

RESUMEN EJECUTIVO SUPUESTOS Y RESULTADOS DE MODELACIÓN

SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Bogotá D.C., MARZO DE 2017

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
INTRODUCCIÓN	5
1. Generalidades del modelo de 4 etapas de Bogotá	6
1.1 Supuestos tarifarios en transporte público.....	9
1.2 Supuestos de proyección de población	10
1.3 Supuestos de oferta de transporte para los escenarios futuros.....	16
1.3.1 Transporte público	16
1.3.2 Transporte privado	18
2. Resultados de modelación de la demanda en los diferentes horizontes	19
Anexo A. Supuestos para estimación de potencial de demanda en área de expansión urbana del municipio de Mosquera.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado a Agosto de 2016 de los insumos del modelo de 4 etapas de Bogotá.....	9
Tabla 2 Supuestos tarifarios de transporte público en todos los escenarios	9
Tabla 3 Población total proyectada por municipio (Departamento Nacional de Planeación, 2016) 16	
Tabla 4 Incorporación de oferta de transporte público masivo según horizonte	17
Tabla 5 Indicadores generales según horizonte	19
Tabla 6 Demanda por estación - 2022.....	28
Tabla 7 Demanda por estación 2030.....	30
Tabla 8 Estimación de demanda por estación – 2050 Escenario SIN Mosquera.....	32
Tabla 9 Estimación de demanda por estación - 2050 CON Mosquera Pesimista.....	34
Tabla 10 Estimación de demanda por estación - 2050 CON Mosquera Optimista	36
Tabla 11 Estimación de abordajes de Portal Mosquera con base en zonas de influencia similares 38	
Tabla 12 Estimación de abordajes y descensos para Portal Mosquera (2 escenarios)	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma de procesos del modelo de 4 etapas de Bogotá.....	7
Figura 2 Proceso de actualización de vectores de población a 2016, 2022, 2030 y 2050.....	10
Figura 3 Actuaciones esperadas sobre el territorio.....	12
Figura 4 Distribución de la población esperada en el territorio en 2020	13
Figura 5 Distribución de la población esperada en el territorio en 2030	14
Figura 6 Distribución de la población esperada en el territorio en 2050	15
Figura 7 Perfil de carga metro - 2022	20
Figura 8 Perfil de carga metro, tramo norte - 2030	20
Figura 9 Perfil de carga metro, tramo sur occidental – 2030	21
Figura 10 Perfil carga metro, tramo norte-2050 escenario SIN Mosquera	21
Figura 11 Perfil de carga metro, tramo central - 2050 Escenario SIN Mosquera	22
Figura 12 Perfil de carga metro, tramo sur occidental - 2050 Escenario SIN Mosquera.....	22
Figura 13 Perfil de carga metro, tramos norte - 2050 Escenarios CON Mosquera pesimista	23
Figura 14 Perfil de carga metro, tramo centro 2050 - Escenario CON Mosquera pesimista.....	23
Figura 15 Perfil de carga metro, tramo sur occidental 2050 - Escenario CON Mosquera pesimista	24
Figura 16 Perfil de carga metro, tramo norte 2050 - Escenario CON Mosquera Optimista	24
Figura 17 Perfil de carga metro, tramo centro 2050 - Escenario CON Mosquera Optimista	25
Figura 18 Perfil de carga metro, tramo sur occidental 2050 - Escenario CON Mosquera Optimista	25

INTRODUCCIÓN

El presente documento recopila los principales supuestos y actualizaciones del modelo de transporte de 4 pasos adelantado por la Secretaría Distrital de Movilidad. Igualmente, presenta los resultados obtenidos de las modelaciones de demanda para 2022, 2030 y 2050, empleados como base para la estimación de la demanda de la Primera Línea de Metro de Bogotá. Estas modelaciones fueron elaboradas por la Secretaría Distrital de Movilidad como insumo base para la estructuración del proyecto, dicho modelo y escenarios deberán ajustarse según las necesidades y desarrollo del proyecto .

1. Generalidades del modelo de 4 etapas de Bogotá

El modelo de 4 etapas usado para la realización de los ejercicios de estimación de demanda del metro en el marco de la consultoría desarrollada por SYSTRA y que tiene por objeto la “Elaboración de un estudio que compare alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la Primera Línea del Metro para Bogotá”, es propiedad de la Secretaría Distrital de Movilidad y fue construido durante los siguientes estudios y consultorías:

- **Modelo Unificado (2007-2010):** modelo de asignación de vehículo privado, transporte público y carga. 824 zonas.
- **Modelo Metro (SENER, 2010):** modelo de cuatro etapas que incorpora generación, atracción, distribución, selección modal y pivote. 824 zonas.
- **Revisión del Modelo de Transporte de Cuatro Etapas (Steer Davies Gleave, 2011):** consolida modelos Unificado y Metro en una herramienta. 863 zonas.
- **Encuesta de Movilidad (SDG,2011):** calibración del modelo de asignación con nueva zonificación y matrices resultantes de la encuesta. 945 zonas.
- **Red Metro ligero (SDG, 2013):** calibración del modelo de asignación de transporte público con los resultados del ejercicio de preferencias declaradas (valor del tiempo por estrato, coeficientes de funciones de costo, constantes modales).
- **Estimación de Demanda para la Primera Línea de Metro (Steer Davies Gleave para el Consorcio L1, 2013):** modelo de generación y modelos de asignación.
- **Modelo de Cuatro Etapas para el proyecto de Cobros por Congestión (Steer Davies Gleave, 2013-2014):** calibración de modelos de generación, atracción, selección modal y asignación de vehículo privado y transporte público a partir de la información de la Encuesta de Movilidad 2011.
- **Proyecto de Asociación Público Privada “Bogotá Eléktrika” (Steer Davies Gleave para BOGOTA ELEKTRIKA SAS, 2014):** Actualización modelo de redes de transporte público.

Este modelo de 4 etapas se compone de los siguientes procesos principales:

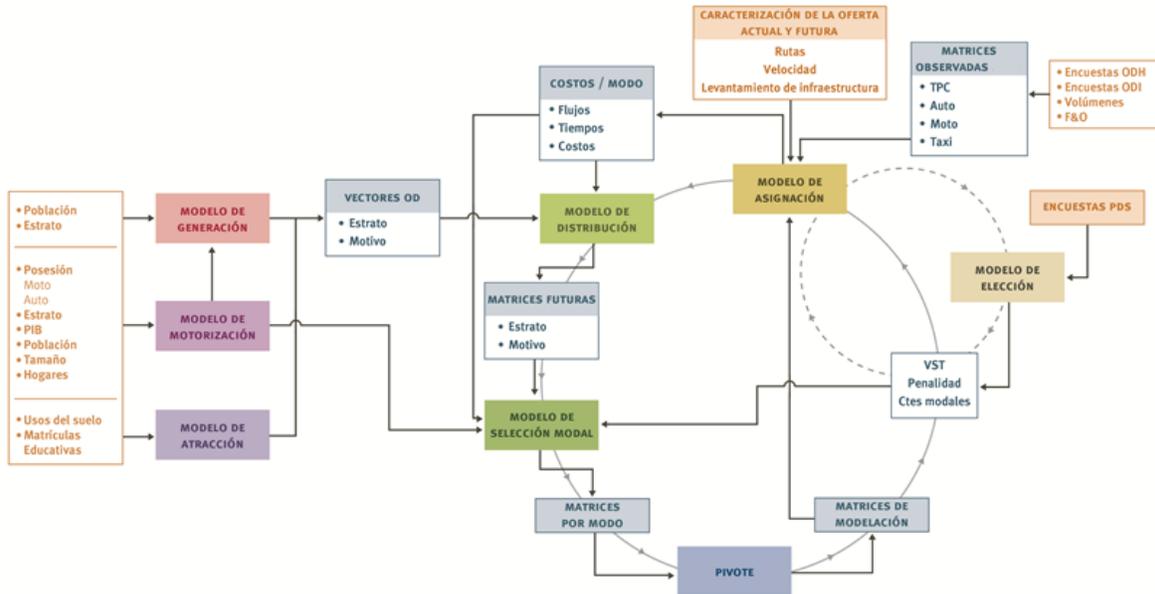


Figura 1 Flujograma de procesos del modelo de 4 etapas de Bogotá (Steer Davies Gleave, 2014)

Las cajas de color naranja claro en la figura anterior contienen los principales insumos del modelo y a continuación se explica cuáles de esos componentes se actualizaron durante el trabajo realizado por la Secretaría Distrital de Movilidad en el primer semestre de 2016.

A partir del modelo de 4 etapas trabajado por BOGOTA ELEKTRIKA SAS y devuelto a la Secretaría Distrital de Movilidad en octubre de 2014, entre enero y junio de 2016 se realizó un proceso de actualización de componentes de transporte público y privado, con el objetivo de preparar la herramienta que sería utilizada en el estudio de comparación de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la Primera Línea del Metro para Bogotá. Dentro de este proceso de actualización se adelantaron las siguientes actividades:

1. Actualización de la calibración del modelo de asignación **de transporte público** con base en los volúmenes recolectados en la red de monitoreo de tránsito de la Secretaría Distrital de Movilidad, los aforos de frecuencia y ocupación visual y las velocidades de TRANSMILENIO S.A.
2. Actualización de la **oferta de transporte público de TransMilenio Zonal y Troncal** en el escenario base (2016)
3. Actualización de la calibración del modelo de asignación **de transporte privado** con base en los volúmenes recolectados en la red de monitoreo de tránsito de la Secretaría Distrital de Movilidad
4. Revisión y actualización de la red de transporte público y privado para el adecuado funcionamiento de los proyectos actuales y futuros
5. Actualización de los años 2014 y 2015 en la **serie histórica de parque automotor de carros y motos** en el modelo de motorización que alimenta el proceso de distribución modal

6. Incorporación de estudio de **estimación de demanda en el municipio de Soacha** realizado por TRANSMILENIO S.A.
7. Actualización de **vectores de población por zona de transporte (ZAT)** con base en la información suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación en junio de 2016 y la proyección de población por municipio realizada por el Departamento Nacional de Planeación

La información primaria utilizada es de octubre de 2015 o de principios de 2016 y dio como resultado matrices base de transporte público y privado actualizadas a 2016.

La hora de modelación es la hora pico de la mañana y es de 6:30-7:30. Todos los resultados entregados corresponden a este horario.

