



Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM

Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo
Facultad de Arquitectura

Propuesta de análisis para ubicación de las estaciones en las zonas definidas del Sistema de Bicicleta Pública, en el marco de la promoción de nuevos medios de transporte como elemento de desarrollo urbano, caso Bogotá

Tesis

Que para optar por el grado de:
Maestría en Urbanismo

presenta:

Luis Eduardo González Sanguino

Tutor Principal:
Jaime Collier's Urrutia
Facultad de Arquitectura

Ciudad Universitaria, CD. MX, Julio de 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Propuesta de análisis para ubicación de las estaciones
en las zonas definidas del Sistema de Bicicleta Pública,
en el marco de la promoción de nuevos medios de
transporte como elemento de desarrollo urbano, caso
Bogotá**

Luis Eduardo González Sanguino

Tesis de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Maestría en Urbanismo

Tutor: Mtro. Jaime Collier's Urrutia

Campo de conocimiento de la maestría:

Desarrollo Urbano y Regional – DUR

Línea de Investigación:

Transporte y sistemas urbanos

Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM
Facultad de Arquitectura, Programa Maestría en Urbanismo
Ciudad Universitaria, CD. MX

Julio de 2022

Resumen

El presente trabajo final de Maestría describe los fundamentos teóricos para la planeación de la ubicación de estaciones en espacio público en el ámbito del Sistema de Bicicletas Públicas (SBP) para la ciudad de Bogotá Colombia, enmarcadas en las políticas de ordenamiento territorial de la ciudad.

En el planteamiento conceptual de ubicación de estaciones y el uso del espacio público por el sistema, se elaboró el presente estudio a partir del proceso en desarrollo por la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) para la implementación de un sistema de bicicletas compartido en la ciudad de Bogotá. Adicionalmente se realiza un análisis de la literatura existente y de estudios relacionados para obtener un desarrollo urbano orientado al transporte de manera sostenible.

Finalmente se realiza una propuesta de priorización sobre los segmentos viales definidos en la estructuración del nuevo sistema de transporte en bicicleta, pero que como se expone estos responden a criterios asociados principalmente a temas de transporte, criterios tradicionales. Por ello se busca incluir variables que realmente se integren al desarrollo urbano de la ciudad a los cambios históricos en el uso del suelo.

Palabras clave

Transporte urbano: Tesauro de la UNESCO

<http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>

Espacio Urbano: Art & Architecture Thesaurus

<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/index.html>

Bicicleta: Tesauro de la UNESCO

Abstract

This Master's thesis describes the theoretical foundations for the planning of the location of stations in public space within the scope of the Public Bicycle System (SBP) for the city of Bogotá Colombia, framed in the city's land use planning policies.

In the conceptual approach to the location of stations and the use of public space by the system, this study was prepared based on the process being developed by the District Secretariat of Mobility (SDM) for the implementation of a public bicycle system in the city of Bogota. Additionally, an analysis of the existing literature and related studies is made to obtain a sustainable urban development oriented to transportation.

Finally, a prioritization proposal is made on the road segments defined in the structuring of the new bicycle transportation system, but as shown, these respond to criteria mainly associated with transportation issues, traditional criteria. Therefore, we seek to include variables that are truly integrated to the urban development of the city and to the historical changes in land use.

Keywords:

Urban transport

Urban area

Bike/Bicycle

Contenido

Pág.

Introducción	11
Descripción general de la investigación realizada	15
Objetivos.....	17
Capítulo 1. Marco Teórico.....	18
1.01 El concepto de Espacio Público (EP) y su relación con los sistemas de transporte 18	
1.02 Los Sistemas de bicicletas compartidos (SBP) y el espacio público.....	20
1.03 Un desarrollo de ciudad orientado hacia el transporte de manera sostenible, DOTS 23	
Capítulo 2. Visión y ordenamiento territorial en la ciudad de Bogotá	25
2.01 Plan Maestro de Movilidad de la ciudad de Bogotá (PMM).....	26
2.01.1 Patrón y comportamiento de los viajes en la ciudad de Bogotá	28
2.02 Plan Maestro de Espacio Público en la ciudad de Bogotá	30
2.03 Plan de Ordenamiento Territorial, la nueva visión de la ciudad	31
2.03.1 El Ordenamiento Territorial en Colombia y la ley 388 de 1997.....	32
2.03.2 El desarrollo final del POT en Bogotá	32
2.03.3 La nueva visión del Plan de Ordenamiento Territorial, POT 2021	34
2.04 Resolución de las políticas y la planeación de la ciudad	36
Capítulo 3. El sistema de bicicletas compartidas en la ciudad de Bogotá, una solución o un problema	39
3.01 Historia de un sistema de bicicletas compartidas, Bogotá	40
3.02 Viajes, origen/destino, demanda y un Sistema de bicicletas compartidas en implementación por Bogotá 2022.....	43
3.02.1 La caminata y la visión de ciudad	45
3.02.2 El deseo de viaje y la visión del sistema	47
3.03 Parámetros, dimensiones, normas y un alquiler de suelo público para la instalación de las estaciones	50
3.03.1 La necesidad de m ² y la visión del sistema	51
3.04 Resolución del sistema y criterios	54
Capítulo 4. Metodología de análisis para la ubicación de las estaciones del sistema	56

4.01	Clasificación socio económica en Bogotá y el sistema de bicicletas compartido	57
4.01.1	Índice del uso del suelo en la zona del sistema de bicicletas públicas.....	60
4.02	La población y la densidad en el área del sistema de bicicletas compartido de la ciudad de Bogotá	62
4.03	Uso del suelo predominante, un “ser dinámico y no estático” en Bogotá	66
4.04	Intersección de conjuntos, hacia una ciudad con distintas cualidades	69
4.05	Integración de variables de transporte y variables urbanas en la zona del sistema de bicicletas compartido en Bogotá	72
4.06	Resolución de la propuesta metodológica.....	76
Capítulo 5. Consideraciones finales, principales conclusiones y algunas recomendaciones		
		79
5.01	Consideraciones personales, resultado de la investigación	79
5.02	Recomendaciones que permitan aplicar la metodología y continuar futuras etapas	84
Fuentes de información..... ¡Error! Marcador no definido.		
Glosario		88

Lista de Ilustraciones

Pág.	
	Ilustración 1, Ciclovía Park Way en Bogotá, Colombia 14
	Ilustración 2, Diagrama metodológico..... 16
	Ilustración 3, Ejemplo del uso del espacio público en sistema BRT de Bogotá, Colombia 22
	Ilustración 4, MOT y las escalas de ordenamiento 34
	Ilustración 5, MOT y el planteamiento de ciudad futura 35
	Ilustración 6, Principios rectores del POT 2021 36
	Ilustración 7, Cronología de las políticas de planeación de la ciudad. 37
	Ilustración 8, Dimensionamiento del sistema de bicicletas compartido 44
	Ilustración 9, Caminos posibles entre dos puntos de una ciudad, distancia Manhattan. . 47
	Ilustración 10, Otros modos de transporte utilizados además de EcoBici en el 2014 y 2020 49
	Ilustración 11, Espacio público definido preliminarmente por la ciudad para el SBP..... 52
	Ilustración 12, Segmentos habilitados preliminarmente por la ciudad para el SBP 53
	Ilustración 13, Estratos socioeconómicos en la zona del sistema de bicicletas compartidas 58
	Ilustración 14, Estratos socioeconómicos en la zona del sistema de bicicletas compartidas 59
	Ilustración 15, Estratos socioeconómicos en la zona del sistema de bicicletas compartidas 61
	Ilustración 16, Densidad poblacional en la zona del sistema de bicicletas compartidas.. 63
	Ilustración 17, Densidad poblacional en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas 64
	Ilustración 18, Manzanas de menor densidad poblacional y estaciones de sistemas de transporte masivo en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas..... 65
	Ilustración 19, Uso del sueño predominante 2012 vs 2019 en un sector del sistema de bicicletas compartidas 67
	Ilustración 20, Uso del sueño predominante comercio y trabajo en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas..... 68
	Ilustración 21, Uso del sueño predominante y densidad en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas..... 70
	Ilustración 22, Intersección del Uso del sueño predominante y densidad en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas 71

Ilustración 23, Manzanas definidas y los sistemas de transporte masivo en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas.....	73
Ilustración 24, Segmentos de espacio público propuestos por la ciudad y las manzanas seleccionadas en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas	74
Ilustración 25, Selección final de segmentos de espacio público en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas	75
Ilustración 26, Esquema general de la metodología desarrollada	77

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>PMM</i>	Plan Maestro de Movilidad
<i>POT</i>	Plan de Ordenamiento Territorial
<i>PDD</i>	Plan Distrital de Desarrollo
<i>SBP</i>	Sistema de Bicicletas Públicas
<i>SDM</i>	Secretaría Distrital de Movilidad
<i>SDP</i>	Secretaría Distrital de Planeación
<i>TNM</i>	Transporte No Motorizado
<i>UPZ</i>	Unidades de Planeamiento Zonal
<i>DOTS / STOD</i>	Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable / Sustainable Transport Oriented Development
<i>EP</i>	Espacio Público
<i>IDU</i>	Instituto de Desarrollo Urbano

Introducción

La ciudad de Bogotá Colombia ha venido experimentando un crecimiento urbano importante por el hecho de ser ciudad capital y condensar territorio, tanto urbano como rural, una gran variedad de actividades políticas, económicas, sociales y culturales. De acuerdo con el último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el 2018, la ciudad cuenta con más de 7.1 millones de habitantes y se incluyen los municipios aledaños (municipios “dormitorio”) supera los 8 millones, lo que ha provocado que el sistema de transporte de la ciudad se desarrolle en función del crecimiento de la población de las necesidades de movilización para suplir diferentes actividades.



Sin embargo, hay que entender que la población se convierte en un simple número que podría ser comparable con otras grandes capitales de América Latina que concentran gran parte de la población y se convierten en el principal centro económico y de crecimiento de PIB de su nación, como CDMX en México, Lima en Perú o Santiago Chile en Chile, números que se suman a los 4200 millones de habitantes en el mundo que hoy en día viven en ciudades¹, pero que equivalen al 50% de la población mundial. Dignificando el valor de la vida y entendiendo que las ciudades no son un invento de la era moderna de la humanidad, sino que han sido elementos fundamentales en la historia y el desarrollo de la humanidad, debemos entender como elemento fundamental a las personas que en ellas habitan y que por ende requieren no solo sistemas de transporte para llegar a sus lugares de trabajo y estudio, sino también del espacio público idóneo.

¹ <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1> consulta abril de 2020

Es por esta razón que las ciudades deben crecer no solo en función de la población y de su transporte, sino un entendimiento del desarrollo urbano orientado al transporte de una manera sostenible y amigable resaltando entonces la importancia con el espacio público, porque es justo este el elemento urbano en el que conviven las personas.



Las políticas a nivel mundial promueven en las ciudades el uso de Transporte No Motorizado TNM a nivel urbano y su conexión con transporte público que garantice la intermodalidad. Específicamente en Colombia dentro de los documentos de Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES en abril de 2020 surge el CONPES 3991 que expone la Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional para todas las ciudades colombianas, proporcionando lineamientos para la gestión integral de la movilidad.

Generalmente se puede decir que se desarrollan estudios, consultorías, diseños y hasta construcción de sistemas de transporte pensando siempre en la variable viajes, es más dicha variable suele ser de tal grado de importancia que es insumo para el llamado cierre financiero y definición de la tarifa. Pero olvidamos que los sistemas deben ir articulados con el desarrollo de la ciudad y los usos de suelo, siendo el espacio público ese eslabón que conecta “la oficina o el centro educativo” con la infraestructura misma del sistema como lo son estaciones, carriles de circulación y hasta los vehículos.

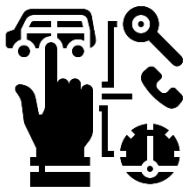
En los últimos años Bogotá y las entidades públicas han iniciado este entendimiento y muestra de ello es el Plan Maestro de Movilidad – PMM² de la ciudad de Bogotá actualizado en el 2019, el Plan de Ordenamiento Territorial – POT³ que se encuentra en actualización (en proceso de aprobación por el Concejo de Bogotá⁴) con una visión al 2031 y el Plan Distrital de Desarrollo - PDD 2020-2024⁵ del actual gobierno de la ciudad, donde promueven proyectos con una visión de cambio en la movilidad e integración de la misma con el desarrollo urbano y lineamientos para los sistemas de transporte.

² <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan-maestro-movilidad> consulta abril de 2022

³ http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20190121_general_pot2.pdf consulta abril de 2022

⁴ <https://bogota.gov.co/tag/plan-de-ordenamiento-territorial-pot> consulta abril de 2022

⁵ http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/presentacion-alcaldesa-pdd-02-05-2020_0.pdf mayo de 2020



Desde el 2016 la ciudad de Bogotá viene buscando la implementar un nuevo sistema a los ya existentes, un sistema de bicicletas compartidas que en adelante llamaremos Sistema de Bicicletas Públicas SBP, pero ha fracasado en los intentos previos. En el 2021 la Secretaría Distrital de Movilidad SDM desarrolló un proceso de licitación SDM-LP-101-2021 con el objeto de *“Contratar la administración, mantenimiento y aprovechamiento económico de zonas de uso público para el desarrollo de la actividad de alquiler de vehículos de micromovilidad – sistema de bicicletas”*.

La ciudad plantea un nuevo sistema de transporte, que busca atender el crecimiento poblacional e incentivar modos más sostenibles que el vehículo. Sin embargo, en el desarrollo del presente estudio se exponen algunas variables urbanas que podrían obtener como resultado un Desarrollo Orientado al Transporte de manera sostenible.

Se ha entendido la bicicleta como una forma de transporte asequible a diversas clases sociales, de un alto rendimiento, que se ha convertido en uno de los instrumentos de política pública para el desarrollo urbano y de movilidad en la ciudad de Bogotá. Pero muchas veces se deja de entender que la bicicleta es un VEHÍCULO y como tal necesita infraestructura para circular y para su estacionamiento, lo que permitiría que aumentara el su uso⁶.

⁶ <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/ciclorrutas-en-calzada-aumentarian-uso-de-la-bicicleta/36100/> septiembre de 2016

Ilustración 1, Ciclovía Park Way en Bogotá, Colombia



Fuente: <https://twitter.com/idubogota/status/613710226450202626>

junio de 2015

El nuevo Sistema de Bicicletas Compartido en proceso de implementación por la ciudad requiere infraestructura para su estacionamiento, infraestructura que se propone por la secretaría de movilidad de la ciudad que sea ubicada en las zonas ya existentes de espacio público de la ciudad y que como se expuso se busca el aprovechamiento económico del mismo.

Bajo lo expuesto, la propuesta de investigación que se desarrolla está enmarcada en el Campo de Desarrollo Urbano y Regional, que tiene como *“distintivo promover la construcción de ciudad, es decir, atender no solo la ganancia de propietarios, promotores y desarrolladores, sino que también para las comunidades y la sociedad en general (...)”*⁷, que permita articular el espacio público a requerir por el sistema de bicicletas compartido y el crecimiento de la ciudad.

⁷ <http://www.posgrado.unam.mx/urbanismo/PosgradoDI.html> consulta mayo de 2022

Descripción general de la investigación realizada

Estamos haciendo un cambio de visión de nuestras ciudades, retomando las palabras de Jan Gehl, “Los espacios públicos son ahora más populares de lo que lo han sido nunca en la historia de las ciudades”⁸ o como me gustaría llamarlo personalmente son más “apetecibles”. Considerando además “(...) *fue como si hubiesen activado un interruptor: se hizo evidente que la revolución de la tecnología de vehículos eléctricos es real y **podría tener una gran influencia sobre la planificación y el uso del suelo.***”⁹ negrilla fuera de texto.

Entiéndase que los sistemas de bicicletas son una realidad, son vehículos y cada día tienden a ser sistemas asistidos de manera eléctrica, es decir podrían tener una gran influencia en el desarrollo mismo positivo o negativo en nuestras ciudades, que va depender de cómo se implementen y con que objetivo.

Recordemos que en el ejercicio del DOTS al implantar un sistema de transporte masivo se planea el desarrollo urbano a su alrededor bajo estos principios, sin embargo, en esta ocasión tenemos un sistema de transporte con menor demanda que se implanta en una zona existente de la ciudad y que podría estar asociado a las condiciones naturales del desarrollo de la ciudad que busquen promover estos principios.

La metodología propuesta considera varias etapas, dentro de las cuales podemos resaltar que inicialmente se recopiló la información referente a las políticas públicas y de estaciones para el sistema de bicicletas públicas en Bogotá. Posteriormente se procede a un análisis y evaluación de la información, para definir los requerimientos mínimos que estas deben contemplar en especial en su ubicación. Posteriormente se realizará un análisis de lineamientos que promuevan los DOTS que puedan ser revisados en las zonas de SBP. Finalmente se aplicará la metodología a una de las zonas del sistema para generar una

⁸ <https://ciudadesamigas.org/jan-gehl-espacios-publicos-onu-habitat/> julio de 2017

⁹ <https://www.lincolnst.edu/es/publications/articles/2021-07-tecnociudad-america-latina-revolucion-autobuses-electricos> julio de 2021

propuesta de estaciones. A continuación, se presenta un diagrama que resume la metodología propuesta y la cronología de esta:

Ilustración 2, Diagrama metodológico



Fuente: Elaboración propia

Objetivos

En el presente numeral se presentan de manera concreta el objetivo general y los específicos.

Objetivo general

Generar un análisis para ubicación de las estaciones del Sistema de Bicicleta Pública, en el marco de la promoción de nuevos medios de transporte como elemento de desarrollo urbano: caso Bogotá.

Objetivo específico

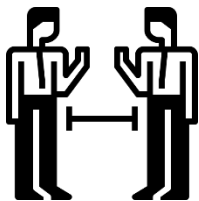
- Revisar la visión en política pública, especialmente aquellos temas relacionados con la planeación territorial, la movilidad y el espacio público de la ciudad, para lograr la implantación del sistema.
- Analizar las necesidades de espacio público del sistema de bicicletas compartido, y presentar la historia del sistema junto con sus lineamientos para la implantación de estaciones en el espacio público.
- Desarrollar una propuesta metodológica para la implantación de estaciones del sistema, de manera que se incorporen variables de tipo urbana a las ya definidas por la ciudad en temas de movilidad.
- Establecer una propuesta de la ubicación de las estaciones en al menos una zona seleccionada (de las 11 que tiene la estructuración del SBP) que aplique la metodología propuesta.

Capítulo 1. Marco Teórico

El objeto del presente capítulo es realizar una revisión del estado del arte en temas referentes al espacio público, los sistemas de bicicletas compartidas y el concepto DOTs, para así obtener una aproximación a los aspectos que “demanda” la ciudad para su adecuado desarrollo y planeación, adicionalmente, se busca la inserción del SBP teniendo en cuenta las actuales dinámicas territoriales y la movilidad.

1.01 El concepto de Espacio Público (EP) y su relación con los sistemas de transporte

Existen distintas definiciones del espacio público, sus funciones y hasta que elementos debería tener, incluso las ciudades se atreven a desarrollar cartillas de espacio público. Y digo se atreven en el estricto sentido de entender que es un espacio para toda la población, es decir, es un espacio que puede tener diversos puntos de vista al momento de diseñarlo y definir sus elementos con dimensiones, materiales y colores.



Sin embargo, para el desarrollo del presente estudio quisiera citar la siguiente definición de espacio público: Héctor Quiroz Rothe “*El espacio público urbano constituye el ámbito por excelencia del encuentro y diálogo, pero también del conflicto entre grupos con intereses distintos.* (Pérez)”.

Veamos otra definición del espacio público, ahora desde el componente legal en Colombia, donde la LEY 9 de 1989 establece Artículo 5º Entiéndese por espacio público el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de

necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses, individuales de los habitantes.¹⁰

Como se expone, generalmente el concepto del espacio público se relaciona con ese espacio para el encuentro y el diálogo, el esparcimiento y el crecimiento personal que incluye todos los elementos arquitectónicos como mobiliarios, etc. ... olvidando que el espacio público también es ese espacio donde circulamos, donde nos movemos libremente, es decir donde se desarrolla la movilidad de las personas que habitan en una ciudad, por ejemplo.

El espacio público cumple distintas funciones, y la que nos compete en este ejercicio de análisis se refiere a la función de ser elemento de circulación y conectividad. Circulación y conectividad entendida como el paso de las personas entre el sistema de transporte y su lugar de destino u origen del viaje a realizar.

El adecuado funcionamiento de un sistema de transporte público no es solamente garantizar el adecuado estado del vehículo, una tarifa óptima o una frecuencia de paso satisfactoria, es también lograr que el usuario acceda al sistema de manera satisfactoria (esto incluye infraestructura para personas con movilidad reducida, registro del usuario al ingresar o salir del sistema e información clara) atendiendo las necesidades básicas de su viaje y entendiendo su entorno.



