reestructuración de algunas con el fin mejorar no solo calidad en los servicios de transporte publico sino la calidad de vida de las personas que se movilizan a diario en la ciudad.

³⁴ UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – El transporte como soporte al desarrollo de Colombia. Una visión al 2040 - Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/html/1210/121013257019/>

p³⁵

³⁶UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – El transporte como soporte al desarrollo de Colombia. Una visión al 2040 - Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/html/1210/121013257019/>

“La intervención del Estado requiere igualmente de un apoyo decisivo al transporte público. Este apoyo incluye la dedicación de espacios muy importantes de los grandes corredores de la ciudad al uso exclusivo de Transmilenio, la financiación de los costos de infraestructura de este sistema masivo, la implantación exitosa del SITP y no se descarta el otorgamiento de subsidios directos a algunos usuarios del SITP”³⁷

Las proyecciones a futuro en la ciudad de Bogotá están enfocadas en la implementación del metro buscando la solución a muchos de los problemas existentes en cuanto a la movilidad y calidad de vida en la ciudad de Bogotá. Es claro decir que para mejorar el servicio de transporte la única solución no es la implementación del metro ya que no solo se necesita modificar el servicio de transporte sino también un cambio de pensamiento de todos los usuarios teniendo más sentido de pertenencia y educación al momento de utilizar los mismos.

Algunos de los beneficios que se buscan en el servicio público son:

- Disminución de tiempos
- Confort y seguridad
- Mejora de calidad de vida.
- Mejora de la imagen urbana
- Desarrollo de un servicio de transporte sustentable.

2.3 ESTRUCTURA URBANA DESEABLE

La estructura urbana es un factor importante en el tema de movilidad, ya que la implementación de nuevos modos de transporte público debe estar proyectada acorde al crecimiento de la población. Es importante que entidades del estado inviertan en mejoras y nuevos métodos de movilidad y de esta manera poder disminuir el tráfico de carro particular, algo que también ha sido un problema por la demanda de tráfico que se ve a diario.

Si Bogotá realiza las inversiones de recuperación de sus vías, pero sigue sin mayores cambios en sus políticas de desarrollo urbano, la estructura urbana resultante será parecida a una ciudad de suburbios, de baja densidad. Esto se debe a que, parejo con el crecimiento del número de vehículos, aparece el deseo de sus propietarios de escoger un mejor lugar

³⁷ UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – El transporte como soporte al desarrollo de Colombia. Una visión al 2040 - Bogotá [En Línea] –Disponble en internet: <http://www.redalyc.org/html/1210/121013257019/>

donde vivir. La libertad y la accesibilidad que ofrece el libre uso del vehículo privado multiplican las alternativas viables de localización de vivienda.³⁸

Según Jorge Acevedo³⁹Un estudio muestra que los viajes diarios en transporte público, que hoy son 8,6 millones, subirían a un máximo de 10,6 millones en 2020 y a partir de allí empezarían a disminuir, hasta una cifra de 7,9 millones en 2040 (y seguirían disminuyendo inexorablemente hacia el futuro)”

Observando las estadísticas de transporte y población, la estructura urbana juega un papel importante teniendo en cuenta que la ubicación de cada uno de estos proyectos de cierto modo generara una afectación en la movilidad, la calidad de vida de las personas y la libertad del uso del vehículo multiplican las alternativas de vivienda en varios lugares. Siendo así la medida que van pasando los años ira disminuyendo la cantidad de personas que hagan uso del transporte público, por tal motivo el proyecto que se tiene del metro de cierto modo no tendrá sentido.

Por supuesto, si éste fuese el patrón de desarrollo futuro de Bogotá, no tendría ninguna justificación el proyecto del metro. Las cifras citadas indican que, en 2020, cuando sería previsible la puesta en marcha del metro, es justamente cuando la demanda, es decir los viajes en transporte público, empezaría a descender irremediabilmente⁴⁰

2.4 REGISTRO DE VEHÍCULOS EN BOGOTÁ

Los temas de movilidad en Bogotá no están en las mejores condiciones, y esto se debe a falta de nuevos medios de transporte y mejora en los modos de transporte actuales. El tráfico de vehículo particular cada vez es más alto y esto ha generado congestión en las vías, es importante destacar que la infraestructura vial no es la más adecuada teniendo en cuenta en número de usuarios de transporte público y adicional a esto el número de vehículos que se movilizan a diario por la ciudad. “Por la red vial de Bogotá circulan aproximadamente 1 millón de vehículos particulares que satisfacen el 20% de los viajes diarios de la ciudad. Más de 20 mil vehículos adscritos a la prestación del servicio público realizan el 64% de los viajes, mientras que el sistema de transporte masivo Transmilenio y los taxis cubren el 16% de la demanda diaria”.⁴¹

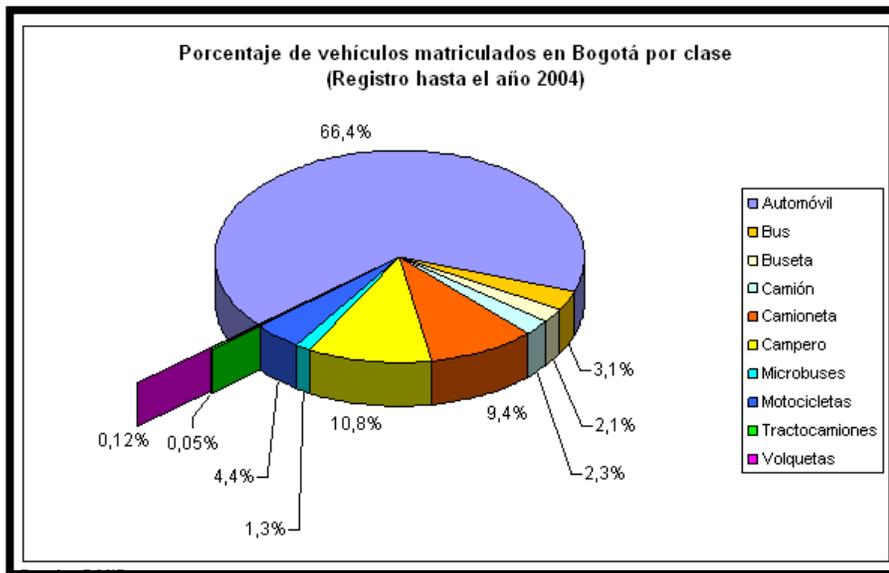
³⁸ UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – El transporte como soporte al desarrollo de Colombia. Una visión al 2040 - Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/html/1210/121013257019/>

³⁹ Ibip., P39

⁴⁰ Ibip., P39

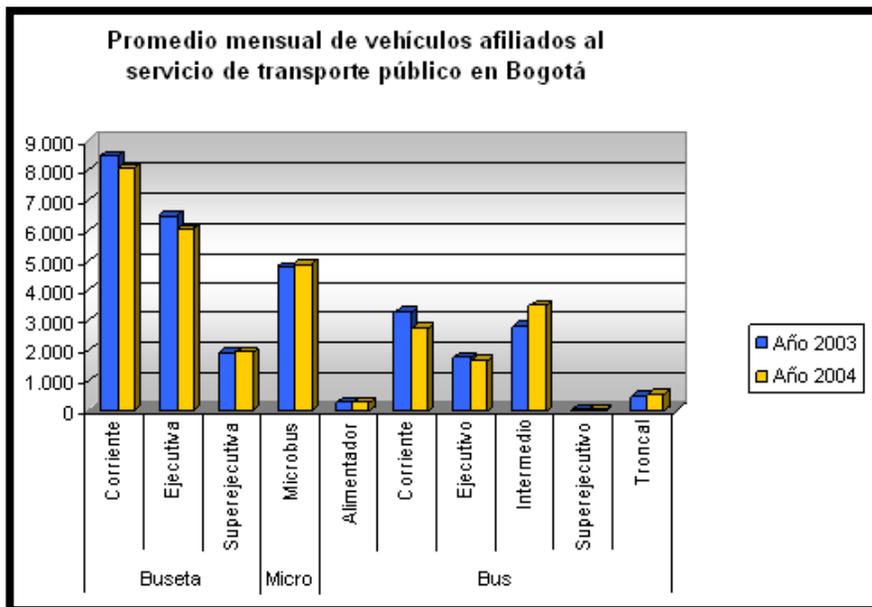
⁴¹ MINISTERIO DE HACIENDA- Instituto de Estudios Urbanos, Bogotá, [En Línea] –Disponible en internet:<https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.01.htm>