En resumen, el estado de los insumos del modelo de 4 etapas de Bogotá a agosto de 2016 es el siguiente:

Insumo	Estado	Año de actualización
Vectores de población por ZAT	Actualizado con base en insumos enviados por la Secretaría Distrital de Planeación y Departamento Nacional de Planeación. Se construye el vector de población de 2050, dado que este horizonte de proyección no se encontraba en el modelo.	Primer semestre de 2016
Vectores de estrato	Se usaron como base los vectores de estrato por ZAT revisados en 2014 en el proyecto Bogotá Eléktrika. Para la construcción del vector de 2050 se toma de base el de 2030 y se asume que todas las zonas incrementan su ingreso económico y por lo tanto su estrato sube al siguiente escalón (por ejemplo, las zonas que en 2030 son estrato 4 en 2050 son estrato 5).	2014
Posesión de moto y auto	Se actualizó la serie histórica del parque automotor de motos y autos en la zona de influencia del modelo con los valores reales de 2015.	2016
Supuestos de estrato para el modelo de motorización	Se mantienen los supuestos construidos en el proyecto de estructuración de cobros por congestión de Bogotá.	2013
Supuestos de PIB para el modelo de motorización	Se actualizó la serie histórica del PIB con los valores reales de 2015.	2016
Supuestos de población y hogares para el modelo de	Se mantienen los supuestos construidos en el proyecto de estructuración de cobros por congestión de Bogotá.	2013

Insumo	Estado	Año de actualización
motorización		
Vectores de usos del suelo y matrículas educativas por ZAT	Se mantienen los vectores por ZAT revisados en 2014 en el proyecto Bogotá Eléktrika. En 2050 se asumen los mismos vectores de 2030.	2014
Caracterización de la oferta actual y futura	En el año base (2016) se incorporaron las rutas de Transmilenio zonal y troncal que efectivamente se encuentran operando, junto con sus características operacionales actuales. En los años futuros se incorporan los proyectos de transporte público más probables de acuerdo con el Plan de Desarrollo Distrital.	2016
Encuestas ODH	Se mantiene la información de viajes (tasas de generación y de atracción, uso del auto por pico y placa y pares Origen-Destino) de la Encuesta de Movilidad de 2011.	2011
Encuestas ODI	Se mantiene la información de viajes (tasas de ocupación y pares Origen-Destino) de la Encuesta de Movilidad de 2011. Se incorpora la información de viajes de la matriz de viajes en transporte público del municipio de Soacha construida por TRANSMILENIO S.A en 2014.	2011 para Bogotá y 2014 para Soacha
Volúmenes	Se actualizan los volúmenes de vehículos particulares y de transporte público en tráfico mixto con base en la información de la red de monitoreo de la Secretaría Distrital de Movilidad.	2016
Frecuencia y Ocupación Visual	Se actualizan los volúmenes de las troncales de TransMilenio con base en los aforos de frecuencia y ocupación visual realizados por TRANSMILENIO S.A.	2016

Tabla 1 Estado a Agosto de 2016 de los insumos del modelo de 4 etapas de Bogotá

1.1 Supuestos tarifarios en transporte público

Las tarifas usadas en este proceso de modelación son las siguientes:

Modo de transporte	Tarifa (\$)
TransMilenio Zonal	\$ 1.700
TransMilenio Troncal	\$ 2.000
TransMilenio Zonal + Troncal	\$ 2.000
Metro	\$ 2.000
Metro + TransMilenio Zonal	\$ 2.000
Metro + TransMilenio Troncal	\$ 2.000

Tabla 2 Supuestos tarifarios de transporte público en todos los escenarios

1.2 Supuestos de proyección de población

Las proyecciones de población por ZAT y por municipio son un insumo clave para el modelo de 4 etapas pues esta información combinada con las tasas de generación de viajes por estrato determinan los viajes que conformarán las matrices modeladas.

Dado que la población esperada en la zona de influencia del modelo y su distribución en el territorio cambió de acuerdo con las proyecciones de la Secretaría Distrital de Planeación y el Departamento Nacional de Planeación, se realizó una actualización de los vectores por grupo de edad y por ZAT. Los grupos de edad que se usan en el modelo de 4 etapas fueron definidos en 2011 de acuerdo con las tasas de generación resultantes de la Encuesta de Movilidad y son:

- 5-24
- 15-64

El proceso de actualización de los vectores de población fue el siguiente:



Figura 2 Proceso de actualización de vectores de población a 2016, 2022, 2030 y 2050

Por su parte, la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) mediante instrumentos de planificación tales como: Planes Maestros, Planes Parciales de Desarrollo, Operaciones Estratégicas, Renovación Urbana y Conservación, ordena el desarrollo de las diferentes actividades de la ciudad.

La SDP ejerce importantes funciones en las fases de formulación, aprobación y ejecución de los diferentes instrumentos. Con lo anterior, posee la información detallada de los cambios esperados

en la ordenación del territorio de la ciudad en concordancia con los objetivos, directrices, políticas y estrategias para administrar el desarrollo físico espacial del territorio y la utilización del suelo.

Con base en lo anterior, se definió la ordenación del territorio en función de los instrumentos de planeación que se emplean como guía para hacer uso y aprovechamiento del suelo de forma eficaz y eficiente. Se definen las siguientes clases:

- **POZ NORTE:** Territorio de nuevo desarrollo con disposición de albergar crecimiento de población de hasta 200 habitantes/hectárea con estratos 2, 3, 4, y 5
- **CIUDAD NORTE:** Territorio de nuevo desarrollo con disposición de albergar crecimiento de población de hasta 260 habitantes/hectárea con Estrato 5 predominante.
- **TRANSPORTE:** Territorio Existente con disposición de albergar crecimiento de población debido a la cercanía a los corredores de transporte (Transmilenio y Metro) de hasta 300 habitantes/hectárea con Estratos 1 a 5.
- **DENSO:** Territorio Existente con concentraciones altas de habitantes/hectárea con Estratos 1 a 5. La densidad de Habitantes/Hectárea llega a tener valores por encima de 500. Se destaca la ausencia de vías y dotacionales por lo que en el futuro se espera la construcción de estos y la disminución de la población que migrará a las zonas de desarrollo previstas. Con esta consideración se define cuales de estos territorios disminuyen en el futuro y se define la categoría DENSO DISM.
- **CONSERVACIÓN:** Territorio existente que por las características que posee no va a tener cambios sustanciales en su desarrollo futuro manteniéndose aproximadamente igual características de densidad de población de hasta 150 habitantes/hectárea. Se destacan las categorías de conservación integral, tipológica y monumental que involucra los inmuebles de estas clases.
- **POR DEFINIR:** Territorio sobre el cual en la actualidad no se tiene certeza de su tratamiento en el corto, mediano y largo plazo.

En los mapas a continuación se muestran los supuestos y resultados del ejercicio de proyección realizado por la Secretaría Distrital de Planeación, al interior de la ciudad.

