

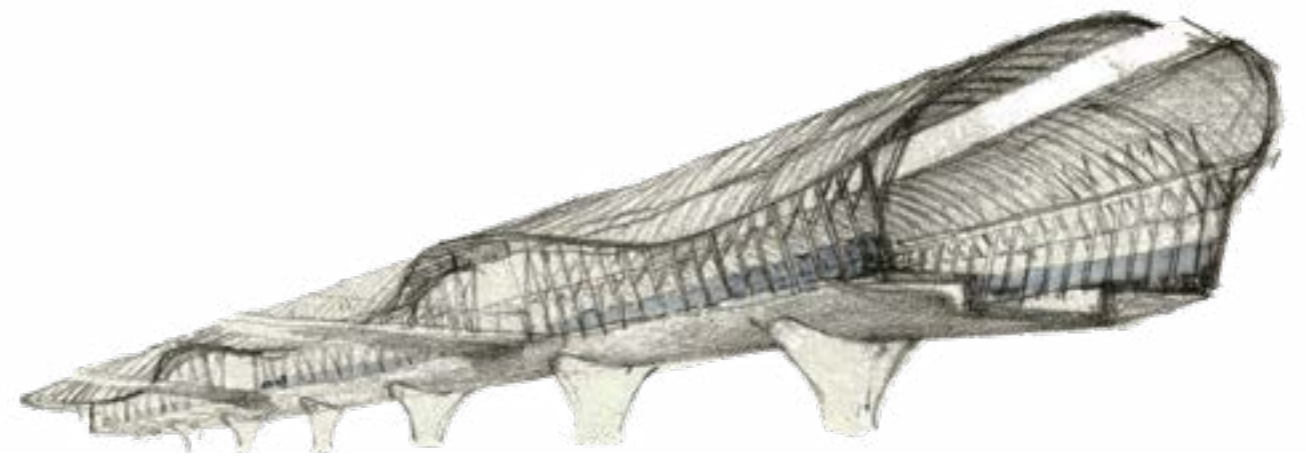
Hacia un sistema de

movilidad multimodal

en Bogotá

Análisis, variables, cifras y lineamientos.





Boceto del Metro de Bogotá
Arq. Martin Anzellini

Consejo Directivo

PRESIDENTE

Eduardo Pacheco Cortés

VICEPRESIDENTE

Pedro Miguel Navas Sanz

MIEMBROS DIRECTORES

Juan Carlos Mora Uribe

Carlos Mauricio Vásquez Páez

Álvaro Peláez Arango

Daniel Haime Gutt

José Alejandro Cortés Osorio

Carlos Andrés Uribe Arango

Andrés Cadena Venegas

Mauricio Cárdenas Müller

Luis Felipe Arrubla

Lucío Rubio Díaz

Dolly Montoya Castaño

María Consuelo Araujo



María Carolina Castillo
Presidente

Jesús Dulce
Director de Futuro del Empleo y Desarrollo Económico y de Gobierno y Políticas Públicas

Pablo Velásquez
Analista Futuro del Empleo y Desarrollo Económico

Alejandro Barrera
Analista Políticas Públicas y Gobierno

Laura Morales
Practicante Futuro del Empleo y Desarrollo Económico

Laura Suárez
Practicante Políticas Públicas y Gobierno

Adriana Peñalosa
Directora de Cooperación Internacional

César Restrepo
Director de Seguridad Urbana

Juanita Mesa
Analista Seguridad Urbana

Manuela Uribe
Directora de Ciudades Inteligentes

Nicolás Gutiérrez
Analista Ciudades Inteligentes

David Rincón
Practicante Ciudades Inteligentes

Adriana Vivas
Directora de Comunicaciones

Tatiana Molina
Analista Comunicaciones

Luis Calero
Analista Comunicaciones

Faiver Saldarriaga
Analista Comunicaciones

Bibiana Rodríguez
Directora de Desarrollo Urbano Sostenible

Martín Anzellini
Coordinador de Proyectos Urbanos

Cristina Hermida
Arquitecta

Juan Martínez
Analista Desarrollo Urbano Sostenible

Paula Soto
Arquitecta Urbanista

Valeria Carrero
Practicante Desarrollo Urbano Sostenible

Felipe Mariño
Practicante Desarrollo Urbano Sostenible

Diego Obando
Practicante Desarrollo Urbano Sostenible

Hacia un sistema de

movilidad multimodal

en Bogotá

Análisis, variables, cifras y lineamientos.

Miembros Probogotá Región

ALKOSTO
HiperAhorro

Alquería

BRIGARD
URRUTIA

AVIATUR

arias
serna
saravia.

apiros

AMARILO

Grupo
autopartes

CUSEZAR

Colsubsidio

HOME CENTER

Bancolombia

compensar

COLPATRIA
MERCANTIL

CAPITAL

GRUPO
DIANA

enel

dicorp

MARVAL

FUNDACIÓN
GRUPO SOCIAL

Holland & Knight

LADRILLERA
Santafé

MARVAL

ODINSA

McKinsey
&Company

ORGANIZACIÓN
LOS CARLOS
SARMENTO ANGIULO LTDA.

GRUPO
SURA

OSPINAS
La tradición de innovar

GRASCO

prodesa

Organización Andina Lülle

GRUPO
BOLÍVAR

asocolflores

VALOREM

DISAN

Uber

HARINAS
EL LOBO

Rappi

Itaú

unicentro
BOGOTÁ

vanti

AUTOGERMANA

BMC

BOLSA
MERCANTIL
DE COLOMBIA

CARACOL
RADIO

CONTENIDO

01

1.1 MODOS DE TRANSPORTE PARA BOGOTÁ

- Bicicleta
- BRT
- Cable
- Metro
- Tren de cercanías

1.2 REGIÓN METROPOLITANA Y LA AGENCIA REGIONAL DE MOVILIDAD

.....13

02

VARIABLES DE ANÁLISIS POR MODO DE TRANSPORTE

- 2.1 Inversión
- 2.2 Impacto Urbano
- 2.3 Capacidad
- 2.4 Velocidad
- 2.5 Operación
- 2.6 Flexibilidad
- 2.7 Frecuencia

.....47

03

LINEAMIENTOS CIFRAS Y CONCLUSIONES

.....65

Durante los últimos 50 años la huella urbana de Bogotá y de los municipios de la región han crecido exponencialmente. Entre 1997 y 2016, dicha huella aumentó un 35,8% su área, ocupando 11.950 ha. Salvo la construcción de las troncales de Transmilenio, el desarrollo de la malla vial arterial no ha tenido el mismo comportamiento.

El Plan de obras para Bogotá a 2050, propuesto por el Distrito y financiado en gran parte por el Gobierno Nacional, detonó una serie de proyectos de infraestructura de vialidad y movilidad que hoy se encuentran en ejecución y abren una oportunidad para reflexionar sobre los diferentes modos de transporte, su intermodalidad y operabilidad.

El presente documento contempla entonces, tres capítulos. El primero, hace una revisión de los diferentes modos propuestos en el largo plazo para la ciudad y aborda la Región Metropolitana como una oportunidad para la planeación y ejecución de infraestructura de movilidad de escala regional. El segundo capítulo, analiza cada modo de transporte en siete variables, a partir de cifras ponderadas con otras ciudades del mundo: velocidad, inversión, capacidad, impacto urbano, costos de operación, adaptabilidad del sistema y frecuencia; a partir de las cuales se evalúan los diferentes modos en una matriz multivariable que permite identificar las bondades de cada modo y definir su uso de acuerdo a las particularidades técnicas, financieras y sociales de cada proyecto. Para finalizar, el tercer capítulo presenta algunas recomendaciones a considerar para la movilidad multimodal en Bogotá.



01

MODOS DE TRANSPORTE PROPUESTOS PARA BOGOTÁ

Bicicleta.....	18
BRT.....	22
Cable.....	26
Metro.....	30
Tren de cercanías.....	34

1.2 REGIÓN METROPOLITANA Y LA AGENCIA REGIONAL DE MOVILIDAD.....	38
---	----

Con aproximadamente 11,7 millones de habitantes (DANE,2018), el Distrito Capital concentra el 21,4 % de la población del país y es la plataforma productiva más importante de Colombia, generando el 31% del Producto Interno Bruto nacional, lo que convierte a su economía en una mucho más grande que la de países como Ecuador, Bolivia, Paraguay y Uruguay. Por su rol como capital político-administrativa de Colombia concentra una oferta de servicios especializados que brinda a escala regional y nacional, y que por su tamaño constituye un mercado importante para los productos de origen nacional, siendo entonces reconocida como el núcleo estructurante, no solo del país, sino de la red de ciudades que se articulan como región en el centro del país. En este contexto, la conexión entre Bogotá y los municipios de la Sabana resulta estratégica, no solo para fortalecer las dinámicas económicas, sino también para garantizar el acceso a los servicios que ofrece la capital del país y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

No obstante lo anterior, la región hoy afronta grandes retos en materia de movilidad:

- Déficit de infraestructuras para la movilidad metropolitana: las vías de acceso a Bogotá y sus conexiones regionales y nacionales se encuentran saturadas y no existe una lógica regional que priorice su ejecución.