Gráfico 3. Porcentaje de Vehículos Matriculados



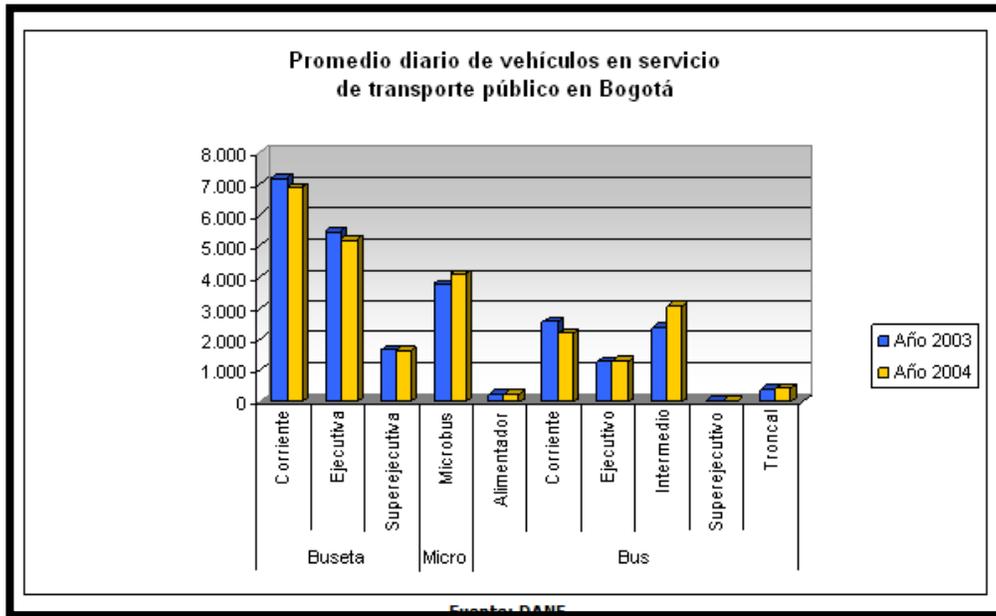
Fuente. MINISTERIO DE HACIENDA- Instituto de Estudios Urbanos, Bogotá, [En Línea] – Disponible en internet: <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.01.htm>

Gráfico 4. Promedio mensual Vehículos Afiliados



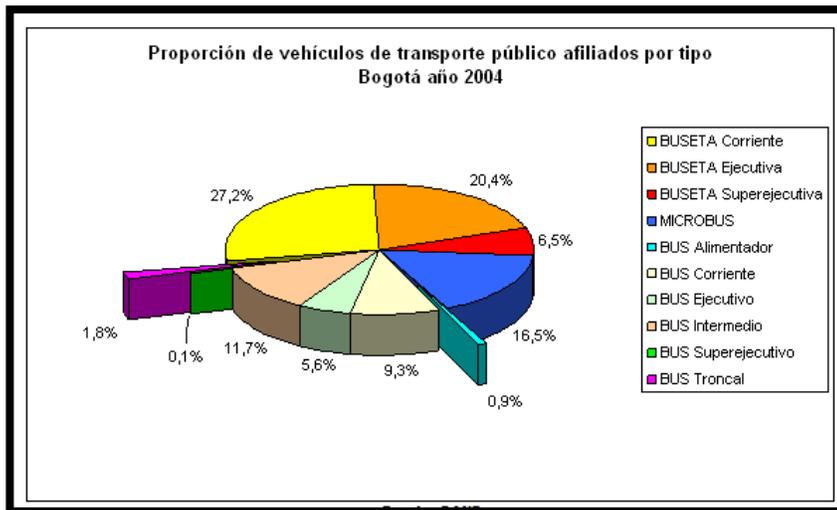
Fuente. MINISTERIO DE HACIENDA- Instituto de Estudios Urbanos, Bogotá, [En Línea] – Disponible en internet: <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.01.htm>

Gráfico 5. Promedio diario de vehículos en servicio de transporte público en Bogotá



Fuente. MINISTERIO DE HACIENDA- Instituto de Estudios Urbanos, Bogotá, [En Línea] –Disponible en internet: <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.01.htm>

Gráfico 6. Vehículos por tipo



Fuente. MINISTERIO DE HACIENDA- Instituto de Estudios Urbanos, Bogotá, [En Línea] –Disponible en internet: <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.01.htm>

“Según datos de la Secretaría de Transporte, diariamente en Bogotá 7'076.000 viajeros en promedio generan 5'705.000 viajes por todas las rutas de la ciudad haciendo uso del servicio prestado por buses, busetas, colectivos, taxis y el sistema Transmilenio”⁴²

⁴² MINISTERIO DE HACIENDA- Instituto de Estudios Urbanos, Bogotá, [En Línea] –Disponible en internet:<https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.02.htm>

3. MOVILIDAD EN MÉXICO

Ciudad de México es una de las ciudades más pobladas en Latinoamérica, al transcurrir los años y con el avance de tecnología, se han venido implementando varios sistemas de transporte público los cuales han sido de gran ayuda para la movilidad en la ciudad, los sistemas de transporte han sido construidos pensando en el medio ambiente generando menos emisiones.

A medida que fue creciendo la población en ciudad de México la movilidad se fue dificultando, debido a que el crecimiento de proyectos de vivienda iba poblando la ciudad, uno de los factores que afectan la movilidad es la cantidad de carros particulares que se movilizaban por la ciudad adicional a la construcción y nuevos proyectos de vivienda. Siendo así, varios estudios de infraestructura vial y de crecimiento detectaron cuales eran las falencias y lo importante que era la creación de nuevos modos de transporte público en la ciudad.

“La Ciudad de México solía ser como un paciente enfermo del corazón, con algunas de las calles más congestionadas del mundo”, dice Walter Hook, CEO de ITDP. “En el último año, la ciudad extendió su gran sistema de Metrobús entre las calles angostas y congestionadas de su espectacular centro histórico, reconstruyó parques y plazas, expandió su sistema de bicicletas públicas y las ciclovías, así como también peatonalizó varias calles. Con una nueva circulación sanguínea en el núcleo urbano de la ciudad, vecindarios olvidados hoy se han transformado en partes vitales para el futuro de la misma.”⁴³

Ciudad de México fue premiada por mejorar su movilidad e implementar nuevos medios de transporte, teniendo en cuenta su importancia con el medio ambiente y pensando en la calidad de vida de cada uno de los ciudadanos.

En el 2010 se realizó un censo de población y vivienda en el cual el 76.8% de las localidades contaba con más de 500 mil habitantes lo que ha creado en Ciudad de México grandes aglomeraciones de personas generando desafíos en el desplazamiento.

“Las estadísticas de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) muestran que hay 4 millones de vehículos en circulación y un total de 22 millones de traslados ocurren cada día. ¡Eso es más de un traslado por persona por día! Con pocos vehículos de pasajeros, la congestión es creada principalmente por autos con un solo ocupante. Adicionalmente, como

⁴³ CtsEMBARQ México – Premio para El transporte público en ciudad de México [En Línea] – Disponible en internet: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Boleti%CC%81n-Me%CC%81xico-gana-STA2013.pdf>

en cualquier gran ciudad, la seguridad, la eficiencia del transporte público y la geografía irregular son retos para cualquiera⁴⁴

En México el alto número de vehículo particular ha sido un problema ya que “ha provocado que la velocidad de desplazamiento en la ciudad en general se haya reducido drásticamente, en efectos concéntricos, hasta llegar a los 15 km. por hora en promedio, sin considerar que en horario pico la velocidad disminuye hasta en 6 km. por hora⁴⁵, siendo así, la adquisición de vehículo particular por parte de la población ha aumentado, generando molestias no solo en la movilidad sino también en la salud de los habitantes y a su vez aumentando las emisiones contaminantes en el medio ambiente.