Jan Gehl: «Los espacios públicos son ahora más populares de lo que lo han sido nunca en la historia de las ciudades»¹¹

Jan ha sido uno de los principales impulsores de la escala humana en el diseño de los espacios públicos de las grandes ciudades, y es que como no va a ser más popular ahora

¹⁰ Ley 9 de 1989 Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones

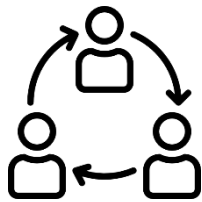
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1175>

¹¹ <https://ciudadesamigas.org/jan-gehl-espacios-publicos-onu-habitat/> julio de 2017

el espacio público si es finalmente ese eslabón entre el sistema de transporte público y el usuario, es por lo que las grandes ciudades que son aquellas que mayores retos en transporte tienen (ya mencionamos las capitales en América Latina como Bogotá). ¿Qué sucede entonces cuando ese eslabón está roto o defectuoso? Es cuando empiezan los sistemas a perder demanda y por ende su fracaso, en algunos de los casos el usuario encuentra opciones en el vehículo privado (si su poder adquisitivo se lo permite) y otros entran un rechazo hacia el mismo sistema, una falta de apropiación por lo urbano, por su ciudad.

1.02 Los Sistemas de bicicletas compartidos (SBP) y el espacio público

Hoy en día son una realidad en muchas de las grandes ciudades, *“En los últimos años, el crecimiento mundial de las bicicletas compartidas ha sido sorprendente. Más de 1600 sistemas de bicicletas compartidas (sistemas con anclaje, sin anclaje e híbridos, tanto públicos como privados) están operando ahora en todo el mundo, en comparación con alrededor de 700 sistemas en 2013.”*¹²



Entiéndase como que *“(...) es un servicio público de transporte individual que funciona a partir del alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en centros urbanos. En muchas ocasiones es operado por un particular e impulsado por los gobiernos locales.”* (ITDP, Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas, 2012). Por ende, al ser un sistema nuevo para la ciudad debemos tener en cuenta algunas recomendaciones, quisiera presentar algunas de las expuestas en esta guía y resaltarlas en negrilla:

- Se debe priorizar un polígono que conecte los últimos tramos de viaje de las estaciones de transporte masivo, abarque la mayor cantidad de estaciones posibles y **satisfaga una alta demanda de conexión.**

¹² <https://mexico.itdp.org/noticias/guia-de-planeacion-de-sistemas-de-bicicletas-compartidas/> enero de 2020

- Las estaciones deben **ubicarse en lugares estratégicos**, como accesos a universidades, edificios públicos, edificios de oficinas y centros comerciales.
- Se debe ubicar el sistema donde se **propicie el uso continuo de las bicicletas a lo largo del día**.

Es claro que este sistema de bicicletas debe ubicarse en el espacio público EXISTENTE, es decir debe ser un espacio que satisfaga una alta demanda de conexión, ubicada en lugares estratégicos y que propicie el uso continuo del sistema a lo largo del día. Más adelante me gustaría exponer estos lineamientos asociados a los distintos usos de suelo, de manera que podamos entender su relación con el desarrollo de ciudad.

Recientemente el BID desarrollo una consultoría, donde evaluó varias ciudades que cuentan con sistemas de bicicleta compartido, me gustaría presentar un aparte de las conclusiones expuestas:

*Los avances tecnológicos más importantes, y la bicicleta eléctrica, tienen la capacidad de aportar una gama de beneficios; sin embargo, para que esto se materialice, **las ciudades deben estar preparadas** para desarrollar y negociar el tipo de estrategias regulatorias mixtas requeridas **para manejar desafíos tales como el uso del espacio público**, el intercambio de datos y la seguridad vial.*

negrilla fuera de texto (BID, 2019)

Ilustración 3, Ejemplo del uso del espacio público en sistema BRT de Bogotá, Colombia

Fuente: Archivo personal, abril de 2022

En la imagen se expone uno de los tantos casos visibles en América Latina, contiguo a un sistema de transporte en este caso el BRT de la ciudad de Bogotá (específicamente en el Portal Norte del sistema TransMilenio) se presentan distintas actividades comerciales de informalidad, así como la prestación de servicios de transporte ilegales “bicitaxis” en zonas de espacio público, hablamos entonces del uso del espacio público que debería estar destinado únicamente al acceso al sistema.

Es que quien no ha visto los cambios que se presentan al implementar una nueva estación o paradero de un sistema con alta demanda. Con ello podemos planificar nuestras ciudades como urbanistas, estudios realizados en América Latina se concentran en los sistemas masivos BRT casos como los de Curitiba, Quito y Bogotá. Quizás en una menor escala (ya no a nivel de comuna o localidad sino barrial) podríamos relacionar el uso del espacio público a partir de un sistema con menor demanda de usuarios como la bicicleta pero que sigue siendo un sistema.

Los sistemas de transporte se relacionan con el uso del espacio público y que se requiere una adecuada regulación, para ejemplificar esto es suficiente con presentar alguna de nuestras estaciones de sistema masivo (BRT o Metro), donde el uso del espacio público es altamente invadido por el comercio informal.

1.03 Un desarrollo de ciudad orientado hacia el transporte de manera sostenible, DOTS

Hemos visto la relación del Espacio Público y los sistemas de transporte, y como un sistema de bicicletas públicas también podría tener impacto en el espacio público (quizás a una menor escala), pero lo que pretendo expresar es que esa relación y ese desarrollo de la ciudad puede darse de una manera que sea más sostenible para la zona donde se instalan estas estaciones de anclaje con bicicletas y porque no pensar para el barrio y la misma ciudad.

Este concepto de DOTS es no es algo que esté inventando, por ello me gustaría presentar una definición en la cual enmarco el desarrollo de este ejercicio académico, “(...) (DOT) – en inglés, *Transit Oriented Development* o *TOD*– se utiliza para describir el desarrollo urbano que **se caracteriza por ser compacto con mezcla de usos del suelo, entre los cuales generalmente se encuentran los de tipo residencial, comercial y de oficinas, así como un entorno urbano de alta calidad para los peatones que efectivamente tienen acceso al transporte público.**”¹³ negrilla fuera de texto

El concepto DOTS tampoco es nuevo en la ciudad de Bogotá, desde el año 2015 el Instituto de Desarrollo Urbano IDU de la ciudad generó un Manual introductorio Proyectos Urbanos Integrales (PUI) y (DOTS) donde se busca “(...) **generar entornos vibrantes con calidad en el espacio público, mayores aprovechamientos en el uso del suelo y mejoramiento de la oferta de servicios a las comunidades involucradas, entorno a las infraestructuras de transporte con el fin de desestimular la dependencia al uso del automóvil.**(...)” negrilla fuera de texto (Urbano, 2015)

Asimismo, es importante notar la metodología propuesta en la Guía de implementación de políticas y proyectos de desarrollo orientado al transporte, en específico el numeral C para el desarrollo de proyectos DOTS, donde se “(...) *Toman en cuenta todas las características*

¹³ <https://www.lincolninst.edu/es/publications/articles/sistemas-transporte-publico-masivo-tipo-brt-bus-rapid-transit-desarrollo> enero de 2013

de la movilidad y desarrollo urbana de un área (...)” (México, 2015) son elementos fundamentales en el desarrollo de una propuesta de este tipo.



Me gustaría mencionar los principios que buscamos desde el DOTS: Caminar, pedalear, conectar, transportar, mezclar, densificar, compactar y cambiar. (ITDP, TOD Standard, 2017). Estos principios serán rectores en el desarrollo metodológico de la propuesta para la ubicación de estaciones del SBP en el espacio público.

Finalmente, quisiera exponer que este concepto también puede tener resultados contraproducentes y que hay que saber en donde proponerlos, elementos que más adelante busco exponer en el caso que desarrollo de estudio para mitigar estos posibles impactos negativos, así como una serie de recomendaciones al SBP.

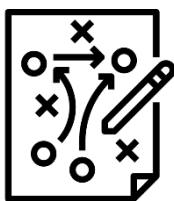
*“(...) Los datos revelaron **algunos resultados problemáticos sobre el uso y la equidad del transporte público**. Los residentes de ingresos más altos que se mudan a zonas TOD (que se convierten rápidamente en lugares caros para vivir) en general no usan transporte público, **mientras que los residentes que sí lo usan tienen que residir más lejos de las estaciones**, en barrios económicamente más asequibles¹⁴.* negrilla fuera de texto

Es importante entonces resaltar que no se trata de aplicar unos conceptos que pueden poner el transporte por encima de la planeación de la ciudad, sino por el contrario hacer una adecuada planeación urbana teniendo en cuenta conceptos que puedan promover además el transporte de una manera sostenible.

¹⁴ <https://www.lincolinst.edu/es/publications/articles/foro-periodistico-sobre-el-suelo-el-entorno-edificado>

Capítulo 2. Visión y ordenamiento territorial en la ciudad de Bogotá

En el presente capítulo se presenta una revisión de las distintas políticas públicas de la ciudad de Bogotá, las cuales plasman la nueva visión que la ciudad tiene con el objetivo de mejorar y atender las necesidades de la población que la habita. Hay que entender que los planes de una ciudad no solo brindan los lineamientos a seguir en los próximos años, sino que son parte crucial del desarrollo futuro de la ciudad, de manera que pueden bien direccionar y articularse o por el contrario restringir nuevos cambios.



El ser humano es por naturaleza temeroso de esos cambios, cambios para el desarrollo de las ciudades, cambios que podrían brindar una mejor calidad de vida, cambios que requerimos porque hoy en día la población mundial habita en su gran mayoría en las zonas urbanas.

El POT 2003 de Bogotá, creó los Planes Maestros como parte de los instrumentos de PLANEAMIENTO URBANÍSTICO que desarrollan y complementan el POT, por ello en el presente capítulo se realiza una revisión del Plan Maestro de Movilidad PMM y del Plan Maestro de Espacio Público PMEP (como se vio en el capítulo previo existe una relación directa entre los sistemas de transporte, la movilidad y el espacio público), para posteriormente realizar una revisión del POT, siendo este último el de mayor grado de jerarquía normativa.

Específicamente en Colombia la Ley 1083 de 2006, en su Artículo 2 menciona que los Planes de Movilidad deben articular los sistemas de movilidad con la **estructura urbana**,

es decir que normativamente el SBP a implementar en la ciudad se debe articular con el desarrollo urbano de la ciudad.

2.01 Plan Maestro de Movilidad de la ciudad de Bogotá (PMM)

En Colombia, al igual que en otras grandes capitales de América Latina, el PMM **“es un instrumento de planeamiento urbanístico que desarrolla y complementa el Plan de Ordenamiento Territorial, con el objetivo de lograr una movilidad sostenible, segura, equitativa e incluyente.”**¹⁵. Las políticas y lineamientos para la movilidad (esto incluye los sistemas de transporte y por ende el SBP) en la ciudad se encuentran dados esencialmente por el PMM y el POT, donde la ciudad establece la movilidad sostenible, competitiva, inteligente, socialmente responsable, y una racionalización del vehículo particular en la ciudad.

Específicamente la ciudad de Bogotá ha tenido un PMM que se desarrolló en el 2006 y fue adoptado por la ciudad mediante el Decreto 319 de 2006, pero que recientemente sufrió una revisión y actualización en el 2019 para los próximos 12 años.

Para el 2006, se realizó un dimensionamiento del desarrollo de Bogotá hasta el año 2020, horizonte temporal que le permitía a la Administración Distrital implementar reformas estructurales de largo plazo sin perder la continuidad frente al cambio de gobernantes. Específicamente en dicho plan no se hace una referencia a un sistema de bicicletas compartidas y es que tenemos más de 15 años de desarrollo, sin embargo, es importante notar en temas de peatones y bicicleta la ciudad buscaba priorizar y promover el transporte de peatones y bicicletas:

Artículo 8: “(...) 4. Priorizar los subsistemas de transporte más sostenibles, como el transporte público o el transporte no motorizado (peatonal o bicicleta)”.

¹⁵ <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan-maestro-movilidad> consulta abril de 2022

Artículo 26: “(...) promoverá el transporte no motorizado de peatones y ciclo usuarios para que los habitantes del Distrito Capital incrementen su participación en el número de viajes, dadas sus ventajas económicas, ambientales, sociales, de salud pública y bienestar”.¹⁶

En la revisión realizada entonces en el 2019 el PMM expone “La apuesta del Plan de Movilidad para los próximos años es mejorar la calidad de vida en Bogotá mediante acciones centradas en el beneficio de sus habitantes y visitantes. Los principales pilares del plan son: aportar a la competitividad de la ciudad garantizando un sistema de movilidad seguro, eficiente y articulado con la política territorial urbana-regional” (Movilidad, Resultados del estudio de Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá, 2019).



La actualización del PMM plantea 4 objetivos generales y 12 específicos asociados a los 4 generales. El objetivo 3 habla de esa equidad e inclusión que debe garantizar la ciudad desde la movilidad, hablamos de un concepto nuevo no expuesto en el plan anterior que busca una ciudad con mejor calidad de vida para todos sus habitantes; también en del segundo objetivo general del PMM referente a la competitividad se desprende que se debe “*articular el sistema de movilidad con el desarrollo urbano*”. Más adelante quisiera exponer como la propuesta del SBP a implementar por la ciudad incluye estos conceptos.

Específicamente para nuestra relación PMM y SBP, se plantea dentro de las estrategias para facilitar la movilidad activa la implementación de un sistema de bicicletas compartidas. Y dentro de las cinco propuestas más importantes que la ciudadanía identificó se encuentra en infraestructura para peatones y ciclistas de igual manera la implementación del sistema.

¹⁶ <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21066> agosto de 2006

Finalmente quisiera resaltar algunos de los slogans propuestos por el Plan “Bogotá capital mundial de la bici” y “Bogotá ciudad para y del peatón”. Y es que en efecto la ciudad de Bogotá se ha convertido en un referente en América Latina hace muchos años en el uso de la bicicleta, su red de ciclovías que para el 2020 contaba con más de 550 km de infraestructura¹⁷ y con una diversa red de ciclo parqueaderos públicos (asociados algunos de estos al sistema BRT) y privados.

Bogotá capital mundial de la Bici



Bogotá ciudad para y del peatón

2.01.1 Patrón y comportamiento de los viajes en la ciudad de Bogotá

Considero relevante para poder planear y diseñar nuestras ciudades como urbanistas, en este caso específico de la planeación de un sistema de transporte, que debamos entender también como se desarrollan los viajes de la ciudad. Por ello incluyo este numeral para presentar algunas generalidades de los viajes en Bogotá en el marco de los resultados de la última encuesta de movilidad realizada en el año 2019 por la SDM.

67%
DE LOS VIAJES SE REALIZAN
EN MODOS SOSTENIBLES

Es claro que las dinámicas mundiales en los viajes se han visto afectadas, sin embargo para el 2019 y según los resultados de la Encuesta de Hogares, la ciudad calculaba más de 13.3 millones¹⁸ de viajes y de estos 880 mil viajes en bicicleta para un día típico, que se realizan no solo sobre los más de 550 km de ciclorruta con los que cuenta sino además sobre la malla vial de la ciudad. El 23,9% de los viajes diarios son peatonales (viajes mayores o iguales a 15 min) y el 6,6% son en bicicleta; en el caso de transporte público el 37% se realiza en Transporte Público Colectivo y Masivo (en camión de pasajeros).

¹⁷ <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/cultura-en-bici/descarga-la-aplicacion-mapas-bogota-bici> junio de 2020

¹⁸ https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf 2019

Si el 67% de los viajes se realizan en modos que llamamos más sostenibles, se preguntaran entonces ¿por qué la ciudad necesita continuar con el desarrollo de políticas y sistemas como el de la bicicleta compartida?, la respuesta podría ser parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS que mencionan en las metas del objetivo 11 “(...) *sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos (...)*”¹⁹, pero en realidad también obedece a que hoy la ciudad continua (a pesar de sus esfuerzos en la última década) siendo una de las peores ciudades con tráfico vehicular (recordemos que gran parte del sistema de transporte SETP de la ciudad se mueve por carriles compartidos con flujos vehiculares particulares, es decir también son afectados), en el año 2020 un reporte de ranking de más de 404 ciudades en 58 países de los 6 continentes ubican a la ciudad de Bogotá en el puesto 4° y es la 1° en Sur América ²⁰, se estima que se pierden al año 126 h que claramente afectan la calidad de vida de los habitantes.

Otros elementos de los viajes en la ciudad que serán tenidos en cuenta posteriormente en el desarrollo metodológico para la elaboración de la propuesta de ubicación de las estaciones son:

- Por el tamaño de la ciudad y la congestión, se presenta un pico en la mañana y un pico en la tarde, es decir un comportamiento muy pendular en términos generales entre el hogar y su lugar de estudio o trabajo.
- En los estratos 1, 2 y 3, de los 6 que existen en la clasificación socioeconómica, que corresponden a los estratos más bajos son aquellos que realizan más viajes a pie y en bicicleta.
- El 48,2 % de los viajes corresponden a motivos de viaje ir al trabajo o estudiar²¹.

Bajo lo expuesto, considero que son relevantes las políticas públicas en la **optimización de la infraestructura existente para ciclistas y peatones**, la implementación de un sistema de transporte basado en la bicicleta, el mejoramiento del espacio público y la

¹⁹ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/> consultado en abril de 2022

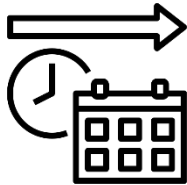
²⁰ https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/ consulta

²¹ https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf 2019

integración e intermodalidad de la bicicleta y el peatón con otros medios de transporte masivos de la ciudad.

2.02 Plan Maestro de Espacio Público en la ciudad de Bogotá

En el caso del PMEP podríamos decir que la situación es un poco más crítica para la ubicación de las estaciones del SBP, el mismo fue adoptado por Decreto 215 de 2005 en la ciudad, pero no ha tenido procesos de actualización o revisión; básicamente es un documento que ha perdido vigencia para la etapa de cambio en la que se encuentra Bogotá. Sin embargo, se realizó el respectivo análisis del documento enmarcado en la implementación del SBP.



El tema de bicicleta se menciona específica y exclusivamente en el Artículo 46. *Programa de construcción de un Subsistema Transversal de Espacio Público. El Subsistema Transversal de Espacio Público tiene como objetivo aumentar las relaciones de los elementos de la Estructura Ecológica Principal (...)*²², es claro que para el 2005 la bicicleta no era considerado un posible sistema de transporte por el PMEP y que su incorporación se encuentra básicamente en esos corredores ecológicos (parques, ciclovías, alamedas etc.).

De igual forma los periodos definidos para el PMEP son: corto hasta el 2010, mediano hasta el 2015 y largo hasta el 2019, es decir la ciudad requiere claramente una actualización de este que incorpore esta nueva visión de ciudad.

Hay que resaltar que en su Artículo 5 Objetivos si se define que debe “(...) establecer las normas generales que permitan alcanzar una regulación sistemática en cuanto a su generación, mantenimiento, recuperación y aprovechamiento económico, y apropiación social (...)”.²³ Y que de igual manera una de las estrategias es “b) Consolidar

²² https://www.dadep.gov.co/sites/default/files/marco-legal/decreto_215_de_2005_pmp.pdf julio de 2005

²³ Idem

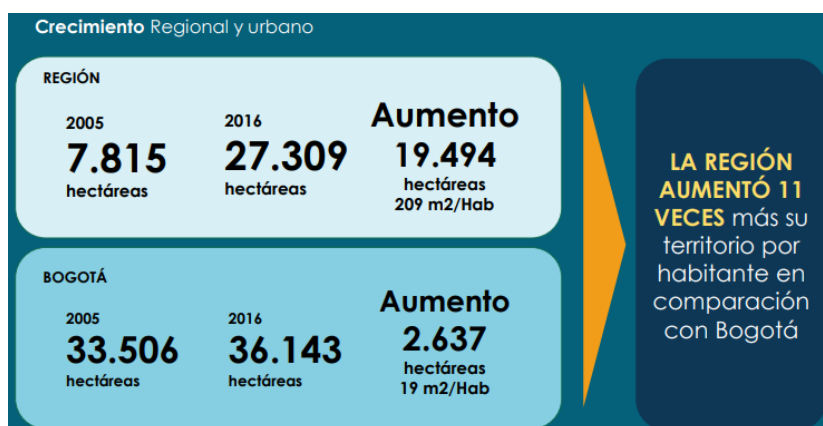
urbanísticamente el espacio público de los subsistemas viales y de transporte, a través de acciones integrales de diseño urbano.”

Más adelante expondremos de qué manera en la definición de los criterios se convierte en un problema, que finalmente solo se traduce como una libertad para el operador del sistema.

2.03 Plan de Ordenamiento Territorial, la nueva visión de la ciudad

Cuando hablamos del ordenamiento del territorio hemos venido haciendo énfasis que debemos pensar en las personas que habitan en la zona de estudio, es por ello por lo que este autor presenta una breve relación de la población de la ciudad de Bogotá previo al desarrollo del POT.

Según cifras oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (entidad análoga en México al Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI) y según el último censo de Colombia realizado en el 2018, se estima que para el año 2020 en la ciudad de Bogotá viven más de 7.7 millones de habitantes, de los cuales el 99,6% vive en la cabecera y solo el 0,4% en zonas rurales o dispersas²⁴.



En la etapa de formulación y revisión del POT, se estableció que la región aumentó 11 veces²⁵ mientras que la zona de la ciudad tiene un crecimiento más leve. Recordemos

²⁴ Proyecciones de población, <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion> abril de 2020

²⁵ http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20190121_general_pot2.pdf enero de 2019

que Bogotá es la principal ciudad de Colombia, como centralidad político-administrativa y principal fuente del PIB nacional, es claramente un centro de atracción de población, lo que evidencia que hoy deja de ser una ciudad con límites y tiene a ser una ciudad región con sus municipios aledaños que se convierten en Municipios “dormitorio”.

