

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ



ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1
DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE
BOGOTÁ (PLMB)

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL
ESTUDIO DE TRÁNSITO

DOCUMENTO N° ETPLMB-ET02-L2.2-H-ITE-
0001-RC

MAYO DE 2017

CONSORCIO METRO BOG

SYSTRA



INGETEC
INGENIEROS CONSULTORES

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA

No. de copias

CLIENTE: Financiera de Desarrollo Nacional (FDN)	1
Centro de Documentación del Proyecto	1

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Revisión del documento	Sección modificada	Fecha de modificación	Observaciones
A	-	11-04-2017	Versión original
B	5 – 6.7 – 6.8 – 7 – 8 – 9 – 10 y Anexos	28-04-2017	Observaciones de Secretaría Distrital de Movilidad
C	2, 3, 5, 7, 9, 10, 10.2, 10.3, 11, 13, 14, 15.	12-05-2017	Observaciones Interventoría – Código N° PLMB-INT-ET02-TRAN-0002-FDN-03-2017_00 - Consorcio SENER-INTEGRAL -

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Contrato:		ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ (PLMB)			
Título Documento:		METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO			
Documento No.:		ETPLMB-ET02-L2.2-H-ITE-0001-RC			
A P R O B A C I O N	Número de revisión		A	B	C
	Ingeniero ejecutor	Nombre	L. Daza / F. León	L. Daza / F. León	L. Daza / F. León
		Firma			
		Fecha	11-04-2017	28-04-2017	10-05-2017
	Vo. Bo Director de Departamento	Nombre	G. Báez	G. Báez	G. Báez
		Firma			
		Fecha	11-04-2017	28-04-2017	10-05-2017
	Vo. Bo Director de División	Nombre	I. Dussan	I. Dussan	I. Dussan
		Firma			
		Fecha	11-04-2017	28-04-2017	10-05-2017
	Vo. Bo Coordinador del Proyecto	Nombre	F. Sanchez	F. Sanchez	F. Sanchez
		Firma			
		Fecha	11-04-2017	28-04-2017	10-05-2017
	Vo. Bo Director del Proyecto	Nombre	H. Abjean	H. Abjean	H. Abjean
		Firma			
		Fecha	11-04-2017	28-04-2017	10-05-2017

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	2
3	ALCANCE	3
3.1	CONDICIONES DE CIRCULACIÓN DE TRÁFICO.....	3
3.2	ACCESOS PEATONALES Y DE BICIUSUARIOS A LAS ESTACIONES DEL SISTEMA ..	3
4	INFORMACIÓN DEL PROYECTO	5
4.1	LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	5
4.2	USOS DEL SUELO.....	6
5	DIAGNÓSTICO	15
6	ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO Y MARCO NORMATIVO.....	16
7	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	18
8	PARÁMETROS OPERACIONALES	19
8.1	LONGITUD PLMB.....	19
8.2	PARAMETROS DE TRAZADO	19
8.3	CARACTERISTICAS DEL MATERIAL RODANTE	20
8.4	OBRAS COMPLEMENTARIAS	20
8.5	TIPOLOGÍA ESTACIONES	20
8.5.1	Estación Sencilla.....	20
8.5.2	Estación intermodal axial.....	21
8.5.3	Estación intermodal transversal.....	21
8.6	LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES	21
8.7	PERFILES VIALES	22
8.8	INTERACCION DE LA PLMB CON EL SISTEMA TRANSMILENIO	22
8.9	TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPDA).....	22
8.10	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO GENERAL	22
9	INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	23
9.1	INFORMACIÓN DE AFOROS Y velocidades.....	24
10	INFORMACIÓN PRIMARIA	30
10.1	TIPOS DE USUARIOS A AFORAR.....	30
10.1.1	Volúmenes Vehiculares	30
10.1.2	Volúmenes peatonales y de bicicletas.....	31

10.1.3	Estudio de velocidades por vehículo flotante	31
10.2	METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN	31
10.2.1	Objetivo	31
10.2.2	Planeación	31
10.2.3	Ejecución.....	34
10.2.4	TIEMPO DE RECORRIDO POR EL MÉTODO DE VEHÍCULO FLOTANTE	36
10.2.5	Ejecución.....	36
10.2.6	Ejecución.....	37
10.3	PUNTOS DE TOMA DE INFORMACIÓN	38
10.3.1	Puntos de aforo Volúmenes vehiculares, peatonales y bicicletas.....	38
10.3.2	Puntos de velocidades.....	45
10.4	PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	46
11	TASAS DE CRECIMIENTO A UTILIZAR.....	47
12	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA FUTURA.....	48
13	MÉTODO DE CALIBRACIÓN DEL MODELO	49
14	TIPO DE MODELO	50
15	ÍNDICE PROPUESTO PARA EL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO.....	52
16	ANEXOS	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1 UPZ próximas a PLMB.....	10
Tabla 4.2 Sitios especiales a lo largo del corredor de estudio.....	11
Tabla 8.1 Parámetros de Trazado PLMB.....	19
Tabla 8.2 Características del material rodante PLMB.....	20
Tabla 8.3 Localización de estaciones PLMB	21
Tabla 9.1 Información Secundaria	23
Tabla 9.2 Aforos de Velocidades SDM en la zona de influencia del proyecto año 2016	24
Tabla 9.3 Aforos volúmenes vehiculares SDM en la zona de influencia del proyecto años 2015 & 2016.....	25
Tabla 10.1 Codificación de los Movimientos Vehiculares en Intersecciones.....	32
Tabla 10.2 Codificación de los Movimientos peatonales en Intersecciones con separador central	33
Tabla 10.3 Períodos de aforos según el tipo de estación	34
Tabla 10.4 Estaciones maestras sobre el trazado de la PLMB propuestas para aforos vehiculares, peatones y bicicletas.....	39
Tabla 10.5 Estaciones intermedias sobre el trazado y su área de influencia de la PLMB propuestas para aforos vehiculares, peatones y bicicletas Velocidades.....	39
Tabla 10.6 Estaciones intermedias sobre el trazado y su área de influencia de la PLMB propuestas para aforos vehiculares	42
Tabla 10.7 Estaciones secundarias sobre el trazado y su área de influencia de la PLMB propuestas para aforos vehiculares	43
Tabla 10.8 Estaciones intermedias sobre el trazado de la PLMB propuestas para aforos vehiculares.	43
Tabla 10.9 Tramos propuestos para aforo de velocidades por vehículo flotante	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Localización general PLMB	6
Figura 4.2 Uso de Suelo – Sector suroccidental del área de influencia PLMB.	7
Figura 4.3 Uso de Suelo – Sector suroriental del área de influencia PLMB.....	8
Figura 4.4 Uso de Suelo – Sector nororiental del área de influencia PLMB.....	10
Figura 4.5 UPZ próximas a PLMB.....	11
Figura 7.1 Area de influencia del proyecto.....	18
Figura 10.1 Representación esquemática de los movimientos vehiculares en intersecciones .	32
Figura 10.2 Codificación movimientos peatonales en intersecciones constituidas por vías con separador central	33
Figura 10.3 Formato para la Toma de Información de Aforos Vehiculares y Bicicletas	35
Figura 10.4 Formatos Toma de Información de Aforos Peatonales y Bicicletas	36
Figura 10.5 Formato para la Toma de Información de tiempos de recorrido	38
Figura 14.1 Flujograma de metodología de simulación para el proyecto.	51

1 INTRODUCCIÓN

Dentro del presente documento se propone la Metodología para la elaboración del Estudio de Tránsito del proyecto ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ - PLMB, con base en los estudios y diseños de ingeniería avanzada existentes (antecedentes), lineamientos nacionales, regionales y distritales establecidos dentro de la normatividad vigente, y los criterios técnicos determinados por las Entidades para este tipo de proyectos.

El estudio de tránsito constituye un insumo fundamental para el desarrollo general del proyecto, el cual comprende cuatro etapas principales: recolección y análisis de la información, modelación situación actual y con proyecto, pronósticos del tránsito y evaluación de alternativas.

El alcance del presente documento cubre la formulación, para consideración y aprobación de la Interventoría, Secretaria Distrital de Movilidad-SDM, el Instituto de Desarrollo Urbano-IDU y la empresa Metro de Bogotá, de la metodología para la elaboración de las actividades del Estudio de Tránsito, en cuanto a la toma de información de campo, procesamiento de datos, generación de resultados y propuesta de contenido del Informe de Tránsito.