El uso del transporte público puede ser influenciado por los ingresos económicos, por lo que se aprobó una ley en la cual se asegura el efectivo desplazamiento de las personas satisfaciendo sus necesidades y calidad de vida. Al respecto, “el estudio Tomtom Trafic Index señaló que en 2016 las ciudades del mundo con mayor tráfico son: Ciudad de México (59% de tiempo extra en cada viaje); Bangkok, Tailandia (57%); Estambul, Turquía (50%); Río de Janeiro, Brasil (47%) y Moscú, Rusia (44%) como las más saturadas⁴⁶ (Ver tabla 1).

Tabla 1. Índice de Trafico 2016

Posición mundial	Ciudad	País	Porcentaje de tiempo adicional de traslados	Variación de porcentaje respecto a la medición anterior
1	Ciudad de México	México	59%	+4%
2	Bangkok	Tailandia	57%	0
3	Estambul	Turquía	50%	-8%

Fuente: Movilidad Urbana en México, Senado de la República Instituto Belisario Domínguez [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet: <[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)>

Actualmente las personas han tomado otras alternativas de transporte como la bicicleta ya que es un medio que permite el traslado en algunos casos rápido y adicional a esto mejora la salud de las personas. Por otro lado, Teniendo en cuenta

⁴⁴ Bibliodigitalibd.Senado – Movilidad Urbana en México [En Línea] –Disponible en internet: [http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

⁴⁵ lbip., P41

⁴⁶ lbip., P41

el medio ambiente, el cual es de gran importancia, con el uso de la bicicleta se contribuye a disminuir la contaminación y tener una mejor calidad de vida. La ONU – Hábitat hace referencia a la región latinoamericana “Bogotá es la ciudad que tiene más kilómetros de ciclo vía en su infraestructura urbana con 392 kms. Después vienen Río de Janeiro y São Paulo, con 307 km y 270,7 km, respectivamente. En cuarto y quinto lugar están Santiago (236 km) y Buenos Aires (130 km)”⁴⁷. En la ciudad de Bogotá la movilidad últimamente se ha dificultado debido a la infraestructura, aumento poblacional y la adquisición de vehículo particular; por tal motivo, las personas que no poseen automóvil no tienen otra manera más que hacer uso del transporte público Transmilenio o automóvil, otras optan por trasladarse en bicicleta lo cual descongestiona un poco la ciudad y la movilidad mejora. Al transcurrir los años se ha evidenciado que Bogotá necesita otro medio de transporte mejorando la movilidad y estilo de vida de las personas.

La infraestructura es una parte importante en el transporte público y de mayor influencia en la movilidad urbana, esto sucede en la gran mayoría de ciudades que son habitadas por grandes poblaciones, para lograr una mejoría en el transporte se hace necesaria una gran inversión permitiendo beneficios económicos. Algunos estudios señalan que “al comenzar el siglo XXI se ha puesto más claramente de manifiesto que los sistemas actuales de transporte de todo el mundo se resienten de grandes deficiencias y no promueven el desarrollo sostenible. En tanto, otros sectores consideran que los problemas causados por la insuficiente movilidad urbana repercuten en el entorno personal de los habitantes de las urbes, además de afectar en lo colectivo, con énfasis en el aspecto social”⁴⁸

El sistema de movilidad no solo depende de la cantidad de carros o buses que se trasladan a varios sitios de la ciudad, sino también es un tema cultural que se ve reflejado en cada una de las personas que viaja, es importante destacar que el comportamiento de la población tiene mayor influencia en temas de movilidad, es claro decir que en el transporte público se presenta poca tolerancia por parte de los usuarios, esto genera un descontento y por eso actualmente se está trabajando en la educación vial como solución a uno de los problemas dentro del servicio de transporte público.

En este sentido “En ese sentido, algunos autores refieren que además de los proyectos y leyes para mejorar la movilidad requieren no sólo de voluntad política y planeación para convertirse en normas y/o en políticas públicas. Se requiere también, que se destinen los presupuestos necesarios para su implementación”⁴⁹.

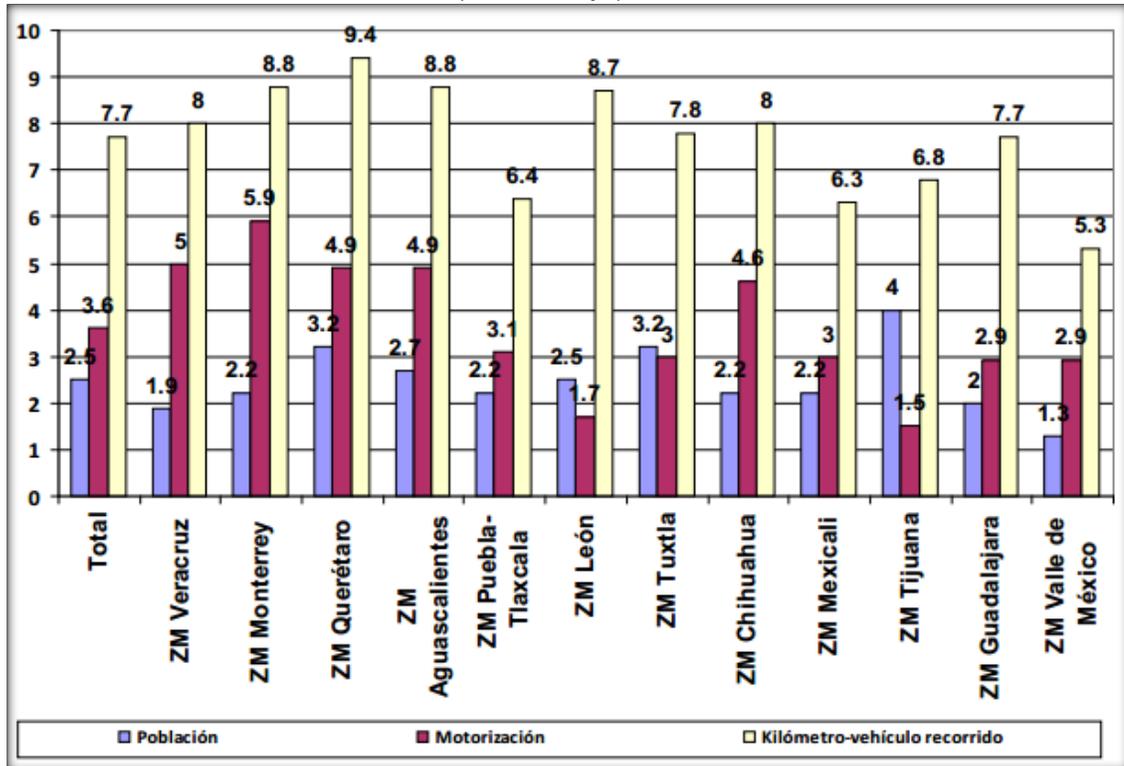
⁴⁷ Ibip., P41

⁴⁸ Biblio digitalibd.Senado – Movilidad Urbana en México [En Línea] –Disponible en internet: [http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20inversión%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20inversión%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

⁴⁹ Ibip., P4

Otras voces afirman que el futuro de la movilidad está ligado al combustible, por lo que, si bien los automóviles particulares son una fuente importante de desplazamiento, una eventual escasez de gasolina obligaría a un cambio del esquema en donde “la movilidad urbana tiene que ser soportada por sistemas de transportes colectivos bien estructurados, eficientes y de carácter masivo, esto con el fin de que sea sustentable y exitosa”⁵⁰ (Ver gráfico1).