2.03.1 El Ordenamiento Territorial en Colombia y la ley 388 de 1997

Quisiera iniciar resaltando que *“la función pública del urbanismo es un principio que surge de manera expresa en la ley 388/97 y su definición **está relacionada con los deberes, responsabilidades y facultades de la administración en materia de ordenamiento territorial y usos del suelo (art. 3°)**”*. (Policy, 2013) negrilla fuera de texto

Esta es la Ley de desarrollo territorial, que posteriormente modificó la ley 9 de 1989, primera ley de desarrollo urbano y que denominaron la Ley de reforma urbana. Es importante resaltar que dentro de sus objetivos se encuentra *“**facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política.**”* negrilla fuera de texto

Entre 1923 y 2000 se elaboraron dieciséis planes distintos para Bogotá²⁶, sin embargo, podríamos decir que desde 1997 el país busca un cambio articulado y con facilidad de ejecuciones desde esta ley, por ello la importancia de mencionar la misma previo al desarrollo del POT en Bogotá.

2.03.2 El desarrollo final del POT en Bogotá

Luego de la ley 388 en 1997, la ciudad adopta mediante el Decreto 619 de 2000 el POT que actualmente se encuentra vigente, como es de esperar este documento de ordenamiento que tiene más de 20 años no mencionaba en su momento el concepto de

²⁶ <https://razonpublica.com/los-planes-urbanos-de-bogota-una-historia-sin-fin/> noviembre de 2019

movilidad sostenible, la palabra bicicleta aparece en 3 ocasiones por ejemplo en lo que se refiere la definición de nuevos cupos para este vehículo y como es de esperar el concepto de incorporar a la misma como parte del sistema de transporte o tener un sistema de bicicletas compartidas no aparece, y es que claramente hablamos de una concepción distinta de las ciudades para el año 2000.

Recordemos entonces como se expuso en el Capítulo 1, que el Espacio Público también cumple la función de eslabón entre las personas y los sistemas de transporte, en este caso específico del SBP este autor busca concentrar su análisis hacia la bicicleta como sistema de transporte en Bogotá.

En un intento de actualización en el 2013, poco más de una década, la ciudad intenta actualizar el POT mediante el Decreto 364 pero que finalmente termina por distintas razones suspendido), define en su Artículo 155. la política del sector movilidad dando las prioridades de inversión y priorización de proyectos para la ciudad: *“El Distrito Capital priorizará las inversiones y demás decisiones en materia de movilidad en el siguiente orden: Transporte no motorizado (peatón y ciclousuario), transporte público (privilegiando el modo férreo y tecnologías limpias), transporte de carga y vehículo particular”*.

En ese punto se busca que la bicicleta haga parte del Subsistema de Transporte y por ende del Sistema de Movilidad, menciona el Artículo 19 del mismo decreto *“Es el conjunto de infraestructuras, modos de transporte, procesos y acciones de regulación orientadas a desplazar personas y bienes en el territorio para acceder a las actividades y servicios”*.



Como vemos esta priorización de la ciudad y las entidades públicas se ajustan a un cambio en el modelo de transporte de la ciudad, fortaleciendo de esta manera el ordenamiento territorial y apuntando a un modelo de **movilidad sostenible** que previamente no se tenía.

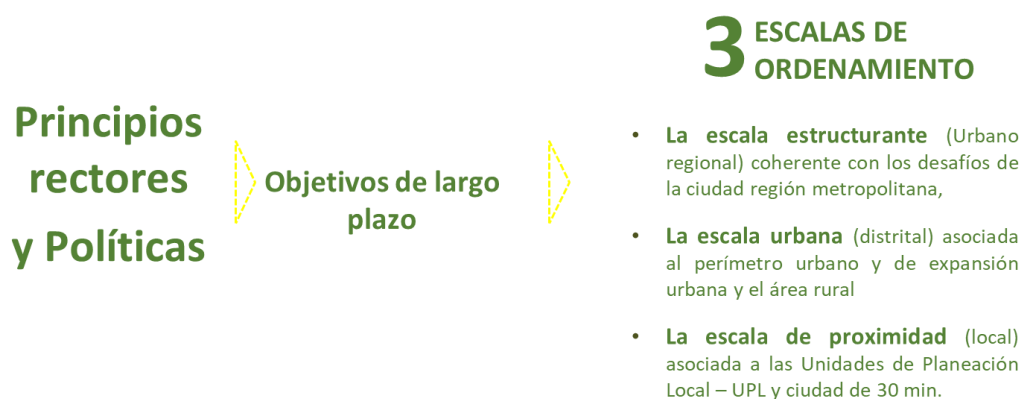
Por ello la nueva propuesta de **POT 2021** plantea *“Un modelo es **COMPACTO** en función del equilibrio entre los procesos de urbanización, las áreas no ocupadas y el espacio público; **DENSO** para mantener el uso eficiente y óptimo del suelo y **CERCANO** debido a que propende por la ubicación estratégica y accesible a los servicios sociales, los ejes de movilidad y los servicios públicos.”* (Planeación, POT Bogotá , 2019).

2.03.3 La nueva visión del Plan de Ordenamiento Territorial, POT 2021

Este último numeral sintetiza aspectos y definiciones encontradas dentro del nuevo POT 2021 que se encontraba en proceso de revisión por parte del Concejo de la ciudad de Bogotá pero que el pasado 20 de diciembre de 2021 fue decretado por la alcaldesa²⁷ con una visión para el periodo 2022-2035.

Lo primero que debemos resaltar es el concepto que se incorpora propiamente de MOT, que básicamente expresa el Modelo de Ocupación del Territorio. Este MOT presenta unos principios rectores y las políticas que lo rigen bajo la atención de los objetivos a largo plazo que tendría la ciudad de Bogotá, acá lo interesante que debemos detallar es que se proponen tres (3) escalas de ordenamiento: la primera de ellas estructurante, la ciudad por fin plantea un esquema en el que acepta su centralidad y su relación con los municipios aledaños, algo que como vimos en los POT anteriores no existía y debemos preguntarnos como urbanistas si quizás la ciudad deba entender que puede ser una “Megalópolis”. La segunda es una escala urbana, que es una escala en la cual se debe limitar al perímetro urbano y sus zonas de protección. Y finalmente una tercera escala llamada proximidad, asociada a un tema más local y de las Unidades de Planeación Local.

Ilustración 4, MOT y las escalas de ordenamiento



Fuente: Elaboración a partir de información del POT

²⁷ <https://www.gobiernobogota.gov.co/noticias/nivel-central/nuevo-pot-bogota-retoma-las-riendas-su-futuro-diciembre-de-2021>

Posteriormente se expondrá la selección de escala para el análisis en la propuesta de ubicación de las estaciones del SBP, teniendo en cuenta las definiciones que hace la ciudad para implementar el nuevo sistema de transporte.

Otro de los elementos relevantes es la inclusión de un concepto de ciudad de 30 minutos y es q la ciudad empieza a pensar realmente en el diseño para el peatón, deja de ser una palabra en los documentos de planeación e inicia a definir parámetros que buscan realmente una ciudad caminable y como se mencionó en el numeral previo, busca un concepto más compacto, más denso y cercano. De igual manera la ciudad plantea que los servicios sociales cotidianos deberán estar a 15 min. Este concepto lo analizaremos más adelante para nuestra ubicación de estaciones del SBP.

“Artículo 9. Elementos Locales del Modelo de Ocupación Territorial. A partir de la escala local se busca ordenar territorios con mejor equivalencia poblacional y correspondencia con los determinantes ambientales, históricas y culturales de su ocupación, al interior de los cuales se garanticen condiciones mínimas de proximidad, disponibilidad y diversidad de soportes territoriales, servicios del cuidado y sociales y acceso a empleo, en desplazamientos a través de medios no motorizados o en transporte público con recorridos de entre 15 y 30 minutos (...)”
(Planeación, Proyecto de acuerdo POT, 2021)

Ilustración 5, MOT y el planteamiento de ciudad futura

La ciudad 30 minutos del MOT

Permite **una mejor toma de decisiones sobre proyectos de inversión local, su priorización**

La definición de actuaciones haciendo uso de los diferentes instrumentos de gestión y financiación del POT,

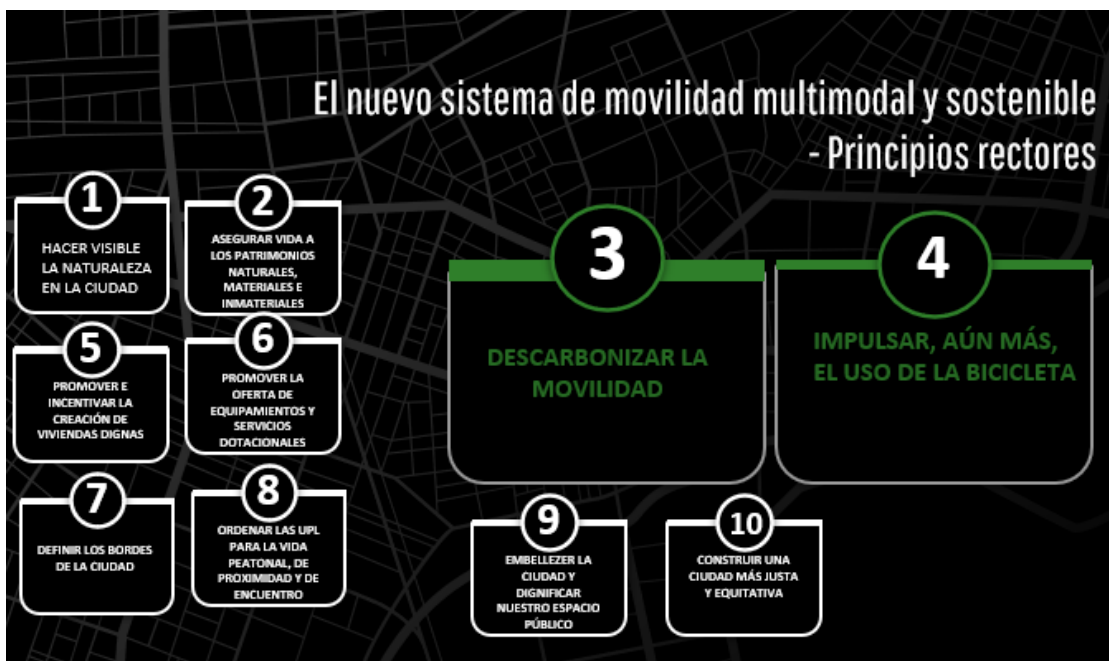
La generación de un mayor equilibrio territorial y se garantice un mayor acceso de los ciudadanos a los servicios que le permitan ejercer mejor, y de manera más próxima, sus derechos.



Fuente: Elaboración a partir de información del POT

Finalmente es importante revisar los principios rectores que establece la ciudad vinculando los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS: “*El presente plan responde a los siguientes desafíos, buscando armonizar los principios, objetivos y metas de la Agenda 2030*” (Planeación, Proyecto de acuerdo POT, 2021). De estos 10 principios rectores, quisiera hacer énfasis en el 3 y 4, referentes descarbonizar la movilidad e impulsar aún más el uso de la bicicleta, ambos en pro de los viajes a pie y de sistemas más sostenibles de transporte para la ciudad como el SBP. También los principios 9 y 10 se relacionan, en temas de espacio público y en la construcción de una ciudad más equitativa.

Ilustración 6, Principios rectores del POT 2021



Fuente: Elaboración a partir de información del POT

2.04 Resolución de las políticas y la planeación de la ciudad

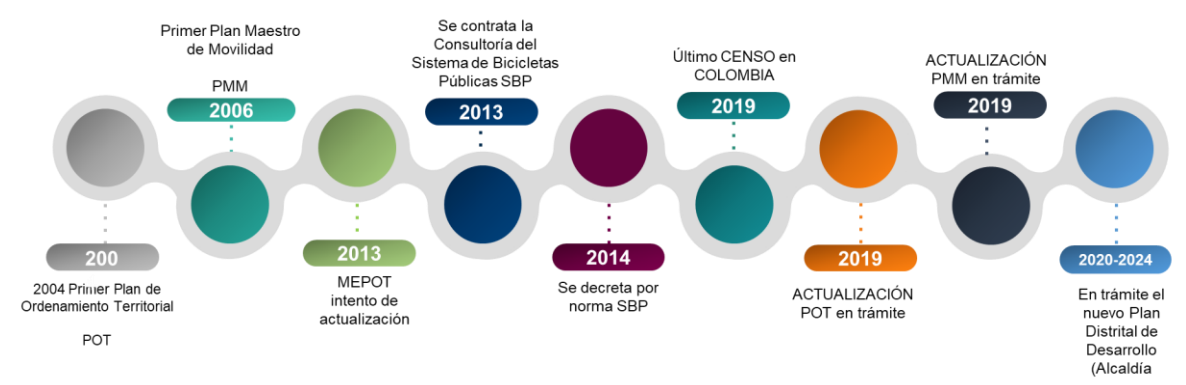
El objetivo del programa, de las políticas, del gobierno, pero no sólo de la ciudad de Bogotá es potenciar el uso de la bicicleta (de manera conjunta con los viajes a pie), como un medio alternativo de transporte orientado al intercambio modal en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público SITP mejorando las condiciones de seguridad vial y lograr brindar los servicios complementarios necesarios que impulsen su uso, entendiendo las necesidades de movilidad.

Como se ha expuesto en el presente documento, la ciudad de Bogotá en sus últimos años ha entrado en un periodo de actualización de sus políticas públicas hacia una integración de la bicicleta como un elemento de transporte y desarrollo urbano, de igual manera el Plan Distrital de Desarrollo PDD plantea invertir 34,9 billones COP, más de 9 mil millones USD en los próximos 4 años (Bogotá, 2020), principalmente en tres programas estratégicos Movilidad segura, **Sistemas de movilidad sostenible** y Red de Metros.

De esta manera, el Sector Movilidad de la ciudad fomenta el uso de los medios no motorizados de transporte, buscando brindar y mejorar las condiciones de conectividad, accesibilidad y seguridad vial para los usuarios.

Es importante también entender la cronología de los cambios estructurantes y la etapa en la que nos encontramos para lo que será el futuro de la ciudad, a continuación se presenta la línea cronológica de lo expuesto en este Capítulo:

Ilustración 7, Cronología de las políticas de planeación de la ciudad.



Fuente: Elaboración propia

Para concluir es necesario expresar las implicaciones que tienen las políticas de desarrollo regional y urbano en la urbanización, y es que no es un tema nuevo, al contrario, es un tema que viene trabajándose desde hace décadas. En México de 1978 se expresaba algo que hoy en día en las grandes ciudades de Latino América pareciera sigue dándose:



“Dos actitudes parecen prevalecer en la discusión: la que critica los escasos planes y programas por no estar específicamente formulados pero que insisten en la posibilidad de la planificación regional como medio de desarrollo nacional; y la que sostiene que el aparato político-administrativo del país es

incapaz de responder con su política económica a las exigencias de los sectores populares.” (Unikel, 1978)

Podríamos decir que nos encontramos en los mismos dilemas hoy en día en muchas de nuestras ciudades en América Latina y que como además bien lo expone Unikel, existe también ese interés del Estado que pareciera sigue primando sobre la planeación de nuestras ciudades y es el desarrollo económico, la productividad y el crecimiento mismo del PIB. Como urbanistas estamos en el deber de seguir planeando y articulando las políticas de manera que logremos ciudades más sostenibles y amigables con quienes las habitan.

Es por ello por lo que el desarrollo del presente trabajo busca articular algo que hemos expuesto en numerales previos, que es una necesidad ya definida por la ciudad la implementación de un SBP, proyecto que se encuentra además incluido en el Plan Distrital de Desarrollo PDD y que contará con una gran cantidad de recursos económicos para su implementación pero que debe a su vez obedecer a unos intereses en el espacio público y lograr cambios en el desarrollo urbano.

Capítulo 3. El sistema de bicicletas compartidas en la ciudad de Bogotá, una solución o un problema



Se podrían realizar diversos trabajos de grado específicamente sobre sistemas de bicicletas compartidas, hablar de su historia y de los distintos intentos de la ciudad de Bogotá por implementarlo. Pareciera lógico que la ciudad ya debería contar con el mismo y más cuando se pretende ser un referente no solo en América Latina sino a nivel mundial por la historia que tiene con la bicicleta. Y es que la ciudad ha sido líder en espacios para la recreación los domingos, los cuales hoy CDMX ha replicado, y en la construcción de kilómetros de infraestructura para circular, cuando no era moda tenerlos. Los estacionamientos en los grandes portales de sistema BRT son visitados aún hoy en día por representantes de otros países y ciudades para tratar de llevarlos como ejemplo a casa, y ni qué decir del plan que tiene la ciudad para continuar avanzando que hasta himno tiene por si algún lector desea conocerlo²⁸.

El presente trabajo no busca adentrarse en las razones por las cuales la ciudad aún no cuenta con un sistema de bicicletas compartido, no se trata de un desarrollo de investigación en transporte que cuestione las distintas demandas de usuarios calculadas por la ciudad en los distintos intentos o del mismo sistema SBP 2021, etc. Lo que si se busca es desarrollar un breve recuento del proceso que ha tenido la ciudad, enfocado en el análisis sobre el espacio público como eslabón para la implementación de un sistema

²⁸ <https://planbici.com/himno/> consulta abril de 2022

de transporte, y finalmente presentar algunas consideraciones del sistema actual en proceso de implementación.

3.01 Historia de un sistema de bicicletas compartidas, Bogotá

2008

Recordemos que el PMM se decretó en el 2006 y no contenía este sistema, pero el primer paso para que la bicicleta para ser sistema se dio en con el Acuerdo 346 del Concejo de Bogotá en el 2008, *"Por el cual se implementa el uso de la bicicleta como servicio de transporte integrado al Sistema de Movilidad del Distrito Capital"*²⁹. Sin definiciones para el espacio público.

2012-2013

En cumplimiento de las metas del PDD "Bogotá Humana 2012-2016", la Secretaría Distrital de Movilidad SDM (entidad análoga en México a la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México SEMOVI) ejecuta el contrato de consultoría 2012-1868, cuyo objeto era *"Formulación y estructuración de un plan estratégico para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano en grupos poblacionales específicos"* en una búsqueda por avanzar en la promoción de la bicicleta y siendo parte de la política de movilidad sostenible para la ciudad de Bogotá, para muchos en la ciudad el primer gran paso de un sistema. La consultoría tenía como objetivo principal generar el proceso licitatorio para la implementación y operación de un SBP en la ciudad de Bogotá.

Esta consultoría define 11 zonas en el Informe 5: Selección de la alternativa (Steer Davies Gleave, 2014) para implementar el sistema en varias partes de la ciudad, que más adelante vamos a presentar en los resultados de esta investigación y la importancia de estas. Finalmente, por análisis de alternativas se selecciona una hacia la zona más central de la ciudad, no siendo alcance de esta consultoría la ubicación específica de las estaciones

²⁹ <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34264&dt=S> diciembre de 2008

(objeto de nuestra investigación) o el diseño detallado de las mismas, si se plantean una serie de recomendaciones que son importantes para el componente de espacio público:

- Aparecen las estaciones tipo modular con energía solar. Elemento que se desconoce el espacio a ocupar por la falta del dimensionamiento.
- Se plantea la ubicación de estaciones cada km² en promedio con 10 estaciones, aproximadamente una estación cada 300 m, un criterio muy básico a percepción de este investigador.
- Pueden ser instaladas en andenes, vías, zonas de parqueo, plazoletas y parques

Se resalta que dentro del proceso de evaluación de alternativas de incluyó una variable IUS Indicador del Uso del Suelo, que en esencia mostraba la relación de uso habitacional con otros, priorizando aquellos sectores que no fueran habitacional sino por el contrario comercial o dotacional.

2014

Finalmente la SDM adelantó el proceso SDM-LP-026-2014 cuyo objeto era “*Seleccionar la propuesta más favorable para la adjudicación del contrato de concesión, para la Implementación y operación, por su cuenta y riesgo del Sistema de Bicicletas Públicas de Bogotá – SBP*”, una propuesta para la implementación y operación por un periodo de 10 años, 10 años de la ocupación del espacio público con lineamientos poco claros como lo estamos exponiendo.

Ese mismo año, bajo el Decreto 596 se adopta el Sistema de Bicicletas Públicas de Bogotá "SBP", específicamente en su Artículo 7° establece la “*Vinculación del SBP al **Espacio Público***.- *Harán parte del SBP las cicloestaciones, las cuales podrán instalarse en el espacio público de la ciudad, en puntos específicos que **serán establecidos o aprobados por la Secretaría Distrital de Movilidad***⁶⁰ negrilla fuera de texto

2017

³⁰ <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=60207&dt=S> diciembre de 2014

En este año aparece una iniciativa privada, que bajo el marco regulatorio colombiano se consideran Asociaciones Público Privadas APP³¹ con la empresa BCycle Latam, que son los operadores en Santiago de Chile. Por ello la SDM contrata “Realizar la validación técnica, financiera y jurídica del proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada denominado “BIKE BOGOTÁ”, la Ley 1508 de 2012 obliga en Colombia a realizar una revisión detallada de la propuesta. Y cuando parecía que a la ciudad por fin cumplía la meta, no logra tampoco la implementación. De este punto cronológico se desconoce los lineamientos establecidos por el oferente en temas de espacio público.