2 OBJETIVOS

Para el desarrollo de la presente metodología se tiene previsto los siguientes objetivos:

1. Diseñar y definir las condiciones de circulación del tráfico vehicular, peatonal y de bicusuarios (perfiles, alineamientos, geometría, capacidad, niveles de servicio, sentidos de circulación de vías e intersecciones viales, elementos para el control del tráfico y de seguridad vial) en el corredor de la PLMB y su área de influencia.
2. Definir los accesos peatonales y de bicusuarios a las estaciones del sistema de transporte masivo en el corredor de la PLMB (andenes, rampas, bahías, escaleras, elementos para el control del tráfico, de seguridad vial y accesibilidad). Esto incluye todas las estaciones del proyecto PLMB y todas las estaciones de TransMilenio en el corredor Caracas desde la Calle 1 hasta la Calle 76.
3. Estimación del Tránsito Promedio Diario (TDA) para el diseño de la estructura del pavimento de la Av. Caracas por efecto de modificación de las secciones transversales de dicho corredor debido a la implantación de la PLMB
4. Análisis del Plan de Manejo de Tráfico General (PMTG).



3 ALCANCE

El alcance general del estudio de tránsito se encuentra comprendido en la etapa 1 de optimización y actualización de los diseños para la estructuración de la PLMB. Esto comprende los siguientes alcances:

3.1 CONDICIONES DE CIRCULACIÓN DE TRÁFICO

- Recolectar, revisar y analizar los estudios e información de tránsito existente sobre el corredor de la PLMB, incluyendo los proyectos en ejecución o por ejecutar.
- Determinar los corredores, intersecciones y área de influencia con afectación al tránsito por efectos de la implementación del tramo 1 de la PLMB.
- Analizar los impactos en la circulación y el nivel de servicio en los corredores e intersecciones afectados a lo largo de la PLMB y su área de influencia.
- Definir y evaluar las modificaciones a la circulación del tráfico de vehículos, peatones y biciusuarios (perfiles, capacidad, niveles de servicio, sentidos de circulación de vías e intersecciones viales, elementos para el control del tráfico y de seguridad vial) que permitan la movilidad eficiente y segura a lo largo del corredor de la PLMB y su área de influencia.
- Analizar los impactos en la circulación y nivel de servicio en los corredores e intersecciones afectadas a lo largo del corredor de la PLMB y su área de influencia.
- Recomendar los corredores y las intersecciones afectados a lo largo de la PLMB y su área de influencia para ser incorporados al documento de análisis del Plan de Manejo de Tráfico General (PMTG).
- Estimación del Tránsito Promedio Diario (TDA) para el diseño de la estructura del pavimento de la Av. Caracas por efecto de modificación de las secciones transversales de dicho corredor debido a la implantación de la PLMB.

3.2 ACCESOS PEATONALES Y DE BICIUSUARIOS A LAS ESTACIONES DEL SISTEMA

- Estimar la demanda de usuarios incluyendo entradas y salidas en las estaciones y las transferencias entre los diferentes modos de transporte (SITP, Transmilenio, taxis, biciusuarios).
- Analizar las trayectorias de acceso y salida de las estaciones para los diferentes tipos de usuarios (peatones, ciclistas, usuarios con movilidad reducida).
- Diseñar los accesos a las estaciones y la infraestructura que permita los pasos seguros de peatones y biciusuarios considerando niveles de servicio del tránsito y su funcionamiento eficiente, e integrando los análisis con las intersecciones y corredores afectados.

NOTA: En cuanto a la validación de flujos peatonales y biciusuarios al interior de las estaciones de la PLMB, es necesario precisar que dicho análisis no forma parte del alcance de la presente metodología de estudio de tránsito, el cual está previsto realizarse como parte del alcance del ESTUDIO ARQUITECTÓNICO DE LAS ESTACIONES, conforme a lo estipulado en el Anexo 1 – Capítulo ET-07 de los términos de referencia, y prevé realizar un análisis mediante otro modelo de microsimulación diferente al del estudio de tránsito, para peatones de 5 hasta 8 estaciones de la PLMB. Para tal caso, está previsto elegir de común acuerdo con el contratante las estaciones a simular según condiciones críticas de espacio, demanda, geometría y complejidad de flujos con el nivel de calle u otros modos; y que dicha evaluación permita una representatividad de las condiciones encontradas en el resto de estaciones.

La elección de estaciones debe contener por lo menos un caso de cada una de estas tipologías.

- Estación Intermodal axial
- Estación sencilla
- Estación Intermodal transversal

Estos análisis deberán evaluar en el escenario de diseño de las estaciones, la interacción de flujos en una situación degradada de operación y validar los requerimientos de nivel de servicio de los elementos de circulación vertical y horizontal y de evacuación requeridos en la normativa solicitada. El alcance y metodología de estos modelos debe ser presentados en el estudio de Ingeniería Básica Avanzada.

4 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

4.1 LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA

El objeto general del proyecto es realizar la estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea de metro de Bogotá-PLMB, actualizando y optimizando los estudios y diseños relacionados y ejecutados previos al presente proceso.

La PLMB inicia en la Avenida Ciudad de Villavicencio - Calle 43 Sur, en frente del Portal Américas del Sistema Transmilenio con la estación denominada Portal Américas; el trazado continúa sobre la calle 43 sur cruzando Avenida Ciudad de Cali hasta la estación denominada Villablanca, situada justo antes del cruce con la Carrera 80.

El trazado sigue hacia el sur sobre el separador central de la Calle 43 Sur hasta la Avenida Primero de Mayo donde gira hacia el Este para alcanzar la estación Palenque; continua con dirección Este sobre la Avenida Primero de Mayo, pasa delante del hospital Kennedy hasta la estación Kennedy situada justo después de cruzar la Calle 40 Sur. El trazado continúa el recorrido hacia el Este sobre la Avenida Primero de Mayo y antes de cruzar la Avenida Boyacá, se encuentra ubicada la siguiente estación (Av. Boyacá).

El recorrido de la PLMB continúa sobre la Avenida Primero de Mayo, con dirección Sureste hasta la intersección con la Avenida Carrera 68 donde se encuentra la estación con nombre Avenida 68. El trazado continúa hacia el sureste para llegar a la intersección con la Carrera 50 donde está situada la estación Rosario; la línea continua hacia el sureste sobre la Avenida Primero de Mayo a través del Canal Albina, luego gira hacia el Este para unirse a la avenida y estación NQS situada sobre la estación existente del Sistema Transmilenio.

La línea gira hacia el Sureste La Avenida Fucha (Calle 8 Sur) y gira hacia el Este sobre el separador central de la Calle 1 donde se encuentra la estación Santander; el trazado continúa sobre la Calle 1 hacia el sureste, cruzando las carreras 22 y 21 y gira hacia el Norte sobre la Avenida Caracas, en donde se sitúa a la altura de la calle 2 la estación Hospitales. A partir de este punto, el trazado sigue el eje central de la Avenida Caracas hasta la estación terminal (Calle 72), compartiendo este eje con la troncal Caracas del Sistema Transmilenio. El trazado sigue la Avenida Caracas en la dirección del Noreste y llega a la estación Calle 10-11 a la altura del Voto Nacional.

La PLMB continúa hacia el Noreste, atraviesa la Calle 13 y llega a la estación Calle 26 continúa con la misma dirección atravesando la Calle 26 y la Calle 32 y llegar a la estación Calle 45, sigue hacia el norte para remontar al final hacia la estación Calle 45, el trazado cruza la Calle 45 hasta la estación Calle 63. La línea continua en dirección del Noreste hasta llegar a la estación Calle 72.

La línea continúa hasta la Calle 76 previendo un retorno, y la posibilidad de estacionar cinco trenes detrás de la estación Calle 72.

En la siguiente figura se presenta el esquema del corredor vial objeto del proyecto.