- Falta de coordinación entre las autoridades de transporte público para la toma de decisiones en cuanto a la ampliación y optimización de la red existente.

- Falta de definición para la integración modal y tarifaria de los distintos servicios de transporte público en el ámbito metropolitano.

Sin lugar a duda, el mayor problema que enfrentan los habitantes de Bogotá y la Sabana, son los elevados tiempos de viaje, producto del déficit en infraestructura para la movilidad de pasajeros y de carga, así como la escasa oferta de transporte público.

El plan de movilidad para Bogotá a 2050 propone:



5 líneas de metro



3 trenes de cercanías



7 cables aéreos



21 corredores verdes de alta y media capacidad



**11 cicloalamedas
449 kilómetros adicionales de cicloinfraestructura**



De acuerdo con los datos de la Secretaría de Movilidad, actualmente en Bogotá entran al parque automotor 70.000 carros nuevos en promedio todos los años (2014-2019), la contaminación del aire deja 2.000 personas fallecidas al año (2019), hay más de 500 muertos por siniestros viales (2019), 30% del gasto de los hogares vulnerables se destina a la movilidad y el tiempo de viaje promedio es de 51 minutos para el transporte público, pero en SITP y Transmilenio está por encima de los 95 minutos.

La apuesta del Distrito es reducir las distancias de viaje con instrumentos de planeación urbana y movilidad que prioricen una ciudad de proximidad, evitar viajes que no son necesarios por parte de los ciudadanos, promover el cambio modal a modos de transporte sostenibles como la caminata, la bicicleta, el transporte público y desincentivar los kilómetros ineficientes del vehículo privado.

En cuanto a multimodalidad, se pretende integrar la infraestructura de transporte existente y futura con una integración tarifaria, física, operacional y con tecnologías limpias, que propenda por el acceso y más oportunidades para los ciudadanos, con costos de transporte más económicos y asequible para la población de menos recursos, con tiempos de viaje más eficientes, con disminuciones en la contaminación y en la siniestralidad vial de la ciudad.

En esta visión, el peatón es el centro y deberá contar con infraestructura accesible y conectada para que se sienta seguro, cómodo, con viajes unificados tanto en tarifa como en operación.

infraestructura para

BICICLETA

2050

11 cicloalamedas

**449 kilómetros adicionales
de cicloinfraestructura**

La bicicleta es un medio de transporte que en los últimos años ha ganado mayor relevancia a nivel mundial y Colombia no es la excepción. Ciudades reconocidas por el uso de este medio de transporte, como Amsterdam y Montreal, cuentan con más de 800km de ciclorrutas integradas física y funcionalmente al sistema de movilidad de la ciudad.

En Latinoamérica, los países con mayor desarrollo enfocado a este modo de transporte son Brasil y Colombia. Bogotá ha sido pionera en el uso de la bicicleta como medio de transporte. Actualmente, cuenta con 344km adecuados para ciclorruta permanente y según el Ministerio de Recreación y Deporte, diariamente en la capital colombiana, se movilizan 600 mil biciusuarios en promedio.

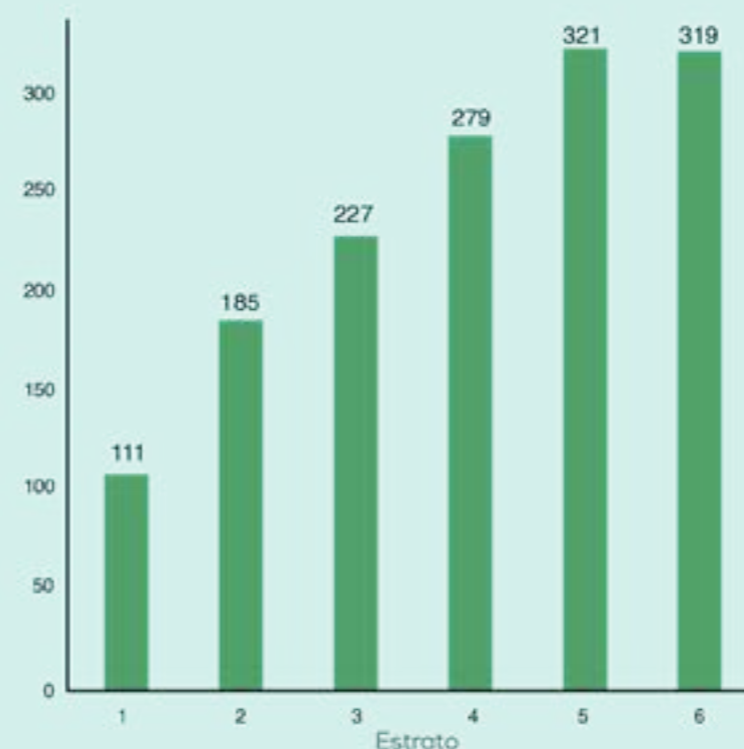
En los planes futuros, se busca que este kilometraje aumente y que cada vez más, sea mayor la cantidad de usuarios que se decidan por este medio de transporte para movilizarse.

LA BICI ES EL 4TO MODO DE TRANSPORTE MÁS USADO POR LOS BOGOTANOS

En primer lugar está el Transmilenio, seguido por SITP, en tercer lugar el vehículo particular y en cuarto puesto con 9% la bicicleta.



Bicicletas por cada 1000 habitantes



En promedio, por cada 1000 habitantes en Bogotá hay 210 bicicletas

En Bogotá, las personas de los estratos 4, 5 y 6 son los que más tienen bicicletas, sin embargo, las personas de estratos 1, 2 y 3 son las que más usan este modo de transporte.

Fuente: Encuesta de Movilidad 2019

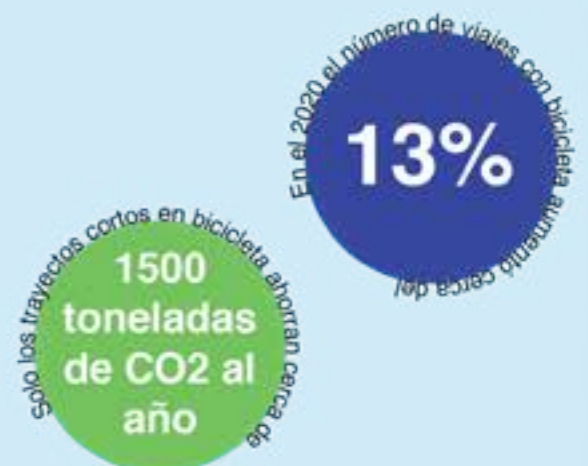
Partición modal en Bogotá 2011-2019



La tendencia muestra un incipiente aumento en el uso de la bicicleta, entre los años 2011 y 2019 hubo un aumento del 2.8% del uso de la bicicleta como medio de transporte. Sin embargo, según el CONPES 4034, el uso de medios de transporte como el transporte público, la bicicleta e incluso recorrer distancias a pie, han decrecido frente al transporte motorizado particular; lo cual, trae como consecuencia una mayor congestión vehicular, incremento en los tiempos de viaje y una mayor contaminación ambiental.

Fuente: Documento CONPES 4034, 2021. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%BDmicos/4034.pdf>

BOGOTÁ ES CONOCIDA COMO LA CAPITAL LATINO-AMERICANA DE LA BICICLETA



Tras la crisis sanitaria, el uso de la bicicleta aumentó ya que es el medio de transporte más adecuado para evitar contagios y aglomeraciones. Por esta razón, el Concejo de Bogotá aprobó el **Proyecto de Acuerdo N° 36**, el cual declara la bicicleta como modo de transporte prioritario en la ciudad.



BRT



2050
Troncal 68
Carrera 7a
Calle 13

Bogotá tiene mucha experiencia en el tema de BRT o Bus Rapid Transit. Este modo de transporte es mejor conocido como Transmilenio y ha sido un referente para distintos países del mundo, ya que fue el primer BRT en combinar velocidad y capacidad de usuarios desde un inicio.

Transmilenio moviliza más de 2 millones de pasajeros al día, es uno de los sistemas con mayor capacidad de usuarios de América Latina, así como también uno de los que cuenta con mayor cobertura, al tener una extensión de más de 113km en la capital. Después de Río de Janeiro, el cual moviliza a 3.5 millones de usuarios diarios y tiene una extensión de 168km.