Gráfico 7. Tasa de crecimiento de automóviles privados, motorización y Kilómetro-Vehículo Recorrido, 1990-2010 (Porcentaje)



Fuente. Movilidad Urbana en México, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet:

[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

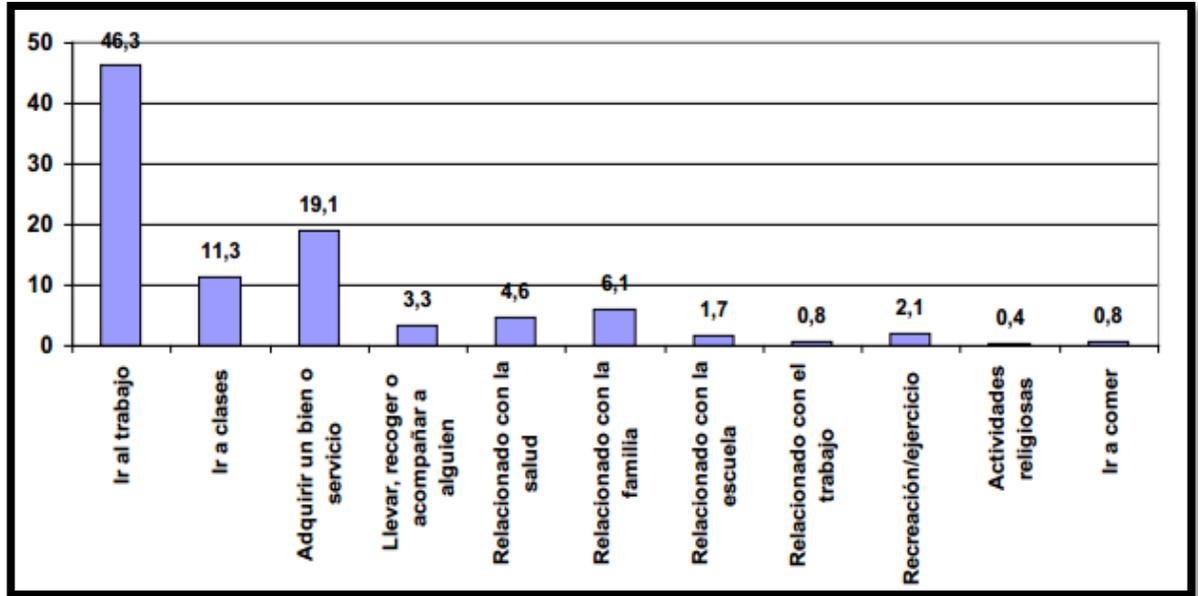
3.1 MOVILIDAD URBANA EN LA OPINIÓN PÚBLICA

Estudios realizados por instituciones de educación superior como la UNAM han determinado que los tiempos de traslados a algunos lugares son más altos que otros, uno de los promedios más altos se da en el traslado a sus lugares de trabajo con un 46.3% y se evidencia en zonas metropolitanas, y los promedios más bajos para dirigirse a realizar otras actividades se destacan las actividades religiosas o ir

⁵⁰ Ibip., P42

a comer, este análisis fue realizado son tener en cuenta el regreso a la casa (véase la Figura3).

Gráfico 8. Propósitos de viaje (sin considerar regreso al hogar)



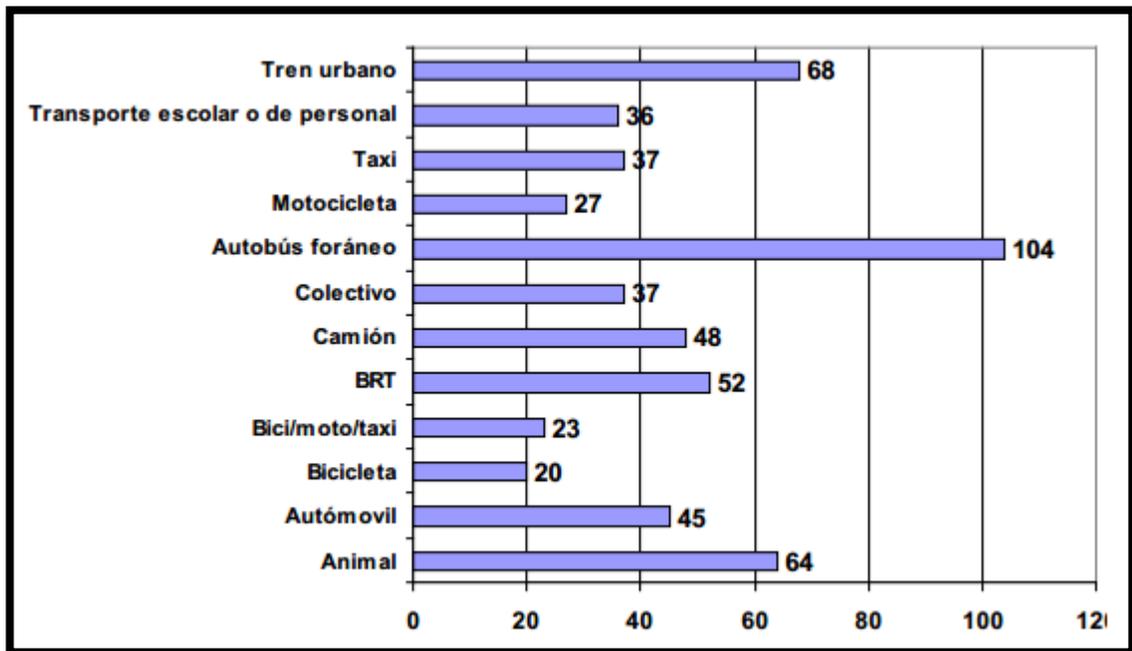
Fuente. Movilidad Urbana en México, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet:

[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

En cuanto a los recorridos de las personas que usan los diferentes medios de transportes, fue posible evidenciar que los tiempos más altos se registran “autobús foráneo (104 minutos), seguido de tren urbano (68) y transporte animal (64). En contraste, los menores promedios fueron: motocicleta (27), bici/moto/taxi (23) y bicicleta (20)”⁵¹ (Ver gráfico 4).

⁵¹ Ibip., P45

Gráfico 9. Tiempo de recorrido en viajes unimodales por modo de transporte



Fuente. Movilidad Urbana en México, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet:

[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

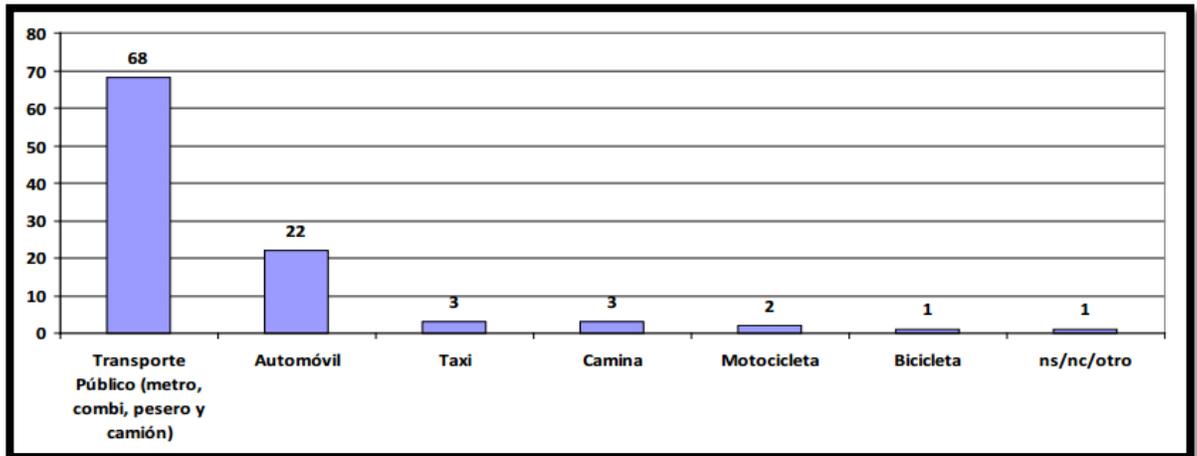
Teniendo en cuenta los diferentes modos de transporte por los cuales la gente opta a la hora de movilizarse, es posible evidenciar que las demoras de traslados se presentan en el Tren luego del Autobús, lo que indica que muchas veces la manera más rápida de traslado es movilizándose en moto o en bicicleta.