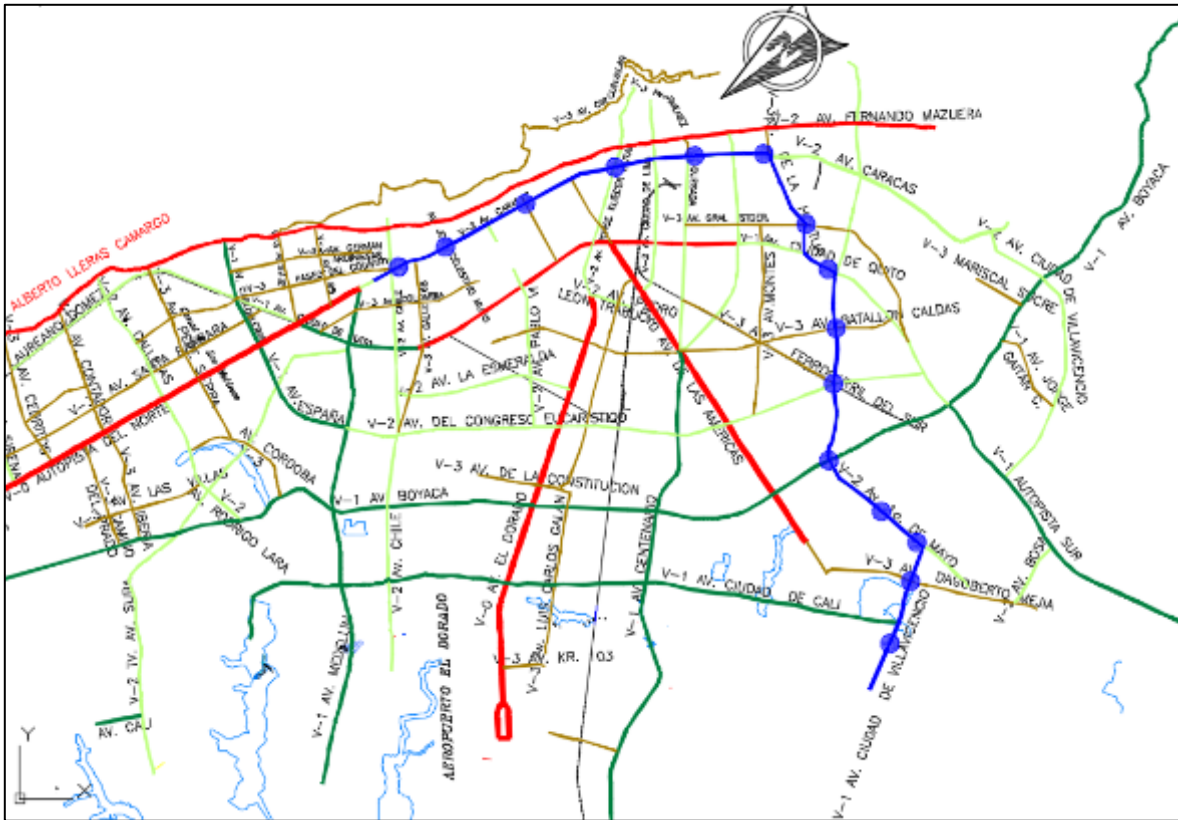


Figura 4.1 Localización general PLMB

Fuente: Elaboración propia.

La PLMB tiene una longitud aproximada de 20 km y se localiza a lo largo de las localidades de Kennedy, Bosa, Puente Aranda, Antonio Nariño, Los Mártires, Santa fe, Barrios Unidos y Chapinero, con un total de 15 estaciones abarcando proporcionalmente abordajes de usuarios del sistema y concentrando la mayor cantidad de equipamientos dotacionales de la ciudad.

4.2 USOS DEL SUELO

El área de estudio básicamente cubre toda la estratificación de la ciudad, razón por la cual, sobre el área de influencia de la PLMB existe gran variedad de usos del suelo los cuales se describen a continuación.

En el sector suroccidental predomina el uso residencial seguido por el uso comercial, con una pequeña proporción de uso de bodegas sobre la Av. Primero de Mayo a la altura de la Av. Boyacá.



Figura 4.2 Uso de Suelo – Sector suroccidental del área de influencia PLMB.

Fuente: Elaboración propia.

En el sector suroccidental al igual que el sector occidental de la PLMB, predomina el uso residencial seguido por el uso comercial, con una pequeña proporción de usos dotacionales debido a equipamientos colectivos tipo educativos (SENA) en el tramo de la NQS, y equipamientos colectivos de salud en el sector de la Av. Caracas con Calle 1 (Hospital Santa Clara, Instituto Materno Infantil).

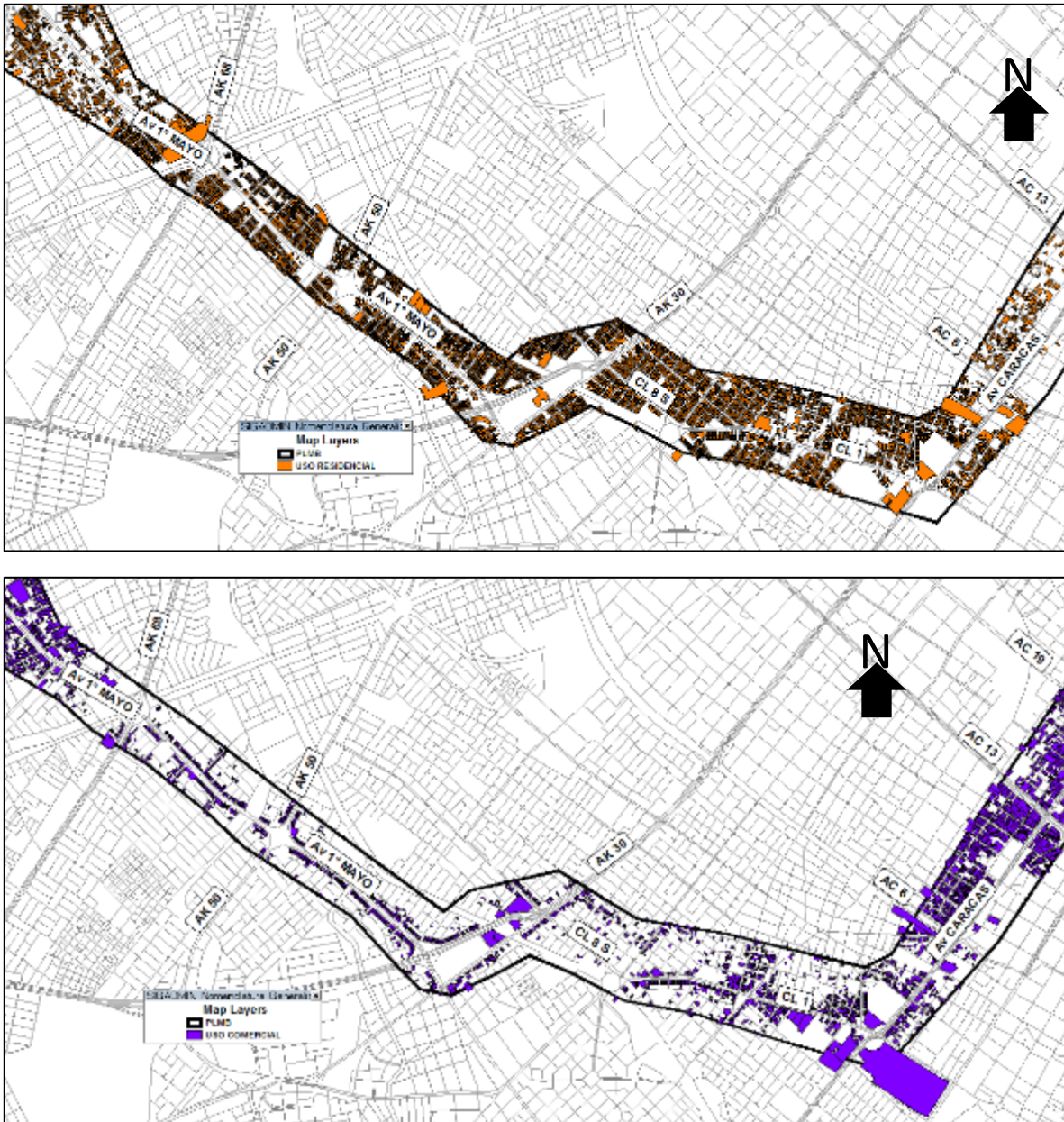
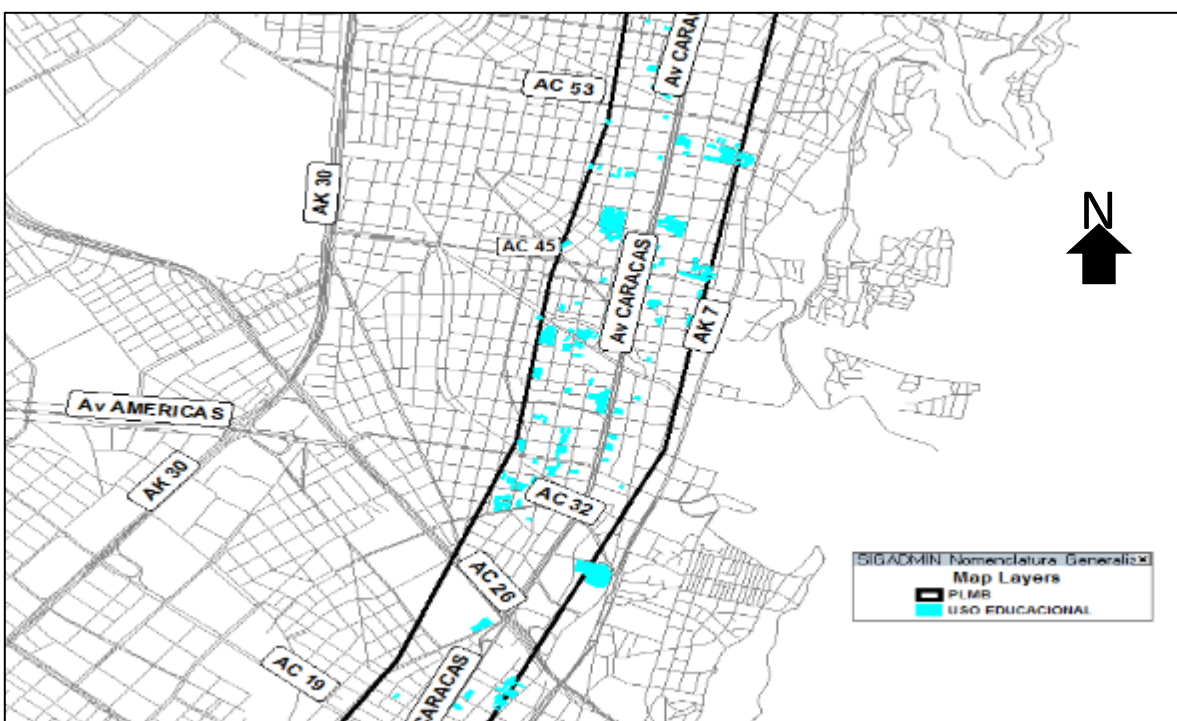
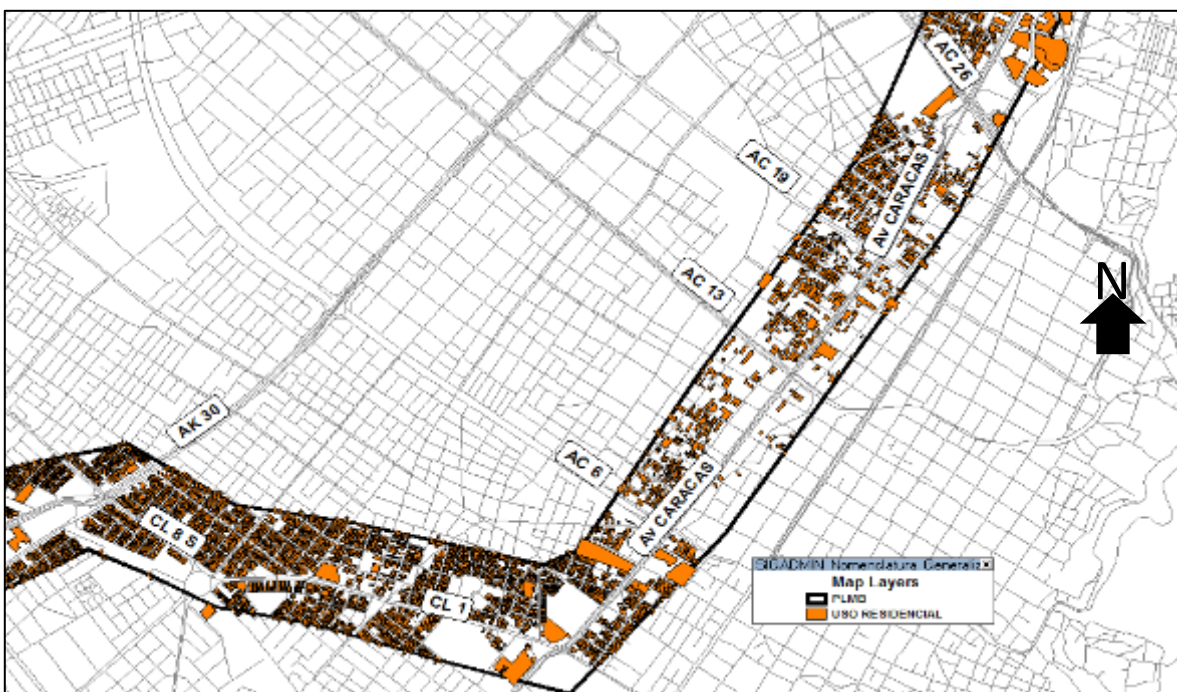