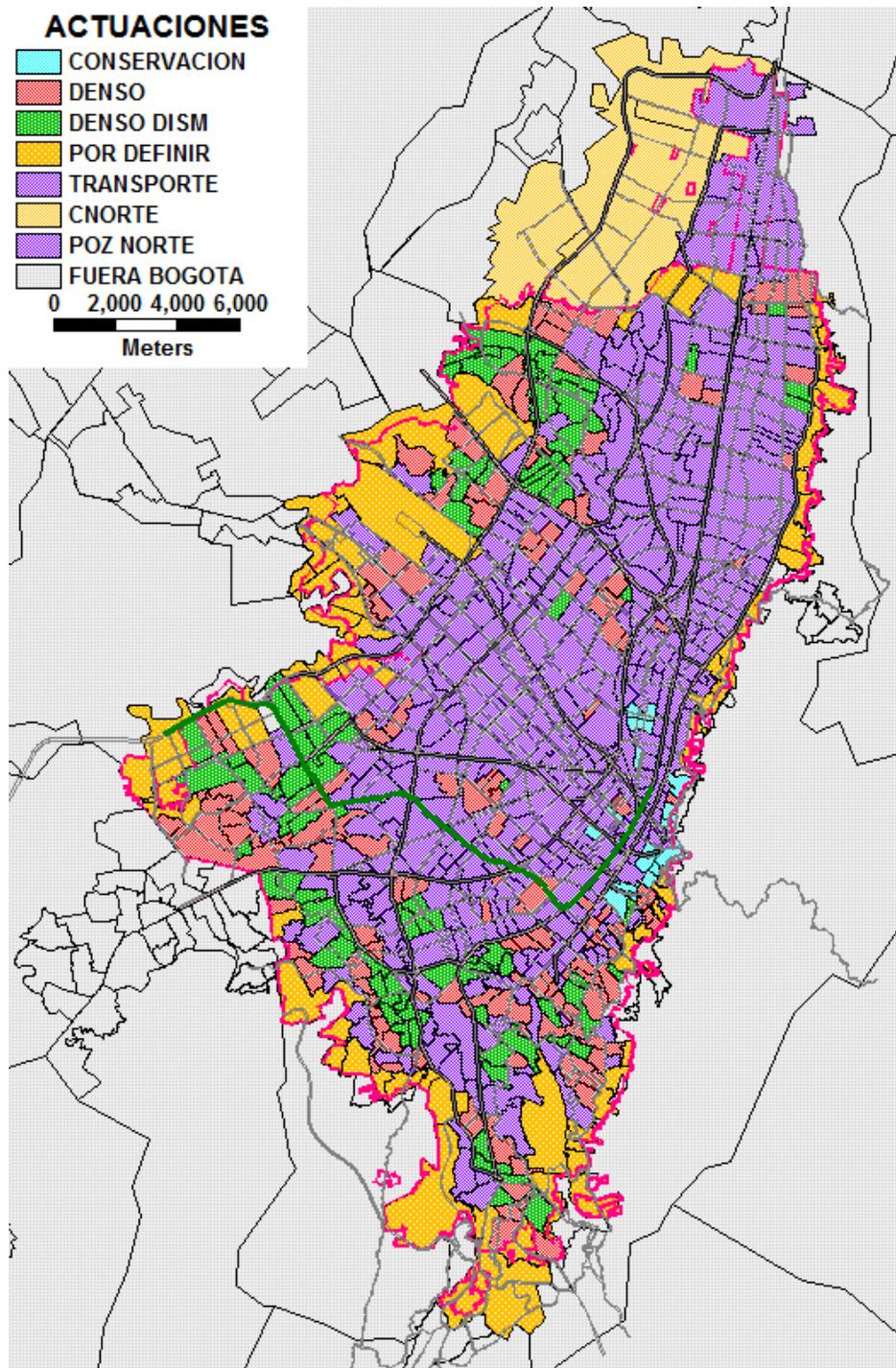


Figura 3 Actuaciones esperadas sobre el territorio

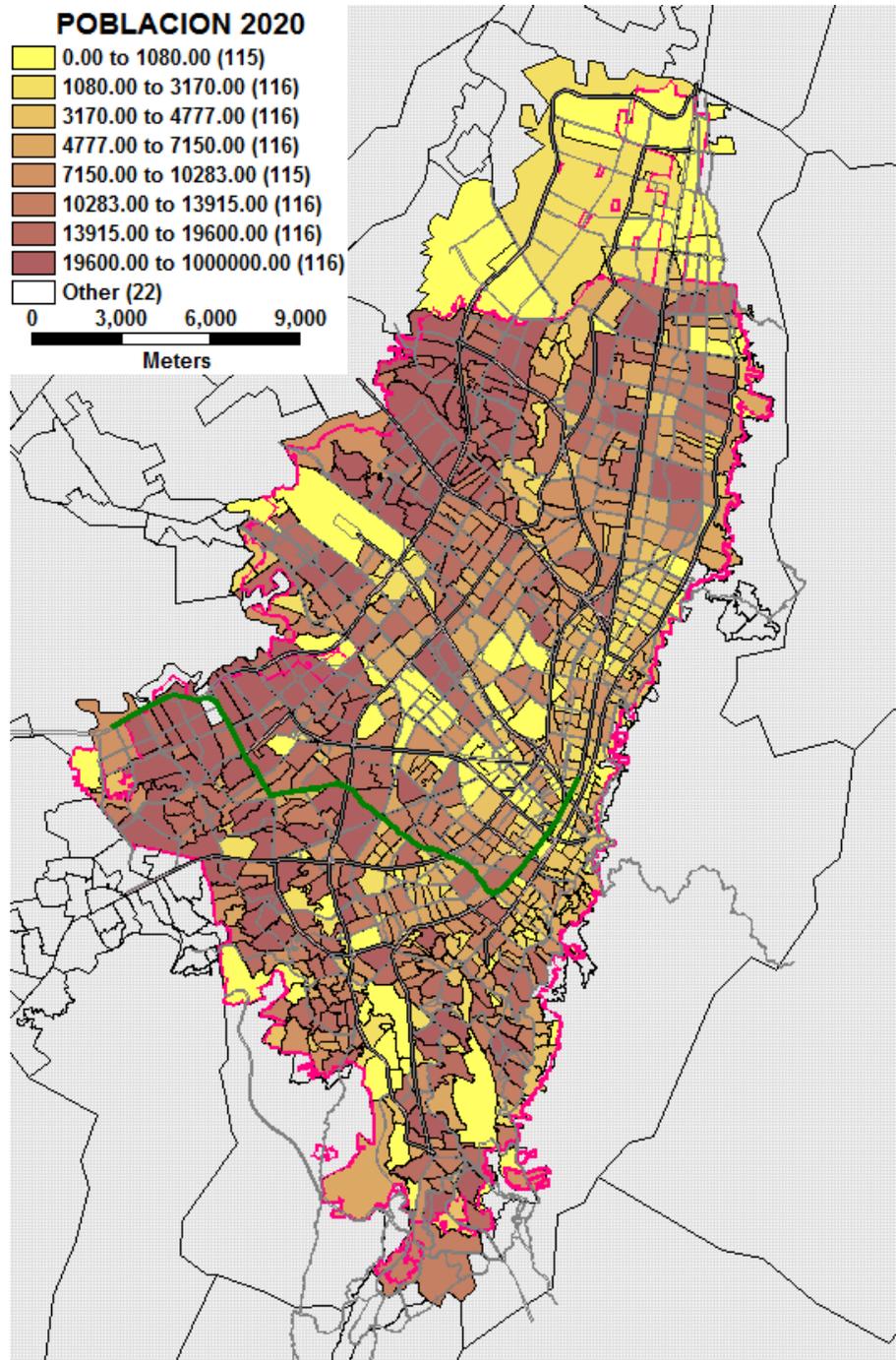


Figura 4 Distribución de la población esperada en el territorio en 2020

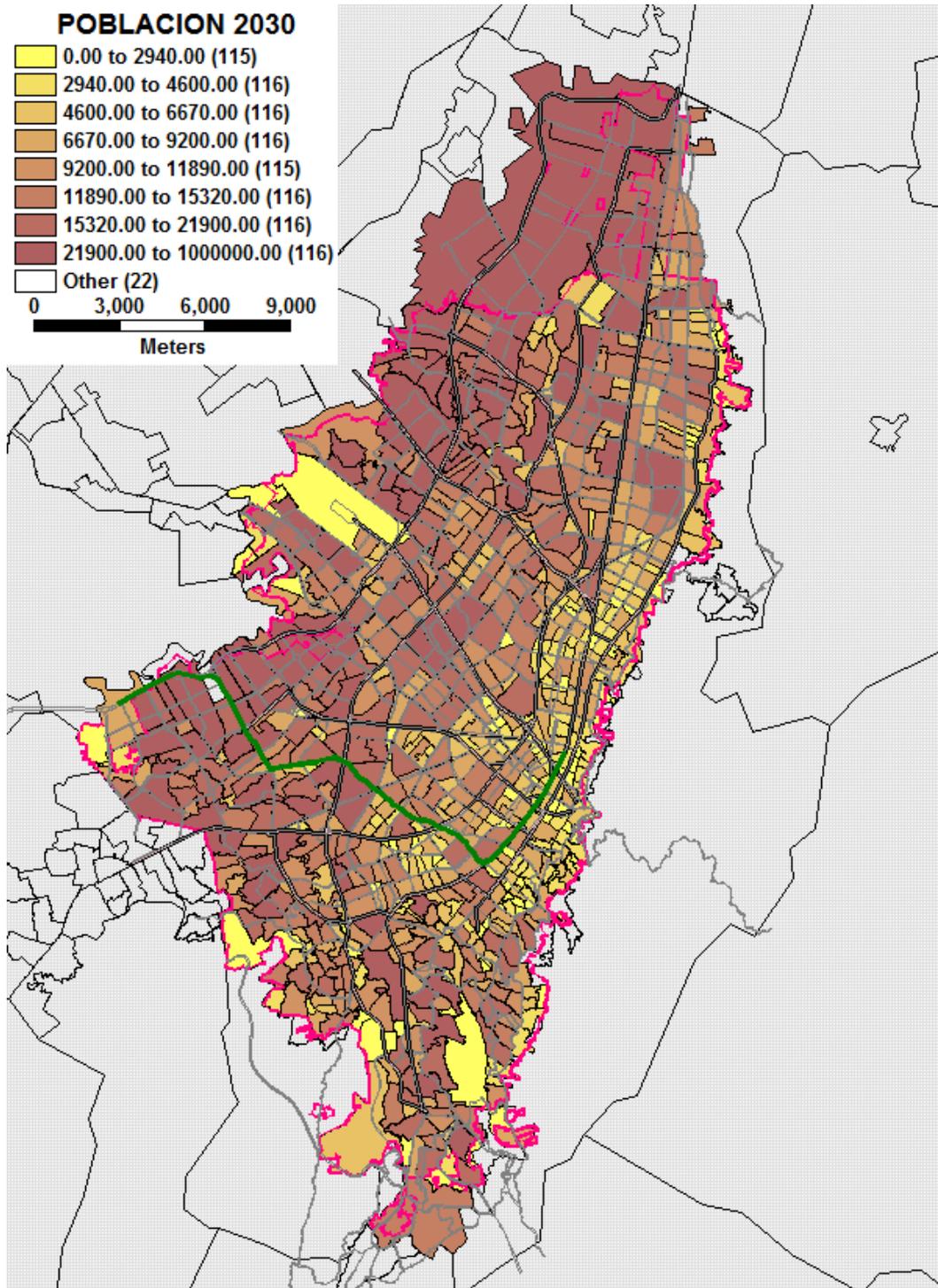


Figura 5 Distribución de la población esperada en el territorio en 2030

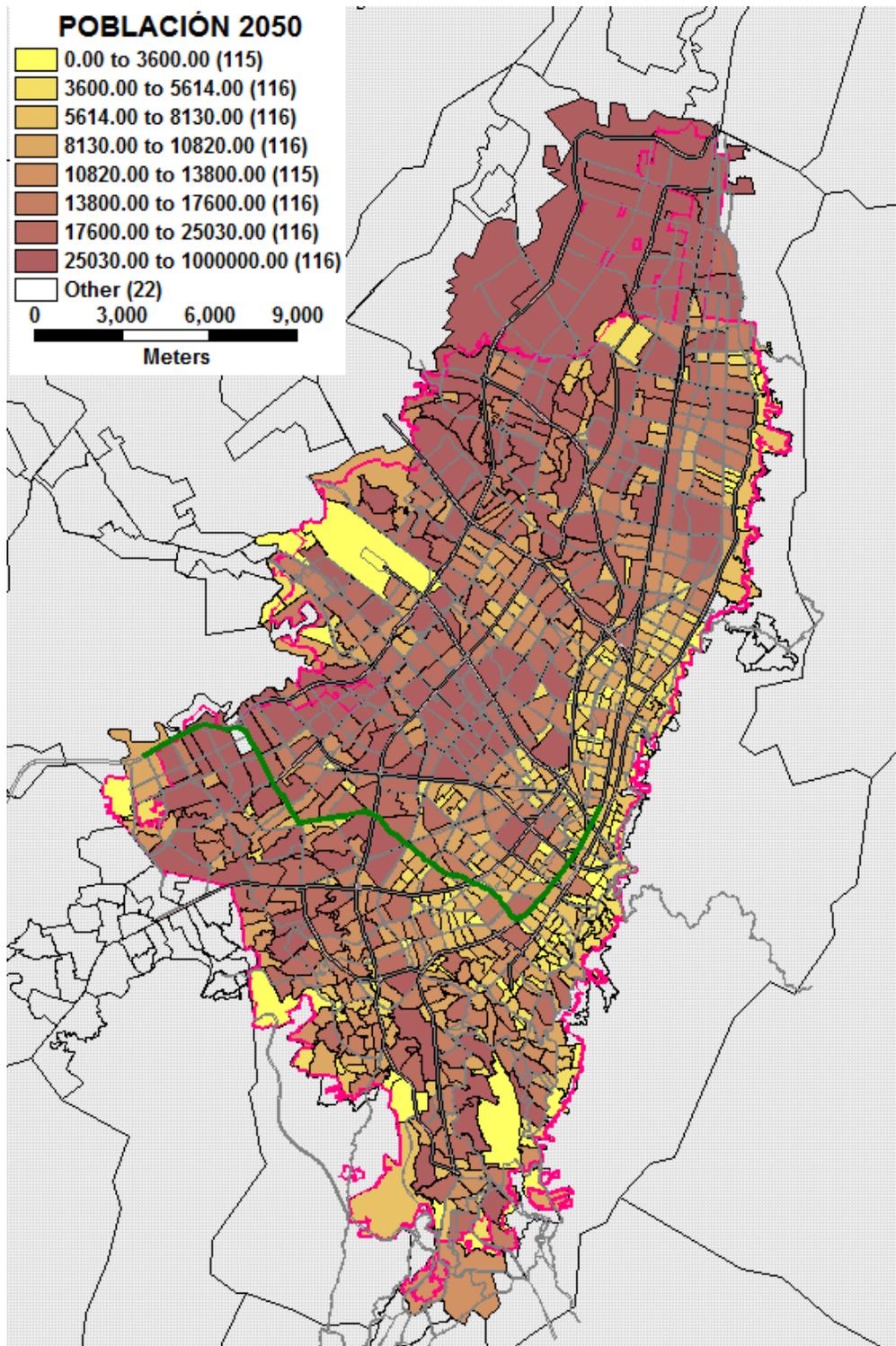


Figura 6 Distribución de la población esperada en el territorio en 2050

La población total por municipio que se tomó como volumen de control es la siguiente:

Municipio	2,016	2,020	2,030	2,050
Bogotá D.C.	7,980,001	8,380,801	9,282,705	10,487,019
Bojacá	11,845	13,061	16,152	21,800
Cajicá	58,036	62,713	73,801	90,203
Chía	129,652	141,917	172,483	224,863
Cogua	22,786	24,522	28,544	34,134
Cota	25,432	27,496	32,411	39,743
Facatativá	134,522	144,149	166,120	194,712
Funza	76,742	82,321	95,103	112,026
Gachancipá	14,831	16,457	20,684	28,836
Guatavita	6,924	6,982	6,923	6,009
La Calera	27,527	28,908	31,707	33,606
Madrid	79,120	85,090	98,956	118,119
Mosquera	84,841	93,461	115,395	155,257
Nemocón	13,707	14,575	16,473	18,571
Sesquilé	14,410	16,484	22,322	36,129
Sibaté	39,117	41,975	48,515	57,197
Soacha	522,442	567,546	676,936	849,948
Sopó	27,339	29,714	35,436	44,482
Sutatausa	5,643	5,964	6,632	7,239
Tabio	27,702	30,419	37,281	49,419
Tausa	8,905	9,287	10,009	10,261
Tocancipá	32,821	36,344	45,448	62,721
Zipaquirá	124,376	132,419	150,140	170,348
Total	9,468,721	9,992,605	11,190,176	12,852,642

Tabla 3 Población total proyectada por municipio (Departamento Nacional de Planeación, 2016)

1.3 Supuestos de oferta de transporte para los escenarios futuros

Para la modelación de la demanda del metro a los diferentes horizontes se proyectó la oferta de transporte público y la red vial para transporte privado.

1.3.1 Transporte público

La oferta de troncales de TransMilenio y el Metro, se presenta a continuación los tramos o los corredores completos que se esperan desarrollar en la ciudad. En particular, para el año 2022, los corredores y tramos de troncales fueron seleccionados de acuerdo con lo planteado en el CONPES 3882 junto con los procesos de diseño que se adelantan actualmente.