Acorde a estas estadísticas, la razón por la cual la gente muchas veces opta por adquirir vehículo particular es que los medios de transporte no son tan ágiles como un usuario lo espera y esto causa inconformidad generando así durante el uso del mismo intolerancia y falta de cultura.

3.1.1 Principales medios de transporte usados en ciudad de México.

Ciudad de México es una de las ciudades más grandes y pobladas en Latinoamérica en la cual existen distintos medios de transporte, sin embargo, el problema de movilidad siempre ha existido, ya que el aumento en la población es muy constante y los trayectos para trasladarse son bastante densos. A continuación, una estadística donde se refleja cual es el medio de transporte que los usuarios más utilizan a diario (Ver Gráfica 5).

Gráfico 10. Principales medios de transporte utilizados en la ciudad de México



Fuente. Movilidad Urbana en México, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet:

[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigación%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Acorde a esta estadística “En un contexto urbano, los encuestados por el CESOP señalaron que su movilidad se da principalmente en transporte colectivo como metro, camión, pesero o combi (68%); mientras que uno de cada cinco (22%) utiliza automóvil particular. Únicamente uno de cada diez eligió otras opciones para transportarse”.⁵²

⁵²Ibip., P47

4. VARIABLES A EVALUAR ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Se realizó búsqueda bibliográfica de los estudios previos, en el capítulo de antecedentes se encuentran algunas variables las cuales fueron evaluadas en un estudio de Desarrollo Urbano y Movilidad En Latinoamérica. Durante el desarrollo de este estudio se determinaron algunos aspectos importantes en Ciudad de México y Bogotá D.C, las variables que se encontraron fueron los costos, uso de energía, emisiones atmosféricas y accidentalidad. Acorde a esto se hará un análisis de las dos ciudades y sus afectaciones en cuanto al uso de transporte público y carro particular, identificando los mecanismos que presentan graves problemas de movilidad.

4.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

- **COSTOS:** El costo de utilización que genera cada uno de los medios de transporte que más se utilizan en cada una de las ciudades, identificando el porcentaje de impacto que tiene cada uno de estos.
- **USO DE ENERGIA:** Energía utilizada en todos los tipos de transporte donde se identifican como principales la gasolina y el diésel. el mal uso de este tipo de combustible genera daños en el medio ambiente.
- **EMISIONES ATMOSFERICAS:** Porcentaje de concentración que produce cada uno de los medios de transporte, analizando el impacto generado en el medio ambiente. Actualmente se están implementando nuevos modos de transporte que sean amigables con el medio ambiente.
- **ACCIDENTALIDAD:** Medición de tasas de accidentalidad en cada una de las ciudades, analizando las causas y los medios de transporte implicados en los hechos.

4.2 EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES COMUNES ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BOGOTA D.C Y CIUDAD DE MÉXICO.

Cuadro 1. Evaluación de Variables comunes entre Ciudad de México y Bogotá D.C

EVALUACIÓN VARIABLES COMUNES ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO						
VARIABLES	BOGOTÁ D.C			CIUDAD DE MÉXICO		
	BENEFICIOS	ANALISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE	BENEFICIOS	ANALISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE
COSTOS	<p>En la ciudad Bogotá, el costo de los carros particulares es del 53% lo que indica un costo bajo en comparación con otras ciudades como Ciudad México la cual se encuentra más poblada y con un mayor porcentaje de movilidad en cuanto a vehículo particular. El costo de utilización del transporte colectivo es del 29% en comparación con el costo de vehículo particular es más bajo.</p>	<p>Bogotá es una ciudad que tiene diferentes retos y problemáticas frente a la movilidad. Frente a los costos, Bogotá es una de las ciudades que menos consumo tiene en el uso de vehículo y transporte público, lo que indica un menor costo. Uno de los retos para la ciudad es solucionar y saber manejar el crecimiento de vehículos implementando mejores modos de transporte público.</p>	<p>Desde el punto de vista del transporte Público, los costos ascienden a USD 3.336 millones al año, Bogotá se convierte en un lugar donde los costos personales agregados de los automóviles son significativamente más bajos. El costo de utilización del transporte colectivo asciende a USD 2.295 millones, un 29% superior al del automóvil.</p>	<p>En este aspecto, los costos de utilización de transporte en Ciudad de México están en un 85% en carros particulares. En esta ciudad la población cada vez es más grande y esto se ve reflejado en la movilidad y estudios realizados previamente. El sistema de transporte en Ciudad de México cuenta diferentes modos los cuales han mejorado en gran parte la movilidad, todo esto, también con el fin de promocionar el uso del transporte público y sino la utilización de otros medios como la bicicleta.</p>	<p>Los retos que presenta Ciudad de México es la disminución de costos en cuanto a la utilización de transporte privado, el cual no solo genera mayores costos sino también emisiones afectando el medio ambiente. el Gobierno decide implementar políticas fundamentadas en la promoción de opciones de transporte colectivo de elevada capacidad y calidad.</p>	<p>En ciudad de México el transporte individual motorizado (automóvil, motocicleta y taxi) ascienden a USD 7.132 millones anuales (el 85% en automóviles). Esto coloca el área en una posición alta respecto a las restantes participantes del OMU. El costo de utilización del transporte colectivo asciende a USD 3.100 millones (mitad del costo con el transporte individual). El costo unitario de un viaje en automóvil asciende a USD 0,7, mientras que en medios de transporte colectivo es de USD 0,12 (el 17% del costo en automóvil). Acorde a esto es claro observar que el consumo que se genera el carro particular siempre va a ser más alto.</p>

Cuadro 1. (Continuación)

EVALUACIÓN VARIABLES COMUNES ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO						
VARIABLES	BOGOTÁ D.C			CIUDAD DE MÉXICO		
	BENEFICIOS	ANALISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE	BENEFICIOS	ANALISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE
USO DE ENERGIA	<p>En Bogotá el uso de energía de la mayoría de tipos de transporte se ve reflejado en un 99,8 % el cual está comprendido entre la gasolina y el Diesel, muy poco GLP(Gases licuados de petróleo o gas natural), lo que indica que los ciudadanos no se interesan por usar transportes eléctricos los cuales tendrían menos impacto en el medio ambiente..</p>	<p>La mejora de la calidad de combustibles como el diésel han llegado a ser un grave problema para la ciudad ya que lo que se busca es que la mayoría de vehículos de transporte público sean eléctricos, lo cual ayudara con la mejoría del medio ambiente adicional a la de los ciudadanos.</p>	<p>La movilidad en la ciudad ha aumentado de manera notoria, teniendo en cuenta el ingreso de vehículos de otros municipios aledaños a la ciudad, lo cual ha generado un impacto y lo que se busca es que el transporte público y particular se movilice con energías eléctricas, mejorando la calidad del aire.</p>	<p>El uso de la energía en Ciudad de México, en su mayoría está concentrada en la gasolina y el diésel, La gasolina constituye el 87% del total de la energía consumida, donde el 77% equivale al consumo de vehículo particular. Por otro lado, el uso de energía eléctrica es para el metro y los trenes. El uso de energías eléctricas dentro del sistema de transporte, beneficia la ciudad evitando la contaminación ambiental.</p>	<p>Mejorar y controlar el uso de combustibles no amigables con el medio ambiente, por medio de normas legales que regulen estas afectaciones. Promover el uso de movilidad alternativa cotidiana, como la bicicleta, la peatonal y la del ciclo taxi híbrido, de igual manera opciones tecnológicas altamente respetuosas del medio ambiente</p>	<p>El desarrollo urbano en la ciudad se hace indispensable teniendo en cuenta la necesidad de los traslados a diferentes lugares de la ciudad. La creación y mejora de los modos de transporte se logra a través del fortalecimiento del Metro como servicio troncal, efectuando mantenimientos constantes. Las clases media y alta adquieren automóviles, lo que incrementa la flota vehicular en más de un 350%. El automóvil de uso particular invade las vías y la competencia por el espacio vial entre los diferentes medios de transporte.</p>