Figura 4.3 Uso de Suelo – Sector suroriental del área de influencia PLMB.

Fuente: Elaboración propia.

En el sector nororiental de la PLMB, predomina el uso comercial, seguido por el uso residencial y dotacional debido a equipamientos colectivos tipo educativos especialmente en el área de influencia de la Av. Caracas entre la Av. Calle 26 y Av. Calle 63.

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ



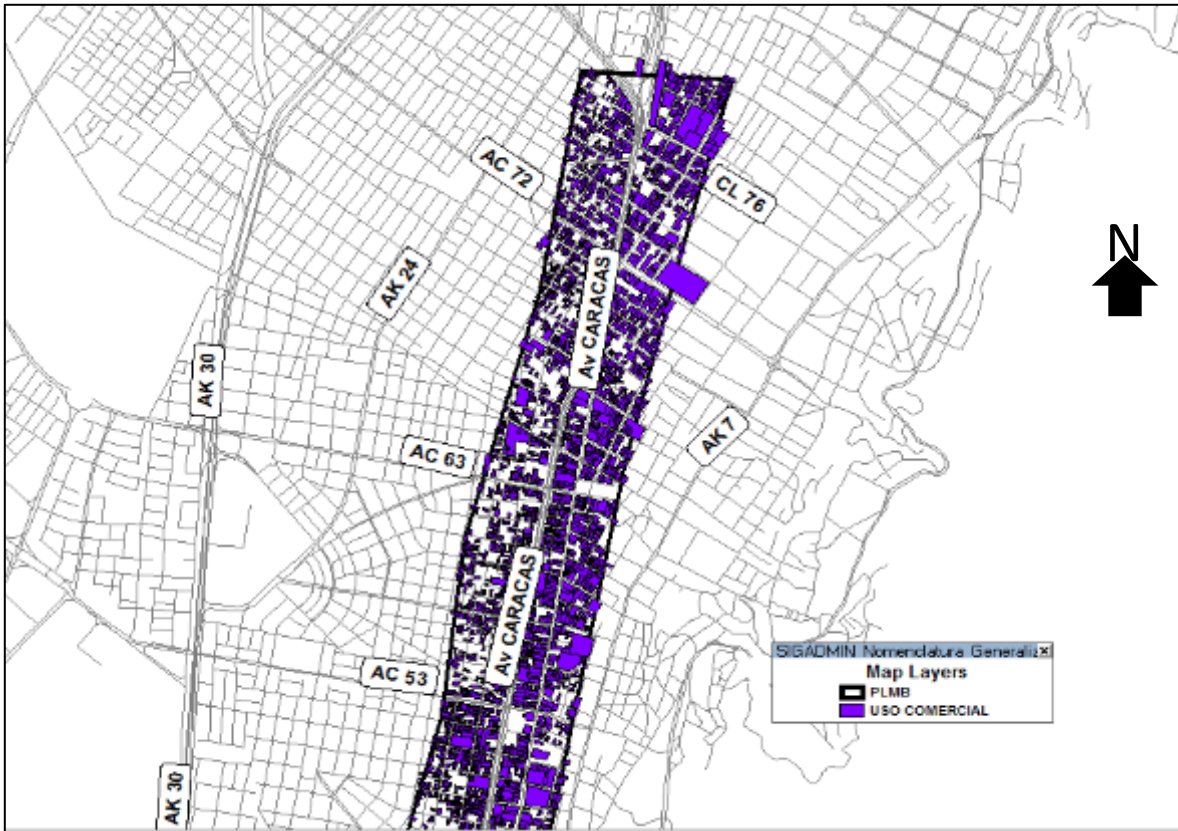


Figura 4.4 Uso de Suelo – Sector nororiental del área de influencia PLMB.

Fuente: Elaboración propia.

Los sitios de interés más próximos a la PLMB se encuentran en las siguientes UPZ.

Tabla 4.1 UPZ próximas a PLMB.