2022	2030	2050
<ul style="list-style-type: none"> • Carrera 68 • Calle 100 • Carrera 7 hasta la Calle 200 • Autonorte hasta la calle 193 • Extensión de la Calle 80 • Extensión Caracas a Yomasa • Soacha Fase 2 y 3 • Cali (Bosa-Américas) • Cali (Soacha-Bosa) • Cali (Américas-Portal Suba) • Boyacá (Autosur-CI 26) • Boyacá (CI 26 – CI 80) • Metro (Américas - CI 72) 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea de metro (Calle 72-CI 127) • Avenida Boyacá (Calle 80 – Guaymaral) • Calle 63 • Calle 13 • Extensión Autonorte hasta la Calle 235 	<ul style="list-style-type: none"> • Calle 127 • Calle 170 • Av. Villavicencio • Av. Gaitán Cortés • Avenida Longitudinal de Occidente • Corredor Férreo del Norte • Corredor Férreo del Sur

Tabla 4 Incorporación de oferta de transporte público masivo según horizonte

El diseño de rutas troncales se realiza de manera estratégica, lo que significa que no se hacen diseños operacionales detallados ni se diseñan rutas expresas. Las conexiones que se ofrecen son las de mayor demanda y la frecuencia se asigna con base en lo que actualmente se encuentra en operación en troncales de demanda máxima similares.

La velocidad de las nuevas troncales también se asigna con base en la velocidad resultante de troncales actuales similares teniendo en cuenta servicios corrientes, expresos y su evolución.

- **Frecuencia combinada de las troncales nuevas:** 100 buses/h
- **Velocidad promedio de las troncales nuevas:** 28 km/h
- **Frecuencia de la línea del metro:** 40 trenes /h
- **Velocidad comercial de la línea del metro:** 40 km/h

Con relación al componente zonal, se toma como base las rutas del escenario de implementación del 100% del SITP, con base en información enviada por TRANSMILENIO S.A. Se eliminan o modifican algunas rutas teniendo en cuenta el traslape de las mismas con las nuevas rutas de TransMilenio Troncal.

Las rutas de transporte público intermunicipal se modifican haciendo que lleguen hasta las entradas de la ciudad, teniendo en cuenta el mejoramiento de la oferta del sistema de transporte masivo en la zona urbana y de los nodos de integración modal proyectados en la ciudad.

Respecto del metro, se precisa que para el horizonte 2022 se modeló hasta el nodo de terminación de la calle 72, en 2030 hasta la calle 127 y en 2050 se incorporan tres líneas de metro a saber:

- a. Portal Américas – Portal Norte
- b. Portal Américas – Portal Calle 80
- c. Portal Américas – Portal Suba

La integración física de la línea de metro con las troncales de TransMilenio se modela como si las dos estaciones estuvieran en el mismo eje y ubicación, lo que resulta en un tiempo de caminata de máximo 100 metros.

En el caso de los escenarios que incorporan viajes originados en Mosquera y que se incorporan al metro, en el Anexo A se presentan los supuestos empleados en la estimación de esta demanda potencial, insumo suministrado por el Metro de Bogotá a la Secretaría Distrital de Movilidad para considerarse en la modelación de dichos escenarios.

1.3.2 Transporte privado

En 2020 y 2030 se mantiene la misma oferta de 2016 y en 2050 se incrementa en 10% la capacidad de toda la red, con el objetivo de simular las mejoras que se deben construir en los próximos 34 años para el tráfico mixto de la ciudad.

También se debe tener en cuenta que en las vías donde se incluye una troncal de TransMilenio se asume que la sección para los vehículos del tráfico mixto se mantiene.

2. Resultados de modelación de la demanda en los diferentes horizontes

Al correr el modelo con la combinación de los supuestos mencionados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados en los tres horizontes de modelación, para la hora pico de la mañana.

Variable	2022	2030	2050 SIN Mosquera	2050 CON Mosquera pesimista	2050 CON Mosquera optimista
Transporte público (viajes)	655.887	681.616	1.007.530	1.019.030	1.026.730
Auto (viajes)	210.877	255.836	369.666	369.666	369.666
Moto (viajes)	97.548	123.197	177.698	177.698	177.698
Taxi (viajes)	50.261	50.260	63.774	63.774	63.774
Total (viajes)	803.696	1.110.909	1.618.668	1.630.168	1.637.868
Tiempo de viaje Total en Transporte publico (Miles de minutos)	36.820,0	40.540	73.220	74.660	75.250
Tiempo de viaje Total en Transporte Privado (Miles de minutos)	6.990,0	8.720	10.880	10.880	10.880
Tiempo de viaje promedio en Transporte Público (Minutos)	56	59	73	73	73
Tiempo de viaje Promedio en Transporte Privado (Minutos)	33	34	29	29	29
Carga Máxima metro (pphpd)	26.492	32.867	51.616	51.978	53.366
Total Abordajes Metro	47.252	78.228	155.420	173.436	181.134

Tabla 5 Indicadores generales según horizonte

A continuación se presenta el perfil de carga de la Primera Línea de Metro para el periodo modelado (hora pico de la mañana), para cada uno de los años y escenarios analizados.