Cuadro 1. (Continuación)

EVALUACIÓN VARIABLES COMUNES ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO						
VARIABLES	BOGOTÁ D.C			CIUDAD DE MÉXICO		
	BENEFICIOS	ANALISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE	BENEFICIOS	ANALISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE
EMISIONES ATMOSFERICAS	<p>La mayoría de contaminante emitidos se producen por la combustión de un combustible diésel de baja calidad, el cual es procesado por vehículos que tiene motores de baja calidad los cuales no deberían estar en funcionamiento. Algunos estudios afirman que la tasa media en América latina es de 700 ppm, Europa 100 ppm y estados unidos 300 ppm lo que indica que en Colombia y especialmente en Bogotá el nivel de emisiones es más alto. Acorde a esto, el compromiso del gobierno nacional a partir del 2010 es que el diésel que Ecopetrol entregue contenga 50 ppm para Bogotá y 500 ppm para las demás ciudades colombiana.</p>	<p>Lo que se busca en la ciudad de Bogotá es disminuir las emisiones de CO₂ lo cual afecta directamente la salud humana y de igual manera el medio ambiente. Uno de los retos en la ciudad regular el mal uso de combustibles que generen daños a la salud y el aire y esto por medio de la normatividad y cumplimiento de parámetros que ayuden a disminuir este tipo de emisiones contaminantes.</p>	<p>En cuanto a las emisiones del CO, los automóviles a gasolina producen 503 toneladas diarias, mientras que los autobuses diésel producen 53 toneladas diarias. En el caso del CO₂, el transporte individual produce 5.600 toneladas diarias, mientras que el transporte colectivo produce 2.400 toneladas diarias. La mejora en la calidad de combustibles se hace necesaria en los medios de transporte que se movilizan por la ciudad, disminuyendo el grado de contaminación ambiental.</p>	<p>El promedio anual para partículas menores a 10 micrómetros y partículas menores a 2,5 micrómetros excede los límites de la normativa. En el caso del CO es necesario eliminar concentraciones que exceden 9 ppm². El uso de vehículo particular es uno de los más generadores de emisiones contaminantes para el medio ambiente y por eso se busca concientizar a los ciudadanos de no utilizar vehículo particular, ya que las emisiones son bastante altas.</p>	<p>Aunque la estructura vial en Ciudad de México no es mala, el crecimiento poblacional requiere que se mejoren los sistemas de transporte en cuanto a emisiones e infraestructura, optimizando los tiempos de traslado lo cual siempre ha sido un reto para esta ciudad.</p>	<p>Los automóviles a gasolina producen 1.890 toneladas diarias, los autobuses diésel producen 578 toneladas diarias. En el caso del CO₂, el transporte individual produce 21.400 toneladas diarias, mientras que el transporte colectivo produce 4.200 toneladas diarias. Teniendo en cuenta estas emisiones es necesario controlar el uso de combustibles no aptos para el uso de movilidad que afecten la salud y el medio ambiente, lo que se plantea es mejorar la calidad de vida de las personas que habitan la ciudad.</p>

Cuadro 1. (Continuación)

EVALUACIÓN VARIABLES COMUNES ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO						
VARIABLES	BOGOTÁ D.C			CIUDAD DE MÉXICO		
	BENEFICIOS	ANÁLISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE	BENEFICIOS	ANÁLISIS RETOS	PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE
ACCIDENTALIDAD	<p>Las accidentalidades en las vías de la ciudad son comunes, las víctimas más frecuentes son los peatones y choques con otros vehículos, esto se da por el mal uso de las señales de tránsito.</p> <p>Secretaría Distrital de Movilidad en el 2016 se registraron 34.931 accidentes, la cantidad más alta desde el 2012. De esa cifra, el 68% fueron sólo daños, el 30% con heridos y el 2% con muertos. A pesar del aumento en la cantidad de accidentes, hubo una disminución en el registro de accidentes con al menos un herido, siendo el menor registro desde 2010.</p>	<p>El cambio cultural contribuirá a mejorar la gestión del tráfico y adicional a esto a disminuir la tasa de accidentalidad. La infraestructura en las vías necesita un mejoramiento en la gestión de la movilidad. Por medio de campañas publicitarias buscar el mejoramiento de la inteligencia vial.</p>	<p>Bogotá presenta una tasa intermedia de 6,9 víctimas fatales por cada 100.000 habitantes. Los peatones son las víctimas más frecuentes, con un 62%, seguidos por los motorizados con un 22%. 2008.</p> <p>En el 2016, los peatones y los motociclistas representan el 83% de muertes y 66% de lesionados en Bogotá.</p>	<p>Los diferentes medios de transporte han sido un gran avance en Ciudad de México, mejorando la movilidad de sus habitantes, por su parte teniendo en cuenta la población, las personas no hacen uso de los diferentes medios o no respetan las señales de tránsito lo cual causa graves accidentes en su mayoría son peatones.</p>	<p>Acorde a la cantidad de personas que se movilizan en la ciudad, uno de los retos es siempre contar con un control previo del funcionamiento de todos los modos de transporte existentes, analizando la demanda en cada uno de los servicios. Es importante el desarrollo de planes de inteligencia vial que disminuyan el grado de accidentalidad en la ciudad.</p>	<p>Según estudios realizados, se presenta una tasa de 11,3 víctimas fatales por cada 100.000 habitantes. Los más afectados son los peatones que conforman el mayor porcentaje de las víctimas (52%). Es importante destacar el buen uso del transporte público por parte de algunos ciudadanos, lo cual evita en algunas ocasiones accidentes graves.</p>

Fuente: El autor

4.3 DIAGRAMA ISHIKAWA



Fuente: El autor

4.3.1 Análisis diagrama Ishikawa.

Durante la realización de este diagrama, fue posible identificar de manera más organizada cuales son las problemáticas, sus causas y efectos que tienen mayor trascendencia en la movilidad de la ciudad de Bogotá. Mediante este análisis es posible evidenciar que en cuanto a temas de logística urbana y movilidad se ven afectadas ya que existen varios factores que influyen en retraso de la misma, como lo es la falta de inversión por parte de entidades del gobierno en lo que tiene que ver con infraestructura y malla vial, en cuanto al crecimiento automotor, este es uno de los factores que más afecta la movilidad debido al crecimiento constante que han tenido, esto es debido a que los ciudadanos no están conformes con el transporte masivo y prefieren movilizarse en carro particular. Acorde a esta serie de problemáticas, Bogotá necesita la implementación de nuevos modos de transporte, mejorando el estilo de vida de la población; buscar una Movilidad Urbana Sostenible hará de Bogotá una ciudad más amigable con el medio ambiente y competitiva frente a otras ciudades.

Es importante realizar planes estratégicos que puedan solucionar y satisfacer la necesidad de los usuarios de transporte público, también es necesario que cualquier cambio que se haga para mejorar la movilidad y la logística urbana dentro de la ciudad, no afecte el medio ambiente.

Actualmente Bogotá debería ser una ciudad con mayor reconocimiento por su movilidad, teniendo en cuenta que la tecnología es uno de los avances más notorios del siglo XXI y de esta se debería sacar mayor proyecto en cuanto a innovación en movilidad urbana.