No	UPZ NOMBRE	LOCALIDAD	No	UPZ NOMBRE	LOCALIDAD
35	CIUDAD JARDIN	ANTONIO NARIÑO	83	LAS MARGARITAS	KENNEDY
37	SANTA ISABEL	LOS MARTIRES	90	PARDO RUBIO	CHAPINERO
38	RESTREPO	ANTONIO NARIÑO	91	SAGRADO CORAZON	SANTA FE
40	CIUDAD MONTES	PUENTE ARANDA	93	LAS NIEVES	SANTA FE
41	MUZU	PUENTE ARANDA	94	LA CANDELARIA	CANDELARIA
43	SAN RAFAEL	PUENTE ARANDA	95	LAS CRUCES	SANTA FE
44	AMERICAS	KENNEDY	97	CHICO LAGO	CHAPINERO
45	CARVAJAL	KENNEDY	98	LOS ALCAZARES	BARRIOS UNIDOS
47	KENNEDY CENTRAL	KENNEDY	99	CHAPINERO	CHAPINERO
48	TIMIZA	KENNEDY	100	GALERIAS	TEUSAQUILLO
80	CORABASTOS	KENNEDY	101	TEUSAQUILLO	TEUSAQUILLO
81	GRAN BRITALIA	KENNEDY	102	LA SABANA	LOS MARTIRES

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

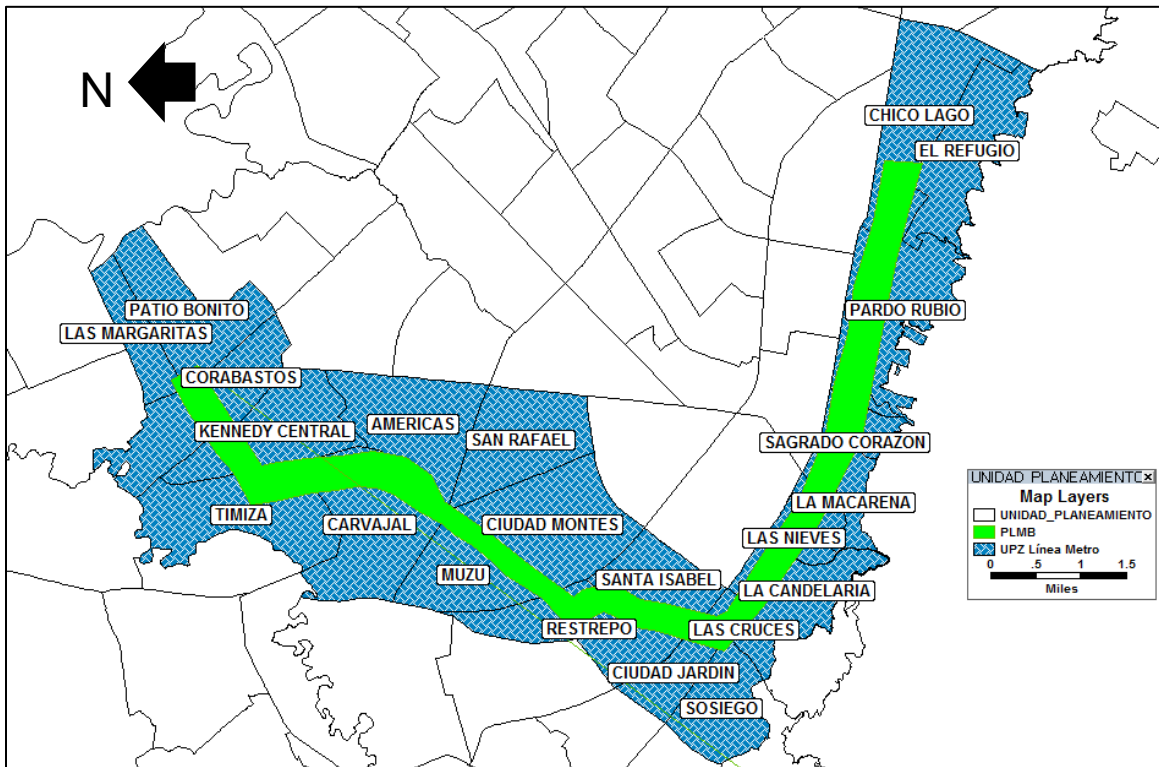


Figura 4.5 UPZ próximas a PLMB.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en las UPZ, los sitios de interés a lo largo del corredor en estudio son los siguientes.

Tabla 4.2 Sitios especiales a lo largo del corredor de estudio.

No	UPZ NOMBRE	SITIOS DE INTERES	Dirección
35	CIUDAD JARDIN	Centro Dermatológico Federico Lleras Acosta	CL1 #13A - 61
35	CIUDAD JARDIN	Hospital Universitario San Juan de Dios	CL 1 - KR 10
37	SANTA ISABEL	Centro proteger CURNN	Avenida Calle 1 # 24 C - 10
37	SANTA ISABEL	Centro Crecer Mártires	Avenida Calle 1 # 24 B - 26C
37	SANTA ISABEL	Colegio IED Eduardo Santos	Carrera 19A Bis No1A-85.
37	SANTA ISABEL	Fundación Hospital De La Misericordia	Av Caracas No 1-65
38	RESTREPO	SENA	Ak 30 #18a Sur-1 a 18a Sur-95
38	RESTREPO	UNAD	Dg. 17 Sur #33-24
38	RESTREPO	Parque La Fragueta	Cl. 7 Sur #24b-1
40	CIUDAD MONTES	CAI Tejar	KR68 #24-21
40	CIUDAD MONTES	Institución Educativa Luis Vargas Tejada Sede B	Cra. 52d #24-90
40	CIUDAD MONTES	EXITO Ciudad Montes	Cra. 32a #32-40
41	MUZU	I.E.D Benjamín Herrera	Calle 29S #41 A-42
43	SAN RAFAEL	Mis genios Exploradores	CL 24A SUR - KR 63

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

No	UPZ NOMBRE	SITIOS DE INTERES	Dirección
44	AMERICAS	CAI Plaza Américas	Carrera 71D Bis A-Calle 6 sur
44	AMERICAS	CADE Plaza de Las Américas	Carrera 71D # 6 - 94 SUR
44	AMERICAS	American School Way	Avenida 1 de mayo # 70B- 74
44	AMERICAS	Instituto Fundación Bolivariana	CL 25 Sur Cra. 70BB #25B
44	AMERICAS	Colegio San Ángel	Avenida primero de Mayo No 68I-10
45	CARVAJAL	Colegio Las Américas	Carrera 73C BIS # 38C-84 SUR.
45	CARVAJAL	colegio santo domingo sede 3	KR 73 - CL 36A SUR
45	CARVAJAL	Parque Carimagua	CL 36A SUR - KR 72Q
47	KENNEDY CENTRAL	CAI Oneida	Avenida 1ro de Mayo - Cl 35B Sur
48	TIMIZA	Supermercados Colsubsidio	Avenida 1 De Mayo #42C-10
48	TIMIZA	Compensar 1 Mayo	Transversal 78h # 41c-48
48	TIMIZA	Hospital De Kennedy	Avenida 1 De Mayo #40B-54
80	CORABASTOS	Parque Cayetano Cañizares	KR 80 - CL 42A SUR
81	GRAN BRITALIA	Punto de Atención Secretaría Distrital de Integración Social	Carrera 80 No. 43-43 sur
82	PATIO BONITO	Centro Comercial Milenio Plaza	Carrera 86 # 42b-51 sur
83	LAS MARGARITAS	CADE AMÉRICAS	Avenida Ciudad de Cali - CL 43 Sur
90	PARDO RUBIO	Centro de Talento Humano en Salud - SENA	Calle 45 No. 6-52
90	PARDO RUBIO	Unilatina	Calle 46 #3-5
90	PARDO RUBIO	Dirección de Sanidad Ejercito	Avenida Carrera 7 No 58-48
90	PARDO RUBIO	Bienestar Familiar Regional Cundinamarca	Avenida Carrera 7 - Calle 53
90	PARDO RUBIO	Fundaterapia	Calle 51 # 5 - 57
90	PARDO RUBIO	Parque Bosque Calderón	CL. 54A #06-38
90	PARDO RUBIO	Club De Comercio	Cl. 62 #5-88
90	PARDO RUBIO	Colegio Sagrado Corazón de Jesús	Cra. 5 #65-55
90	PARDO RUBIO	Corporación Universitaria Iberoamericana	Cl. 67 #5-27
90	PARDO RUBIO	Clínica La Inmaculada	Cra. 7 #69-70
90	PARDO RUBIO	Universidad Iberoamericana	Cl. 67 #5-27
91	SAGRADO CORAZON	Edificio Museo Parque Central Bavaria	Calle 28 No 13A-24
91	SAGRADO CORAZON	Centro de Convenciones Gonzalo Jiménez De Quesada	Cl. 26 #13A-10
91	SAGRADO CORAZON	Hotel Tequendama	Cra. 10 #26-21
91	SAGRADO CORAZON	Museo Nacional	Cra. 7a #28-66
91	SAGRADO CORAZON	Ministerio de la Protección Social	Carrera 13 No. 32-76
91	SAGRADO CORAZON	Universidad Distrital Francisco José De Caldas - Administración Deportiva	Cl. 34 #13-15
91	SAGRADO CORAZON	Teatro Metro	Calle 34 # 13-28
91	SAGRADO CORAZON	Ministerio Del Medio Ambiente	Cl. 37 #8-40
91	SAGRADO CORAZON	Universidad Cooperativa de Colombia	Cra. 13a #38
93	LAS NIEVES	Instituto de Medicina Legal	CL 7A No 12-51
93	LAS NIEVES	Parque Tercer Milenio	Avenida Caracas - CL 8 costado E