2021

Los años 2019 y 2020 han quedado marcados como hitos en el desarrollo de nuestras ciudades, donde existen aproximadamente 1934 metrópolis con más de 300 mil habitantes³² y todos fuimos afectados por la crisis mundial de salud. Ahora si valoramos los espacios públicos abiertos y saludables, esos espacios que constantemente son atacados.

Mediante el Acuerdo 804 de 2021 *Por medio del cual se declara la bicicleta como medio de transporte prioritario en Bogotá D.C. Y se dictan otras disposiciones para fortalecer su uso*³³ se faculta a la SDM la posibilidad de generar ejercicios de redistribución vial en la ciudad, hablando puntualmente de la calzada de flujo vehicular, donde como hemos visto hace parte del espacio público definido para posiblemente instalar el SBP.



Final y recientemente, la ciudad logra mediante el proceso SDM-LP-101-2021 adjudicar la implementación del SBP, el cual expondremos en el siguiente numeral especialmente en términos de espacio público.

³¹ <https://www.dnp.gov.co/programas/participacion-publica/privada-20y-en-proyectos-de-infraestructura/asociaciones-publico-privadas/Paginas/marco-normativo-app.aspx> consulta abril de 2022

³² <https://onuhabitat.org.mx/index.php/folleto-de-datos-poblacionales-2020#:~:text=Al%20menos%202.59%20mil%20millones,tercio%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20global.> enero 2021

³³ <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=107565&dt=S> febrero de 2021

3.02 Viajes, origen/destino, demanda y un Sistema de bicicletas compartidas en implementación por Bogotá 2022

Como se expresaba en el numeral previo, la ciudad adjudica la implementación del sistema al operador “Tembici”, que en adelante nombro operador dado que los análisis y la investigación desarrollada es indiferente de la empresa que se encuentre a cargo. Sin embargo, la información que se analiza hace parte de los documentos técnicos de consulta pública del proceso SDM-LP-101-2021.

Se espera que el sistema sea el segundo más grande en América Latina, el primero es ECOBici en CDMX. El sistema contará con al menos 300 estaciones y 3.300 bicicletas³⁴, el sistema contará con algunas bicicletas con características distintas como de pedaleo asistido, manocletas para personas en silla de ruedas, de cajón para el transporte de carga y con sillas para transportar niños. De igual manera se planea que tenga descuentos en tarifas a la población de menores ingresos y que permita fácil conexión con el Sistema Integrado de Transporte Público SITP (que incluye no solo el sistema BRT sino también el sistema de buses de pasajeros de la ciudad).

Y es que cuando hablamos de un sistema de transporte, se tiene siempre intrínsecos temas de cuantos viajes se van a realizar, del origen del viaje y el lugar de destino, y de la demanda del sistema, está última insumo para la proyección de ingresos por tarifa del sistema. Sin entrar en detalles de algo ya definido por la ciudad, me gustaría presentar algunas consideraciones que este autor considera relevantes antes de revisar en el siguiente numeral las definiciones al sistema para aprovechar el espacio público.

En el 2013, el primer planteamiento de sistema estimaba tener más 35 mil viajes al día, hablamos de más 4 mil bicicletas, que como se expuso previamente no definió mayores lineamientos para la ubicación de las estaciones, pero que consideraba tener 1 estación

34

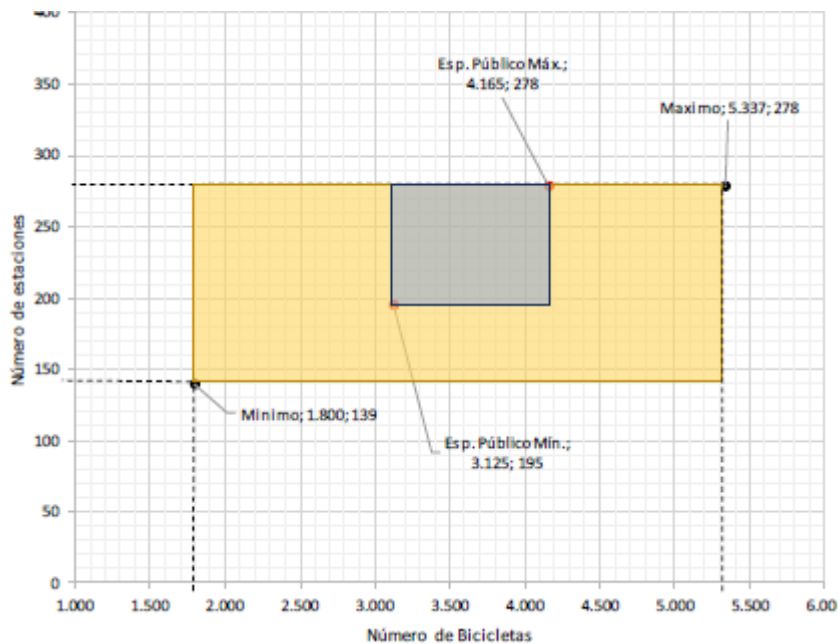
<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/bogota-tendra-sistema-de-bicicletas-compartidas-como-funcionara> febrero de 2022

cada 300 m. Densidades en su momento de otras ciudades como Londres de 14.6, New York con 12.3, París con 20.2 o CDMX con 12.3 de estaciones/ km², la ciudad planteaba tener 9 estaciones/km².



Para la definición del nuevo sistema la ciudad trabajó bajo un rango inicialmente, que según los cálculos los viajes estarían entre 16 mil y 21 mil, con ello tendrían entre 1800 y 5000 bicicletas, que equivalen entre 139 y 278 estaciones, y entre 2700 y 10mil anclajes necesarios. Hablábamos de un área total de espacio público requerido entre 4 mil y 15 mil m². Finalmente esperando tener un 75% de confiabilidad en los tramos definidos preliminarmente, se esperaba tener 606 tramos de espacio disponible con 9 mil m². Vamos a ver más adelante lo importante que puede ser la definición de estos tramos y lo interesantes que se vuelven en términos de desarrollo para la ciudad.

Ilustración 8, Dimensionamiento del sistema de bicicletas compartido



Fuente: (Movilidad, Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá, marzo, 2021)

De manera resumida el proceso para la estimación de la demanda realizado por la ciudad parte de los resultados de la Encuesta Origen Destino en Hogares del 2019 – EODH, realizan una exclusión de los viajes no motorizados, se filtran los modos y motivos que no podrían cambiar a bicicleta (ejemplo ir al médico), se excluyen personas que se consideran

por edad o por condición física no potenciales (ejemplo personas de la tercera edad o con alguna limitación física), se excluyen luego los viajes en horario donde el sistema no operaría (ejemplo viajes a media noche), y posteriormente se agregan los viajes a pie o en bicicleta, así como también los viajes en transporte público que podrían realizarse en bicicleta. Esto de manera inicial corresponde a 3.3 millones de viajes.

Es importante recordar que en los ejercicios de transporte, se debe tener en cuenta la disponibilidad del usuario de tomar un modo u otro, que está asociado a distintas variables no objeto de análisis en este estudio o de discusión alguna, pero si es importante tener en cuenta que ese ejercicio matemático mide la disponibilidad y probabilidad que un usuario bajo sus condiciones de viaje cambie de modo hacia la bicicleta. Este ejercicio también fue realizado por la SDM de la ciudad para definir la demanda que hemos mencionado de entre 16 y 21 mil viajes.

3.02.1 La caminata y la visión de ciudad

De igual manera se define un tiempo de caminata para ingresar y salir del sistema, variable relevante que más adelante vamos a analizar, adoptando un valor de 15 min para el modelo de viajes y de **10 minutos** a las etapas de caminata. El tiempo de caminata es importante porque es el tiempo que considera además el *“tiempo de caminata del origen del viaje hasta encontrar una estación, también el tiempo de desbloqueo de la bicicleta, el tiempo para terminar el viaje después de pedalear hasta la zona de destino, y la caminata hasta el destino final”* (Movilidad, Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá, marzo, 2021)



Para expresarlo de manera más clara, una persona camina hasta la estación “t1”, toma la bicicleta “t2”, luego de pedalear, deja la bicicleta “t3” y camina hasta su destino “t4”, al realizar la sumatoria $t1 + t2 + t3 + t4$ tendríamos 10 minutos. Recordemos que en el Capítulo 2, se plantea en el POT una ciudad de 30 min y de elementos básicos a 15 min, es decir en términos generales podríamos decir que los 15 min de modelo de viaje + los 10 min de caminata, tenemos un sistema de 25 min que va en el marco de la política pública de la ciudad.

El “Plan Maestro de Ciclorrutas” PMC (en Colombia se denomina ciclorruta a la ciclovía en México) elaborado por el Instituto de Desarrollo Urbano en 1998, define *“la velocidad media*

del ciclista está entre 15 Km/h y 20 Km/h, la cual está más cerca de la del peatón que es de 5 Km/h³⁵, la velocidad peatonal equivale a 1.38m/s. El manual de Ciudades Más Seguras Mediante El Diseño de WRI establece para el diseño una velocidad peatonal de 1,2 m/s³⁶.

Supongamos en un escenario optimista con un usuario habitual del sistema que el tiempo “t2” (tomar la bicicleta del sistema) y “t3” (dejar la bicicleta) sea igual a 1 min, es decir que de los 10 minutos de caminata que se establecieron nos quedan 8 para caminar a una estación y luego en la otra estación caminar al destino final. Asumamos entonces que “t1” y “t4” son iguales o al menos muy similares, es decir que varían entre 4 y 6 minutos.

Este rango de 4 a 6 minutos a la velocidad establecida de 1.2m/s, nos representa entre 288 y 432 m. La resolución de paraderos de buses de transporte público de la ciudad establece que para *“propender que la cobertura entre paradas sea equilibrada; cuando las condiciones urbanísticas no lo permitan, los paraderos deben ser lo más equidistantes posible. La interdistancia entre paraderos consecutivos debe estar en lo posible entre 300 y 400 metros”* negrilla fuera de texto

Recordando el concepto DOTS expuesto en el Capítulo 1, *“La integración de bicicletas al DOTS genera mayor efectividad de las políticas, pues se crea un área de captación mayor a la estación de transporte público al incrementar el radio de cobertura de 500 metros (lo que caminaría un peatón) (...)”* negrilla fuera de texto (Espacio.org, 2014).

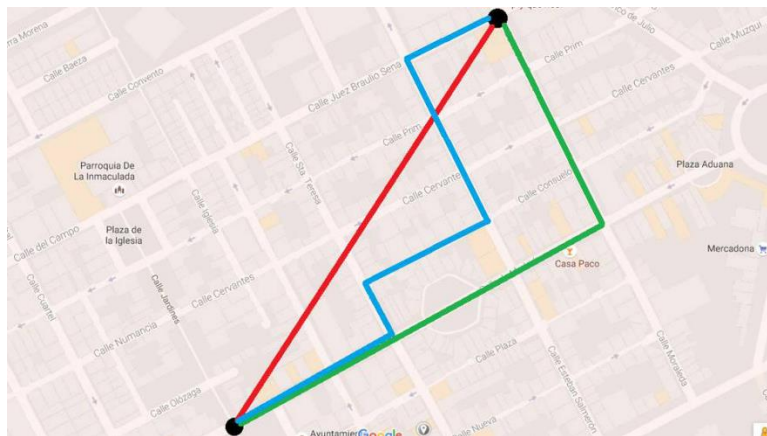
Más recientemente en los Lineamientos para la evaluación de la zona aledaña a una estación *“El tiempo o distancia a pie para el análisis de la zona que rodea a una estación queda a discreción del usuario, pues puede depender del contexto y propósito. Nosotros sugerimos 500 metros como medida óptima”* negrilla fuera de texto (ITDP, TOD Standard, 2017).

³⁵ Plan Maestro de Ciclorrutas, numeral 1.2 Bases para una Política de Transporte en Bicicleta. IDU, 1998

³⁶ <https://publications.wri.org/citiessafer/es/> consulta abril de 2022

Recordemos que estos 500m deben medirse entre las calles, es decir no son lineales entre un punto y otro. Para ello quisiera hacer referencia al concepto de “*distancia Manhattan*”³⁷ por ello para el análisis que vamos a realizar en los numerales posteriores y bajo lo expuesto previamente de los paraderos en la ciudad de Bogotá se tendrá una distancia de 400m, distancia tomada como buffer de cobertura y no entre calles como debería medirse pero que por efectos de la herramienta espacial no se realiza.

Ilustración 9, Caminos posibles entre dos puntos de una ciudad, distancia Manhattan.



Fuente: https://elpais.com/elpais/2016/10/18/el_aleph/1476813443_840074.html



Este investigador como ingeniero y como ingeniero en temas de transporte está habituado al igual que la mayoría de los ingenieros en estos temas a diseñar a partir de números de viajes y demanda. Olvidamos que las ciudades se deben humanizar, para ello se deben planear, diseñar y construir bajo los parámetros de un ser humano, es decir con velocidades peatonales y distancias caminables. Acá también vale la pena resaltar el concepto que hemos venido mencionando reiteradamente de Desarrollo, pero un desarrollo orientado al transporte de manera sostenible DOTS.

3.02.2 El deseo de viaje y la visión del sistema

Dentro del ejercicio del diseño del sistema, la SDM ha definido la movilidad urbana que básicamente “*contempla la relación que hay entre los sistemas de transporte que se*

³⁷ https://elpais.com/elpais/2016/10/18/el_aleph/1476813443_840074.html octubre de 2016

presentan actualmente, así como los que se presentarán a la implementación con el sistema de bicicletas” (Movilidad, Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá, marzo, 2021)

En este punto se resaltan principalmente el SITP, donde busca que el SBP sea un *“posible conector”* de los orígenes o a los destinos locales en la zona. Y en el caso de TransMilenio, sistema BRT de la ciudad de Bogotá, se considera la integración como *“un aspecto importante para la definición del sistema. Por este motivo, sus ejes y estaciones son considerados elementos orientadores”*.

Tomado del mismo informe técnico que hemos venido referenciando, se define la demanda potencial en la zona con más de 346 mil viajes, que resultan de la sumatoria de los viajes ya filtrados por el proceso que mencionamos y que son más de 179 mil, más los viajes etapas de acceso al transporte público potencial que corresponden a más de 166 mil. Hablamos entonces que cerca del 48% de la demanda potencial corresponde a esa demanda que se conectaría con el sistema de transporte.

Para examinar la viabilidad y elegir un tipo de sistema, se nos menciona *“Un sistema de bicicletas compartidas con éxito debe ser: (...) • **Conectado cuidadosamente al transporte público** y a otros modos de transporte (...)”*negrilla fuera de texto (ITDP, Guía de planeación del sistema de bicicletas compartidas, 2018), y es que cuando hablamos de sostenibilidad en ciudades de esta extensión como CDMX o Bogotá, al promover modos más sostenibles es más que lógico que debemos hablar de intercambio modal.

Y es que de eso se trata el concepto que hemos introducido desde el Capítulo 1 sobre DOTS, *“de tal forma que la planificación urbana se concentre en generar mayor actividad en el área cercana a las estaciones de transporte público y así reducir la distancia de los viajes, haciendo más eficiente el movimiento en la ciudad.”* (Espacio.org, 2014)

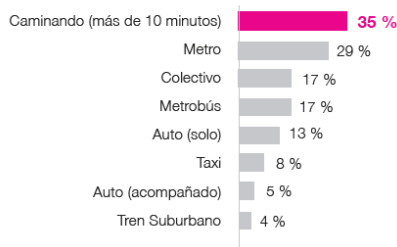
Volvamos a lo mencionado en el numeral previo de *“humanizar las ciudades”*. Como parte del seguimiento que hace el sistema ECOBici en la CDMX se realizó en el 2014 (4 años después de nacer) una encuesta a los usuarios donde se encuentra que el origen del viaje

más frecuente es el hogar con un 62% y oficina con un 27%³⁸, hablamos del 89% son hogar y trabajo. De igual forma el 87% de los viajes se combinan con otros modos³⁹ y cuando les preguntaron por que otros modos de transporte utilizó para transportarse además de EcoBici aparecen claramente con el mayor % el Metro y Metrobús, sistemas masivos de CDMX.

Si revisamos la encuesta de usuarios nuevamente en el 2020, encontramos nuevamente que los principales modos son caminando, Metro y Metrobús. En cuanto a cuál es la principal actividad al utilizar EcoBici el mayor % es ir al trabajo con un 48%⁴⁰ seguido por ir a casa por un 8%. El 78.9% de los usuarios menciona que su ocupación es Trabajo.

Ilustración 10, Otros modos de transporte utilizados además de EcoBici en el 2014 y 2020

¿Qué otro(s) modo(s) de transporte utilizó para transportarse además de ECOBICI?



»» 11 ¿Qué otro(s) modo(s) de transporte utilizaste además de ECOBICI?



Fuente: Encuesta EcoBici 2014 y 2020, CDMX

Retomemos entonces, la política de movilidad de la ciudad habla de Bogotá capital mundial de la bici y de una ciudad para y del peatón, el POT por su lado busca tener una ciudad con un modelo de movilidad sostenible (hablamos de peatón, bicicleta y transporte público) y define grandes ejes de líneas de transporte (BRT y Metro), el SBP 2021 contempla la relación con otros modos a tal punto que casi la mitad de la demanda estimada corresponde a ese intercambio modal, y la bibliografía junto con las experiencias de otros sistemas ratifican esta importancia para el éxito del sistema.

³⁸ <https://imco.org.mx/encuesta-ecobici-de-percepcion-2014-via-ecobici/> Encuesta EcoBici, CDMX 2014

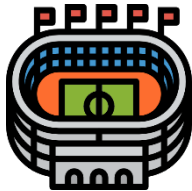
³⁹ Ídem

⁴⁰ https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/sites/default/files/pdf/encuesta_2020_rv4_2.pdf Encuesta EcoBici, CDMX 2020

3.03 Parámetros, dimensiones, normas y un alquiler de suelo público para la instalación de las estaciones

Ya vimos el proceso histórico de la ciudad y las definiciones para establecer la demanda entre otros aspectos, veamos entonces ahora que se define en términos de espacio público, y es que este es nuestro eje central de investigación.

*“Cabe recalcar que es necesario asignar cuidadosamente el espacio público, **al fin de evitar obstáculos para el flujo de peatones en las aceras y para el tráfico vehicular** y otros tipos de problemas de obstrucción de movilidad urbana parecidos”* negrilla fuera de texto (BID, 2019)



En el numeral previo mencionábamos que el sistema puede llegar a necesitar 15 mil m² y como de manera inicial se estiman 9 mil m², y es que hablamos de elementos que no deben obstaculizar sino ser una solución más a la ciudad. Entendamos primero el tamaño del problema que tiene la ciudad, que pareciera restársele importancia. Para efectos comparativos el estadio de la ciudad de Bogotá construido en 1938 cuenta con una cancha de 105m por 68m para un total de 7.140m², podríamos decir que el espacio que necesita la ciudad es el de otro estadio.

En Bogotá, las alcaldías locales deben establecer un plan de desarrollo local para el periodo de gobierno de la ciudad, específicamente en el caso de Chapinero, la localidad con mayor impacto en el área del SBP 2021, en la “línea de movilidad y espacio público” y de acuerdo con el diagnóstico realizado por la SDP el espacio público efectivo es de 3.93m²/habitante y la meta de ciudad es de 15m². El 55% del espacio público peatonal se encuentra en mal estado o regular y en el mismo plan se establece una inversión en el componente de construir 2.820 m² y mantener 7.520 m², menos de nuestros 9 mil m² en referencia.

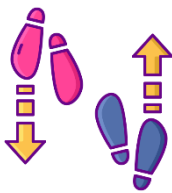
Veamos el panorama en toda la ciudad, según el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, entidad a cargo de las obras públicas menciona que “en lo corrido del año 2021 se ha ejecutado un total de 25.579 m² de espacio público, y frente a la meta se completan

61.497,78 m² de espacio público mantenidos correspondiente al 4.38% de avance.⁴¹, tomando como referencia nuevamente los 9 mil m², podríamos decir que es el 35% de lo que ha ejecutado a la fecha la ciudad en el actual periodo de gobierno.

Entonces podríamos decir que no solo la ciudad necesita más m² de espacio público, sino que además somos “malos” en construir o reparar los existentes, y ahora sobre el hecho necesitamos el área de una nueva cancha de fútbol en la ciudad. Es por ello que este autor ha designado como parte del título del presente Capítulo la solución o un problema, y no es que me encuentre en contra del sistema, al contrario, creo en su necesidad.