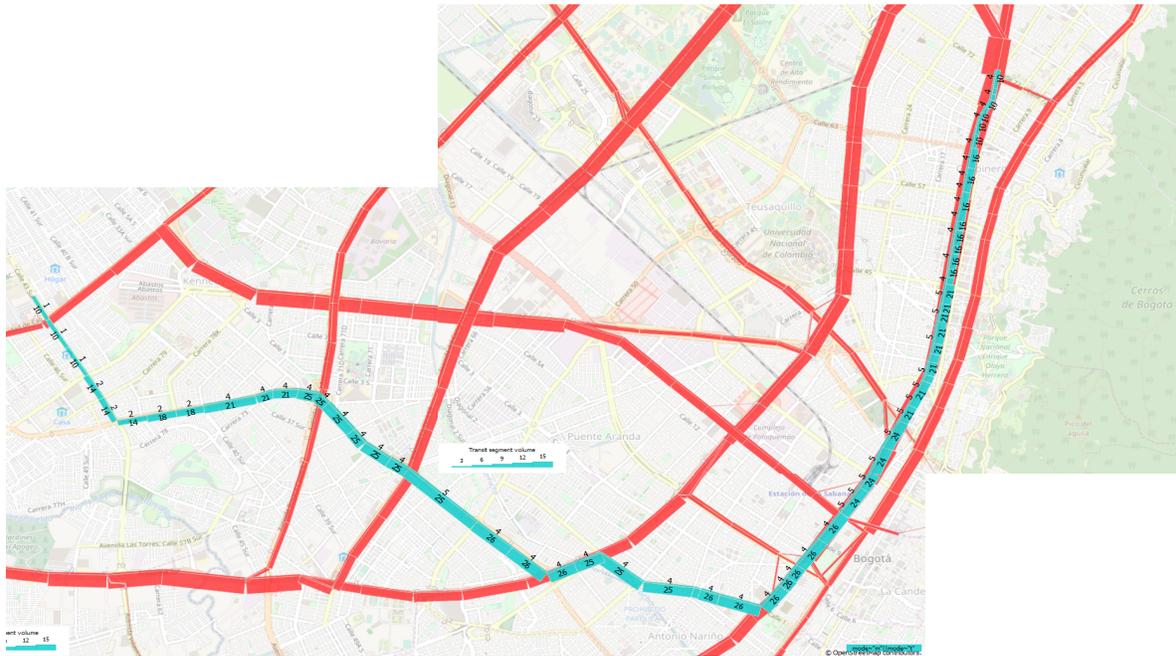


Figura 7 Perfil de carga metro - 2022

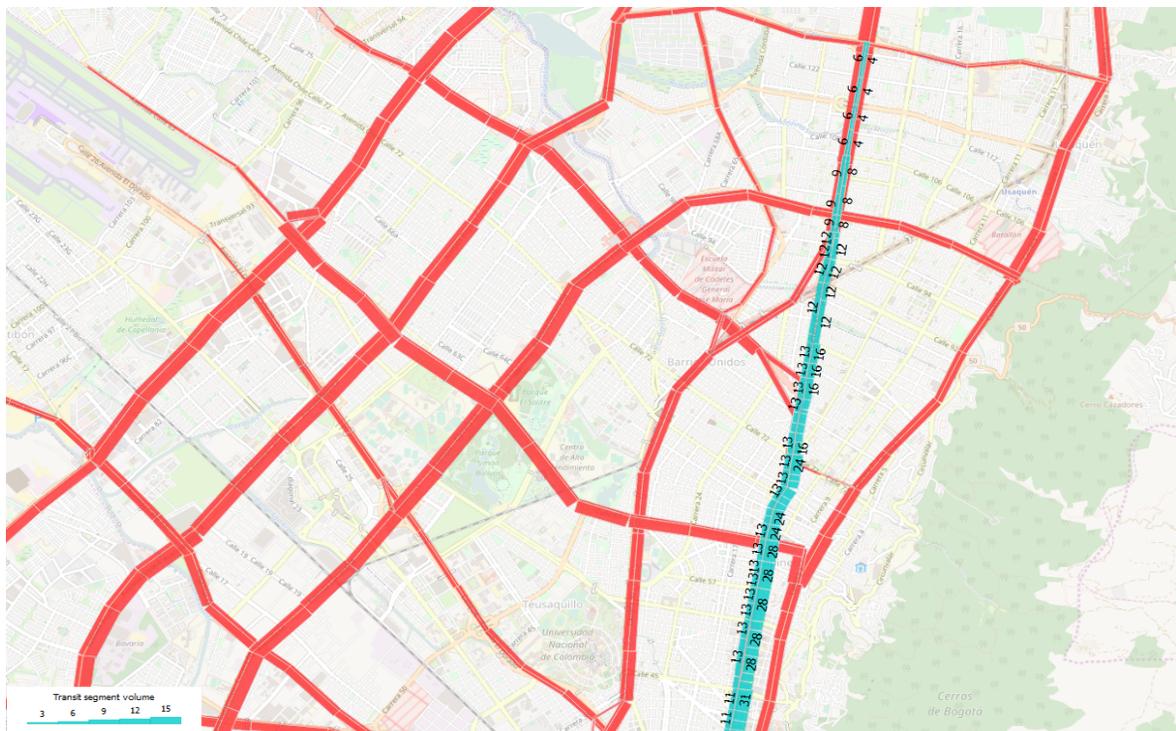


Figura 8 Perfil de carga metro, tramo norte - 2030

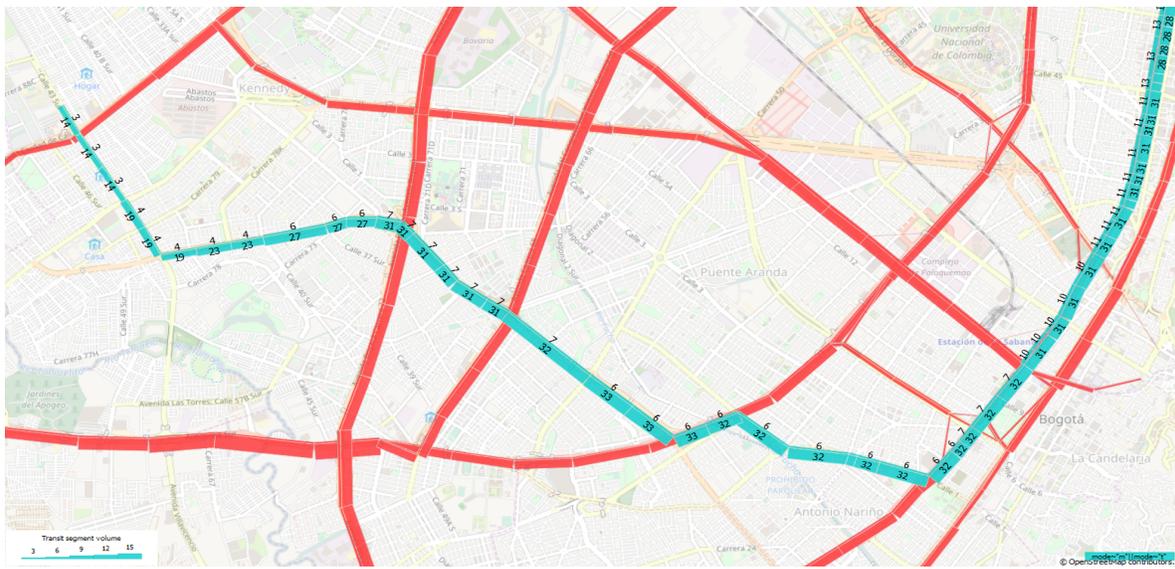


Figura 9 Perfil de carga metro, tramo sur occidental – 2030

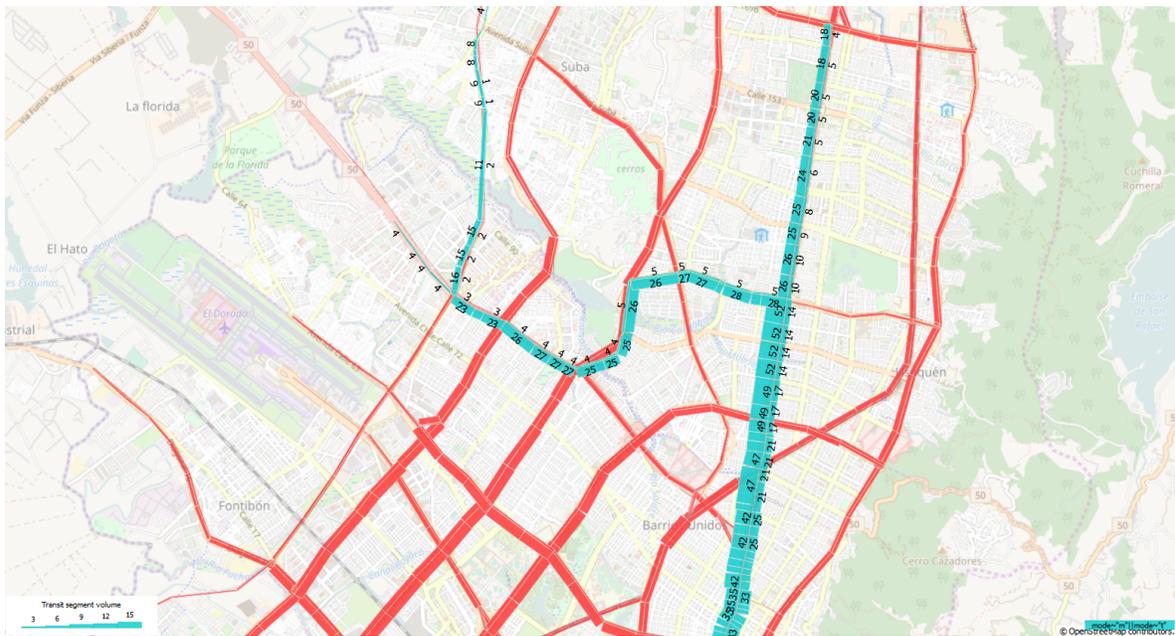


Figura 10 Perfil carga metro, tramo norte-2050 escenario SIN Mosquera

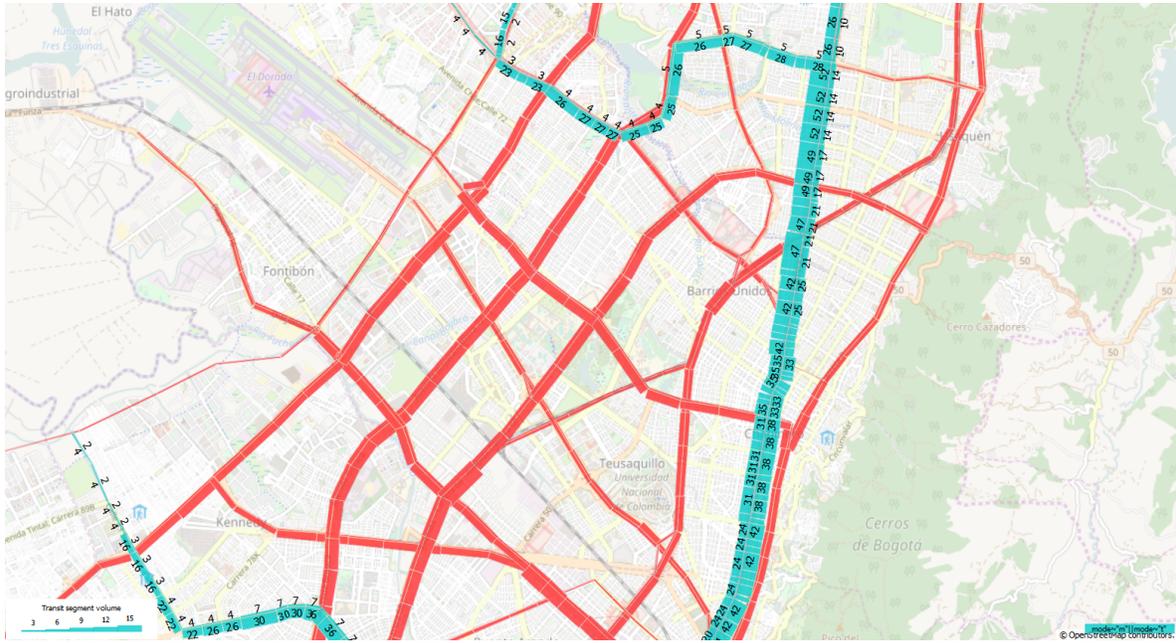


Figura 11 Perfil de carga metro, tramo central - 2050 Escenario SIN Mosquera

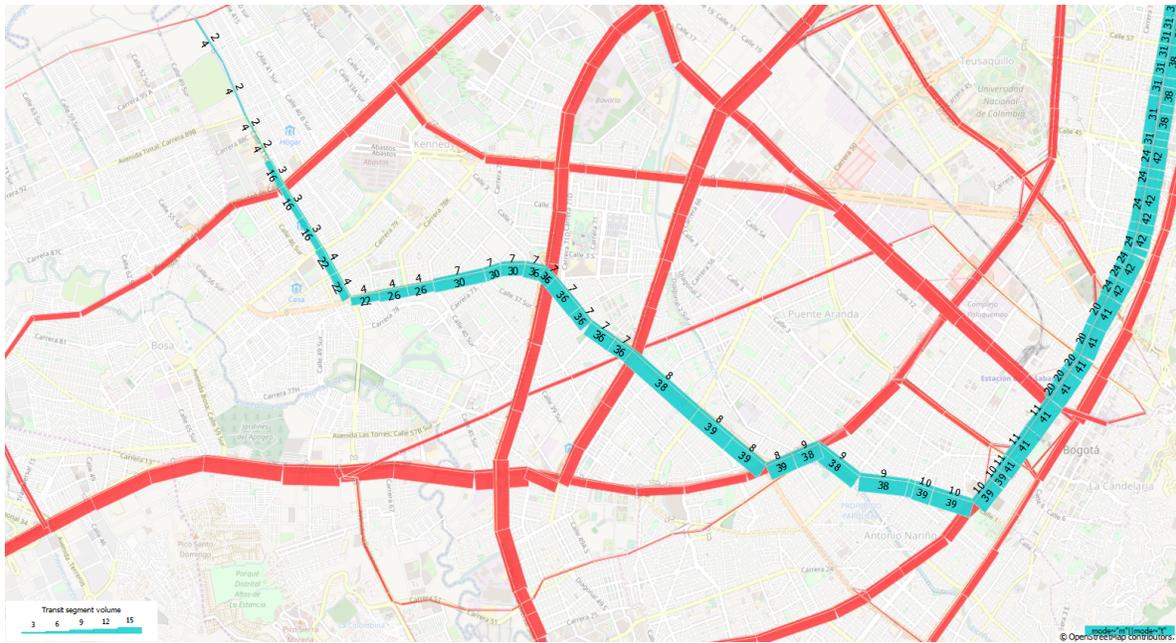


Figura 12 Perfil de carga metro, tramo sur occidental - 2050 Escenario SIN Mosquera

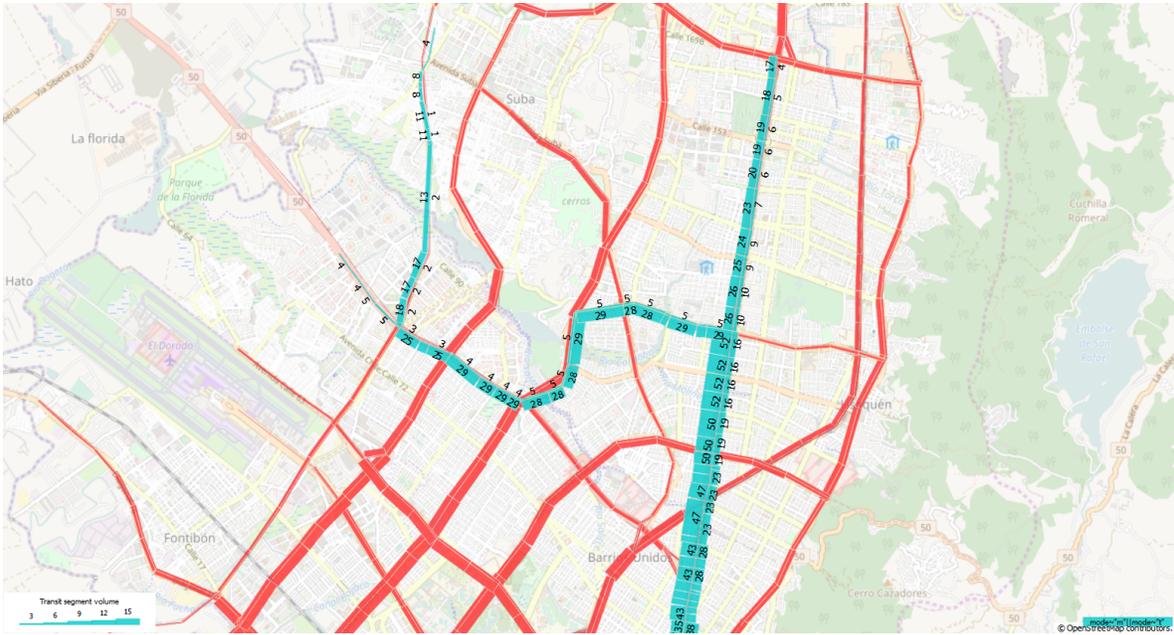


Figura 13 Perfil de carga metro, tramos norte - 2050 Escenarios CON Mosquera pesimista