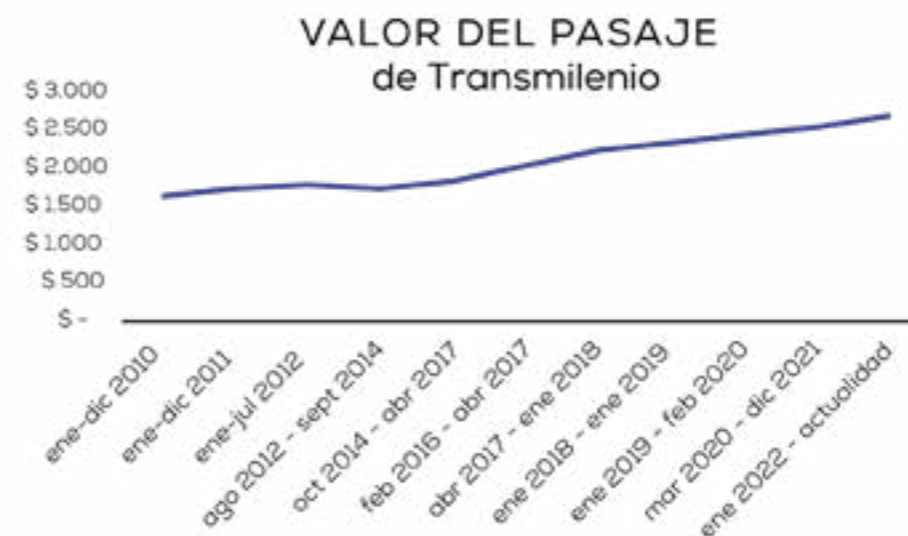
Transmilenio ha evolucionado para brindar un mejor servicio a los bogotanos, con la ampliación de las troncales y rutas zonales, así como la transformación de la flota con más y modernos buses de bajas emisiones.

TRANSMILENIO ES EL MODO DE TRANSPORTE FAVORITO DE LA CAPITAL



En Bogotá, la distribución modal de modos de transporte varía según el estrato socioeconómico. La población correspondiente a los estratos 5 y 6 usan más el automóvil y el transporte público individual, mientras que, en los estratos 1,2 y 3 usan más el Transmilenio y los buses del SITP.

Fuente: Documento COMPEB 4034, 2021. <https://colaboracion.dnp.gov.co>



Fuente: El Espectador, 2022. <https://www.elspectador.com/bogota/>

Desde el 2010 a 2022, el pasaje de Transmilenio ha subido solo 1.050 COP

En el CONPES 4034 de 2021, se define el estado de avance de implementación de proyectos del Programa Integral de Movilidad de la Región Capital Cundinamarca (PIMRC), donde se estipulan las ampliaciones y mejoras al sistema de TransMilenio.



BRT TRANS CARIÓCA	TRANSMILENIO	MB
Ciudad: Rio de Janeiro	Ciudad: Bogotá	Ciudad: Ciudad de México
Nombre: Transcarioca	Nombre: Transmilenio	Nombre: MetroBus
Líneas: 17	Líneas: 11	Líneas: 7
Km: 168	Km: 113	Km: 140
Pasajeros al día: 3.535.466	Pasajeros al día: 2.560.000	Pasajeros al día: 1.240.000

Bogotá es la ciudad de Colombia con el sistema de BRT más desarrollado, Transmilenio tiene la capacidad de mover a 2.560.000 pasajeros diariamente en sus 114.4 km. La ciudad que le sigue es Cali, con más de 400 mil usuarios al día. A nivel de América Latina, el único país con sistemas capaces de transportar hasta más de 3 millones de personas, es Brasil, tanto Río de Janeiro como Sao Paulo.

2 millones de colados en TM semanalmente

Semanalmente, dos millones de personas evaden el pago de acceso a Transmilenio, lo cual representa \$550.000 millones en pérdidas anuales. Entre el 2019 y el 2022 la evasión en el componente troncal pasó de 16.7% a 29.6% de evasión semanalmente, representando un aumento de 15 puntos porcentuales.

Fuente: ProBogotá, Hablamos de evasión: Aproximación al fenómeno y problema del TransMilenio.

CABLE

2050
7 cables aéreos

Alrededor del mundo se han implementado sistemas de cable enfocados al turismo.

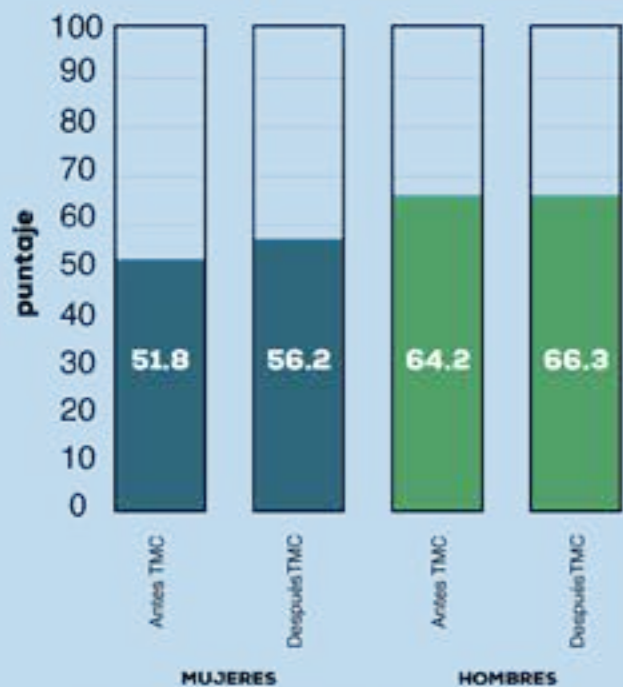
Latinoamérica ha sido el principal protagonista en este tipo de sistema como modo de transporte. Países como Venezuela, México, Ecuador, tienen una o más líneas de cable, sin embargo, el país más desarrollado es Bolivia, con una cobertura de 31.6km distribuidos en 10 líneas, posicionándose así, como referente para los demás países del mundo.

Colombia también le ha apostado al cable como sistema de transporte, ciudades como Medellín, Pereira, Cali, Manizales y Bogotá, cuentan con este tipo de servicio para sus habitantes, principalmente aquellos que se localizan en áreas montañosas. Bogotá cuenta con TransmiCable, ubicado en Ciudad Bolívar, al sur de la ciudad. Este teleférico parte del Portal El Tunal.

TRANSMICABLE, ES UN 8.7 DE 10

De acuerdo con la encuesta de satisfacción a los habitantes de la localidad de Ciudad Bolívar.

Calidad de vida relacionada con la salud



Según el estudio hecho por el Urban Health Network of Latin America y la Universidad de Los Andes, la calidad de vida en relación a la salud aumentó en mujeres 4.4 puntos y en hombres 2.1 puntos; a partir de la construcción del TransmiCable.

Fuente: Transformaciones urbanas y salud <https://repositorio.uniandes.edu.co>



EL ORGULLO DE CIUDAD BOLIVAR

SOSTENIBILIDAD COMO OBJETIVO PRINCIPAL



Disminución de 750 toneladas de CO2 por año.



17.660 m² de zonas verdes y espacio público nuevo.



700.000 habitantes de Ciudad Bolívar beneficiados.



Participación social de los habitantes de la localidad generando pertenencia.

El TransmiCable es un proyecto de ciudad que trajo consigo el aprovechamiento de los espacios generados por la construcción, para dotar al sector de servicios urbanos a partir de un proyecto integral de desarrollo urbano, social y económico; el cual involucra directamente a la población de la localidad. El 70% de los trabajadores son de Ciudad Bolívar.

Fuente: Secretaría de Movilidad <https://www.movilidadbogota.gov.co>



Las cabinas cuentan con:



Paneles solares



CCTV



Adaptación para discapacitados



WiFi gratis

Fuente: <https://www.radionacional.co>

TransmiCable es un proyecto que pudo quedar inconcluso, ya que coincidió con un cambio de administración.

No obstante, gracias al trabajo articulado de la Administración Distrital y la comunidad hoy es un ejemplo de transformación.

30 nov 2015

Se firmó el acta de compromiso para la ejecución de la obra.

27 dic 2018

Se inauguró el TransMiCable

Fue una obra relativamente rápida, desde el día que se firmó el acta, hasta el día de la inauguración, **1123 días** transcurrieron en total.

METRO



2050
5 líneas de metro

Mundialmente, este sistema es el más efectivo, es capaz de movilizar la mayor cantidad de personas, en el menor tiempo posible. Ciudades como Nueva York y Pekín, movilizan 5 y 10 millones de usuarios al día respectivamente, números que son muy difíciles de igualar en cualquier otro modo de transporte masivo. En Sur América, el Metro que más mueve usuarios, es el de Sao Paulo, con más de 4 millones de personas al día en sus 6 líneas.