3.03.1 La necesidad de m² y la visión del sistema

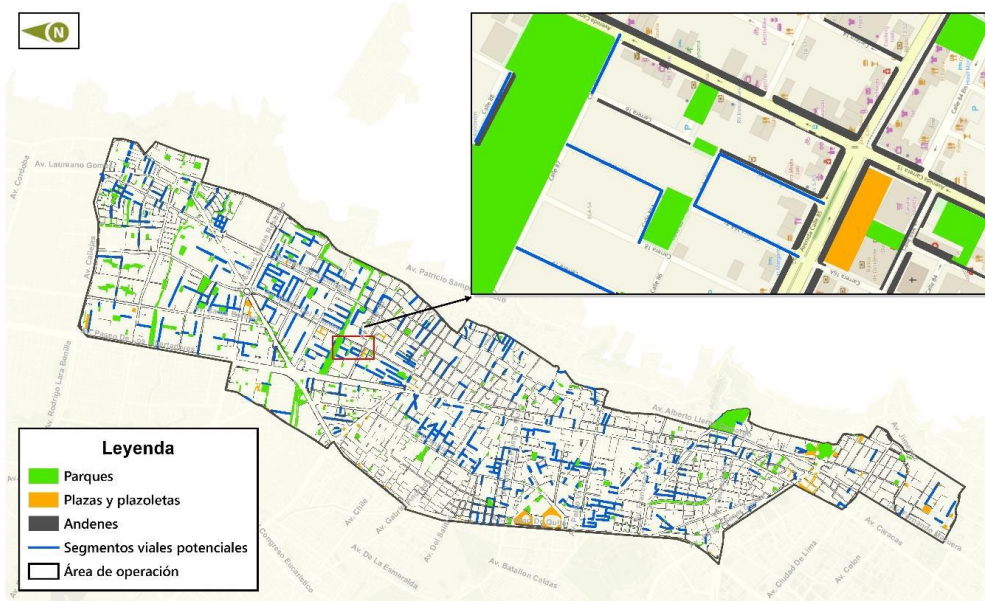
Al respecto en el desarrollo del estudio técnico, la SDM definió la disponibilidad del espacio público estableció cerca de 3.2 millones de m² entre malla vial, plazas y plazoletas, parques y redes de andes, mencionado “*esto quiere decir que es suficiente espacio para la implementación del sistema*” negrilla fuera de texto (Movilidad, Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá, marzo, 2021)



Para entender las dimensiones y continuando con los comparativos espaciales, el Parque urbano más grande de la ciudad es el Simón Bolívar con una extensión de 1.1 millones de m², que guardadas las proporciones viene siendo como el parque El Chapultepec en CDMX al ser el corazón en zonas verdes de ambas ciudades. Entonces si lo vemos de esa manera se establece que existe casi 3 parques de este tamaño en disponibilidad de espacio para implantar el nuevo sistema.

⁴¹ <https://bogota.gov.co/asi-vamos/obras/el-idu-y-sus-obras-para-este-2021> febrero de 2021

Ilustración 11, Espacio público definido preliminarmente por la ciudad para el SBP



Fuente: Figura 110 del documento Movilidad, Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá, marzo, 2021

En un buen ejercicio a concepto de esta investigación y bajo las dimensiones de una estación tipo de 2.5m x 25m, la SDM en el ejercicio técnico realiza un primer filtro de los segmentos viales que podría utilizar el SBP. En la ciudad de Bogotá cada calzada vehicular (refiriéndose a todos los modos, es decir incluyendo banquetas y la zona de circulación para flujos generalmente motorizados) cuenta con un Código de Identificación Vial CIV, en términos generales 1 CIV equivale a 1 calle.

Ese ejercicio de filtro lo realiza teniendo en cuenta algunos parámetros como:

- Vialidades arteriales o peatonales, es decir se excluyen las vías arteria y las de uso exclusivo para el peatón
- Rutas del SITP, es decir se excluyen las vías por donde circula el transporte público de pasajeros
- Adyacentes a equipamientos de seguridad y salud, es decir se excluyen vías contiguas a bases de policía o militares y hospitales
- Ciclorrutas existentes y proyectadas, es decir excluyen vías por donde pasa el ciclista
- Pilotos de cargue y descargue, es decir zonas en revisión de carga por camión

Resultado de este ejercicio la ciudad determina 295 CIV a partir de análisis geoespaciales y posteriormente en campo validando determina 147 CIV potenciales, es decir el 49.8% de efectividad, que espacialmente vemos a continuación.

Ilustración 12, Segmentos habilitados preliminarmente por la ciudad para el SBP



Fuente: Figura 112 del documento Movilidad, Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá, marzo, 2021

De la misma manera el ejercicio se realiza en banquetas (andenes en Colombia) parques y plazas, donde se realizan filtros de áreas inferiores a 30m², que es el área media de una estación, y se filtra también polígonos con menos de 4 m de ancho entendiendo que se tienen 2m de estación y 2m de franja de circulación peatonal.

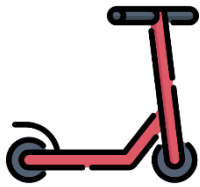
Luego de estos análisis preliminares realizados para definir segmentos o áreas potenciales, no se evidencia registro de una actualización de los casi 3 parques (como el Simón Bolívar) expuestos como espacio suficiente para la implementación del sistema.

Finalmente quisiera mencionar que se traslada la responsabilidad al OPERADOR del sistema la definición de la ubicación de estaciones, para lo cual los términos de contratación establecen el Anexo técnico no. 4 – “especificaciones de la implementación de estaciones y disposición en el espacio” y en su numeral 3 definen los “lineamientos para la localización de estaciones” que son en esencia los mismos del ejercicio preliminar

realizado por la SDM y se incorporan algunos como distancias a hidrantes por temas de emergencia, lo que seguramente disminuye el 49.8% que mencionamos de efectividad.

En el siguiente capítulo evaluaremos estos segmentos bajo los lineamientos que se definen y que buscan atender los conceptos expuestos del Capítulo 1 y la política pública expuesta en el Capítulo 2.

3.04 Resolución del sistema y criterios



Se abre una puerta entonces que este investigador ha venido exponiendo desde el primer Capítulo, los sistemas de transporte nuevos y no masivos entran a ocupar el espacio público existente y nos cuestionamos ¿Por qué las ciudades nunca plantean la compra o adquisición de predios para este tipo de sistemas? Como suele suceder cuando se implementa una línea nueva de BRT o una línea de metro. Siempre se plantea la reducción de m² de espacio público existente, no cuestiono si es o no apropiado, sino la solución dada por las ciudades.

Es deber como urbanistas aportar a esa implantación de manera que se articule con el desarrollo de la ciudad, mitigando el impacto y generando una apropiación del sistema; teniendo en cuenta que además está llegando nuevos vehículos a nuestras ciudades, el monopatín eléctrico o las bicicletas sin anclaje, y me pregunto si ¿estaremos preparados? ¿aprenderemos de las bicicletas compartidas?, etc., sinceramente creo que aún no estamos preparados en la ciudad de Bogotá.

Otro aspecto relevante, es que al ser un sistema de transporte las ciudades tienden a delegar esa función en la autoridad de movilidad o quien haga sus veces en la ciudad, y seguramente existe en algunos casos se tienen procesos articulados con algunas otras entidades como autoridades en el espacio público, pero pareciera que la primera variable de decisión o aquella que llamamos más relevante, es el ESPACIO y no el espacio público, es decir, el espacio entendido como el medio físico que ocupa un cuerpo.

La ubicación de estaciones de un sistema de bicicletas compartidas debe obedecer no solo a las necesidades de viajes y al incentivo de modos más sostenibles, sino también a la planeación y al desarrollo de la ciudad, a sus necesidades en el espacio público y en las

áreas verdes. De ser necesario, a cambios fuertes en los usos destinados para circulación por medio de modos menos sostenibles (ejercicios de redistribución vial) o la adquisición de nuevos predios (sin definición de la manera en la que se adquieran) como se hace en otros sistemas para lograr la adecuada implantación del mismo en la ciudad.

A lo largo del presente estudio he expresado que el espacio público es el eslabón en la fuerte relación entre el sistema de transporte y las personas de la ciudad (los usuarios, la demanda), es decir como planeadores, ejecutores y urbanistas debemos llegar a un equilibrio tal entre lo que el sistema quiere y lo que las personas de la ciudad necesitan.

¿Qué sucede si ese eslabón del que hemos venido dialogando es débil? ¿qué sucede si el sistema hace solo lo que quiere, lo que le conviene pasando por alto a las personas? O por el contrario ¿si se implementa un sistema de transporte que no atiende las necesidades de las personas? ... es claro que tendremos un sistema que posiblemente fracase y que no sea apropiado por la ciudadanía.

Por ello en el siguiente Capítulo se detallan algunos planteamientos que hemos venido exponiendo y así mismo, se desarrolla una propuesta con lineamientos para la ubicación de las estaciones del SBP, con la intención de aportar desde la academia soluciones y alternativas en pro de la ciudad.

Capítulo 4. Metodología de análisis para la ubicación de las estaciones del sistema

Cuando se habla de estos sistemas de transporte, que buscan sobre todo disminuir el uso del vehículo particular en las ciudades como consecuencia de ese crecimiento desmedido en las zonas urbanas, la falta de planeación en las ciudades o por falta de control de lo que queremos para nuestra población, en especial en términos de “hacer” ciudades para las personas y que permitan una mejor calidad de vida en lo que hoy se ha convertido en el lugar físico de asentamiento a nivel mundial, termina siempre la discusión en números de viajes, disminución de tiempos y tarifas.

Pero como se ha presentado a lo largo de esta investigación, la existencia de un espacio público y su relación con los sistemas de transporte no se puede desconocer al momento de planear una ciudad y buscar su adecuado desarrollo. Lastimosamente la incorporación de la variable espacio público siempre es aquella que se deja expuesta de manera superficial. Menciona la guía para estructuración de sistemas de bicicletas compartidas del BID:



“Uso de Suelo / Espacio Público

*Las ubicaciones de las estaciones **se deciden a través de un análisis riguroso** durante la fase de diseño y planeación. (...). Algunas ciudades localizan estaciones de bicicletas compartidas en paseos y plazas fuera de los centros y espacios públicos como parques, calles, sitios de interés o turísticos, etc., **que tienen una gran afluencia de personas.**”* negrilla fuera de texto (BID, 2019)

Bajo lo expuesto en el capítulo previo y a consideración de este investigador, este análisis riguroso y en sitios de gran afluencia de personas fue desarrollado por la ciudad de manera que buscó atender algunos conceptos normativos existentes y consideraciones de la malla

vial de la ciudad, que hasta expone la prevalencia de zonas de vivienda (claramente no son las de mayor afluencia de personas), dejando por fuera un análisis profundo del uso del suelo o el espacio público propiamente.

Lo que se plantea en esta propuesta de investigación relacionada con las estaciones de un sistema de bicicletas compartido es generar entornos con calidad en el espacio público, mayores aprovechamientos en el uso del suelo y mejoramiento de la oferta de servicios de transporte público.

Cuando se menciona el uso del suelo en zonas urbanas, las variables básicas que se encuentran son la clasificación socioeconómica, el tipo de uso del suelo y la población. Por ello a continuación detallaremos metodológicamente cada una de estas en al menos una de las Unidades de Planeamiento UPZ, de manera que se exponga el proceso detallado para finalmente llegar a la propuesta de manera detallada que permita replicar el proceso en cualquier otra zona de una ciudad.

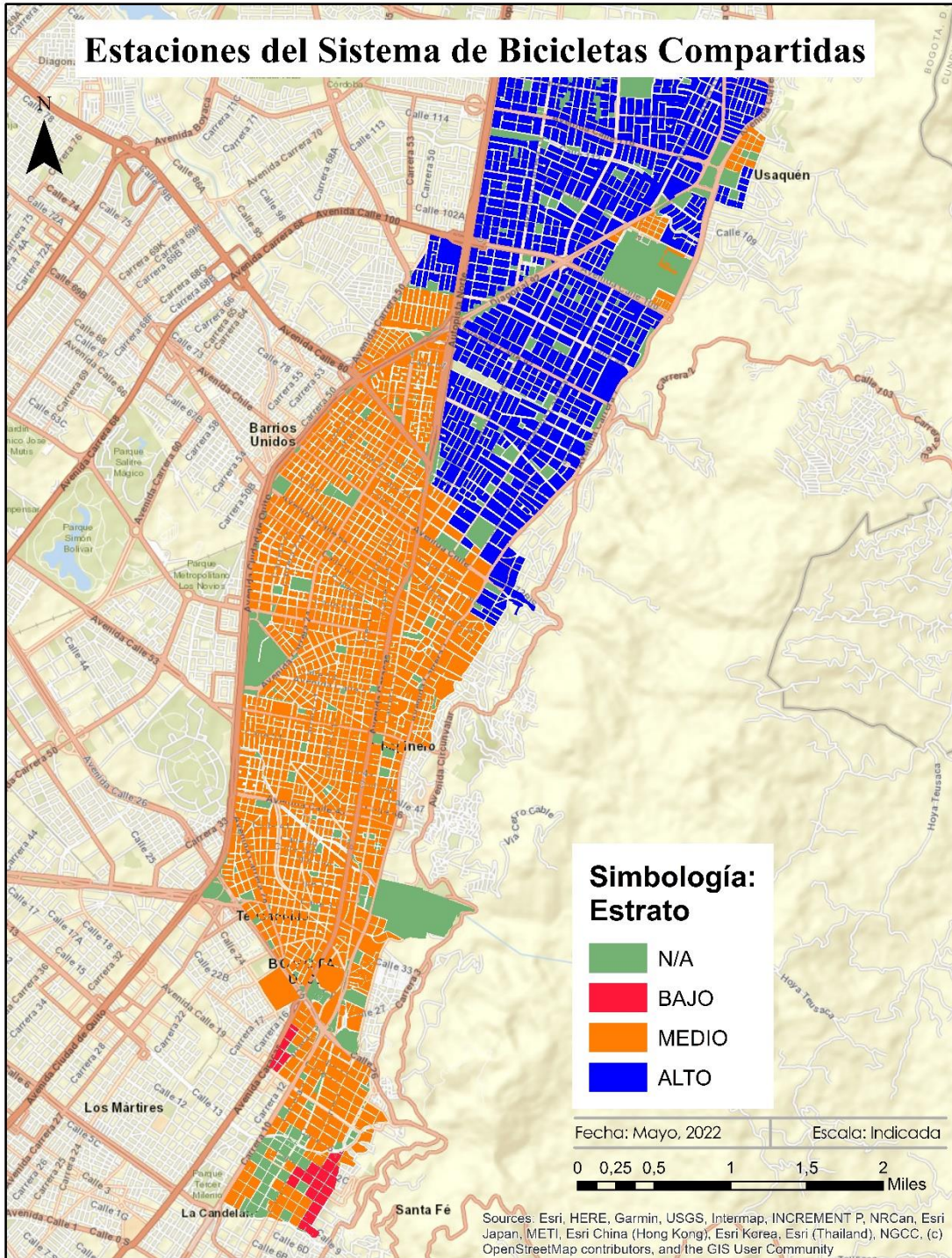
4.01 Clasificación socio económica en Bogotá y el sistema de bicicletas compartido

Existen distintos indicadores de clasificación socio económica, sin embargo, en Colombia existe un concepto normativo mediante el cual se realiza una clasificación de los inmuebles residenciales que reciben servicios públicos denominada “Estrato”, de esta manera se busca que aquellos estratos más altos, es decir habitantes con mayores ingresos económicos contribuyan más y de cierta manera aporten aquellos estratos más bajos que tienen a ser desfavorecidos.

Esta clasificación socio económica se puede valorar de 1 a 6, siendo 1 el estrato más bajo y 6 el estrato más alto, para aquellos casos en los que no aplique el estrato por alguna razón del inmueble se considera “No Aplica”. Para el proceso metodológico se agrupa en tres clasificaciones, 1 y 2 corresponden a estratos bajos, 3 y 4 a estratos medios, y 5 y 6 a estratos altos.

A continuación, presentamos la clasificación socio económica encontrada en la zona definida para el sistema de bicicletas compartidas:

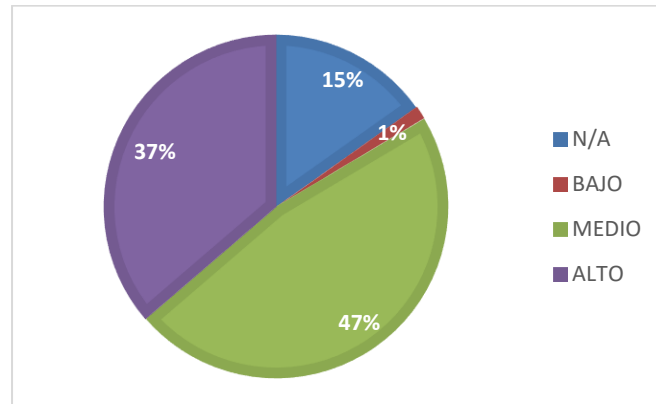
Ilustración 13, Estratos socioeconómicos en la zona del sistema de bicicletas compartidas



Fuente: Elaboración propia

Como se logra visualizar en la zona definida por la ciudad de Bogotá, la mayor participación del sistema se encuentra es en zonas de estrato alto y medio, para ser específicos el 84% de las manzanas pertenecen a estratos alto y medio y tan solo el 1% en estrato bajo.

Ilustración 14, Estratos socioeconómicos en la zona del sistema de bicicletas compartidas



Fuente: Elaboración propia

En decir en más de 18 millones de m² tan solo el 1% del sistema se encuentra en zonas cuya clasificación socioeconómica es baja. Es cuando nos preguntamos si realmente estos sistemas que se ofertan como sostenibles y muestran a la ciudad como incluyentes lo son, o si son simplemente un eslogan como el de cualquier compañía para vender el producto, para vender el sistema a la ciudadanía.

Recordemos que el espacio público es de todos en la ciudad, es decir de todos los estratos, y con ello quisiera recordar que en el periodo 2012-2013 cuando se realizó el primer ejercicio de formulación y estructuración de un sistema existían zonas potenciales y menos favorecidas de la ciudad como Suba, Garces Navas, Álamos, Fontibón, Kennedy, Restrepo, Galerías Andes y Pasadena⁴², buscando promover el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano. ¿dónde queda todo lo expuesto en el Capítulo 2 referente a la visión y ordenamiento territorial, donde hablamos de igualdad y equidad?

⁴² (Steer Davies Gleave, 2014) informe 4 página 358

A veces lo más evidente es lo que más nos cuesta expresar, porque se considera tan evidente que se omite, por ello me gustaría expresar que los sistemas de bicicletas compartidas y los llamados de última milla en América Latina están siendo diseñados en función de la posible demanda de viajes, pero desconociendo la realidad del desarrollo urbano y aquellos sectores de la ciudad socio económicos más necesitados; hacíamos mención en el Capítulo 1 que el concepto de Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible DOTS de acuerdo con la publicación del Lincoln institute of land policy se ha evidenciado “(...) *algunos resultados problemáticos sobre el uso y la equidad del transporte público(...)*”.

4.01.1 Índice del uso del suelo en la zona del sistema de bicicletas públicas

El cálculo del Índice del Uso del Suelo IUS lo realiza la ciudad a partir del uso del suelo en donde existen 67 tipos, pero que son agrupados en 5 categorías: Comercial, Dotacional, Industrial, Residencial y Servicios, y posteriormente teniendo en cuenta las áreas por lote se define la siguiente relación:

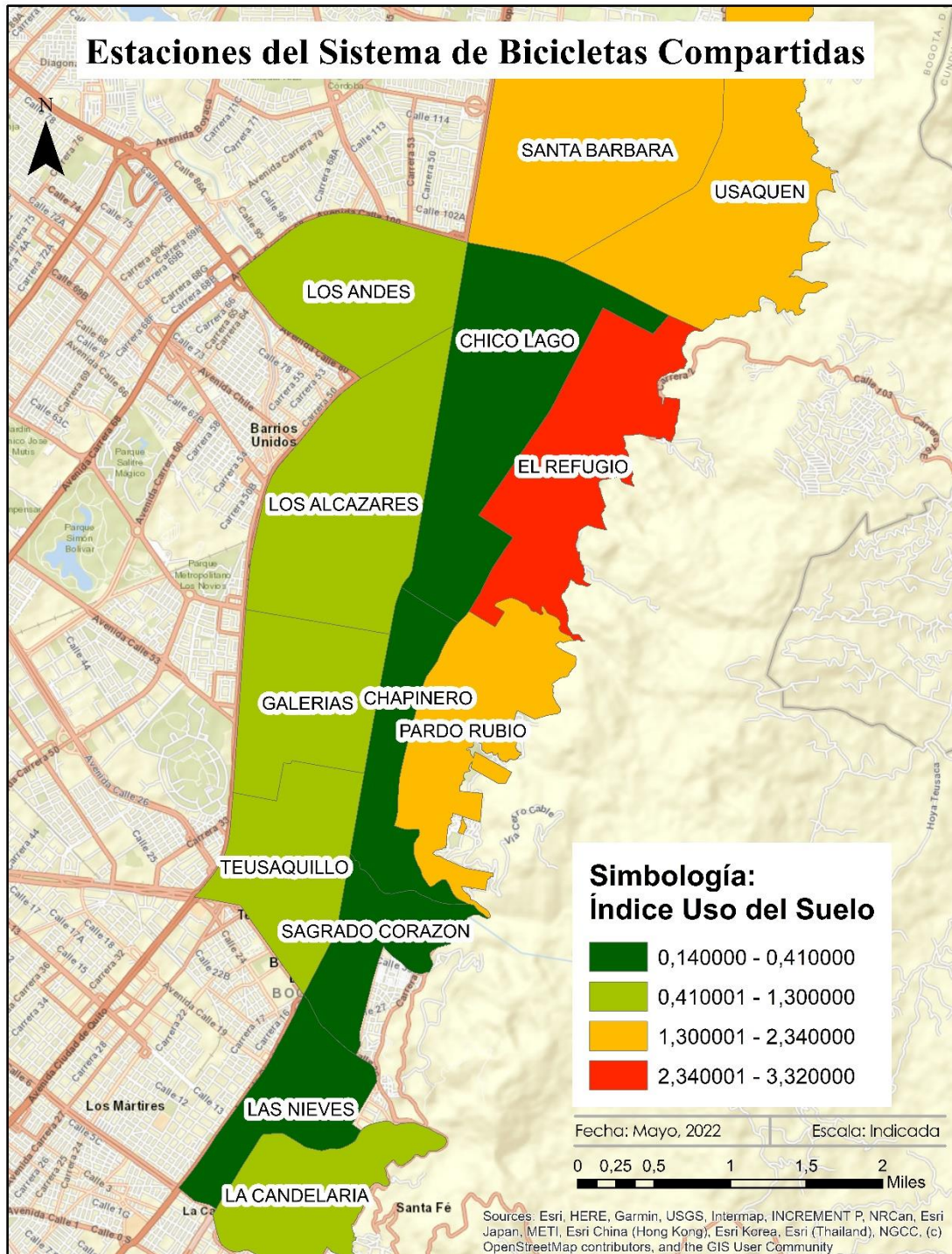
$$IUS = \frac{area_{residencial}}{area_{comercio} + area_{servicios} + area_{equipamientos}}$$

Es decir, estamos midiendo la relación entre el uso residencial que es básicamente vivienda y los otros usos que se pueden asociar a zonas de desarrollo económico. Claramente a mayor IUS, mayor es su uso de vivienda, por ello el IUS entre 0 y 1 se considera comercial y de servicios, entre 1 y 2 de uso mixto, y mayor a 2 como residencial.