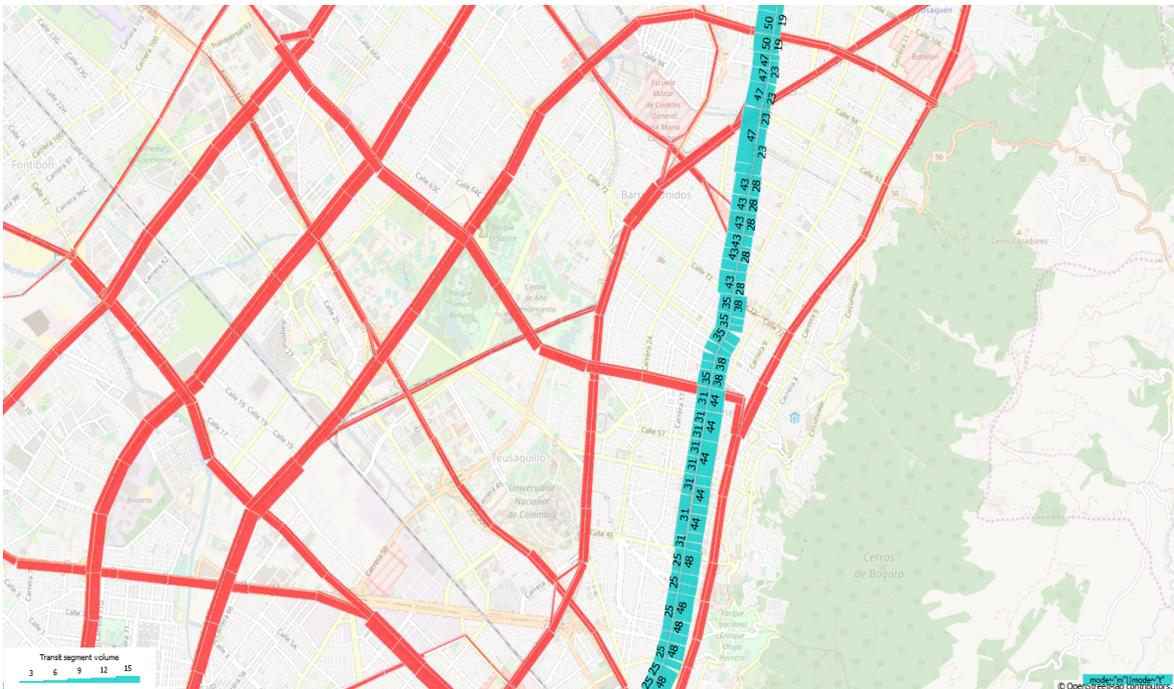


Figura 14 Perfil de carga metro, tramo centro 2050 - Escenario CON Mosquera pesimista

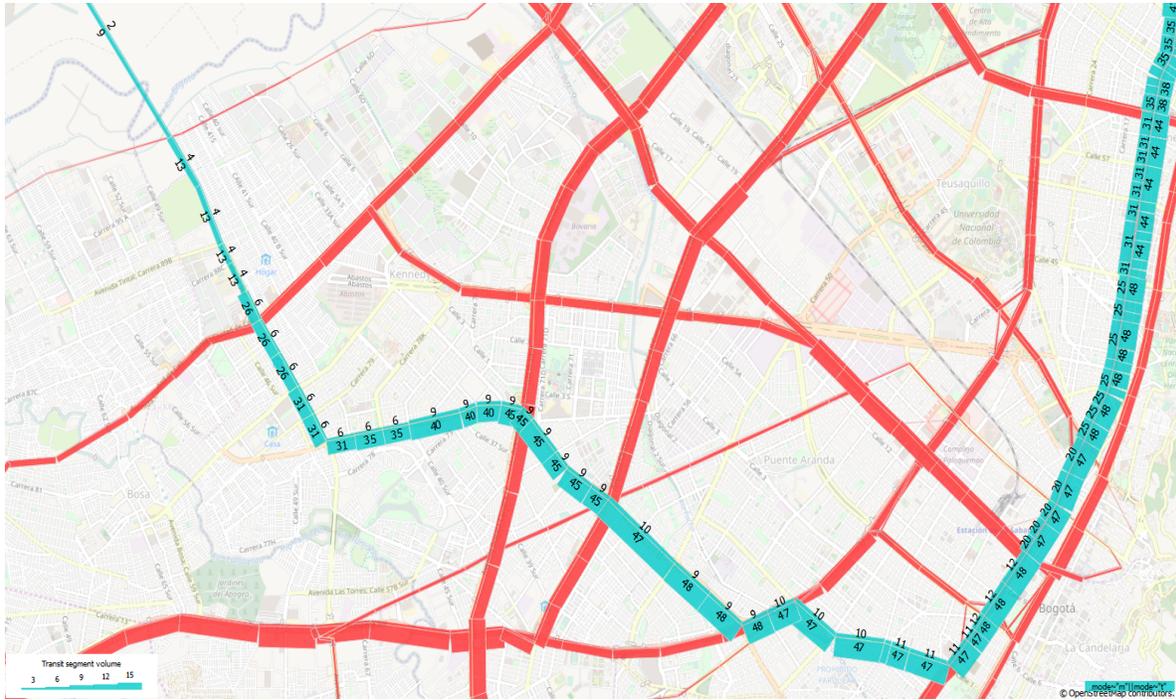


Figura 15 Perfil de carga metro, tramo sur occidental 2050 - Escenario CON Mosquera pesimista

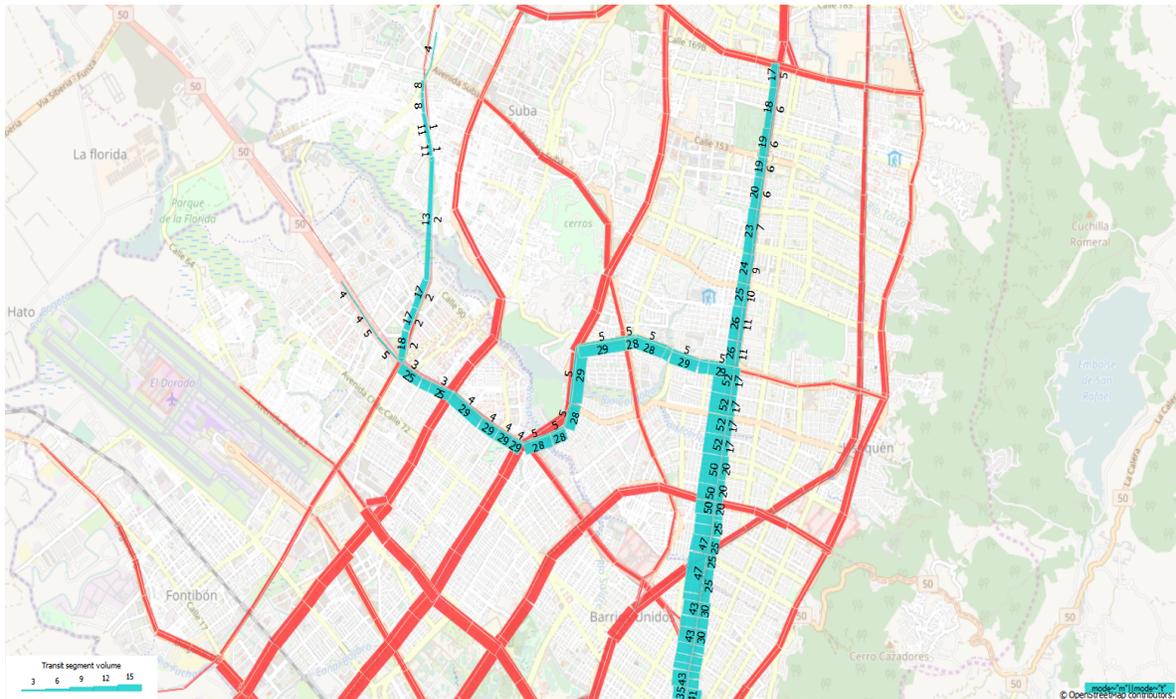


Figura 16 Perfil de carga metro, tramo norte 2050 - Escenario CON Mosquera Optimista

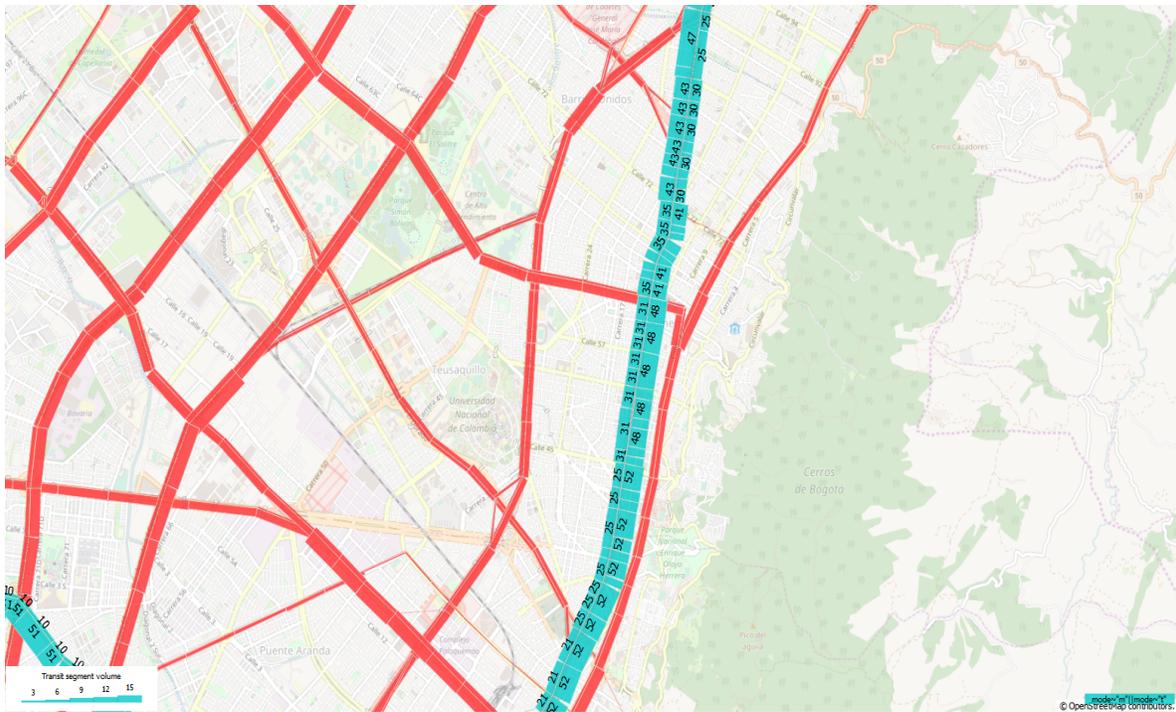


Figura 17 Perfil de carga metro, tramo centro 2050 - Escenario CON Mosquera Optimista

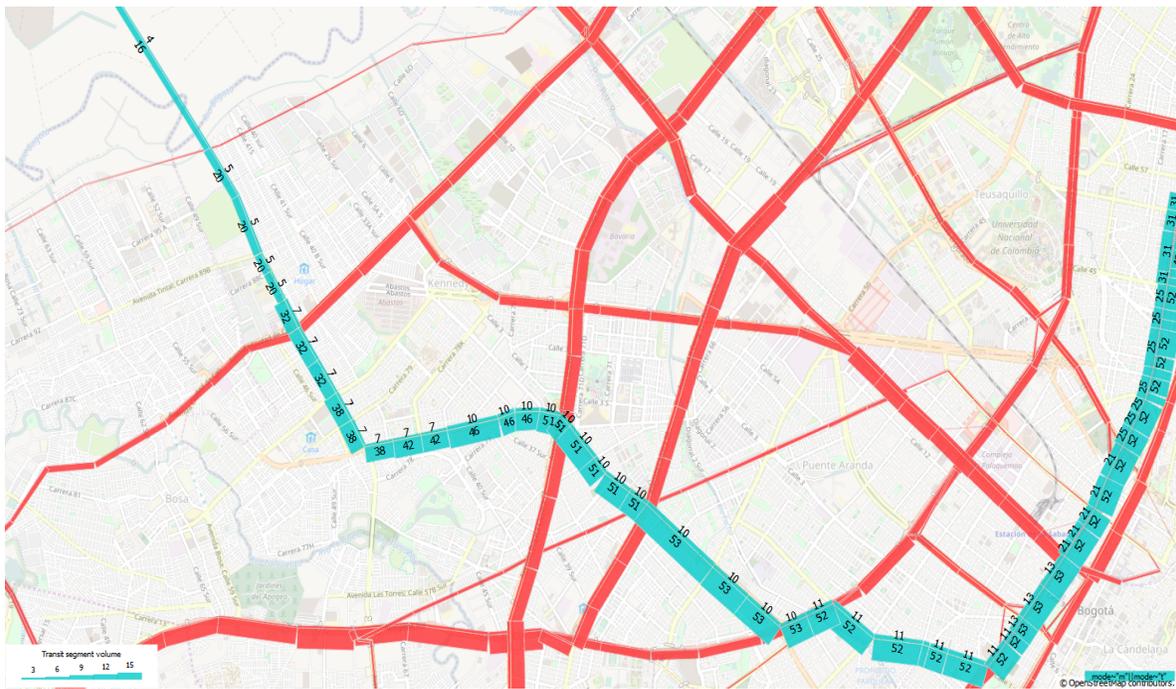


Figura 18 Perfil de carga metro, tramo sur occidental 2050 - Escenario CON Mosquera Optimista