En Colombia, Medellín cuenta con una línea de Metro, el cual es usado por más de 400 mil personas al día y se extiende por 34.5km entre 2 líneas operativas. Dentro de unos pocos años, la capital colombiana se unirá a la lista de ciudades con Metro con su primera línea que movilizará a más de 650 mil usuarios diariamente a través de los 23.96km.

Para Bogotá, el Metro ha sido un sueño desde 1942, cuando el alcalde, Carlos Sanz de Santamaría, propuso el proyecto. Hoy la construcción de la primera línea ha iniciado y si todo marcha correctamente, para el año 2028, debería estar funcionando.

SE ESTÁ CONSTRUYENDO EL METRO

24 km tendrá la primera línea del Metro de Bogotá

Las primeras líneas de metro en el mundo.



ciudad	Nueva York	París	Madrid	Caracas	Medellín	Tokio
km del sistema	1.6	16.6	3.48	11.5	25.8	14.3
1era línea	1904	1900	1919	1983	1995	1927

En comparación, Bogotá tendrá la primera línea más larga.

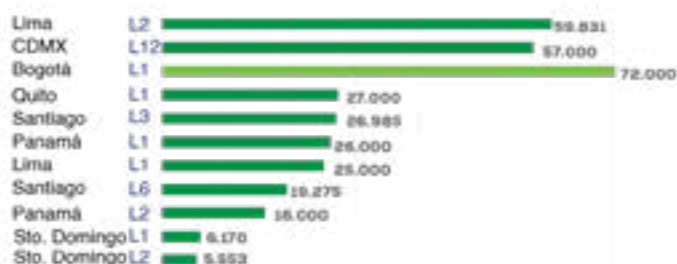
El metro se inaugurará en el año **2028**

¿y mientras tanto?

El **87,8%** de los bogotanos asegura ser concientes de que las obras generarán incomodidades, pero estas se justifican con el beneficio futuro.

Fuente: Encuesta de Metro <https://www.metrodebogota.gov.co/sites/default/files/2020/10/25/Resultado-encuesta-metro.pdf>

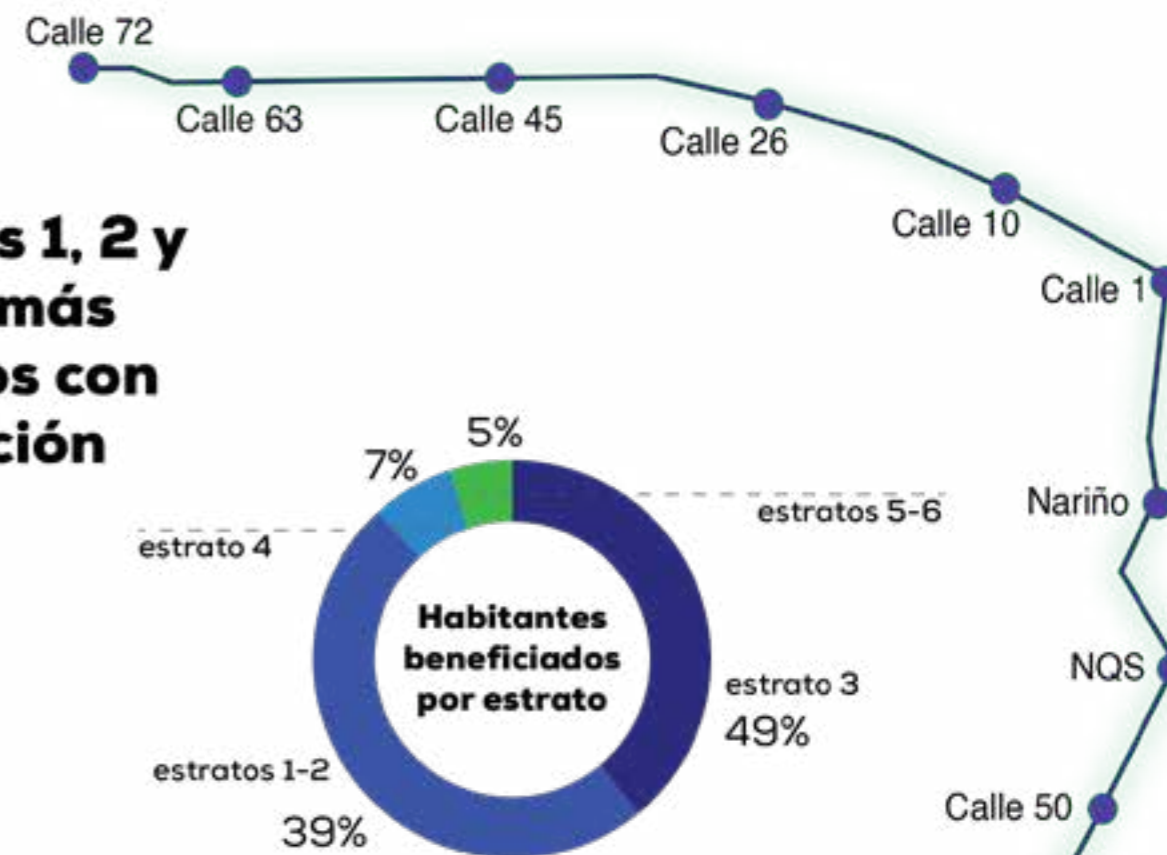
Capacidad inicial pasajeros por hora por dirección



La primera línea del metro de Bogotá moverá más de 72 mil pasajeros por hora.

La empresa Metro de Bogotá, tras un proceso de licitación, definió a China Harbour Engineering Company Limited y Xi'an Metro Company Limited como las compañías responsables de construir el metro, mientras, que la empresa colombiana, Metro de Bogotá, se encarga de la supervisión de estas obras.

Los estratos 1, 2 y 3 serán los más beneficiados con la construcción del metro.



¿POR QUÉ ELEVADO?

- 1 Menores riesgos constructivos
- 2 Construcción más rápida y efectiva al poder prefabricar elementos
- 3 Costo de operación 28% menor que en metro subterráneo
- 4 Por el costo de 1Km de metro subterráneo, se pueden construir 1.48 Km de metro elevado.

El metro elevado presenta retos en su construcción como cualquier metro subterráneo. Los estudios geológicos permitieron determinar que el metro elevado es la mejor opción para Bogotá.

Fuente: Informe ¿BOGOTÁ OTRA VEZ SIN METRO?. ProBogotá

TREN



2050

**3 trenes de cercanías:
Regiotram de Occidente
Regiotram del Norte
Regiotram del Sur**

Alrededor del mundo, los trenes de cercanías también reciben el nombre de trenes suburbanos, los cuales conectan las ciudades con sus periferias. Países como México, Brasil y España, cuentan con trenes de cercanía, como apoyo a los sistemas urbanos de movilidad.

En Bogotá, se le dió el nombre de RegioTram, al sistema de Tren de Cercanías de la Sabana de Bogotá, aunque no esté operativo, se espera que este modo de transporte sea capaz de mover hasta más de 125 mil pasajeros por los municipios de la Sabana Bogotana en sus tres diferentes rutas. La ruta de Occidente ya se encuentra en construcción.

EL REGIOTRAM, UN TREN PARA LA SABANA DE BOGOTÁ.

En otras partes del mundo existen sistemas parecidos al RegioTram, denominados trenes de cercanías. A diferencia del RegioTram, estos no cuentan con estaciones a nivel en áreas urbanas, permitiendo mayor velocidad. El RegioTram al ingresar las áreas urbanas funcionará como un tranvía.

El primero de estos trenes regionales será el RegioTram de Occidente que entrará en operación en 2026, aprovechando el corredor del antiguo Ferrocarril de la Sabana.

Fuente: Concesionaria Ferria de Occidente. <https://cfo.com.co/espanol/>

Conectará los municipios de la región Sabana de Occidente



Facatativá, Madrid, Funza y Mosquera serán municipios de la sabana directamente beneficiados; sin embargo en Bogotá se proyectan 11 estaciones entre el Aeropuerto y la Calle 19 con Av. Caracas, donde se conectará con la primera línea del Metro.

	Línea Sistema 1 CDMX	Línea Mitre-Ramal Tigre Buenos Aires	Línea Metrotren Santiago de Chile	Línea Regiotram de Occidente Bogotá D.C
TIEMPO RECORRIDO (min)	25	54	25	48
PASAJEROS POR DÍA	320.000	108.199	72.000	140.000
VELOCIDAD COMERCIAL (km/h)	65	31	49	49
HORAS DE OPERACIÓN	19.5	18	18	19

La velocidad del RegioTram será mayor fuera de las áreas urbanas.