4.4 PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Cuadro 2. Plan De Mejoramiento Movilidad En Bogotá

PROBLEMAS DE MOVILIDAD	CAUSAS	ESTRATEGIAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	INDICADOR DE MEDICIÓN
INFRAESTRUCTURA	Implementación de nuevas tecnologías	Realizar actualizaciones constantes de las plataformas tecnológicas dentro del sistema de transporte público.	Anual	Monetario Equipos tecnológicos Recurso Humano	(# de plataformas actualizadas /# total de plataformas)*100
	Deterioro de la Malla vial	Evaluación periódica del estado de las vías.	Semestral	Materiales de construcción, Dinero, Recurso humano	(evaluaciones periódicas/Total evaluaciones durante el año) *100
	Falta de inversión en expansión y ampliación	Realizar programas donde se proyecte un presupuesto anual.	Anual	Recurso humano, monetario.	(inversión efectiva en infraestructura/Total presupuesto para infraestructura) *100
	Inseguridad en transporte público	Contar con un porcentaje alto de personal de seguridad en las estaciones de transporte público.	Anual	Recurso Humano, monetario. Equipos tecnológicos	(# de personal de seguridad en cada una de las estaciones/ Total personal de seguridad asignado)

Cuadro 2. (Continuación)

PROBLEMAS DE MOVILIDAD	CAUSAS	ESTRATEGIAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	INDICADOR DE MEDICIÓN
CRECIMIENTO AUTOMOTOR	Falta de buses que suplan la demanda de pasajeros que circulan a diario.	Hacer un análisis en el cual se determine la demanda de personas que usan el transporte público a diario con el fin de asignar la cantidad requerida.	Semestral	Recurso humano Equipos tecnológicos	(# buses asignados reales/ # de buses asignados totales)
	Demora en los tiempos de traslados en transporte público	Implementar una herramienta tecnológica, promediar tiempos en los traslados de las rutas y optimizar los viajes.	Anual	Monetario Equipos tecnológicos	(cantidad de viajes realizados/ cantidad de viajes a realizar) * 100
	Aumento de vehículos particulares	Fomentar el uso del transporte público implementando restricciones para vehículo particular, beneficiando el transporte público y fomentando el uso del mismo.	Anual	Monetario Tecnología Recurso humano	(Cantidad de vehículos particulares empleados/ Cantidad total de vehículos particulares existentes)
CULTURA CIUDADANA	Adopción de nuevas prácticas	Efectuar programas educativos con el fin de adoptar nuevas prácticas de cultura ciudadana.	Semestral	Monetario Tecnología Recurso humano	(total programas educativos al año implementados al año)
	Inconformidad hacia el sistema de transporte público.	Crear programas informativos para los ciudadanos y mejorar las instalaciones del transporte público.	Semestral	Monetario Tecnología Recurso humano	# de programas informativos ejecutados / # Total de programas informativos)

Cuadro 2 (continuación)

PROBLEMAS DE MOVILIDAD	CAUSAS	ESTRATEGIAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	INDICADOR DE MEDICIÓN
EMISIONES ATMOSFERICAS	Mal uso de Combustible	Controles semanales para todo tipo de vehículo, minimizando el mal uso del combustible.	semestral	Recurso humano Documentos Monetario	(Cantidad total de controles realizados / Cantidad total de controles establecidos)
	Alto uso de vehículo particular	Establecer restricciones para el uso de vehículo particular, donde el cupo mínimo sea de 4 personas.	Anual	Recurso humano Documentos Monetario	# Total de vehículo particular en la ciudad.
	Operativos de control en las vías	Programación de operativos técnicos con el fin de minimizar el daño al medio ambiente.	Anual	Recurso humano Documentos Monetario	(# de programas operativos ejecutados / # total de programas operativos) *100
ACCIDENTALIDAD GENERAL	Estrategias integrales de seguridad vial	Por medio de campañas publicitarias promover el buen uso de las vías y señales de tránsito.	Anual	Recurso humano Documentos Monetario	(# total de campañas publicitarias al año)
	Mal uso de señales de tránsito.	Programas y capacitaciones para peatones, ciclistas, usuarios de carro particular con el fin de promover el buen uso de la malla vial.	Anual	Recurso humano Documentos Monetario	(# de capacitaciones ejecutadas / # total de capacitaciones programadas)

Cuadro 2 (continuación)

PROBLEMAS DE MOVILIDAD	CAUSAS	ESTRATEGIAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	INDICADOR DE MEDICIÓN
ACCIDENTALIDAD GENERAL	Gestión por parte del gobierno.	Programar campañas donde se promueva el cuidado a la vida.	anual	Recurso humano Monetario Tecnológico	(# de campañas publicitarias ejecutadas / Total de campañas publicitarias programadas)

Fuente: El autor

5. CONCLUSIONES

- La movilidad es un tema importante para todos los ciudadanos. Acorde al estudio realizado durante la elaboración de este proyecto fue posible evidenciar la falta de gestión por parte de varios entes en algunos factores bastante influyentes en la movilidad de la ciudad. Las problemáticas más relevantes se presentan debido a la demanda de personas que se movilizan a diario, esto ha traído consigo no solo problemas en el transporte público, sino en la movilidad en general. La percepción que tienen los ciudadanos del medio de transporte público no es buena y esto ha llevado a la población a adquirir vehículo particular lo cual ha ocasionado problemas no solo de movilidad sino en el medio ambiente. Es necesario que se ejecuten controles como campañas publicitarias en las vías mitigando el mal uso del combustible, programas viales reduciendo los accidentes, restricciones de vehículo particular con el fin de mejorar la movilidad e incentivar a la población al uso del transporte público, los cuales lleven a mejoramiento del sistema y así mismo campañas promoviendo el respeto de las normas y convivencia.
- Durante el desarrollo del proyecto de grado fue posible evidenciar que en Bogotá y Ciudad de México existe gran demanda poblacional, lo cual genera problemáticas que afectan la movilidad en cuanto al costo, uso de energía, emisiones atmosféricas y accidentalidad, se analizaron factores comunes entre las dos ciudades con lo cual se puede afirmar que el transporte y la gestión de movilidad en Bogotá es de nivel muy bajo en cuanto a seguridad, infraestructura y distintos modos de transporte público, la poca variedad de transporte público en la ciudad de Bogotá la pone en desventaja con otras ciudades.
- Por medio de un plan de mejoramiento para la movilidad en la ciudad de Bogotá se evaluaron los distintos criterios comunes entre las dos ciudades teniendo en cuenta que geográficamente no son comparables, se logró identificar las incidencias en cada una de ellas. Fue posible evidenciar que en la ciudad de México el porcentaje de afectación de cada una de las variables genera más impacto en la movilidad que en Bogotá D.C, cabe anotar que la capital de México tiene gran ventaja en cuanto a transporte público y esto hace que sea más competitiva frente a otras ciudades. Acorde a este análisis comparativo, se hace necesaria la implementación de nuevas tecnologías en infraestructura y transporte convirtiendo la capital de Colombia en una ciudad con una malla vial impecable. La implementación de nuevos modos de transporte público en la ciudad de Bogotá se

hace necesaria ya que los actuales no cuentan con la capacidad necesaria para suplir la demanda de la población que se moviliza a diario.

- Acorde al plan de mejoramiento que se realizó, es necesario crear campañas de sensibilización, promoviendo el buen uso de señales de tránsito, cultura ciudadana, amabilidad con el medio ambiente con el fin de minimizar emisiones, accidentes en las vías, y conflictos dentro del sistema de transporte público. De la visita técnica y previos estudios analizados, se propone la implementación de una infraestructura del servicio público que sea más segura y la estructuración de nuevos modos de servicio público.
- Por otro lado, el comportamiento de los habitantes dentro del servicio público y en las vías es importante, para ello se deben ejecutar plan de acción que sensibilicen a los usuarios, haciendo de la ciudad un ambiente sano para transitar con tranquilidad.
- Desde el punto de vista de la ingeniería Industrial y teniendo en cuenta que es una rama que está compuesta de varios conocimientos enriquecedores para realizar aportes a la sociedad en varios ámbitos, cabe decir que en temas de movilidad ha realizado aporte en cuanto a organización y gestión, con una visión de optimizar y solucionar problemas de forma eficaz.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un sistema de transporte masivo que cubra con la demanda de usuarios que se movilizan a diario en la ciudad de Bogotá D.C.
- Es importante promover modos alternativos de transporte y se recomienda el uso de tecnologías limpias en los vehículos.
- Ampliar las vías, dando prioridad al servicio público, teniendo en cuenta el manejo de tiempos y logística dentro del sistema.
- Por parte de las entidades gubernamentales se hace necesaria la inversión en infraestructura, mejorando la calidad del servicio.
- Este proyecto de grado sea propuesto a entes gubernamentales con el fin de estudiar más a fondo las problemáticas identificadas en la ciudad de Bogotá.