Igualmente, se determinó la demanda de cada una de las estaciones del metro para cada uno de los años y escenarios de análisis. Dado que el ejercicio de modelación realizado comprende el

análisis y optimización de la Primera Línea de Metro hasta la 127, los resultados para 2050 sólo presentan las demandas por estación ubicadas en el corredor sur occidental, la Caracas y la Autopista Norte hasta la Calle 127, las demás estaciones y ramales del metro se modelaron de manera estratégica,

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Villavicencio	Avenida Carrera 86 (Portal de las Americas)	2139	7433	9572	448	1017	1464	9572	0	0	1464	6075	780	1358	237
Av Villavicencio	Avenida Carrera 80 (Villablanca)	4208	346	4554	216	9	224	4485	2	69	223	0	0	346	9
Carrera 78H	Calle41 S (Palenque)	3175	431	3606	170	0	170	3474	7	132	163	0	0	431	0
Carrera 78H	Calle40 S (Kennedy)	4042	0	4042	2158	0	2158	3969	30	73	2128	0	0	0	0
Av Primero de Mayo	Carrera 72 (Boyaca)	2449	4386	6836	637	3607	4244	5865	2563	971	1682	3122	3592	1264	15
Av Primero de Mayo	Carrera 68 (Av 68)	1271	2639	3911	927	3231	4158	2866	2635	1045	1523	2481	2942	158	289
Av Primero de Mayo	Carrera 50 (Rosario)	1951	239	2191	516	4	520	1315	275	876	245	0	0	239	4
Av Primero de Mayo	NQS	509	373	883	470	1103	1573	729	1361	153	212	331	1103	42	0
Calle 8 Sur	Carrera 27 (Santander)	935	1219	2154	960	204	1164	1795	705	359	459	0	0	1219	204
Av Caracas	Calle 3 Hospitales	375	642	1017	1263	469	1732	573	1287	444	445	495	463	147	6
Av Caracas	Calle 13 San Victorino	197	735	932	1813	1950	3763	643	2861	290	902	735	1950	0	0
Av Caracas	Calle 26 (La Rebeca)	802	922	1724	3236	702	3939	998	3453	726	486	922	702	0	0

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Caracas	Calle 44 (Gran Colombia)	942	595	1536	5286	393	5679	357	4998	1180	681	595	393	0	0
Av Caracas	Calle 63 (Lourdes)	381	91	471	6163	500	6663	0	6662	471	0	91	500	0	0
Av Caracas	Calle 72 (Avenida Chile)	1403	2421	3825	7088	2713	9801	0	9801	3825	0	1937	2143	484	570
Av Villavicencio	Avenida Carrera 86 (Portal de las Americas)	24779	22472	47254	31351	15902	47252	36641	36640	10614	10613	16784	14568	5688	1334
Av Villavicencio	Avenida Carrera 80 (Villablanca)	2139	7433	9572	448	1017	1464	9572	0	0	1464	6075	780	1358	237
Carrera 78H	Calle41 S (Palenque)	4208	346	4554	216	9	224	4485	2	69	223	0	0	346	9
Carrera 78H	Calle40 S (Kennedy)	3175	431	3606	170	0	170	3474	7	132	163	0	0	431	0

Tabla 6 Demanda por estación - 2022

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Villavicencio	Avenida Carrera 86 (Portal de las Americas)	2565	11355	13920	787	2545	3332	13920	0	0	3332	8426	1786	2929	759
Av Villavicencio	Avenida Carrera 80 (Villablanca)	4714	469	5183	473	161	634	5069	66	114	568	0	0	469	161
Carrera 78H	Calle41 S (Palenque)	3604	411	4014	359	0	359	3673	10	341	349	0	0	411	0
Carrera 78H	Calle40 S (Kennedy)	4431	2	4433	2508	0	2508	4369	158	64	2350	0	0	2	0
Av Primero de Mayo	Carrera 72 (Boyaca)	2613	6773	9386	1098	4601	5699	7491	3193	1895	2506	6773	4601	0	0
Av Primero de Mayo	Carrera 68 (Av 68)	1669	3078	4747	1220	2459	3680	3187	2229	1560	1451	3075	2349	3	110
Av Primero de Mayo	Carrera 50 (Rosario)	2020	247	2267	918	4	922	1456	641	811	282	0	0	247	4
Av Primero de Mayo	NQS	724	361	1085	852	1658	2510	858	2143	227	367	359	1652	2	6
Calle 8 Sur	Carrera 27 (Santander)	1331	822	2153	1382	498	1880	1467	982	686	898	0	0	822	498
Av Caracas	Calle 3 Hospitales	628	1607	2234	1558	875	2432	1512	1440	722	993	1500	858	107	17
Av Caracas	Calle 13 San Victorino	146	3241	3387	1864	5792	7656	2607	3728	780	3928	3241	5792	0	0
Av Caracas	Calle 26 (La Rebeca)	1872	1920	3791	4922	479	5401	3293	3269	499	2133	1920	479	0	0
Av Caracas	Calle 44 (Gran Colombia)	2338	28	2366	7071	471	7543	1686	4878	680	2664	28	471	0	0

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Caracas	Calle 63 (Lourdes)	254	2502	2756	6304	710	7013	1485	5718	1271	1296	2497	709	5	1
Av Caracas	Calle 72 (Avenida Chile)	2108	570	2678	8634	399	9033	635	7941	2042	1092	227	202	343	197
Av Caracas	Calle 85	283	216	499	4963	30	4993	38	4576	461	418	210	30	6	0
Autonorte	Calle 100	900	2901	3801	2300	2287	4587	187	4256	3615	331	2901	2287	0	0
Autonorte	Calle 106	1099	2066	3165	3030	590	3619	12	3292	3153	327	2066	590	0	0
Autonorte	Calle 127	804	5560	6363	2620	1805	4425	0	4425	6363	0	4573	1800	987	5

Tabla 7 Demanda por estación 2030

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Villavicencio	Avenida ALO	3899	137	4036	1409	141	1549	4036	0	0	1549	137	141	0	0
Av Villavicencio	Avenida Carrera 86 (Portal de las Americas)	2057	11820	13876	724	2521	3244	13155	784	720	2461	9062	1983	2758	538
Av Villavicencio	Avenida Carrera 80 (Villablanca)	4879	924	5803	657	145	802	5682	213	120	589	0	0	924	145
Carrera 78H	Calle41 S (Palenque)	3660	532	4192	574	0	574	3805	54	387	521	0	0	532	0
Carrera 78H	Calle40 S (Kennedy)	4659	3	4661	3030	0	3030	4573	162	87	2870	0	0	3	0
Av Primero de Mayo	Carrera 72 (Boyaca)	2752	7767	10519	1121	4140	5261	8580	2923	1938	2339	7696	4140	71	0
Av Primero de Mayo	Carrera 68 (Av 68)	1422	4105	5527	1048	3538	4586	3960	1804	1569	2781	4097	2842	8	696
Av Primero de Mayo	Carrera 50 (Rosario)	2201	273	2473	1372	34	1406	1633	805	840	601	0	0	273	34
Av Primero de Mayo	NQS	774	947	1721	1471	1299	2771	1419	1771	303	1000	947	1291	0	8
Calle 8 Sur	Carrera 27 (Santander)	1353	1300	2653	1800	785	2584	2120	1131	534	1452	0	0	1300	785
Av Caracas	Calle 3 Hospitales	1033	2766	3799	2287	1615	3903	3022	1472	777	2430	2408	1266	358	349
Av Caracas	Calle 13 San	293	4357	4650	3094	10069	13163	4021	4028	630	9136	4357	10069	0	0

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
	Victorino														
Av Caracas	Calle 26 (La Rebeca)	2246	3005	5250	7382	1142	8525	4682	3512	570	5012	3005	1142	0	0
Av Caracas	Calle 44 (Gran Colombia)	2554	68	2622	12291	442	12733	1893	5555	729	7179	68	441	0	1
Av Caracas	Calle 63 (Lourdes)	479	2518	2997	9991	2230	12221	1976	7103	1023	5118	2506	2227	12	3
Av Caracas	Calle 72 (Avenida Chile)	2620	553	3173	17892	823	18716	1120	9239	2052	9478	49	405	504	418
Av Caracas	Calle 85	430	268	699	9512	113	9625	359	4926	339	4699	184	55	84	58
Autonorte	Calle 100	1399	3737	5135	5684	5959	11643	1172	4887	3963	6757	3737	5959	0	0
Autonorte	Calle 106	1380	104	1484	5879	262	6141	829	3266	654	2876	98	250	6	12
Autonorte	Calle 127	901	3465	4367	4914	2094	7008	3201	2924	1167	4084	2893	1838	572	256

Tabla 8 Estimación de demanda por estación – 2050 Escenario SIN Mosquera

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Villavicencio	Mosquera	9359	0	9359	2413	0	2413	9360	0	0	2413	0	0	0	0
Av Villavicencio	Avenida ALO	3963	357	4320	1405	256	1661	4166	100	153	1561	357	256	0	0
Av Villavicencio	Avenida Carrera 86 (Portal de las Americas)	2064	12069	14133	774	2606	3380	13368	792	765	2587	9233	2061	2836	545
Av Villavicencio	Avenida Carrera 80 (Villablanca)	5217	637	5854	852	143	994	5653	318	201	676	0	0	637	143
Carrera 78H	Calle41 S (Palenque)	4329	521	4851	654	0	654	4124	95	726	560	0	0	521	0
Carrera 78H	Calle40 S (Kennedy)	4819	3	4822	3207	0	3207	4681	270	141	2938	0	0	3	0
Av Primero de Mayo	Carrera 72 (Boyaca)	2816	9229	12044	1673	4870	6544	9322	3801	2721	2743	9229	4870	0	0
Av Primero de Mayo	Carrera 68 (Av 68)	1571	4552	6123	1104	4008	5112	4245	2299	1878	2813	4541	3188	11	820
Av Primero de Mayo	Carrera 50 (Rosario)	2281	292	2573	1500	35	1535	1686	932	888	603	0	0	292	35
Av Primero de Mayo	NQS	856	998	1855	1945	1572	3517	1422	2537	432	981	998	1564	0	8
Calle 8 Sur	Carrera 27 (Santander)	1477	1032	2509	2246	823	3069	1939	1594	570	1475	0	0	1032	823
Av Caracas	Calle 3	1109	2882	3991	2727	1730	4457	3062	2040	930	2417	2498	1432	384	298