80 Km/h

3.4 billones de pesos

Fuente: La República. <https://www.larepublica.co>



Le costará a la Nación y al departamento hacer el RegioTram de Occidente



36 trenes eléctricos

cada uno transporta



400 pasajeros

Esto equivale a



14 Buses

Fuente: <https://www.revistaautocrash.com>

VENTAJAS DEL SISTEMA

- 1 Se pueden utilizar elementos prefabricados reduciendo costos y tiempo.
- 2 No tiene interrupciones por tráfico, asegurando rapidez y agilidad.
- 3 190.000 Ton de Dióxido de carbono menos por año.
- 4 Aprovechamiento de los corredores preexistentes.



20.000 empleos

directos e indirectos desde el inicio hasta el día que esté en funcionamiento.

Actualmente, los habitantes de la Sabana pueden tardar hasta 2 horas y media para llegar a Bogotá.

48

minutos tardará el trayecto desde Facatativá hasta la estación en la calle 26 con Caracas.

40

días al año se ahorrarán en tiempo que solían ser perderse en un trancón

Fuente: Semana. <https://especiales.semana.com>

EL TIEMPO ENTRE BOGOTÁ Y SABANA DE OCCIDENTE SERÁ UN 60% MENOR



1.2 REGIÓN METROPOLITANA

La necesidad de una “Región Metropolitana” que permita articular a los municipios bajo una figura de asociatividad para la ejecución planes y programas de integración regional, surgió hace más de cuatro décadas.

Al igual que la mayoría de las ciudades capitales latinoamericanas, Bogotá ha experimentado una rápida transición urbana: el conflicto armado colombiano, el dinamismo económico de la capital y su gran demanda de empleo calificado y no calificado, han incidido de manera prolongada en la consolidación de los movimientos migratorios no solo hacia Bogotá, sino también, hacia su entorno metropolitano inmediato. Como resultado, el suelo urbano de Bogotá y de los municipios vecinos, amplió treinta veces su tamaño durante los últimos 50 años (SDP, 2014a). Este crecimiento metropolitano ha sido desordenado y con un crecimiento demográfico sostenido, que ha traído serios impactos sobre la sostenibilidad ambiental, la competitividad regional y la equidad social en el conjunto territorial.

Aporte a la movilidad de la Región

La movilidad entre Bogotá y Cundinamarca ha sido una problemática histórica, donde se han planteado soluciones locales a un problema de escala regional. En la actualidad, son más de 16 millones viajes que se realizan a diario en la RMBC (SDM, 2019). Una Autoridad Regional de transporte que planee el déficit de infraestructura vial, coordine el transporte Intermunicipal y de carga/logística y armonice las autoridades regionales es una solución metropolitana a un problema metropolitano.



Ley Orgánica 2199 del 2022 “Por medio de la cual se desarrolla el artículo 325 de la constitución política y se expide en Régimen especial de la Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca”.

Para la creación de La Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca (RMBC) fue necesaria la expedición del Acto legislativo 02 de 2020 “Por el cual se modifica el Artículo 325 de la constitución política de Colombia y se dictan otras disposiciones”, en este se determina la creación de la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca como “una entidad administrativa de asociatividad regional de régimen especial, con el objeto de garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo sostenible y la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo. El Distrito Capital, la Gobernación de Cundinamarca y los municipios de Cundinamarca podrán asociarse a esta región cuando compartan dinámicas territoriales, ambientales, sociales o económicas”, en este sentido, el acto legislativo le permite a Bogotá, Cundinamarca y los municipios del departamento formular soluciones de forma articulada a los problemas regionales.

Luego de modificado el artículo 325 de la constitución, se radica en el Congreso de la República la ley Orgánica donde se reglamenta la conformación de la RMBC, como una entidad de asociatividad entre entidades territoriales para la planeación armónica del territorio y el desarrollo de proyectos de interés prioritario sobre 7 temas fundamentales (movilidad, seguridad, servicios públicos, desarrollo económico, medio ambiente, ordenamiento territorial y seguridad alimentaria), los cuales hasta el momento, no habían tenido forma de ser tramitados de forma continua, integral e institucional.

Al inicio de su vida jurídica, se podrán aprovechar las fortalezas existentes en las estructuras institucionales actuales, ejerciendo sus tareas a través de ellas, pero bajo la dirección del Consejo Regional; la innovación en el ejercicio de las funciones de la Región Metropolitana, a través de agencias técnicas especializadas y soporte en institucionalidad existente, supone un funcionamiento de mayor agilidad, competencia y pertinencia. La Región Metropolitana será un



Soacha. Fuente: Probogotá

instrumento formal de superior jerarquía aprobado por todos los entes territoriales asociados para evitar el crecimiento desordenado y garantizar la protección de la Estructura Ecológica Regional y la ejecución de los grandes proyectos que tanto necesita la región.

Frente a la financiación, se establecieron las siguientes fuentes de ingresos; mediante el Sistema General de Regalías, la suscripción de pactos territoriales y aportes del Presupuesto General de la Nación y de los aportes de los municipios asociados a la RMBC. Con respecto al control político, este estará a cargo de la Asamblea de Cundinamarca y los Concejos Distrital y Municipales, tal como lo definió el acto legislativo; las corporaciones públicas podrán integrar una sub-comisión de integración regional, conformada por los delegados que cada entidad territorial establezca, con el fin de hacer seguimiento a la gestión desarrollada por el Consejo Regional, el Director de la Región Metropolitana, directores o gerentes de sus agencias y autoridades.

La participación ciudadana se garantizará mediante la creación del Ágora Metropolitano, a través de la cual la ciudadanía podrá presentar sus iniciativas para ser incorporadas en los planes y proyectos de la RMBC. Se garantizará, de igual forma, el acceso a la información y promoverá, la deliberación, la innovación social, la colaboración, la formación y facilitará el control social y ciudadano. Por último, la participación del Gobierno Nacional será mediante las instancias decisivas de la Región Metropolitana mediante un delegado en el Consejo Regional y en las Juntas Directivas de las Agencias Especializadas.

AGENCIA REGIONAL DE MOVILIDAD

Es de interés urgente que exista una Agencia de Movilidad Regional o una Autoridad Regional de Transporte (ART), con liderazgo y autoridad, en la cual delegar la planeación, regulación, articulación, financiación y gestión adecuada de la infraestructura para la movilidad regional y con la capacidad técnica y financiera necesarias para el cumplimiento de dichas funciones.

Esto implica, asegurar la coordinación de la planeación del uso de los suelos y del transporte, indispensable para el desarrollo urbano y territorial, para lo cual el nivel metropolitano debe estar investido de competencias en materia de ordenamiento territorial, como:

- La formulación de un Plan Maestro de Movilidad y Transporte Metropolitano, de superior jerarquía que los planes municipales.
- La definición y localización de infraestructuras de interés metropolitano.
- La definición y adquisición de reservas prediales para la construcción de infraestructura de interés metropolitano.
- La definición de cargas urbanísticas para la financiación de infraestructuras de interés metropolitano.
- La posibilidad de cobrar tributos como la plusvalía o contribuciones por valorización relacionadas con el desarrollo de proyectos de movilidad y transporte estratégicos (como Singapur y Curitiba, siempre lo han hecho).

La institucionalidad para la integración modal del transporte público de pasajeros.

La necesidad de garantizar la planeación del transporte público urbano con un criterio multimodal, asegurando la integración de los distintos servicios de transporte público de pasajeros, y la necesidad de extensión del SITP, y eventualmente del sistema metro, más allá de los límites de Bogotá, ponen de manifiesto la necesidad de una Autoridad Regional de Movilidad a nivel metropolitano.



02

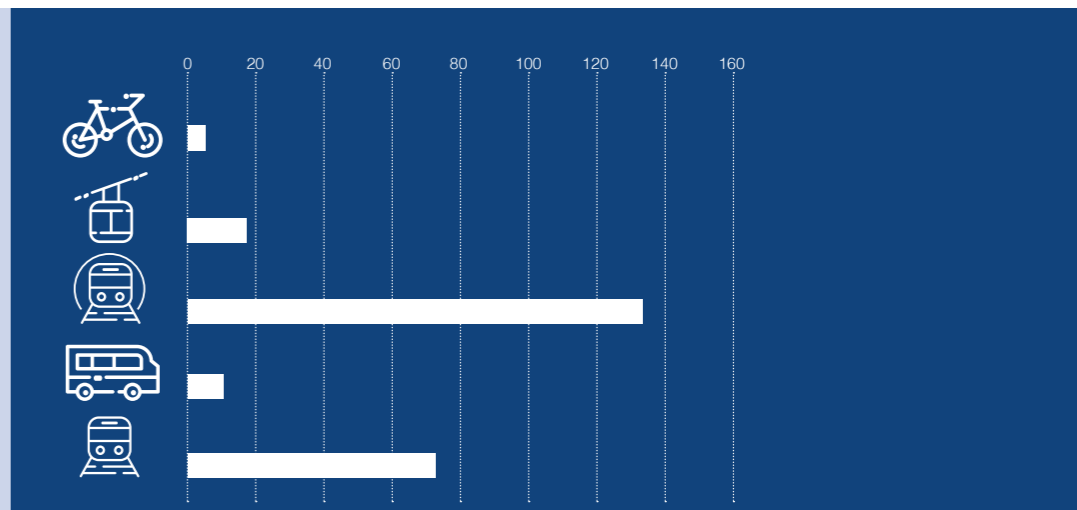
VARIABLES DE ANÁLISIS POR MODO DE TRANSPORTE

2.1	Inversión.....	46
2.2	Impacto Urbano.....	48
2.3	Capacidad.....	50
2.4	Velocidad.....	52
2.5	Operación.....	54
2.6	Adaptabilidad del sistema.....	56
2.7	Frecuencia.....	58

Variable 1

INVERSIÓN

valor por KM de construcción



Definición de la variable

El valor de la inversión por proyecto varía de acuerdo con la topografía, conformación geológica, costo de los materiales, extensión del sistema, entre otros.