Este índice de la ciudad es aplicado en las distintas Unidades de Planeamiento UPZ que componen el sistema, de manera que podemos encontrar zonas de mayor potencial de acuerdo con el índice del suelo como Chico Lago, Chapinero y Las Nieves por su bajo IUS, y zonas de menor prioridad para el sistema como lo es El Refugio, que cuenta con el mayor IUS de toda la zona del sistema de bicicletas compartidas. Es importante mencionar como esta UPZ de El Refugio es de clasificación alta en estrato, y que en la ciudad de Bogotá es de los sectores de mayor costo en vivienda.

Veamos a continuación el IUS en la zona del sistema de bicicleta a una escala de Unidad de Planeamiento Zonal:

Ilustración 15, Estratos socioeconómicos en la zona del sistema de bicicletas compartidas



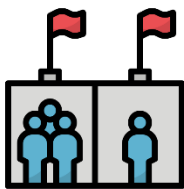
Fuente: Elaboración propia

Para concluir este primer paso a realizar, lo que se busca es lograr desarrollar un análisis que incorpore de alguna manera el desarrollo económico y social en las zonas donde se está realizando la planeación del sistema, de manera que como se ha expuesto previamente se tenga un Desarrollo Orientado al Transporte de tal manera que realmente atienda distintos sectores poblacionales y no se concentre en aquellos sectores de mayores recursos.

Es evidente que el sector de la UPZ El Refugio es el caso menos favorable para el sistema, donde se cuenta con los estratos más altos de la ciudad y además el de menor IUS, termina siendo un sector donde el concepto DOTS se ejecuta de manera inadecuada. Sin embargo, para lograr cambiar esto deben tenerse normativas en línea con el POT nuevo que expusimos, asociadas a incentivar ciudades de escala humana y con ello un uso de suelo que pase de ser residencial a mixto, es decir incentivar el comercio y dotacionales en el sector por distintos mecanismos que obliguen al sector privado de la construcción aportar al cambio.

4.02 La población y la densidad en el área del sistema de bicicletas compartido de la ciudad de Bogotá

La población es sin lugar a duda un elemento fundamental en el momento de planear las ciudades y los sistemas, de eso se trata de atender las necesidades de la población realmente, de tener ciudades que sean amigables y se optimicen los recursos.

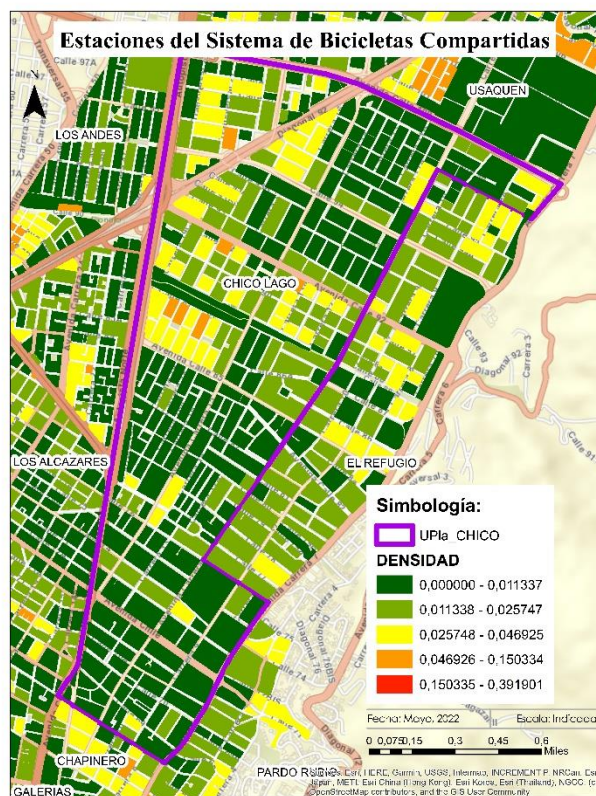


Es claro que el sistema no puede estar en todas las manzanas de un barrio, primero por temas de recursos con los que contamos en América Latina y segundo porque no se puede seguir reduciendo el espacio público existente de nuestras ciudades, básicamente no podemos tener una estación del sistema en todas las banquetas. Hay que entender que el sistema debe ser óptimo de acuerdo con los recursos tanto económicos como espaciales con los que se cuenta.

Como se ha expuesto se busca establecer los sitios de mayor interés, hablamos de los sitios que tienden a tener más concentración de viajes, entendiendo que las zonas residenciales son las de menor interés.

Teniendo en cuenta el último censo nacional realizado en el 2018 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, se tiene la densidad poblacional por manzana a nivel nacional en las zonas urbanas. A partir de esta información realizamos el análisis detallado en la zona del sistema de bicicletas compartido.

Ilustración 16, Densidad poblacional en la zona del sistema de bicicletas compartidas



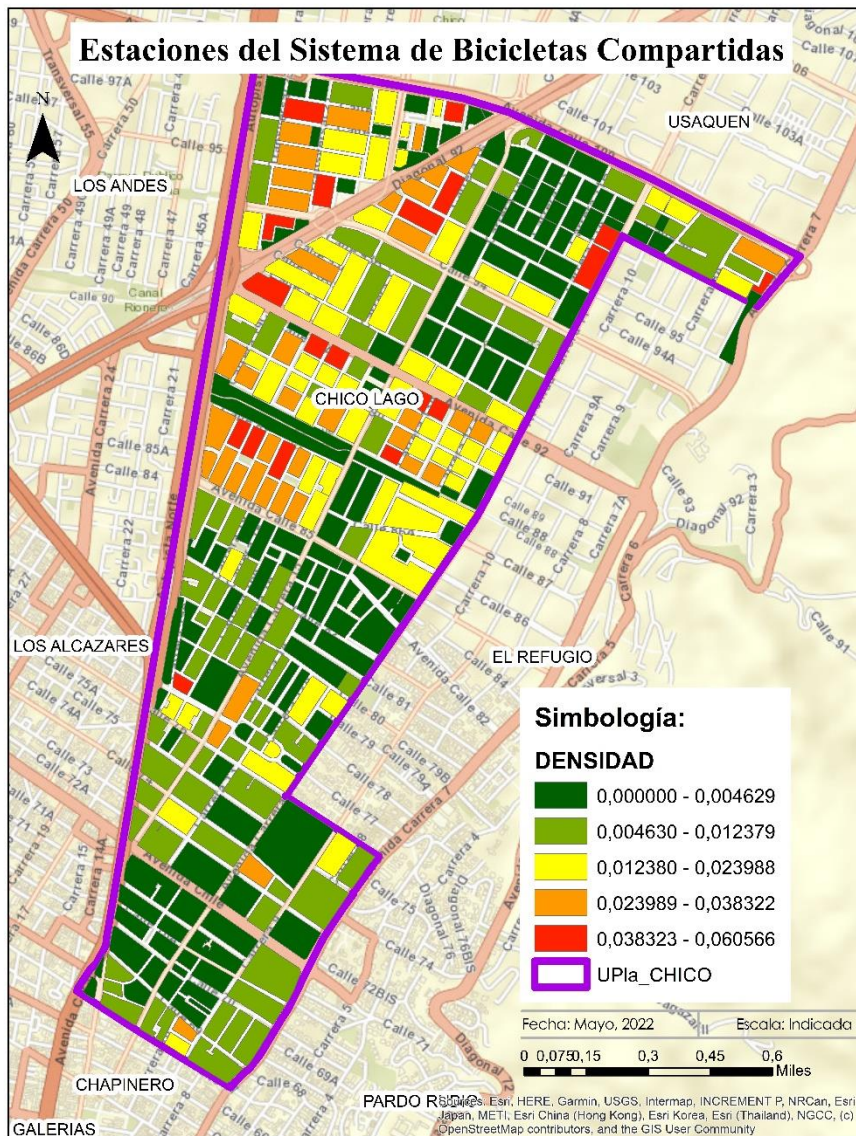
Fuente: Elaboración propia

Es decir, en este paso vamos a realizar un análisis más detallado, en línea con los resultados del numeral previo hemos seleccionado la UPZ Chico Lago, que como vimos es una de las UPZ con menor IUS y con ello una mayor prioridad para el Desarrollo Sostenible que buscamos orientado al transporte (en este caso al nuevo sistema de bicicletas compartidas).

Para lograr un mayor detalle, este investigador ha discriminado en cinco rangos la densidad poblacional, de manera tal que podamos detallar aquellos sectores de menor densidad en los colores verdes más oscuros hasta llegar al color rojo con mayor densidad poblacional.

Como se evidencia el sector de mayor relevancia en la UPZ desde el desarrollo urbano se encuentra justo sobre la zona sur, junto con un pequeño sector hacia el nororiente de la UPZ.

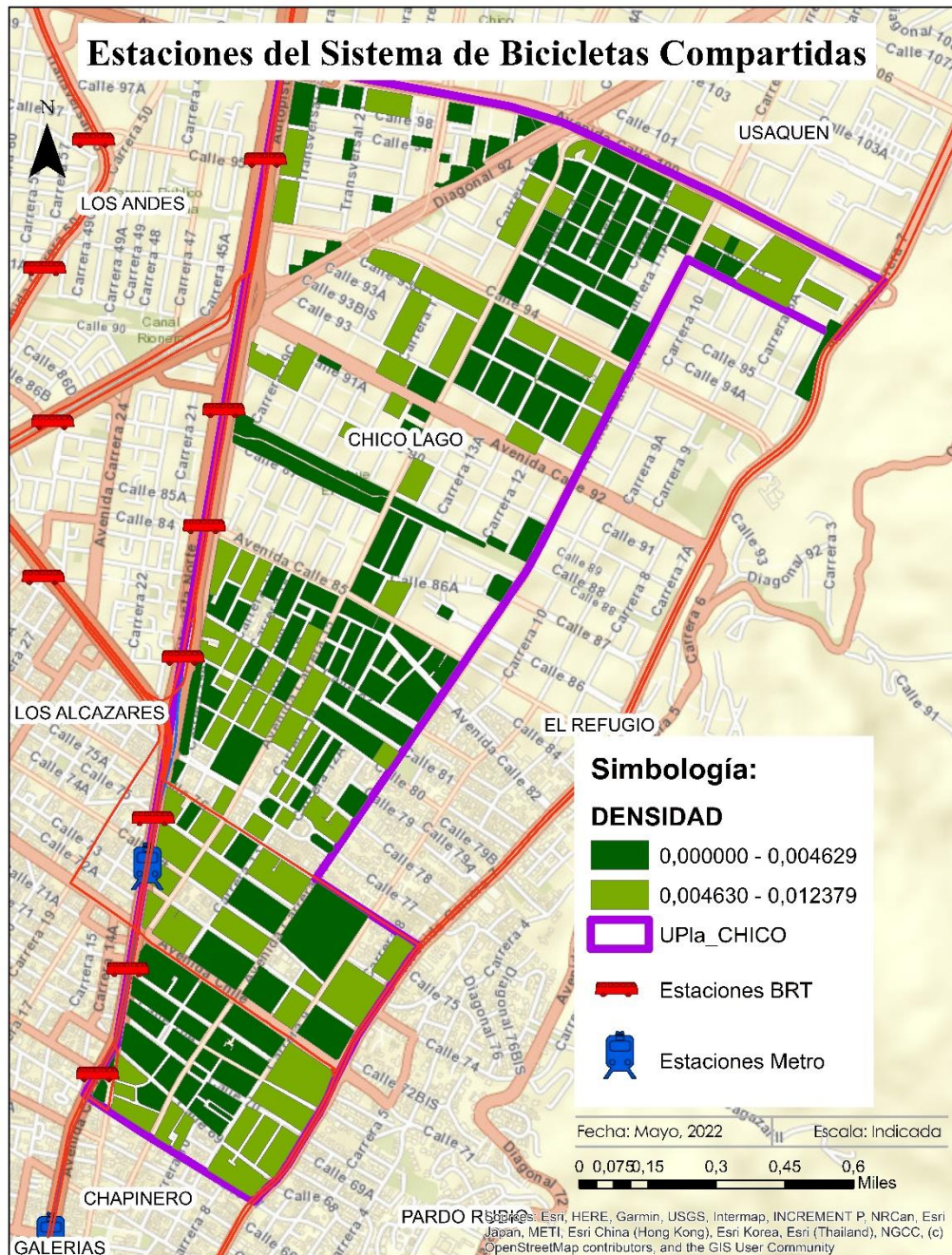
Ilustración 17, Densidad poblacional en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas



Fuente: Elaboración propia

Al filtrar las zonas de menor densidad e identificar las estaciones del sistema BRT y del futuro sistema Metro de la ciudad, empiezan aparecer claros sectores de interés hacia un Desarrollo Orientado al Transporte de manera Sostenible DOTS. Podríamos decir que casi todo el sector sur de la UPZ se convierte en el de mayor interés.

Ilustración 18, Manzanas de menor densidad poblacional y estaciones de sistemas de transporte masivo en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas

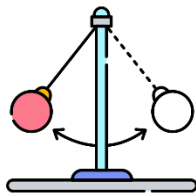


Fuente: Elaboración propia

Para concluir este segundo paso, se debe realizar un análisis de la distribución poblacional de manera espacial, no es suficiente con conocer cuanta población existe en un barrio, una comuna o la unidad que se defina, debemos como urbanistas entender que la población se distribuye en el espacio y que eso nos permite tomar decisiones de planeación en nuestras ciudades.

4.03 Uso del suelo predominante, un “ser dinámico y no estático” en Bogotá

Quisiera exponer la importancia de entender que nuestras ciudades tienen vida, si “tienen vida”, y es que, si son habitadas por personas que van constantemente cambiando por un ciclo natural de la vida, pues es entonces entendible que las ciudades también lo sean. Ejemplo de ello en la era moderna de las ciudades y las últimas décadas (recordemos que ahora la mayor parte de la población es urbana como se expuso en el Capítulo 1) es lo sucedido con la reciente emergencia sanitaria de nivel mundial, y como las ciudades rápidamente se adaptaron a los cambios de la población y los cambios de hábitos que buscaban frenar los contagios y muertes de sus habitantes.

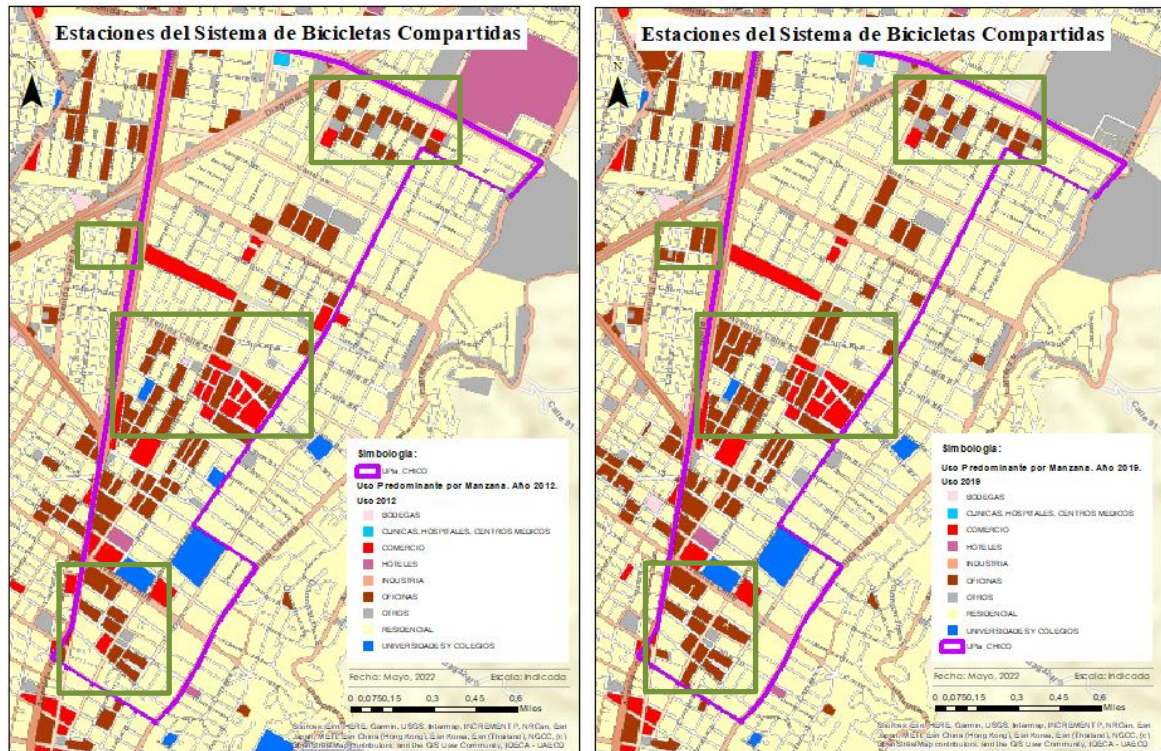


Generalmente pensamos en la variable de uso del suelo como algo estático, pero resulta que el desarrollo mismo de la ciudad hace que sea dinámico, buscando encontrar patrones se ha realizado en esta investigación un análisis del histórico del uso del suelo predominante desde el 2012 al 2019, es decir en un periodo de 8 años. Es importante notar que se realiza en este periodo dado que son los años disponibles de información.

Para representar el ejercicio de observar y analizar ese comportamiento histórico en los usos del suelo de una ciudad, se presenta a continuación dos imágenes en un sector del sistema de bicicletas compartidas, de manera que se compara entre el año 2012 y el 2019. Como se evidencia en los 4 sectores, existen cambios en el uso del suelo predominante, validando que no es estático y de la misma manera podemos ver dos comportamientos principalmente: el primero de ellos una clara renovación, sectores que van dejando de ser residencial (viviendas) e inician a ser más comerciales o de oficinas, hablamos de un uso más mixto; y segundo, sectores donde ya existía un uso mixto pero que se va consolidando más e incrementa manzanas con comercio y oficinas.

Es claro que esta zona de la ciudad no es industrial y como es de esperar los equipamientos son generalmente los que se mantienen.