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Hospitales															
Av Caracas	Calle 13 San Victorino	318	4895	5213	3465	10446	13911	4225	5059	987	8853	4895	10446	0	0
Av Caracas	Calle 26 (La Rebeca)	2296	3078	5374	8060	1122	9182	4756	4063	618	5119	3078	1121	0	1
Av Caracas	Calle 44 (Gran Colombia)	3023	73	3096	12945	519	13464	2239	6216	858	7249	73	519	0	0
Av Caracas	Calle 63 (Lourdes)	537	2762	3299	10981	2417	13398	2105	8194	1194	5204	2750	2413	12	4
Av Caracas	Calle 72 (Avenida Chile)	2894	412	3306	19617	957	20574	1136	10963	2169	9611	50	496	362	461
Av Caracas	Calle 85	437	288	725	9985	119	10104	361	5437	366	4668	184	55	104	64
Autonorte	Calle 100	1502	3821	5323	6640	6135	12775	1162	5724	4161	7052	3821	6135	0	0
Autonorte	Calle 106	1584	111	1694	6199	324	6522	994	3607	699	2916	104	312	7	12
Autonorte	Calle 127	916	3498	4413	5777	2183	7960	3222	3419	1191	4543	2883	1922	615	261

Tabla 9 Estimación de demanda por estación - 2050 CON Mosquera Pesimista

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Villavicencio	Mosquera	15659	0	15659	3813	0	3813	15660	0	0	3812	0	0	0	0
Av Villavicencio	Avenida ALO	3963	360	4323	1405	310	1715	4166	154	156	1561	360	310	0	0
Av Villavicencio	Avenida Carrera 86 (Portal de las Americas)	2064	12069	14133	774	2606	3380	13368	792	765	2587	9233	2061	2836	545
Av Villavicencio	Avenida Carrera 80 (Villablanca)	5268	637	5905	921	143	1064	5653	388	252	676	0	0	637	143
Carrera 78H	Calle41 S (Palenque)	4514	521	5035	678	0	678	4124	119	912	560	0	0	521	0
Carrera 78H	Calle40 S (Kennedy)	4843	4	4847	3278	0	3278	4681	340	168	2938	0	0	4	0
Av Primero de Mayo	Carrera 72 (Boyaca)	2824	9589	12413	1765	5239	7004	9322	4261	3090	2743	9589	5239	0	0
Av Primero de Mayo	Carrera 68 (Av 68)	1595	4640	6235	1122	4161	5283	4245	2469	1989	2813	4628	3340	12	821
Av Primero de Mayo	Carrera 50 (Rosario)	2309	294	2603	1584	35	1619	1686	1016	918	603	0	0	294	35
Av Primero de Mayo	NQS	900	1010	1910	2025	1605	3629	1422	2649	489	981	1009	1597	1	8
Calle 8 Sur	Carrera 27 (Santander)	1488	1042	2530	2538	825	3363	1939	1888	591	1475	0	0	1042	825
Av Caracas	Calle 3 Hospitales	1146	2926	4072	3009	1823	4833	3062	2416	1011	2417	2531	1525	395	298

CORREDOR	ESTACIÓN METRO	ABORDAJES INICIALES	ABORDAJES POR TRANSFERENCIAS	TOTAL ABORDAJES	DESCENSOS FINALES	DESCENSO TRANSFERENCIAS	TOTAL DESCENSOS	TOTAL ABORDAJES S-N	TOTAL DESCENSOS S-N	TOTAL ABORDAJES N-S	TOTAL DESCENSOS N-S	Transmilenio a metro	Metro a Transmilenio	SITP a Metro	Metro a SITP
Av Caracas	Calle 13 San Victorino	334	4909	5243	3730	10657	14386	4225	5533	1017	8853	4909	10657	0	0
Av Caracas	Calle 26 (La Rebeca)	2318	3083	5401	8244	1122	9366	4756	4247	645	5119	3083	1122	0	0
Av Caracas	Calle 44 (Gran Colombia)	3070	73	3143	13339	578	13917	2239	6668	906	7249	73	577	0	1
Av Caracas	Calle 63 (Lourdes)	552	2814	3366	11611	2438	14049	2105	8844	1260	5204	2802	2434	12	4
Av Caracas	Calle 72 (Avenida Chile)	2920	418	3338	20533	1000	21533	1136	11921	2202	9612	50	539	368	461
Av Caracas	Calle 85	440	288	728	10300	119	10420	361	5751	366	4668	184	55	104	64
Autonorte	Calle 100	1535	3822	5357	6841	6268	13109	1162	6058	4194	7052	3822	6268	0	0
Autonorte	Calle 106	1588	112	1700	6385	366	6750	994	3835	705	2916	105	354	7	12
Autonorte	Calle 127	922	3498	4420	6123	2183	8306	3222	3765	1197	4543	2883	1922	615	261

Tabla 10 Estimación de demanda por estación - 2050 CON Mosquera Optimista

Anexo A. Supuestos para estimación de potencial de demanda en área de expansión urbana del municipio de Mosquera.

Con el fin de dar soporte a la propuesta de extender el trazado de la Primera Línea del Metro hacia el municipio de Mosquera se incorporaron dos escenarios de modelación en el horizonte de largo plazo, con base en estas estimaciones de demanda. El objetivo de estos ejercicios era estimar el potencial de demanda que se podría generar en la zona de expansión urbana del municipio de Mosquera, la cual se encuentra contigua a los límites urbanos del Distrito, y que en un futuro estaría física y funcionalmente integrada con este. Así mismo, se buscó una aproximación analítica, para estimar cuánto de esta demanda de viajes podría captar el proyecto PLMB si se realizara una extensión y se construyera un estación cabecera en esta zona.

Según datos de la Secretaría Distrital de Planeación –SDP- esta zona de expansión que se encuentra entre los límite urbanos del Distrito (localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón) y el casco urbano del municipio de Mosquera tiene un área bruta de alrededor de 4600 Hectáreas y tendría un potencial urbanístico para albergar cerca de 1,1 millones de habitantes (240 habitantes/hectárea). Aun así, la velocidad en la cual se dé este desarrollo urbano depende de muchas variables, demográficas, inmobiliarias y políticas.

Como forma de introducir el potencial de desarrollo de esta zona en la demanda del proyecto PLMB se realizaron los siguientes supuestos:

Horizonte de evaluación

Debido a que la zona de expansión urbana de Mosquera solo se consolidará en el largo plazo, solo se incluyó en el estimativo de población para el escenario 2050. En ese escenario se estimó el potencial de población y se incluyó en el modelo una extensión de la PLMB con una estación terminal ubicada hipotéticamente en el centro geográfico de esta zona.

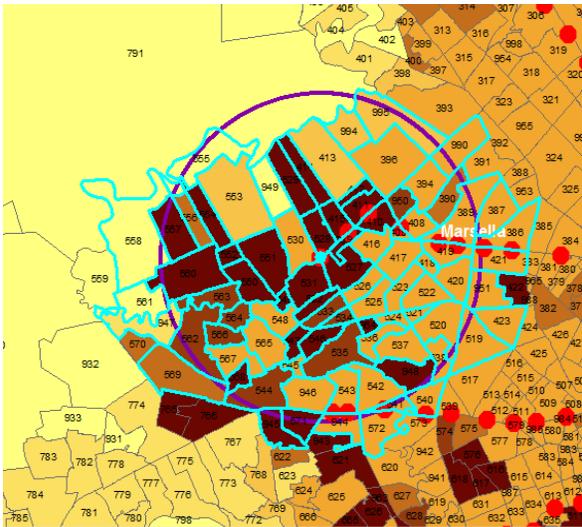
Generación de viajes en transporte público

Con base en la estructura actual del modelo de 4 pasos se estimó un tasa global de generación de viajes en transporte público por habitante en la hora pico de la mañana. Con base en el factor de 0,07 viajes en hora pico de la mañana por habitante se estimó que esta zona tendría una generación de 77900 viajes en transporte público.

Captación de viaje por el modo Metro

Debido a que es una estimación a largo plazo y no se cuenta con la información detallada la ubicación de demanda en esta zona y solo se cuenta con una primera a aproximación de la oferta del modo metro, pero no se cuenta con la oferta de los demás modos de transporte, no es posible realizar una estimación demanda en el modelo en red. Por tal motivo, se realizó una metodología alternativa para estimar, del potencial de viajes generados en transporte público, cuánto viajes serían captados por la estación de metro. Se partió del supuesto de que la estación Mosquera funcionaría como la estación cabecera de la línea. De esta forma se comparó el número de abordajes modelados de estaciones similares de Metro a 2050 y se ajustaron estas cifras ponderándolas por el área y la densidad de sus zonas de influencia. Se muestra a continuación las dos aproximaciones realizadas con base en la comparación con las futuras estaciones de metro Portal Américas y Portal Norte.

Estimación Terminal Mosquera con base en Portal de las Américas- Metro

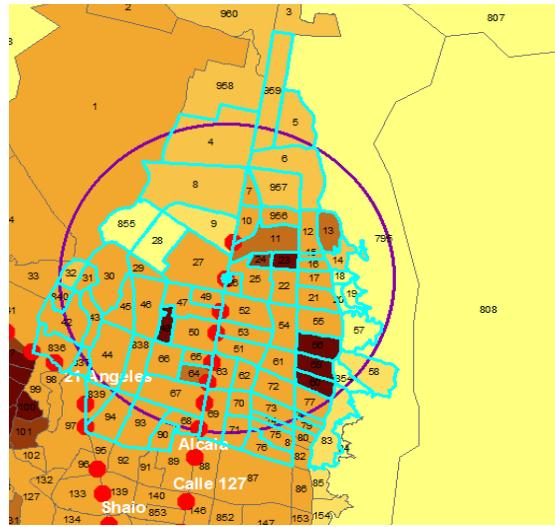


Portal Américas - PLMB	
Área de Influencia (Ha)	5.861
Pob en área Influencia (2050)	1.695.000
Densidad hab/Ha (2050)	289

Relación ajuste P.Mosquera / P. Américas	
A Factor densidad	0,83
B Factor área	0,79

C	Abordajes Potal Américas (2050)	14.271
D	Abordajes Portal Mosquera (2050) C*(A*B)	9.300
E	Relación Descensos/Abordajes P.Américas	0,24
	Descensos P.Mosquera (2050) D*E	2.200

Estimación Terminal Mosquera con base en Portal de Norte- Metro



Portal Norte - PLMB	
Área de Influencia (Ha)	4.824
Pob en área Influencia (2050)	1.222.000
Densidad hab/Ha (2050)	253

Relación ajuste P.Mosquera / P. Américas	
A Factor densidad	0,95
B Factor área	0,96

C	Abordajes Portal Norte (2050)	17.186
D	Abordajes Portal Mosquera (2050) C*(A*B)	15.600
E	Relación Descensos/Abordajes P.Américas	0,24
	Descensos P.Mosquera (2050) D*E	3.600

Tabla 11 Estimación de abordajes de Portal Mosquera con base en zonas de influencia similares

Con base en esta metodología se estimaron los abordajes en la hora pico de la mañana para dos escenarios. Por otro lado, los descensos, al ser la carga minoritaria en este sector de la línea, fueron estimados con respecto a la relación descensos/abordajes del Portal Américas. En la siguiente tabla se muestran los resultados para los dos estimativos. Debido a la incertidumbre del ejercicio se presentan los dos resultados y se decide usar estos valores para definir dos escenarios extremos.

	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
Abordajes P.Mosquera (2050) HP	9.300	15.600
Descensos P.Mosquera (2050) HP	2.200	3.600

Tabla 12 Estimación de abordajes y descensos para Portal Mosquera (2 escenarios)

Distribución de viajes

Debido a la cercanía de la zona de expansión de Mosquera con la zona de influencia del Portal de las Américas (Metro) se usó la distribución de destinos de viajes de éste como proxy para distribuir los viajes generados o abordajes. De forma análoga fueron distribuidos los atraídos o descensos en zonas de origen.