Las cifras aquí consignadas corresponden al resultado de comparar los costos por Km de infraestructura en cada modo, en diferentes países.

Bicicleta



Valor Km en USD

España:
US \$0,7 m/km

Argentina:
US \$0,8 m/km

Mexico:
US \$0,2 m/km

Dinamarca:
US \$1,1 m/km

Bogotá:
US \$0,8 m/km

Promedio:
US \$0,7 m/km

Cable



Valor Km en USD

Santiago:
US \$20,7 m/km

Santorini:
US \$23,3 m/km

Kenia:
US \$17,39m/km

Guatemala:
US \$20,33 m/km

Bogotá:
US\$ 14,4 m/km

Promedio:
US\$ 19,22 m/km

Metro



Valor Km en USD

Puerto Rico:
US \$133,7 m/km

Ciudad de México:
US \$77,4 m/km

España:
US \$60,11m/km

París:
US \$230m/km

Bogotá:
US\$ 159 m/km

Promedio:
US\$ 131,8 m/km

BRT



Valor Km en USD

Sao Paulo:
US \$10,08 m/km

Taipei:
US \$3,5 m/km

Santiago:
US \$5,73 m/km

Cali:
US 7,89 m/km

Bogotá:
US \$26,53 m/km

Promedio:
US\$ 8,8 m/km

Tren



Valor Km en USD

España:
US \$25,7 m/km

Francia:
US \$170,3 m/km

Chile:
US \$129,39 m/k

Guatemala:
US \$38,5 m/km

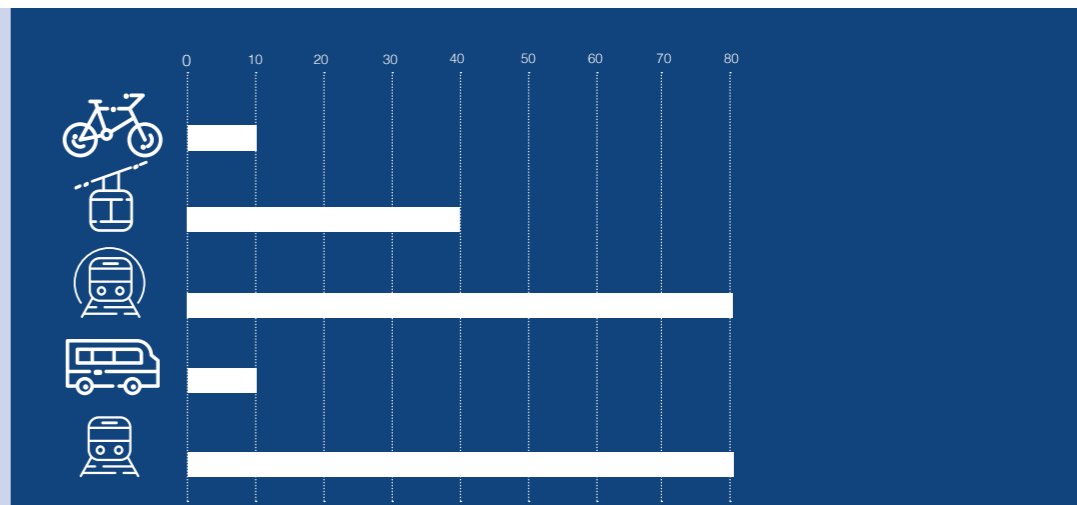
Bogotá:
US\$19,5 m/km

Promedio:
US\$ 76,7 m/km

Variable 2

IMPACTO URBANO

de los corredores



Definición de la variable

La construcción de infraestructura de movilidad genera impactos urbanos en el entorno inmediato, los cuales pueden ser minimizados de acuerdo a su intensidad, haciendo buen uso del diseño urbano.

Se califica con bajo, medio y alto, el impacto urbano generado por cada modo.

Bicicleta



EN CALZADA

Mayor índice de accidentabilidad por interferencias con el transporte público y mixto.

EN ANDÉN

Obstáculos en vía que impiden la continuidad en la ruta.



Bajo

Cable



PILONAS

Las estructuras de soporte generan espacios urbanos residuales y barreras visuales que requieren una intervención específica.



Medio

Metro



ELEVADO

Requieren una intervención de espacio público que aproveche el espacio bajo el corredor para servicios urbanos.

SUBTERRÁNEO

Requiere mayores esfuerzos en el diseño de las estaciones para mitigar problemas de seguridad.



Alto

BRT



CARRIL EXCLUSIVO

El diseño de las estaciones debe contemplar estrategias para mitigar la evasión y vincularse adecuadamente con el entorno urbano.



Bajo

Tren



TRINCHERAS

Resulta prioritario el manejo de los cerramientos y controles de acceso en áreas urbanas, cuando el proyecto se plantea a desnivel y el tratamiento de espacio público en corredores mixtos y a nivel garantizando su integración con el entorno.

DIVISIÓN URBANA

Zanja profunda en el recorrido sin posibilidad de utilizar intersecciones.

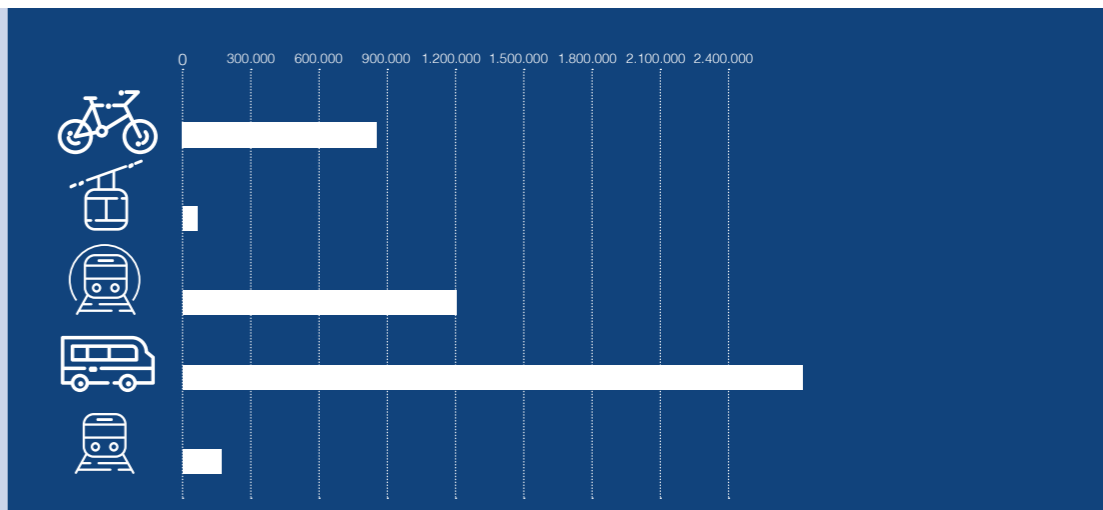


Alto

Variable 3

CAPACIDAD

número de personas que se movilizan por día



Definición de la variable

La capacidad, hace referencia a la cantidad de personas por día que puede movilizar cada modo.

Teniendo en cuenta el volumen se valoran con baja, media o alta la capacidad de cada modo.

Bicicleta



835
mil

Media

Cable



57
mil

Baja

Metro



1,10
millones

Alta

BRT



2,65
millones

Alta

Tren



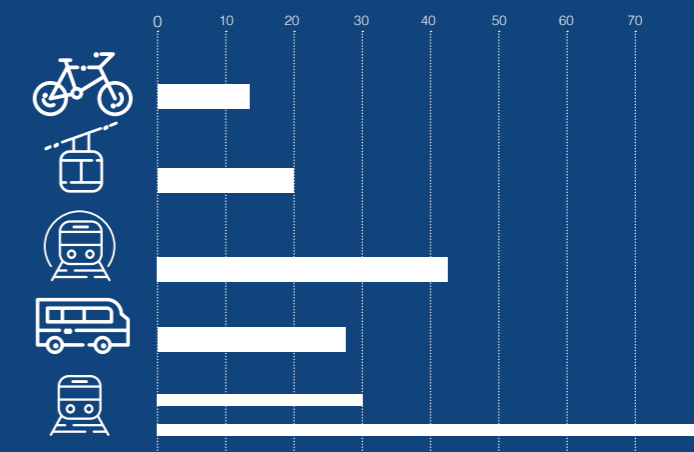
140
mil

Baja

Variable 4

VELOCIDAD

media en Bogotá



Definición de la variable

La velocidad depende de las especificaciones técnicas de los vehículos durante su fabricación, las características del sistema, la frecuencia, condiciones de operación y el entorno urbano.