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

No	UPZ NOMBRE	SITIOS DE INTERES	Dirección
93	LAS NIEVES	SENA	Avenida Caracas No 13-88
93	LAS NIEVES	Academia Superior de Artes de Bogotá	Carrera 13 No 14-69
94	LA CANDELARIA	Archivo General de La Nación	Cra. 6 #6-91
94	LA CANDELARIA	Palacio De Nariño	Carrera 8 N° 7-26
94	LA CANDELARIA	Museo De La Policía	Calle 9 No. 9-27
94	LA CANDELARIA	Ministerio del Interior y Justicia	Cra. 8 #12B-31
95	LAS CRUCES	Instituto San Bernardo De La Salle	Cll. 2 # 12-39
95	LAS CRUCES	Hospital Cancerológico	Cl. 1a #9-85
97	CHICO LAGO	Flores	Av Caracas - CL 68 Costado E
97	CHICO LAGO	Corporación Escuela de Artes y Letras	Avenida Caracas - CL 70A Costado E
98	LOS ALCAZARES	Corporación Tecnológica Industrial Colombiana - TEINCO	Avenida Caracas No 63-85
98	LOS ALCAZARES	Instituto INGABO	Av Caracas No 65-27
98	LOS ALCAZARES	Unihorizonte	CL 69 No 14-30
98	LOS ALCAZARES	Fundación Universitaria del Área Andina - sede 2	Avenida Caracas No 70A-34
98	LOS ALCAZARES	INTEC	Avenida Caracas No 72A-23
98	LOS ALCAZARES	AGROCAMPO	Av Caracas No 73-39
98	LOS ALCAZARES	Ferricentro	Av Caracas No 74-11
98	LOS ALCAZARES	Notaría 48	Av Carcas No 75Bis -85
99	CHAPINERO	American School Way	AC 45 No 13-96
99	CHAPINERO	Universidad Piloto De Colombia	Cra. 9 #45A-44
99	CHAPINERO	Corporación John F. Kennedy	Cl. 46 #13-43
99	CHAPINERO	Universidad Católica	Avenida Caracas No 46-72
99	CHAPINERO	Universidad Santo Tomás	Cra. 13 #51-16
99	CHAPINERO	Almacén EXITO	Avenida Caracas - CL 53
99	CHAPINERO	Secretaría Distrital Del Ambiente	Avenida Caracas No 54 - 38
99	CHAPINERO	Centro Comercial Punto 56	Avenida Caracas No 56-16
99	CHAPINERO	Colegio Centro Panamericano de Capacitación	CL 62 No 13A-29
99	CHAPINERO	Pasaje Comercial Sky Center	Avenida Caracas No 62-36
99	CHAPINERO	Pasaje Comercial Sky Center	Avenida Caracas No 62-36
99	CHAPINERO	Edificio Seguros Bolívar	Avenida Caracas 63-32
100	GALERIAS	Bulevar Javeriana	Avenida Caracas No 49-55
100	GALERIAS	Instituto de Lenguas de la Universidad Distrital - ILUD	Avenida Caracas No 54A-27
100	GALERIAS	Institución Educativa Manuela Beltrán	Avenida Caracas No 57-15
101	TEUSAQUILLO	Clínica de Especialistas	Avenida Caracas No 30-51
101	TEUSAQUILLO	Profamilia	Calle 34 #14-52
101	TEUSAQUILLO	Universidad Cooperativa De Colombia	Avenida Caracas No 37-63
101	TEUSAQUILLO	Funeraria Los Olivos	CL 42 No 14-20
101	TEUSAQUILLO	Sede Nueva EPS	Avenida Caracas No 47-39

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

No	UPZ NOMBRE	SITIOS DE INTERES	Dirección
102	LA SABANA	Policía Metropolitana De Bogotá	Avenida caracas N.6-05
102	LA SABANA	Dirección de reclutamiento Los Mártires	Av. Caracas No 9-51
102	LA SABANA	Plaza Los Mártires	Avenida Caracas - Calle 11 Costado W
102	LA SABANA	CAI San Victorino	Avenida Caracas con Calle 11
102	LA SABANA	Megacentro Centro Comercial	Av Caracas No 17-27
102	LA SABANA	Cementerio Central	KR 20 No 37-80

Fuente. SGDU - IDU - Elaboración propia



5 DIAGNÓSTICO

Actualmente los corredores viales que conforman el trazado de la PLMB se caracteriza de la siguiente manera:

- Avenida Ciudad de Villavicencio (105): Es una vía principal tipo V-2, comienza en la Avenida Caracas con Diagonal 48 Sur, se dirige hacia el occidente por su trazado actual terminando en la Avenida El Tintal.
- Avenida Primero de Mayo (101): Es una vía complementaria tipo V-2, comienza en la Avenida Fucha (Calle 11 Sur), se dirige hacia el occidente por su trazado actual terminando en la Avenida Agoberto Mejía.
- Avenida de la Hortua (95): Es una vía complementaria tipo V-3, comienza en la Avenida de los Cerros, se dirige hacia el occidente por su trazado actual terminando en la Avenida General Santander.
- Avenida Caracas (12a): es una vía principal tipo V-2, comienza en la Avenida Medellín, se dirige hacia el sur por su trazado actual terminando en la Avenida Boyacá.
- Avenida Caracas (12b): es una vía complementaria tipo V-3, comienza en la Avenida Boyacá, se dirige hacia el sur por su trazado actual terminando en la Avenida Uval.

En la década de los 90s, la administración distrital propuso una estrategia de movilidad urbana, encaminada a la integración de los sistemas de transporte público de la ciudad y a un cambio en el modo de transporte tradicional, lo que originó la creación de troncales de transporte público colectivo presentes por toda la ciudad, los cuales iniciaron en 1998 produciendo así el primer Transporte Masivo con carriles exclusivos para su tránsito, conformado con buses articulados y cuyo sistema fue denominado TransMilenio.

Actualmente TransMilenio cuenta con más de 100 kilómetros de vías exclusivas para el sistema lo que lo convirtió en la red de Bus de Rápido Transito (BRT) más extensa del mundo, sin embargo existe la necesidad de mejorar del transporte público de la ciudad; debido al crecimiento de la población, al crecimiento económico y a la expansión geográfica de la ciudad, además el parque automotor de Bogotá sigue saturado, dificultando la movilidad de los ciudadanos.

Varios proyectos de renovación de TransMilenio y de futuras troncales están siendo estudiados en diversas zonas de la ciudad, todos estos proyectos junto con los actuales se tuvieron en cuenta para diseñar el trazado de la PLMB, lo que significa una mejora e integración de la red de transporte de la capital.

El trazado de la PLMB fue diseñado con el fin de que una vez sea efectivo su funcionamiento, exista intercambio modal de pasajeros entre los dos Sistemas (Troncal Caracas, Troncal NQS y Troncal Américas) y optimizar los tiempos de viajes de todos los Bogotanos y obteniendo así una mejor calidad de vida.

6 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO Y MARCO NORMATIVO

A continuación, se relacionan los estudios que se han efectuado referentes al proyecto en cuestión:

- Proyecto básico avanzado para la primera línea de metro en el marco del sistema integrado de transporte público – SITP – para la ciudad de Bogotá.
- “Consultoría para evaluar el crecimiento de la demanda del Sistema Troncal dentro del SITP y priorizar soluciones de corto y mediano plazo que permitan ampliar la capacidad del Sistema”, elaborado por Steer Davies & Gleave.
- “Evaluación para la operación de un tercer carril para el sistema TransMilenio en las trocales de la avenida Caracas y la autopista norte”, elaborado por Secretaría Distrital de Movilidad, Instituto de Desarrollo Urbano, TransMilenio S.A..
- “Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio” realizado por Systra.
- Parámetros Técnico Operacionales para la Troncal Caracas, Carrera 7ª, Av. 68, Av. Boyacá, Av. Ciudad de Cali emitidos por TransMilenio S.A.