Ilustración 19, Uso del suelo predominante 2012 vs 2019 en un sector del sistema de bicicletas compartidas

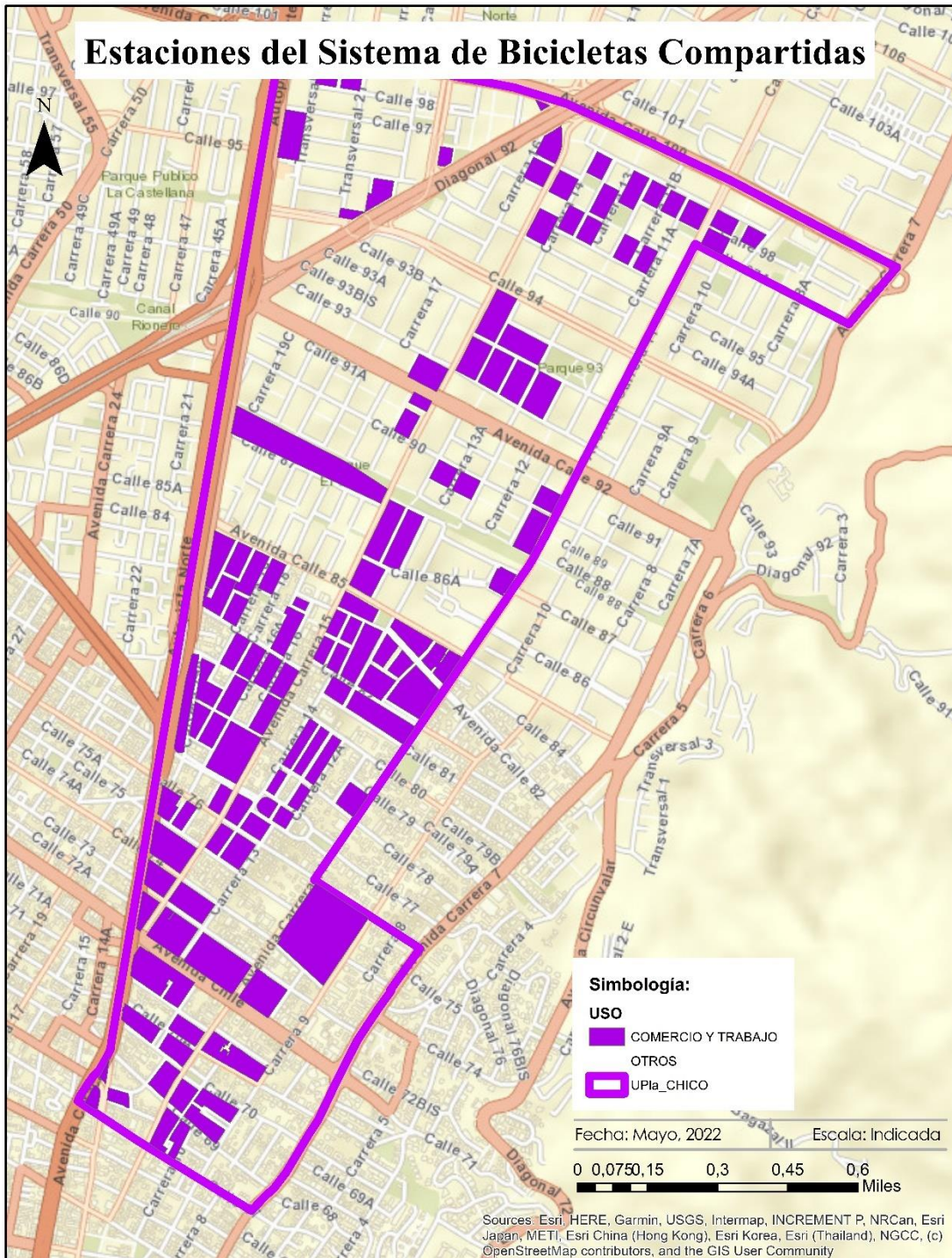


Fuente: Elaboración propia

En este proceso logramos establecer las manzanas con uso de suelo predominante comercio y trabajo, es decir las manzanas de mayor interés y mayor afluencia de personas. Algunas de estas pareciesen estar desconectadas o asiladas, pero que vamos a mezclar con la variable del numeral previo para un mayor detalle posteriormente.

Para concluir en este paso, es importante no solo el uso del suelo, sino entender la historia de la ciudad, ver cómo cambia, cómo se mueve, que sectores se van consolidando y que sectores renovando, repitiendo que la ciudad es dinámica y no estática. En caso de no contar con una información tan detallada espacialmente como la de Bogotá a una escala de manzanas, se considera que se puede realizar un ejercicio con distintas herramientas de fotografías satelitales y herramientas de libre acceso como lo son Google Earth, he ir identificando patrones. Este es un ejercicio que se aleja de encasillar a la ciudad en una fórmula matemática predictiva del uso del suelo y se acerca al sentido del ser humano al que diseñamos nuestras ciudades.

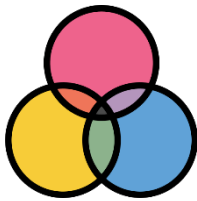
Ilustración 20, Uso del suelo predominante comercio y trabajo en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas



Fuente: Elaboración propia

4.04 Intersección de conjuntos, hacia una ciudad con distintas cualidades

El Desarrollo Orientado al Transporte de manera Sostenible DOTS que hemos mencionado a lo largo de los distintos capítulos, debe entender que las ciudades tienen distintas características en su desarrollo. En el urbanismo al filtrar estas características por la escala que se quiera podemos encontrar que son disjuntas, comparables o en nuestro caso de interés de intersección.



Para explicar esto un poco más, imaginemos un sector de población, es decir el universo U . Si evaluamos la característica género podemos tener dos conjuntos Hombres H y Mujeres M , es decir encontramos que son disjuntos. Si evaluamos la característica años cumplidos podemos tener población que ha cumplido 5 años como población que ha cumplido 30 o 50 años, existiendo una relación de inclusión de los de 5 años en los de 30 años, y los de 5 años y 30 años en los de 50 años, es decir encontramos que son comparables. Finalmente, si tomamos estas dos características de género y años cumplidos, podemos tener Hombres de 5 y Mujeres de 5, así sucesivamente, es decir tenemos una intersección.

En las ciudades y el desarrollo, podemos conocer esto para un Desarrollo Orientado al Transporte de manera Sostenible, que se relacione con los principios descritos del Capítulo 1: Caminar, pedalear, conectar, transportar, mezclar, densificar, compactar y cambiar. (ITDP, TOD Standard, 2017). Con las variables urbanas es posible una intersección de manera tal que se potencialicen estos principios y es que las ciudades no son nuevas, no aparecieron ayer o tan solo hace una década. Por ello debemos conocer su estado, su tendencia y buscar potencializar los principios DOTS.

Siendo el Universo la zona del sistema de bicicletas compartido “U”, recordemos que previamente tuvimos la variable socioeconómica (Estrato e IUS) que ya ha sido expuesta en la intersección, de donde se seleccionó la UPZ Chico Lago. Sin embargo, detallemos ahora la intersección de la variable densidad e uso del suelo predominante en este sector definido de UPZ, como se expone a continuación:

4.05 Integración de variables de transporte y variables urbanas en la zona del sistema de bicicletas compartido en Bogotá

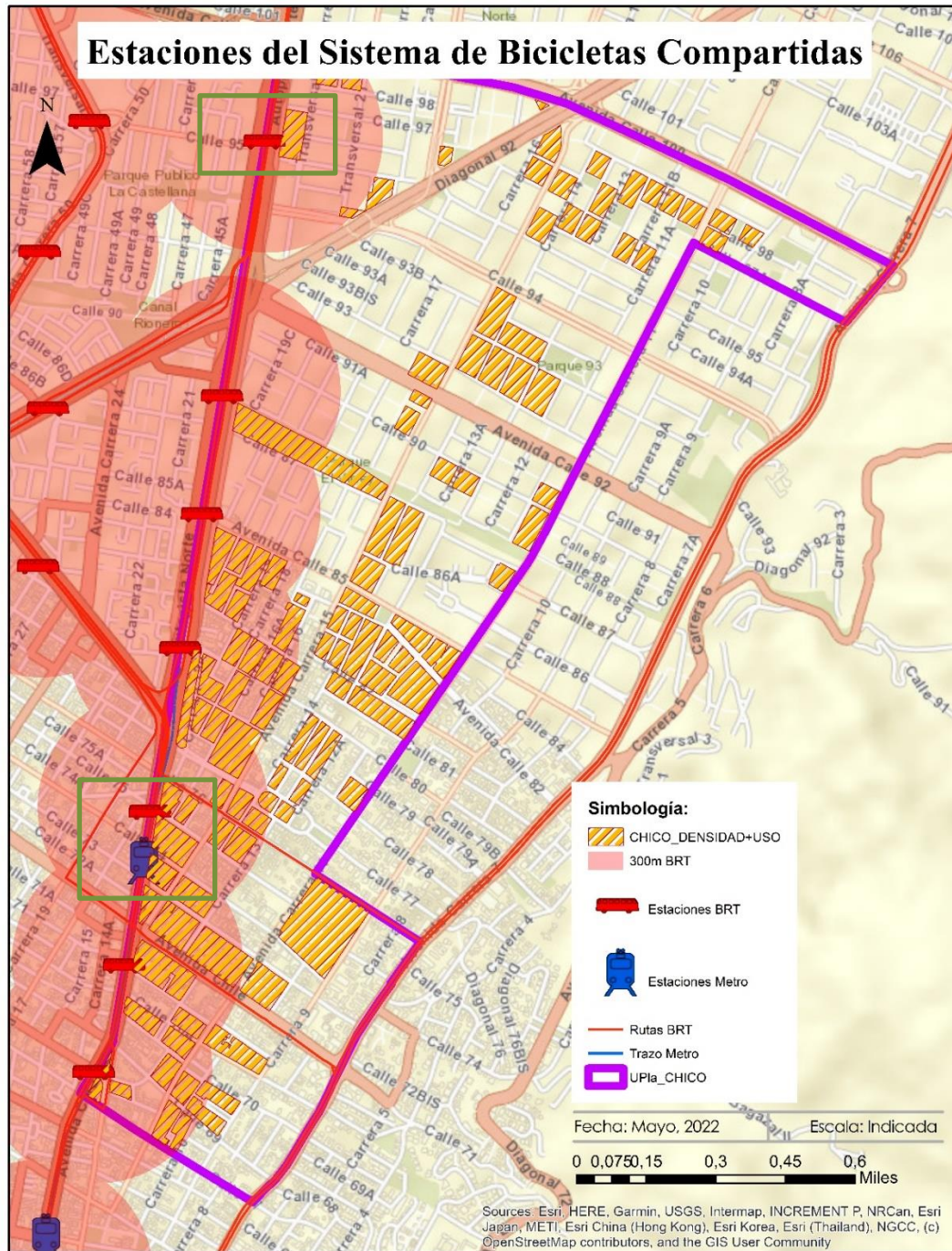
Recordemos que en el Capítulo 3 se expuso el desarrollo realizado por la ciudad desde el componente de movilidad, específicamente transporte (hablamos de demanda del sistema, de viajes origen y destino, etc.) pero que esta planeación obedece a ámbitos tradicionales que han demostrado en las ciudades falencias en el desarrollo urbano y hasta pérdidas de la demanda esperada.

Lo que hemos planteado a lo largo de esta investigación es que esta planeación de los sistemas nuevos como el de bicicletas compartidas es la incorporación de variables urbanas y de desarrollo de la ciudad de manera que permitan posteriormente establecer el espacio público idóneo para que el mismo sea realmente ese eslabón para conectar entre las personas y los sistemas de transporte (masivos), por ello se hace necesario incorporar un último paso los sistemas de transporte masivos.

Actualmente la ciudad de Bogotá cuenta con un único sistema de transporte masivo de tipología BRT, que fue incluido en el estudio inicial de la ciudad y que como vimos se estima que aporta el 48% de la demanda del sistema de bicicletas compartidas. Sin embargo y a pesar del conocimiento de la ciudad no se incluyó el nuevo sistema de transporte masivo, el Metro. Para el desarrollo de esta investigación tendremos en cuenta los dos sistemas de transporte masivo de la ciudad, lo que buscamos es como se expone en el título de este numeral, una integración de la ciudad y el sistema.

Adicionalmente es importante notar que se expuso en el numeral 3.02.1 se realiza el análisis a 400m, para evaluar los principios DOTS de caminar, pedalear y conectar; de manera tal que podemos evidenciar esas zonas de cobertura asociadas a una distancia caminable como lo expone el nuevo POT y las políticas de la ciudad, contra las manzanas definidas en la etapa previa.

Ilustración 23, Manzanas definidas y los sistemas de transporte masivo en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas



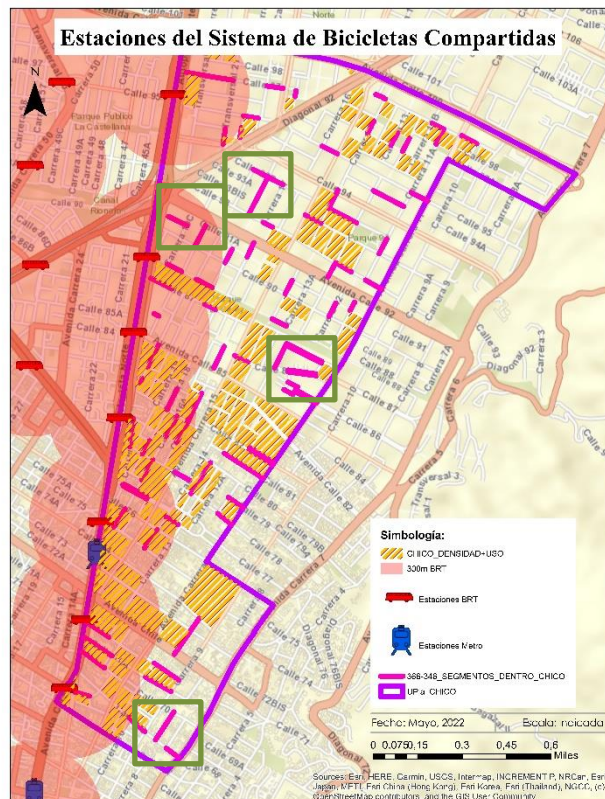
Fuente: Elaboración propia

Claramente se evidencia como varias de las estaciones se encuentran dentro del área de influencia peatonal definida, es decir que existe una relación entre el análisis urbano

realizado y el sistema de transporte. Pero en otros casos hay estaciones que no tienen conexión relevante, estas serían de las estaciones con menor prioridad para el sistema de bicicletas y la integración a la ciudad.

Ahora bien, si incorporamos el resultado de las variables definidas por la Secretaría Distrital de Movilidad SDM que asocian temas de movilidad y no urbanos para el proceso de definición de la oferta de espacio público, evidenciamos como muchos de los segmentos definidos no se relacionan con los resultados iniciales de esta investigación en los pasos previos, así mismo se evidencia como muchos de ellos tampoco se encuentran dentro del área de influencia directa definida para conectar con los sistemas masivos de la ciudad. Podríamos decir que el espacio público definido no va ser el eslabón que buscamos entre un sistema y las personas, y q muy seguramente tendrá impacto en la demanda estimada de viajes a realizarse.

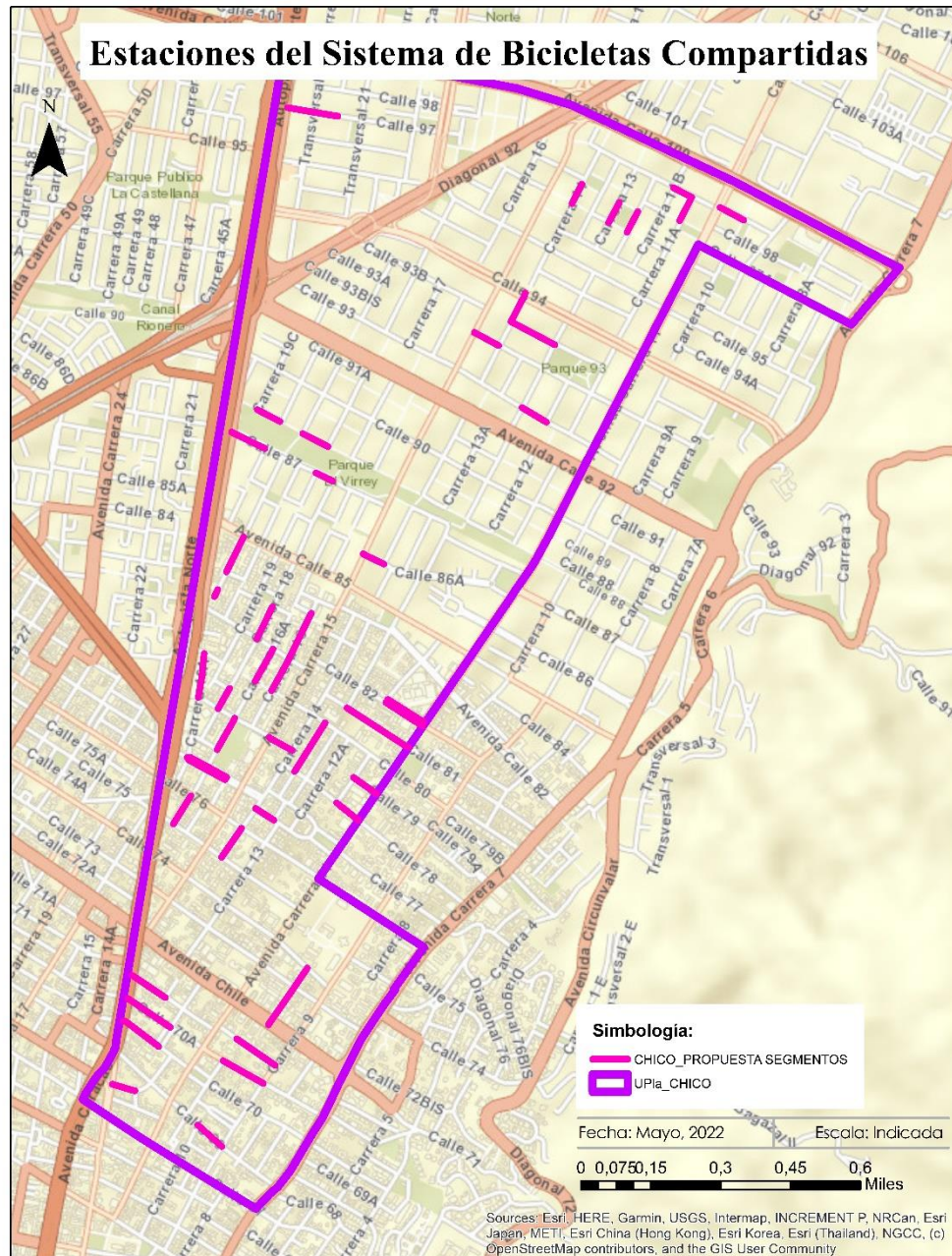
Ilustración 24, Segmentos de espacio público propuestos por la ciudad y las manzanas seleccionadas en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, al tener en cuenta los conceptos DOTS donde relacionamos variables de transporte y las variables de desarrollo urbano que se presentaron en esta investigación podemos obtener los segmentos de espacio público que si tienen en estricto sentido un desarrollo orientado al transporte de una manera sostenible.

Ilustración 25, Selección final de segmentos de espacio público en la UPZ Chico Lago perteneciente a la zona del sistema de bicicletas compartidas

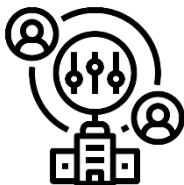


Fuente: Elaboración propia

Para concluir este paso, se expone que las variables de transporte que normalmente se usan pueden ser integradas a variables urbanas y el comportamiento de la ciudad, que permita brindar un Desarrollo Orientado al Transporte de manera Sostenible DOTS. En efecto lo que se realiza finalmente es atender las necesidades de la ciudad con el planteamiento de un sistema de transporte, que pueda brindar elementos de caminar o pedalear, pero que además incentiven una ciudad compacta y con mayor densidad en los sectores de actividad económica como trabajo y comercio, y finalmente que se logre un cambio modal del vehículo particular a modos más sostenibles como el transporte público, la bicicleta y caminar.

4.06 Resolución de la propuesta metodológica

Recordemos que la presente investigación se desarrolla en el marco de una propuesta para la ubicación de las estaciones del Sistema de Bicicletas Compartidas, es decir pueden existir otras propuestas metodológicas. Sin embargo y como lo expusimos al inicio de esta investigación, hoy la población mundial vive mayoritariamente en zonas urbanas, zonas que cada día continúan en un crecimiento descontrolado y que se traducen en menor calidad de vida especialmente ya sabemos en las clases menos favorecidas y que son la mayoría de la población que las habita.



Indagamos y nos cuestionamos posteriormente en el Capítulo 2 las políticas de la ciudad y hemos evidenciado en el Capítulo 3 como algunas de ellas no pareciera no se cumplen en igualdad para la población o en el desarrollo de nuevos sistemas de transporte. Recientemente la OCDE ha publicado los principios sobre la política urbana: Escala, Estrategia y Grupos de interés (OCDE, 2019).

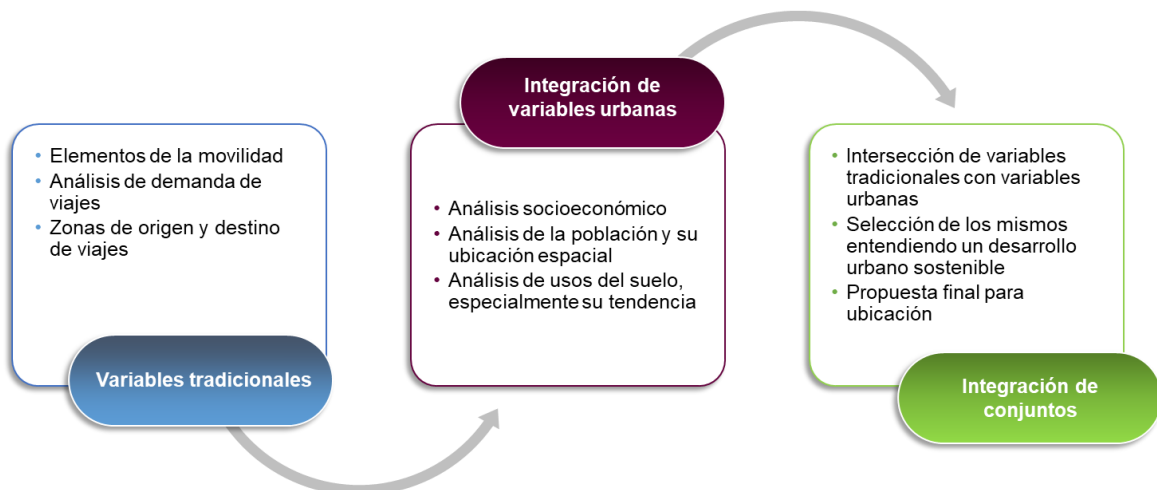
Y es que una adecuada política, en este caso para lograr los principios DOTS, debe tener igualmente escala, estrategia y grupos de interés. Específicamente en los pasos presentados hemos venido desarrollando la escala de la zona definida para el sistema, pero posteriormente hemos bajado cada vez a un mayor detalle, pasando por el análisis de las UPZ, posteriormente se seleccionó una para ejemplificar el ejercicio donde se detalló la clasificación socio económica, la densidad poblacional y el histórico de usos de suelo.