BIBLIOGRAFIA

BENCHMARKING ENTRE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE MASIVO TRANSMILENIO BOGOTÁ VS METRO SAO PAULO. [en línea]. Bogotá D.C, [26/10/18] –Disponible en internet:< <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/8428/4/BENCHMARKING%20ENTRE%20LOS%20SISTEMAS%20DE%20TRANSPORTE%20MASIVO%20TRANSMILENIO%20BOGOT%c3%81%20VS%20METRO%20SAO%20PAULO%20%282%29.pdf>>

CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO. Observatorio de Logística, Movilidad y Territorio (OLMT) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá [En Línea] –Disponible en internet: <http://www.cid.unal.edu.co/olmt/index.php/component/content/article/53-blnoticias/893-top-10-de-las-obras-de-infraestructura-prioritarias-para-colombia>

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. . Bogotá [En Línea] –Disponible en internet:< <https://www.cepal.org/es/sedes-y-oficinas/cepal-mexico>>

CHAPARRO Irma. Evaluación del impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá, el caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio. [en línea]. Bogotá D.C., [11/09/18]. Disponible en internet <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RxGOjnwCH-oC&oi=fnd&pg=PA7&dq=infraestructura+de+transporte+en+bogota+en+cuanto+a+movilidad&ots=_Pk2aAGnVq&sig=-GHjr2G0aqqLPvM7qpc8ilSVVyE#v=onepage&q=infraestructura%20de%20transporte%20en%20bogota%20en%20cuanto%20a%20movilidad&f=false>

CONTRALORIA DE BOGOTÁ, Costos y efectos en el distrito capital por la implementación Del SITP, [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet: < <http://www.transmilenio.gov.co/loader.php?lServicio=Publicaciones&lTipo=WFactio nA&lFuncion=visualizar&id=13761&bd=m> >

GOOGLE. SITP. [en línea]. Bogotá D.C., [21/08/18]. Disponible en Internet: https://www.google.com.co/search?q=SITP&rlz=1C1WPZA_enCO679CO679&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwigulzDj5zaAhUD21MKHaoNCfcQ_AUICygC&biw=1517&bih=735#imgrc=J4y2g49lxPLbmM:

IMPACTS ON TRAVEL BEHAVIOR IN BOGOTN. [en línea]. Bogotá D.C, [27/10/18] –Disponible en internet:<<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/39777/52549921-MIT.pdf?sequence=2>>

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL. Estudio comparado del desempeño de transporte público Metrobus y Transmilenio. [en línea]. Bogotá D.C., [28/08/18]. Disponible en internet <<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/1558/CP2008H463c.pdf?sequence=1>>

LOGISTICA PERSPECTIVAS. Perspectivas 2018 Bogotá D.C., [17/11/18]. Disponible en internet: <http://www.il-latam.com/images/articulos/logistica-perpectivas-2018.pdf>

LINKING A LAND-USE AND TRANSPORT INTERACTION MODEL WITHTRAFFIC EMISSIONS: TRANSPORT'S CONTRIBUTION TO AIR POLLUTIONAND CLIMATE CHANGE IN BOGOTA. [en línea]. Bogotá D.C, [10/09/18] –Disponible en internet:<http://www.wctrs-society.com/wp-content/uploads/abstracts/rio/selected/1103.pdf>

METRO. Metro cdmx. [en línea]. Bogotá D.C., [20/08/18]. Disponible en <http://data.metro.cdmx.gob.mx/organismo/construccion6.html> <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2785/6.%20marcoTeorico.pdf?sequence=7&isAllowed=y>. Word>

OBSERVATORIO DE MOVILIDAD 2016. Balance de Movilidad. [en línea]. Bogotá D.C, [25/10/18] –Disponible en internet: <<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/19561>>

PLAZA CAPITAL. Transporte Público En Bogotá [en línea]. Bogotá D.C., [20/08/18]. Disponible en Internet: [https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico Bogotá/historia/Transporte.html](https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico%20Bogot%C3%A1/historia/Transporte.html)>

REVISTA DE INGENIERIA. Transmilenio y el transporte colectivo tradicional, una relación incierta [en línea]. Bogotá D.C., [30/08/18]. Disponible en internet:<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932005000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es>

SECRETARIA DE PLANEACIÓN. Índice de Movilidad de Bogotá. [en línea]. Bogotá D.C., [25/08/18]. Disponible en internet: <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/032_indice_movilidad_09-04-2014.pdf>

SECRETARIA DE HACIENDA BOGOTÁ. Instituto de estudios Urbanos. [en línea]. Bogotá D.C., [09/09/18]. Disponible en internet <<https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0200/02-050-transporte/02.05.01.01.02.htm>>

SENADO DE LA REPÚBLICA INSTITUTO BELISARIO DOMÍNGUEZ. Movilidad Urbana en México. [en línea]. Bogotá D.C., [08/09/18]. Disponible en internet

[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigacio%CC%81n%2030%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3391/Cuaderno%20de%20investigacio%CC%81n%2030%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)>

TECNOGESTIÓN. La implementación del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá y sus retos en el futuro. [en línea]. Bogotá D.C., [19/08/18]. Disponible en Internet: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecgges/article/view/5649/7191>>

TOWARDS SUSTAINABLE MOBILITY IN. MÉXICO. [en línea]. Bogotá D.C., [30/08/18]. Disponible en internet: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/60815/Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

UNIVERSIDAD DISTRITAL. Análisis de la viabilidad en la implementación de Vanet sobre el medio de transporte Transmilenio. [en línea] Bogotá [25/08/18]. Disponible en internet: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/REDES/article/view/6423/7963>>

UNIVERSIDAD DE LA SALLE. Estudio de las demoras operacionales de los buses al Momento de servir en estación durante las horas pico del Sistema troncal Transmilenio: caso troncal auto norte y Caracas. [en línea]. Bogotá D.C., [29/08/18]. Disponible en internet: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/20552/40102036_2016.pdf?sequence=1>

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO. Estudio de planeación estratégica. [en línea]. Bogotá D.C., [02/09/18]. Disponible en internet <http://repository.urosario.edu.co/flexpaper/handle/10336/1925/1010170039-2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

URBAN LAND USE TRANSFORMATION DRIVEN BY AN INNOVATIVE TRANSPORTATION PROJECT. [en línea]. Bogotá D.C, [18/10/18] –Disponible en internet: https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2013/06/GRHS.2013.Case_Study_.Bogota.Colombia.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Trolebús de Ciudad de México



Fuente. El autor

Anexo B. Metro Ciudad de México



Fuente. FRECUENCIA CDMX. [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet: <http://www.capital21.cdmx.gob.mx/?s=metro>

Anexo C. Transmilenio Ciudad de Bogotá



Fuente. CARACOL RADIO. Transmilenio. [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet:< http://caracol.com.co/emisora/2016/01/21/bogota/1453336980_091743.html>

Anexo D. SITP



Fuente. DINERO. Transmilenio. [En Línea], Bogotá (2018). Disponible en internet:< <https://www.dinero.com/pais/articulo/vendedores-no-autorizados-de-tarjetas-SITP-ganan-1400-por-pasaje/227712>>