En cuanto al marco normativo, se tendrán en cuenta los lineamientos contenidos dentro de los siguientes documentos:

- Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito).
- Ley 1383 de 2010 (Reforma del Código Nacional de Tránsito)
- Decreto 279 del 2003
- Decreto 190 del 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.)
- Decreto 1538 de 2005
- Decreto 319 de 2006 (Plan Maestro de Movilidad para Bogotá)
- Acuerdo 645 de 2016 (Plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas para Bogotá).
- Resolución 171 de 2003 y Resolución 463 de 1999 (Manual para el manejo del tránsito por obras civiles en zonas urbanas de la SDM)
- Manual de Identidad Visual de las Obras del IDU.

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte de Bogotá de la STT del 2005.
- Manual de señalización vial (Ministerio de transporte 2015)
- NTC 4143 y NTC 4774 (Accesibilidad de las personas al medio físico)
- Decreto 219 de 2016 (Cartilla de andenes)
- Concepto Técnico # 16 de la Secretaría Distrital de Movilidad – Procedimiento para gestionar los Planes de Manejo de Tránsito.



7 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

De acuerdo con la dinámica socioeconómica del área adyacente al corredor, se definió que el área de influencia del proyecto es la contenida dentro de los siguientes corredores viales:

- **Al norte:** Calle 92 entre Avenida Circunvalar y Autopista Norte.
- **Al sur:** Avenida Calle 11 Sur entre Avenida Carrera 10 y Avenida Caracas, Av. Caracas entre Av. Calle 11 Sur y Avenida Primero de Mayo, Av. Primero de Mayo entre Av. Caracas y Carrera 27, Carrera 27 entre Av. Primero de Mayo y Autopista Sur, Autopista Sur entre Carrera 27 y Calle 59 Sur, Calle 59 Sur entre Autopista Sur y Ronda del Rio Bogotá.
- **Al oriente:** Avenida Circunvalar entre Avenida Calle 26, Avenida Calle 26 entre Av. Circunvalar y Carrera 3, Carrera 3 entre Av. Calle 26 y Av. Calle 19, Av. Calle 19 entre Carrera 3 y Avenida Carrera 10, Avenida Carrera 10 entre Avenida Calle 19 y Calle 11 Sur.
- **Al occidente:** Avenida NQS entre la Calle 92 y Avenida Calle 3, Avenida Calle 3 entre Av. NQS y Avenida Carrera 68, Av. Carrera 68 entre Av. Calle 3 y Avenida de Las Américas, Av. de las Américas entre Av. Carrera 68 y Avenida Ciudad de Cali, Calle 6 entre Av. Ciudad de Cali y Ronda del Rio Bogotá.

En la siguiente figura se presenta el área de influencia del proyecto.

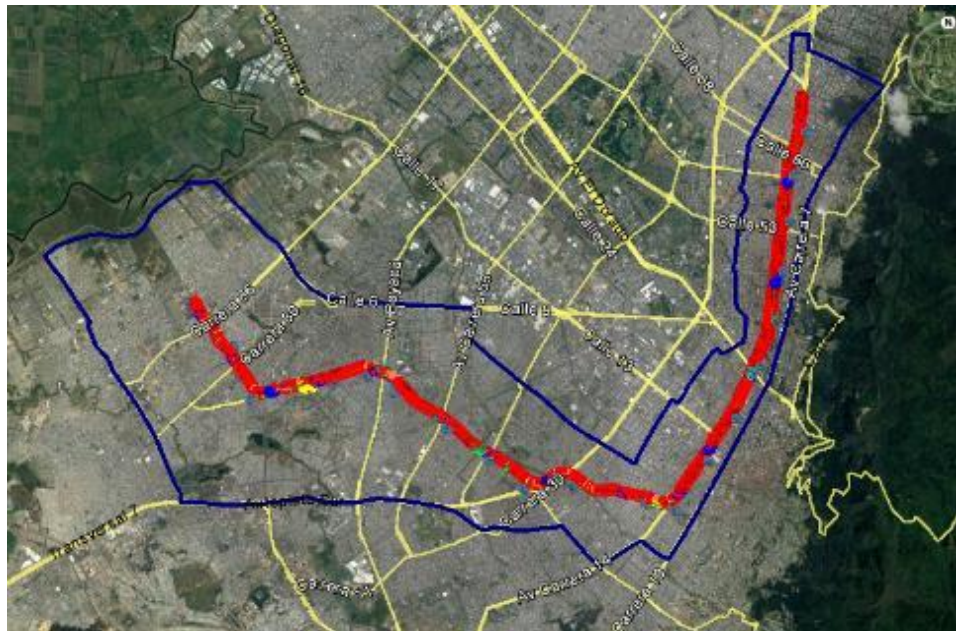


Figura 7.1 Área de influencia del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de esta área para el estudio se considerará, un área de influencia directa y otra indirecta. El área directa tendrá en cuenta el impacto sobre el corredor de la Avenida Caracas entre Calle 76 y Calle 1 por reducción de la capacidad de las calzadas mixtas, para lo cual se analizará los recorridos que tomarán los vehículos mixtos al no tener continuidad por la Avenida Caracas.

El área indirecta se define a partir de las posibles estaciones que realizarán cierres viales a lo largo del corredor de la PLMB.

8 PARÁMETROS OPERACIONALES

Teniendo en cuenta el desarrollo que se da a la PLMB, se definen las condiciones y parámetros que regularan los diseños del viaducto.

8.1 LONGITUD PLMB

La línea optimizada tiene una longitud total de 20.307 metros entre la estación Portal de las Américas hasta la última estación ubicada en la calle 72, incluyendo las vías de parqueo y maniobras tras la estación Calle 72. Adicional a la longitud anterior, se deberá considerar el tramo comprendido entre la estación Portal de las Américas y la entrada al patio taller del sistema, en un sitio que será definido por la Gerencia del Metro de Bogotá.

De la longitud antes indicada, sin considerar el ramal técnico de conexión con el patio taller, se tiene:

- Longitud tramos rectos: 14.085 m (69,4%)
- Longitud en curva $R > 1000\text{m}$: 1.850 m (9,1%)
- Longitud tramos en curva $600 \leq R < 1000\text{m}$: 923 m (4,5%)
- Longitud tramos en curva $300 \leq R < 600\text{m}$: 1.632 m (8,0%)
- Longitud tramos en curva $R < 300\text{ m}$: 1.817 m (9,0%)

8.2 PARAMETROS DE TRAZADO

Los principales parámetros a utilizados para el trazado preliminar en planta y perfil de la primera línea de metro de Bogotá, son los siguientes:

Tabla 8.1 Parámetros de Trazado PLMB

Parámetros de Trazado	Valores Recomendados	Valores Excepcionales
Ancho de Vía	1435 mm	
Entre eje	3.91 m	
Velocidad Máxima	90 Km/h	
Peralte máximo	140 mm	160 mm
Aceleración no compensada	0.65 m/s ²	
Aceleración vertical máxima	0.20 m/s ²	0.40 m/s ²
Radio mínimo en plano	400 m	150 m
Longitud mínima de alineación restante en estación	180 m	150 m
Pendiente Longitudinal máxima en línea	2%	4%
Pendiente longitudinal mínima en línea	0.20 %	0%
Pendiente Longitudinal en estación	0%	0.20%

Fuente: Elaboración propia a partir de parámetros técnicos de los términos de condiciones FND, información de Transmilenio S.A. y Empresa Metro.

8.3 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL RODANTE

Para la elaboración del trazado a nivel de prefactibilidad, se tomaron las siguientes características del material rodante y premisas de confort para los usuarios y el tren:

Tabla 8.2 Características del material rodante PLMB

Características del material Rodante	
Tipo	Automático
Apoyo	Sin balasto
Cargas	Tren Pesado
Vagones	6
Galibo estático (horizontal)	3.20 m
Longitud de trenes	141 - 143
Distancia máxima entre bogies	15.80 m
Altura del piso del tren	1.1 m
Velocidad Máxima de explotación	90 Km/h
Evacuación de pasajeros	Lateral

Fuente: Elaboración propia a partir de los términos de referencia de la FND.