Se califica con baja, media y alta, la velocidad promedio de cada modo.

Bicicleta



12
km/h

Baja

Cable



20
km/h

Media

Metro



43
km/h

Alta

BRT



26,5
km/h

Media

Tren



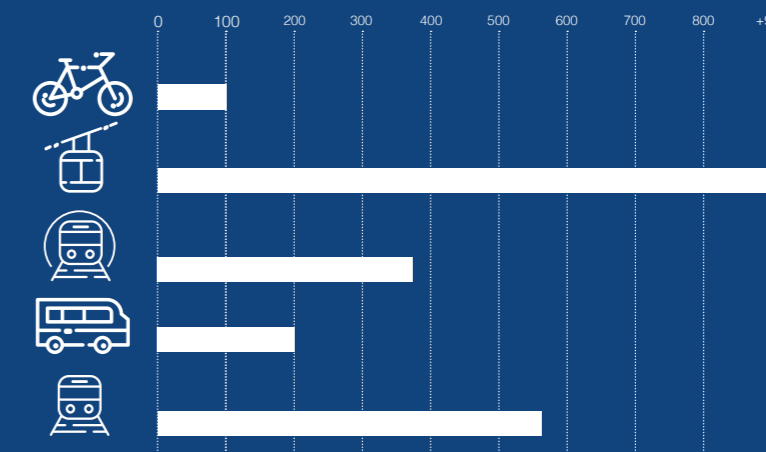
80 km/h
suburbana
30 km/h
urbana

Media

Variable 5

OPERACIÓN

costos anuales de operación



Definición de la variable

Los costos de operación están relacionados con el valor de mantener funcionando el sistema, una vez se encuentre construida la infraestructura.

Estos incluyen mantenimiento, empleados, servicios públicos entre otros.

Se califica con baja, media y alta, los costos de operación por cada modo.

Bicicleta



100 millones

Baja

Cable



1.360 millones

Alta

Metro



384 millones

Media

BRT



200 millones

Media

Tren



580 millones

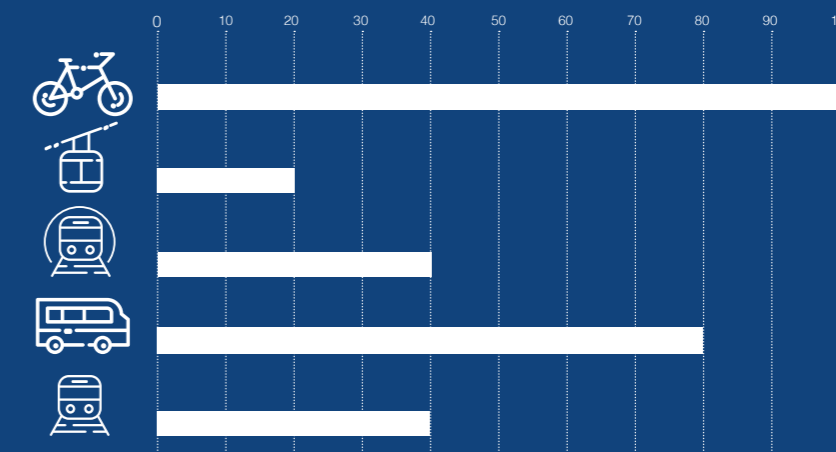
Alta

Variable 6

ADAPTABILIDAD DEL SISTEMA

capacidad de conectarse con otros modos de transporte o reaccionar

a eventualidades.



Definición de la variable

La adaptabilidad del sistema, hace referencia a la capacidad que tiene un modo de transporte de conectarse con otro y adaptarse fácilmente a eventualidades en el corredor sin interrumpir la operación.

Se califica con baja, media y alta, la capacidad de adaptación de cada modo.

Bicicleta



Los corredores pueden conectarse fácilmente sin necesidad de obras adicionales a estaciones de otros modos de transporte. En algunos casos, no requiere la construcción de infraestructura.

Alta

Cable



No es posible hacer ajustes en el trayecto de la línea por el tipo de infraestructura y las pendientes asociadas.

Baja

Metro



Se pueden adicionar nuevas estaciones, sin embargo conllevan extensiones y recursos que hacen difícil la ejecución.

Media

BRT



La infraestructura asociada, es flexible, la infraestructura es de fácil remoción y los cambios en el carril exclusivo pueden ser rápidos de revertir.

Alta

Tren



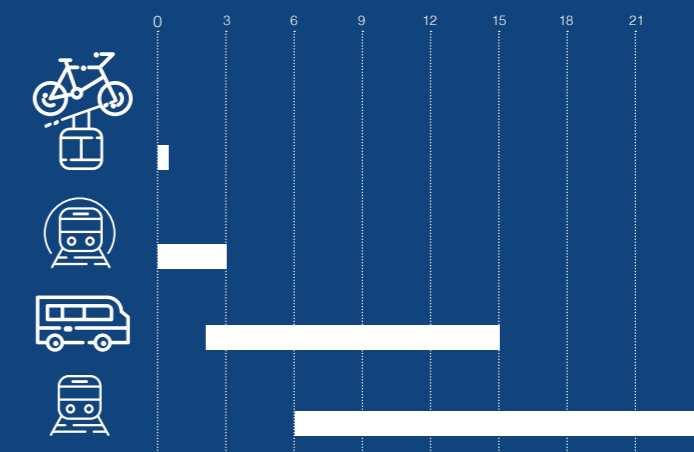
Se le pueden incluir nuevas líneas y articular la operación con otros modos. Requiere la construcción de infraestructura.

Baja

Variable 7

FRECUENCIA

del servicio



Definición de la variable

La frecuencia se refiere a que tan seguido se puede acceder al servicio.

Los sistemas rígidos cuentan con mayor precisión al momento de calcular la frecuencia, por el contrario en los sistemas como el BRT, la programación puede variar según la demanda y las necesidades operacionales.

Se califica con baja, media y alta, la frecuencia promedio con la que opera cada modo.

Bicicleta



N/A

Media

Cable



10 segundos

Alta

Metro



3 minutos

Alta

BRT



2-15 minutos

Media






Tren



6-12-24 minutos

Media

La matriz multivariable permite comparar las ventajas y desventajas, cuantificar su comportamiento y entender las características funcionales y urbanísticas de los distintos modos, con el fin de evaluar su implementación en la ciudad.

Matriz multivariable	Inversión	Impacto urbano	Capacidad						L
	1 Alta 2 Media 3 Baja	1 Alto 2 Medio 3 Bajo	1 Baja 2 Media 3 Alta						
 BICICLETA	3	3	2		1	3	3	2	17
 CABLE	2	2	1		2	1	1	3	12
 METRO	1	1	3		3	2	2	3	15
 BRT	2	3	3		2	2	3	2	17
 TREN	1	1	1		2	1	1	2	09

03

LINEAMIENTOS, CIFRAS Y CONCLUSIONES

**1 km de metro cuesta
8 veces lo que cuesta
un km de BRT en
Colombia.**





Los trenes de cercanías a nivel al entrar a las ciudades, deben articularse con otros modos que generen menos impacto urbano.

La bicicleta y el BRT son los modos de transporte más convenientes en todas las variables analizadas.





El BRT es el modo que brinda un equilibrio entre inversión, capacidad de pasajeros y flexibilidad de operación.

2.560.000 bogotanos usan Transmilenio cada día, aún cuando solo el 45% de las troncales proyectadas se encuentran en operación.





Aunque el metro es el modo más costoso en construcción y operación; brinda la mejor relación entre capacidad y velocidad.

Los metros elevados cuando cuentan con un adecuado diseño del espacio público, generan entornos seguros y dinámicos.





Se debe apostar hacia un mismo sistema de pago en todos los modos de transporte y que los recursos se destinen al modo donde se valide el pasaje.

Materializar la Región Metropolitana permite facilitar los procesos para la implementación de nuevos modos de transporte de escala regional.