Cuando miramos la estrategia, lo que buscamos es la conexión de sistemas masivos con los sectores de mayor concentración de personas como trabajo y comercio, buscando que el espacio público sea aquel eslabón que conecte de manera adecuada a las personas con los sistemas.

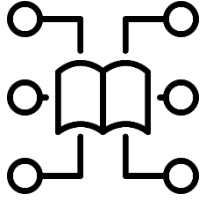
Finalmente, el grupo de interés está definido en aquellos potenciales usuarios del sistema de bicicletas compartidas, así como los usuarios del sistema masivo de manera que se brinde una real integración y lograr el cumplimiento de principios DOTS como caminar, pedalear y transportar.

Los pasos han sido expuestos a lo largo del presente Capítulo, quisiera en cambio exponer que si es posible relacionar variables de transporte y de desarrollo urbano de manera tal que se logren principios DOTS, y es que no podemos dejar que sean los sistemas de transporte los que construyen ciudad de manera desordenada, debemos como planeadores urbanos garantizar una adecuada relación entre los mismos, para ello el primer paso es lograr optimizar el espacio público existente, mejorarlo y adecuarlo si es necesario para la implementación de nuevos sistemas optimizando los recursos de nuestras ciudades.

Ilustración 26, Esquema general de la metodología desarrollada



Fuente: Elaboración propia



Las ciudades cuentan con distinta información, quizás a un mayor o menor grado del expuesto para la ciudad de Bogotá y el sistema de bicicletas compartido, pero la propuesta se centra en incluir tres variables: primero una variable socioeconómica que permita establecer sectores menos favorecidos y mejorar la calidad de vida de los habitantes, la segunda una variable de población que permita relacionar la forma en la que habitamos nuestras ciudades, y tercero una variable de planeamiento y organización del suelo que permita centrar sectores y comportamientos. Finalmente, esta integración de variables urbanas con la información que se disponga en cualquier sector o ciudad debe ser posteriormente integrado con los análisis habituales de transporte que tienden a ser numéricos y desconocen cómo se expuso que las ciudades son dinámicas y no estáticas.

Capítulo 5. Consideraciones finales, principales conclusiones y algunas recomendaciones

Si bien a lo largo de cada capítulo se expuso una resolución que concluía aquellos aspectos relevantes y desarrollados en el mismo, en el presente capítulo me permito presentar algunas consideraciones personales, las conclusiones que tendrían mayor impacto y una serie de recomendaciones que permitan continuar el proceso desarrollado.



De igual manera es importante resaltar el cumplimiento de los objetivos específicos propuestos para alcanzar finalmente el objetivo general, entendiendo que primero se realizó una revisión de la visión de la ciudad y la política pública, que viene se expuso se encuentra justo saliendo de un periodo de actualización, contenido principalmente en el Capítulo 2. Segundo, se definieron las necesidades de espacio público para la implantación del sistema y se revisaron los lineamientos por la normativa que, en resumen, se requiere más de 9 mil m² en espacio existente, contenido en el Capítulo 3. Y finalmente se desarrolla una metodología que incorpora variables urbanas (socioeconómicas, de población y de uso de suelo) que se integran a las variables tradicionales de transporte y a lo definido por la ciudad, que como resultado de la aplicación metodológica se realiza una propuesta en la zona de planeamiento “Chico”, contenido en el Capítulo 4.

5.01 Consideraciones personales, resultado de la investigación

En el planeamiento de ciudades y la definición de una idea en si misma de lo que queremos podemos tener distintas discusiones, y es que hay que entender que las ciudades las construyen no solo ingenieros y arquitectos, sino distintas diciplinas. Sin embargo, lo que

busco con la metodología presentada, es definir lineamientos que integren los procesos tradicionales de la ingeniería y a los cuales me permito manifestar estoy habituado, con procesos que integren variables de otras disciplinas; el diseño desde lo más simple podría llegar a ser simple de aplicar en el desarrollo urbano y regional de nuestras ciudades en América Latina, y es que para que queremos tener normas y procesos complejos, cuando no tenemos herramientas para controlarlos. En contexto de esto:

- Las estaciones de un sistema de bicicletas compartidas, se convierte en una parte fundamental en el momento de fomentar un transporte sostenible y amigable con la ciudad, mediante el uso de la bicicleta. Por ello la planeación de estas debe obedecer a las necesidades no solo de viaje en la ciudad y sino además a un análisis técnico que logre integrar las variables urbanas para su definición.
- El desarrollo realizado como propuesta metodológica incorporó las principales variables urbanas y los proyectos en desarrollo por Bogotá en temas relacionados con el transporte, de manera que logra una definición de los segmentos de espacio público idóneos para la implantación del sistema.
- La ciudad debe continuar en ese cambio hacia un modelo de ciudad y de transporte más sostenible, que desincentive el uso del vehículo particular en los viajes cotidianos del hogar al centro de trabajo o estudio, etc. y se le dé una prioridad a los peatones, bicicletas y transporte público. Hablamos de un desarrollo del transporte de manera sostenible que obedezca al desarrollo urbano, siendo este quien debe dictar los parámetros.

5.02 Principales conclusiones

Hay un problema de definición cuando se presenta un nuevo sistema de transporte a la ciudad y es olvidar que debe primar la ciudad sobre el sistema. Bajo la excusa de tener ciudades ya consolidadas y densificadas, muchas veces queremos simplemente implantar un carril de circulación, una estación o parada y poner a rodar el vehículo de transporte (individual o colectivo) como una receta de cocina, pero olvidamos que los sistemas están es para atender necesidades de la ciudad, son como otro servicio público habitual (agua,

luz y hoy en día internet) y que como cualquiera de los otros servicios públicos entra a ocupar un lugar del espacio público (espacio que por cierto es de todos y para todos).

A tal punto hemos llevado el servicio de transporte, que intentamos manejar soluciones como las de otros servicios, canalizándolos y dejándolos de manera subterránea o no visible, redes de sistemas masivos de transporte hoy en día operan bajo nuestra superficie urbana. Y realmente nos preguntamos si ha sido la solución cuando tenemos que realizar caminatas extensas, subir y bajar escaleras, observar paisajes “pálidos” al atravesar bunkers de concreto, para finalmente salir de la estación o ingresar a ella, peor aún cuando es cambiar de una línea a otra.



Olvidamos que transportamos es personas y no corriente eléctrica o datos binarios, sino seres vivos que sienten y que al igual que en un diseño de un departamento se requiere condiciones a escala humana que transmitan una adecuada sensación del espacio por el que circulan o se mueven. Un adecuado sistema de transporte no importa si es superficial o subterráneo debe ser agradable y funcional, debe primar la ciudad y con ello sus habitantes.

Es ahí donde entra lo que hemos mencionado desde el inicio, el espacio público es el eslabón entre las personas y el sistema, imaginemos entonces un eslabón tan agradable y confortable, que permita el acceso de niños y personas de la tercera edad, que brinde rutas aquellos con alguna dificultad física, que sea limpio, lejos de presentar malos olores y con zonas verdes, distancias que conectan acompañados de indicaciones universales y no laberintos infinitos de concreto, etc ...podríamos llegar a tener un eslabón tan fuerte que nunca un usuario (entendido como demanda del sistema de transporte) se perdería o dejaría de utilizarlo por otro que quizás considere más confortable, lo confortable no solo está en el vehículo sino en como accedes. Los usuarios se pierden no en la reducción de tiempo que puede hacer una línea de metro vs un vehículo particular, sino en el confort que el sistema ofrece, confort que parte desde el mismo espacio público y el diseño que le damos.

Entonces ¿porque no exigir que los sistemas de bicicletas compartidos, al igual que muchos otros sistemas, cuenten con diseño del espacio público?; ahora bien, previo al diseño (que en esta investigación no se llegó a ese nivel de detalle) se hace necesario una

adecuada planeación que incorpore variables urbanas para la ubicación de las estaciones. Por ello se definieron como variables básicas para la planeación urbana de un sistema de transporte: **el aspecto socio económico, la distribución de la población y el uso del suelo** dentro de la metodología desarrollada, donde también encontramos que:

- La propuesta metodológica desarrollada, busca vincular las variables tradicionales de transporte al implementar un sistema de última milla con las variables de urbanismo, de manera que se logre incorporar elementos de desarrollo urbano y población de manera adecuada para la planeación de ciudades de una manera sostenible que mejore la calidad de vida de la población que hoy sabemos que a nivel mundial es mayoritariamente urbana. La metodología puede ser empleada en cualquier sistema de última milla.
- Podríamos decir que nos encontramos en los mismos dilemas hoy en día en muchas de nuestras ciudades en América Latina en lo que se refiere a la política pública y que como además bien lo expone Unikel, existe también ese interés del Estado que pareciera sigue primando sobre la planeación de nuestras ciudades y es el desarrollo económico, la productividad y el crecimiento mismo del PIB. Como urbanistas estamos en el deber de seguir planeando y articulando las políticas de manera que logremos ciudades más sostenibles y amigables con quienes las habitan.
- Al ser un sistema de transporte las ciudades tienden a delegar esa función en la autoridad de movilidad o quien haga sus veces en la ciudad, y seguramente existe en algunos casos se tienen procesos articulados con algunas otras entidades como autoridades en el espacio público, pero pareciera que la primera variable de decisión o aquella que llamamos más relevante, es el ESPACIO y no el espacio público.
- La ubicación de estaciones de un sistema de bicicletas compartidas debe obedecer no solo a las necesidades de viajes y al incentivo de modos más sostenibles, sino también a la planeación y al desarrollo de la ciudad, a sus necesidades en el espacio público y en las áreas verdes. De ser necesario, a cambios fuertes en los usos destinados para circulación por medio de modos menos sostenibles

(ejercicios de redistribución vial) o la adquisición de nuevos predios (sin definición de la manera en la que se adquieran) como se hace en otros sistemas para lograr la adecuada implantación de este en la ciudad.

- A lo largo del presente estudio he expresado que el espacio público es el eslabón en la fuerte relación entre el sistema de transporte y las personas de la ciudad (los usuarios, la demanda), es decir como planeadores, ejecutores y urbanistas debemos llegar a un equilibrio tal entre lo que el sistema quiere y lo que las personas de la ciudad necesitan.



Generalmente este tipo de sistemas, que buscan mejorar la movilidad de la ciudad, se promocionan como un elemento de equidad, sin embargo, como lo hemos evidenciado generalmente las ciudades los ubican en las zonas centrales donde se concentran viajes y donde se tienen sectores socioeconómicos altos, es decir se desconocen las zonas periféricas de nuestras ciudades o las zonas de alta densidad poblacional, en donde generalmente tenemos poblaciones con menos recursos. Para lograr una mejor equidad, se deben contemplar estas zonas y además pensar en elementos que incentiven el uso de estos sistemas, como tarifas más bajas a usuarios con menos recursos, siendo la movilidad un derecho fundamental en nuestras constituciones y no de unos pocos.

La red de segmentos viales propuestos por la ciudad de espacio público para la implantación de las estaciones obedece a definiciones tradicionales de tránsito y transporte; no brinda un análisis con otras variables propias del desarrollo de la ciudad y su comportamiento urbano. Se debe contemplar un análisis metodológico en los sistemas de transporte que logren adoptar las políticas de planeación urbana, de movilidad y de espacio público. Resultados del ejercicio propuesto de metodología, se aplicó la misma en la zona del Chico, resultados que definen los segmentos viales para la implementación del sistema en el numeral 4.05.

5.03 Recomendaciones que permitan aplicar la metodología y continuar futuras etapas

Se recomienda que este tipo de ejercicios inicien desde una escala ciudad o quizás metropolitana, y que a medida que se va detallando la selección del espacio público se tenga un mayor detalle en el análisis y la planeación del espacio público requerido. Se requiere de este análisis de tal manera que sea posible la ubicación exacta de acuerdo con las dimensiones reales de la estación junto con una visita a las mismas en campo en distintos periodos. El espacio público es dinámico, por ello debemos entenderlos desde su función contigua hasta su conjunto en una escala de barrio o zonal.

La normatividad existente en espacio público está desactualizada y es ineficiente en el momento de dar prioridad a modos más sostenibles, lo que va en contra de las políticas de la ciudad. Por ello se deben incorporar elementos normativos que mejoren las condiciones para el espacio público, su aprovechamiento y potenciales segmentos de implantación de sistemas de última milla.

Una vez implementadas las estaciones del sistema de bicicletas compartido propuestos o los que finalmente disponga la ciudad, se debe hacer un seguimiento de forma que se determinen las acciones a mejorar en la infraestructura y el espacio público concesionado, de manera que se conviertan en elementos en pro de la calidad de los habitantes y no elementos que restrinjan el uso del espacio público.

Bibliografía

NORMATIVOS Y LEGALES

- [1.] Decreto 619 de 2000; Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.
- [2.] Decreto 469 de 2003; Por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
- [3.] Decreto 319 de 2006; Por el cual se adopta el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Distrito Capital, que incluye el ordenamiento de estacionamientos, y se dictan otras disposiciones.
- [4.] Acuerdo 346 de 2008; Por el cual se implementa el uso de la bicicleta como servicio de transporte integrado al Sistema de Movilidad del Distrito Capital.
- [5.] Ley 769 de 2002; Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.
- [6.] Ley 1083 2006; Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.
- [7.] Conpes 3368 – 2005; Política nacional de transporte urbano y masivo – seguimiento.
- [8.] Conpes 3718 – 2012; Política Nacional de Espacio Público

MANUALES Y DOCUMENTOS

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). *Movilidad en cifras 2011*. Bogotá.

Areli Carreón García, A. M. (2011). *Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México*. México, DF: Primera edición: Versión Digital.

BID. (2019). *Guía para la estructuración de bicicletas compartidas*.

- Bogotá, A. M. (mayo de 2020). Obtenido de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/presentacion-alcaldesa-pdd-02-05-2020_0.pdf
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2009). *Movilidad en bicicleta en Bogotá*. Bogotá.
- Ciudad de Rosario . (2011). Plan Integral de Movilidad Rosario. En *Componente Participativo* (pág. 91). Rosario .
- Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y. (2008). *Libro Verde de urbanismo y la movilidad*. Madrid.
- Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y. (2010). *Libro Verde del Transporte y Cambio Climático*. Madrid.
- CROW. (2011). *Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas*. Ede, Holanda.
- Desarrollo, B. I. (2013). *Guía práctica estacionamiento y políticas de reducción de congestión en América Latina*. New York.
- Desarrollo, I. p. (s.f.). *Manual de Ciclociudades*. México, DF.
- Despacio.org. (2014). *Integracion de transporte no motorizado y DOTS*. Bogotá: Camara de Comercio de Bogotá .
- European conference of ministers. (2007). *Managing urban traffic congestion of transport*. OECD/ECMT – Publications.
- ITDP. (2012). *Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas*. México.
- ITDP. (2015). *GUÍA DE PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA*. Ciudad de México.
- ITDP. (2017). *TOD Standard*. New York.
- ITDP. (2018). *Guía de planeación del sistema de bicicletas compartidas*.
- México, I. (2015). *GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS DE DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE*. Ciudad de México.
- Movilidad, S. D. (2019). *Resultados del estudio de Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá*. Bogotá.
- Movilidad, S. D. (marzo, 2021). *Lineamientos y parámetros técnicos para la planeación y diseño de un Sistema de Bicicletas Compartidas en Bogotá*. Bogotá.
- OCDE. (2019). *Principios de la OCDE sobre Política Urbana*.
- Pérez, C. H. (s.f.). *Urbanismo. Temas y Tendencias*. CDMX.

- Planeación, S. D. (enero de 2019). *POT Bogotá* . Obtenido de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20190121_general_pot2.pdf
- Planeación, S. D. (2021). *Proyecto de acuerdo POT*. Bogotá.
- Policy, L. I. (2013). *Definición de políticas de suelo urbano en América Latina*.
- Project funded by the European commission under the transport rtdprogramme of the 4th framework. (2001). *Promoting Interchange Rationale, Accessibility and Transfer Efficiency*.
- Santiago, A. d.-G. (2007-2010). *El Plan Maestro de Ciclo Rutas del Bicentenario*.
- Secretaría Distrital de Planeación . (2013). *Propuesta metodológica para la priorización de la red de ciclorrutas y cicloparqueaderos*. Bogotá.
- Steer Davies Gleave. (2014). *Formulación y estructuración de un plan estratégico para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano en grupos poblacionales específicos*. Bogotá.
- Sustrans. (01 de Mayo de 2014). www.sustrans.org.uk. Obtenido de <http://www.sustrans.org.uk/our-services/infrastructure/route-design-resources/streets-and-roads/cycle-tracks>
- Transport Policy Institute. (01 de Febrero de 2014). *TDM Encyclopedia Victoria*. Obtenido de <http://www.vtpi.org/tdm/tdm25.htm>
- Údarás Náisiúnta Iompair, National Transport Authority. (2011). *National Cycle Manual* . National Transport Authority.
- Unikel, L. (1978). *El desarrollo urbano de México* . México.
- Urbano, I. d. (2015). *MANUAL INTRODUCTORIO PROYECTOS URBANOS INTEGRALES (PUI) y DESARROLLO ORIENTADO POR EL TRANSPORTE SOSTENIBLE (DOTS)*. Bogotá.

Glosario

- CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social.
- Transporte No Motorizado: También conocido como Transporte Activo, incluye caminar y montar en bicicleta, y variantes como patines, patinetas, etc. y los viajes con silla de ruedas. Estos modos proporcionan tanto la recreación y el transporte, aunque los usuarios pueden considerar un viaje especial para servir ambos objetivos.

Non-motorized Transportation (also known as Active Transportation and Human Powered Transportation) includes Walking and Bicycling, and variants such as Small-Wheeled Transport (skates, skateboards, push scooters and hand carts) and Wheelchair travel. These modes provide both recreation (they are an end in themselves) and transportation (they provide access to goods and activities), although users may consider a particular trip to serve both objectives. For example, some people will choose to walk or bicycle rather than drive because they enjoy the activity, although it takes longer⁴³.

- Ciclovías (Vías Cicla): Cuando el volumen y / o la velocidad del tráfico están por encima de ciertos umbrales, la separación física de la circulación de automóviles puede ser apropiado para proporcionar los ciclistas con el espacio seguro y confortable, a través de la provisión de carriles para bicicletas segregados.

⁴³ (Transport Policy Institute, 2014)

Where traffic volumes and / or speeds are above certain thresholds, physical separation from motor traffic may be appropriate to provide cyclists with safe and comfortable space, through the provision of segregated cycle tracks⁴⁴.

Nota: Es importante resaltar que el desarrollo de este trabajo académico se realiza para el caso de Bogotá, en donde la normatividad de Colombia define ciclorruta como la infraestructura para la circulación de bicicletas, que en el caso de México se llama ciclo vía.

- Bicicleta pública: Se trata de un sistema que mediante la instalación de una red de estaciones de alquiler de rodados distribuidas en puntos estratégicos de la ciudad, permite a los ciudadanos usar una bicicleta durante un tiempo determinado y luego depositarla en otra de las estaciones de la red⁴⁵.
- Intercambio modal: Durante la realización de un viaje urbano, las diferentes posibilidades de cambio modal asociados al con el TNM y un sistema de transporte público.
- Ciclo Estación: Infraestructura para el estacionamiento exclusivo de bicicletas, de manera que proporcione seguridad al vehículo e idealmente que permita al usuario acceder fácilmente a una estación de transporte urbano o intermunicipal.
- DOTs: Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable definido por CTS EMBARQ México 2010, es un modelo urbano de planeación y diseño en torno al transporte público que construye barrios compactos, de alta densidad, y que permite a las personas gozar de diversidad de usos, servicios, espacios públicos, favoreciendo la interacción social⁴⁶

⁴⁴ (Sustrans, 2014)

⁴⁵ (Ciudad de Rosario , 2011)

⁴⁶ (Espacio.org, 2014).

- **Estaciones:** Están compuestas por los anclajes, terminales y bicicletas. Los usuarios pueden obtener información y pagar por el uso del sistema. Las estaciones pueden ser manuales o automatizadas, o alguna variación entre ambas. También pueden ser modulares o permanentes. (ITDP, GUÍA DE PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA, 2015).
- **Estratificación:** La estratificación socioeconómica es una clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones en esta área. De esta manera, quienes tienen más capacidad económica pagan más por los servicios públicos y contribuyen para que los estratos bajos puedan pagar sus facturas.⁴⁷

⁴⁷ <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/estratificacion-socioeconomica> consulta mayo de 2022