**El Transmicable
aumenta la calidad
de vida de los
habitantes. Es el modo
de transporte más
adecuado para barrios
de ladera.**

**El Metro de Bogotá
debe plantearse
como un sistema
que coexista con
Transmilenio y otros
modos.**

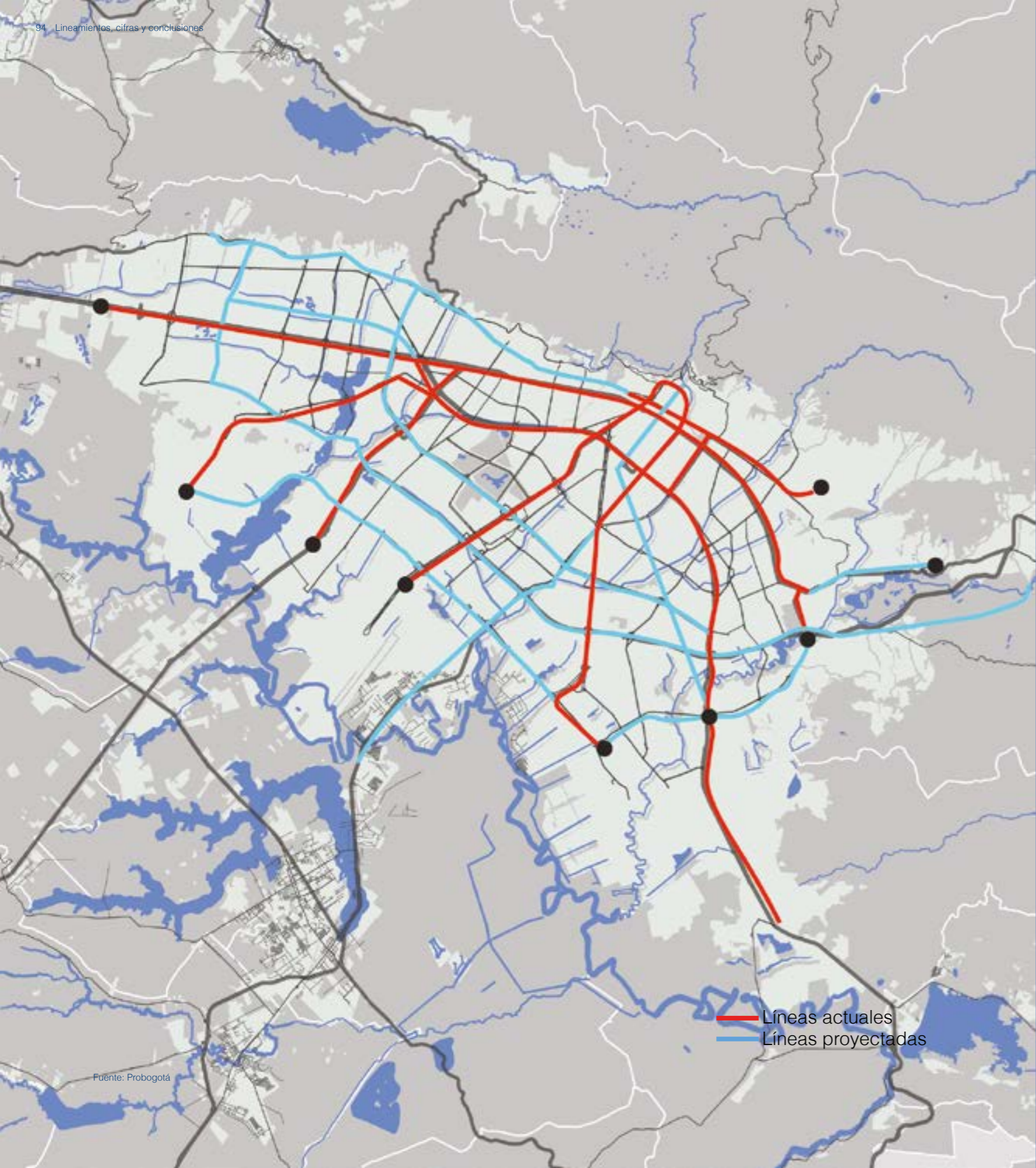




La intermodalidad de los sistemas de transporte debe articularse en lo técnico, urbanístico y logístico.

Aunque la bicicleta es uno de los mejores modos de transporte, no es para todos. La edad en la que más se usa es de los 25 a los 30 años (37%), después de esa edad, el porcentaje comienza a decrecer.

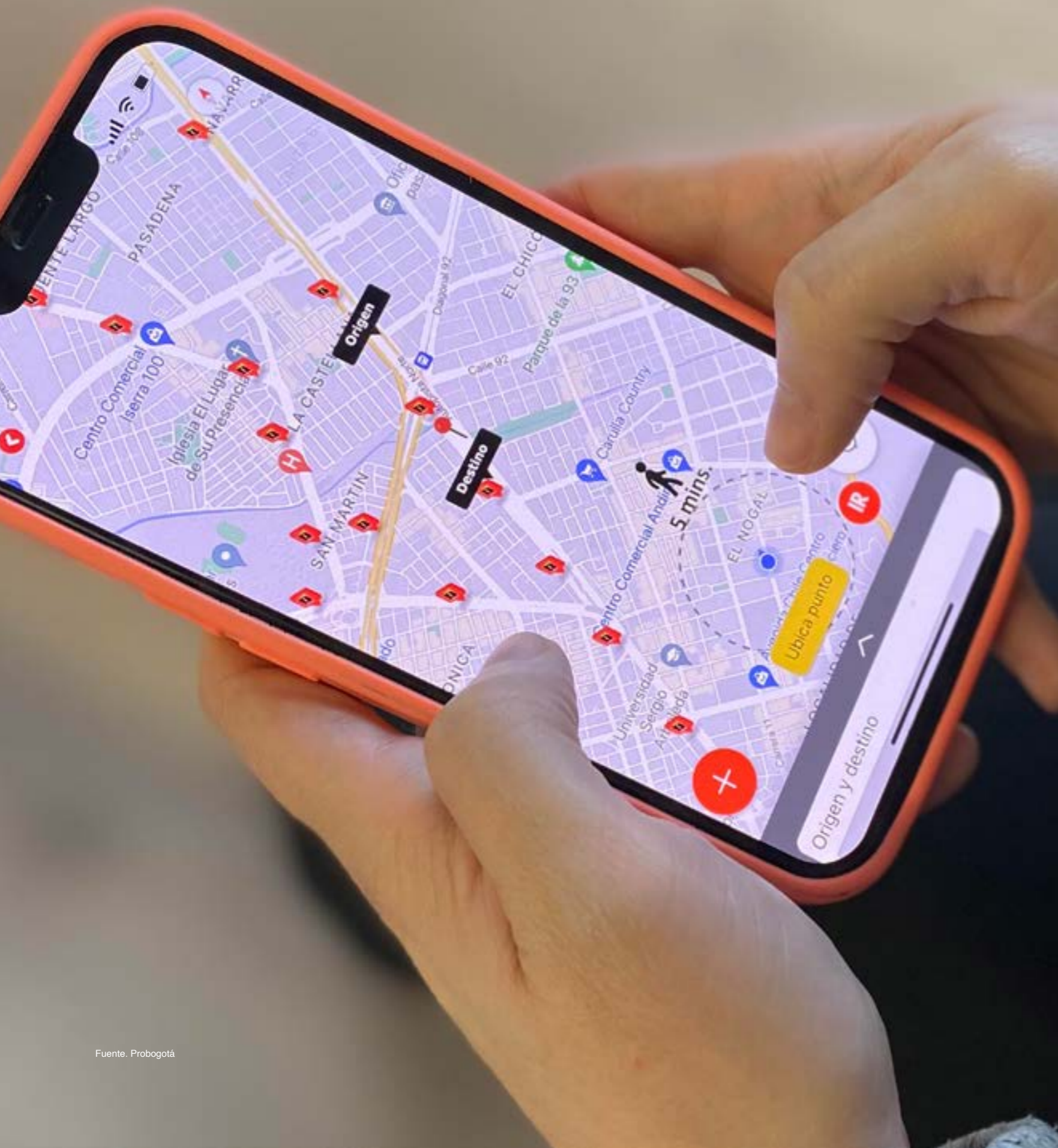




**Hoy sólo se ha
construido el 45%
de las troncales
de Transmilenio
programadas en 2002.**

**Se recomienda
reglamentar otros
modos de movilidad
sostenible como
patinetas, vehículos
compartidos, como
alternativa de
transporte.**





Es conveniente apostar al uso de plataformas tecnológicas con aplicaciones que incluyan todas las modalidades de transporte, que hagan más eficientes los viajes y a la vez permitan realizar el pago de los recorridos.

Los modos de transporte no son buenos o malos en sí mismos, su pertinencia es relativa a cada caso, en función del lugar, presupuesto, capacidad, entre otros factores.

El desarrollo de un sistema multimodal es una necesidad urgente para Bogotá y la Región.





www.probogota.org

ISBN 978 958 52407 3 1