8.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

La PLMB tendrá a lo largo de su trazado una serie de interferencias con estructuras actuales o proyectadas de diferentes tipos, tales como puentes vehiculares y peatonales, estructuras hidráulicas, vías vehiculares, espacio público y parcialmente, con algunas troncales de Transmilenio, las cuales deberán ser reconstruidas (en el caso de las actuales) como mínimo, en las mismas condiciones técnicas y operacionales en que estaban antes de la construcción de las obras del metro.

Estas diferentes interferencias hacen parte de las Obras Complementarias del proyecto, que se complementarán con aquellas obras nuevas que el sistema requiera para su correcta operación.

Todas las obras complementarias deberán llevarse a cabo de acuerdo con las premisas y criterios que las diferentes entidades públicas y privadas propietarias o administradoras de las obras afectadas, definan en cada caso. Para el caso de las troncales de BRT, los criterios y parámetros de diseño serán los definidos por Transmilenio, así como la ubicación sugerida de estas estaciones en el perfil de cada corredor.

Igualmente deberá considerarse que durante la construcción de las obras del Metro las troncales actuales de Transmilenio deberán seguir operando, aunque en condiciones diferentes y según criterios técnicos y operacionales que defina Transmilenio.

8.5 TIPOLOGÍA ESTACIONES

8.5.1 Estación Sencilla

Son estaciones que no requieren ningún tipo de integración con el Sistema Transmilenio en donde los accesos a la estación son laterales mediante pasarelas llegando a un nivel de mezanine dentro de la estación.

8.5.2 Estación intermodal axial

Son estaciones que se superponen a las estaciones de Transmilenio para permitir la integración física y funcional, que permiten menores tiempos de transbordos y mayor volumen de usuarios con accesibilidad a ambos modos de transporte.

8.5.3 Estación intermodal transversal

Este tipo de estación no se ha definido actualmente ya que por sus localizaciones deben de ser diseñadas específicamente de acuerdo a las necesidades de integración con cada una de las troncales de Transmilenio a construir. Los parámetros técnicos de este tipo de estación así como las estaciones intermodales axiales son definidos por Transmilenio.

8.6 LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES

De acuerdo con lo estipulado dentro del Anexo 1 “Descripción del alcance técnico para el desarrollo de la etapa 1 de la consultoría – Optimización y Actualización de los Diseños” emitidos por la Financiera de Desarrollo Nacional, se optimizó el número de estaciones y se definió la localización de las mismas:

Tabla 8.3 Localización de estaciones PLMB

N°	Estación	Ubicación	PK medio del andén	Interdistancia (m)	Tipo de Estación
1	Portal Américas	Frente a Portal de TM	0	1108	Intermodal (transversal)
2	Villablanca	Av. Villavicencio por carrera 80 (justo antes)	1+108	1084	Sencilla
3	Palenque	Av. Primero de Mayo por Av. Villavicencio	2+192	949	Sencilla
4	Kennedy	Av. Primero de Mayo al Este de la Calle 40 Sur	3+141	1259	Sencilla
5	Boyacá	Av. Primero de Mayo por Av. Boyacá (justo antes)	4+400	1666	Intermodal (transversal)
6	Avenida 68	Av. Primero de Mayo por Av. Carrera 68	6+066	1145	Intermodal (transversal)
7	Rosario	Av. Primero de Mayo por Av. Carrera 50	7+211	1405	Sencilla sin externalización
8	NQS	Av. Primero de Mayo por NQS	8+616	1703	Intermodal (axial)
9	Santander	Calle 8 Sur / Calle 1	10+319	1150	Sencilla
10	Hospitales	Av. Caracas por Calle 1	11+469	1125	Intermodal (axial)
11	Calle 10 - 11	Av. Caracas entre Calles 10 y 11	12+594	1596	Intermodal (axial)
12	Calle 26	Av. Caracas por Av. Calle 26 (justo antes)	14+190	2096	Intermodal (axial)
13	Calle 45	Av. Caracas por Av. Calle 45 (justo antes)	16+286	1928	Intermodal (axial)
14	Calle 63	Av. Caracas por Av. Calle 63	18+214	1115	Intermodal (axial)
15	Calle 72	Av. Caracas por Av. Calle 72	19+329		Intermodal (axial)

Fuente: Elaboración propia

8.7 PERFILES VIALES

Las secciones transversales para la operación de la PLMB y su operación intermodal con el Sistema Transmilenio (en algunos corredores viales), fueron entregadas al CONSORCIO METRO BOG en la primera semana de abril del presente año, en las reuniones de seguimiento del proyecto que se efectúan semanalmente entre las entidades involucradas en el mismo.

8.8 INTERACCION DE LA PLMB CON EL SISTEMA TRANSMILENIO

Para el trazado de la PLMB se tuvo en cuenta su interacción con el sistema Transmilenio a lo largo de su recorrido, para obtener un intercambio intermodal de transporte y mejoras de tiempos de viajes para los capitalinos; la interacción entre los sistemas se presentan en la troncal Caracas desde la calle 1 hasta la calle 72, la Estación Sena (Troncal NQS Sur), conexión con Troncal 68, conexión con Troncal Boyacá y conexión con Troncal Cali a la altura del Portal Américas; dicha interacción se realiza por intermedio de las diferentes tipos de estaciones.

8.9 TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPDA)

Como parte de los objetivos y alcances del proyecto, debido a las modificaciones que serán necesarias implementar sobre el corredor de la Av. Caracas por interacción de la PLMB con el sistema Transmilenio a lo largo de este corredor, se programó la toma de información de estaciones maestras de 24 horas durante dos (2) días, uno típico entre semana y otro atípico día sábado, junto con estaciones intermedias de 16 horas los mismos días, con el fin de poder estimar el Transito Promedio Diario.

8.10 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO GENERAL

Como parte de los objetivos y alcances del proyecto de la PLMB, se tiene previsto la elaboración del Plan de Manejo de Tránsito General para el proceso de construcción de la PLMG, razón por la cual esta metodología de tránsito prevé la coordinación de la toma de información de campo que se requiere tanto para el estudio de tránsito junto con la que se requiere para desarrollar el ítem del Plan de Manejo de Tránsito General (PMTG), sin embargo la metodología específica del PMTG será entregada en otro documento, dependiendo del avance y definición de la alternativa de diseño de definitivo y el detalle del proceso constructivo

9 INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información secundaria corresponde a aquella información existente, producto de estudios y análisis realizados previamente y que servirán de base para el desarrollo del proyecto.

Se tendrá en cuenta las características de los datos suministrados, así como las fechas en que fueron recopilados, con el fin de evaluar la conveniencia de su utilización en el desarrollo del estudio; para el desarrollo del proyecto, se utilizará la siguiente información secundaria registrada dentro del área de influencia del mismo:

Tabla 9.1 Información Secundaria

<p>De la Secretaría Distrital de Movilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aforos de volúmenes y velocidades del tránsito motorizado y no motorizado, frecuencia y ocupación del transporte público, y registros de ascensos y descensos de pasajeros, tanto para intersecciones, como para tramos viales (Contrato de Monitoreo 2015-II). • Estadísticas de accidentalidad para el área de influencia del proyecto. • Encuestas de movilidad 2005, 2011 y 2015 • Inventarios de rutas urbanas e intermunicipales, trazado, y características operativas. • Localización de áreas de cargue y descargue de mercancías. • Estudios realizados recientemente (Proyectos Urbanísticos, Valorización, etc.). • Macromodelación Primera Línea de Metro de Bogotá-PLMB. 	<p>Del IDU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de tránsito en vías dentro del área de influencia • Inventario de la tipología de la red vial del corredor y su área de influencia
<p>De la Secretaría Distrital de Planeación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de desarrollo en el área de influencia del proyecto • Inventario e información en sitios, instituciones o instalaciones de servicios 	<p>De Transmilenio SA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventario de rutas del Sistema • Determinación de la demanda proyectada para el corredor • Especificaciones técnicas de la infraestructura

Fuente: Elaboración propia

Todo lo anterior se requiere para realizar los análisis y evaluaciones de tránsito, determinar los parámetros de simulación, identificar los puntos críticos de accidentalidad, establecer la oferta y las características de la infraestructura y realizar las evaluaciones operacionales.

Toda la información secundaria recopilada (inventario de señalización, semaforización, paraderos, red vial, peatonal y de ciclorrutas) será validada en terreno.

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

- **Inventario de Señalización:** Con base en la información secundaria de señalización vertical suministrada por la SDM, se procederá a verificar el inventario de señales verticales y elevadas de los corredores viales que conforman el trazo de la PLMB, en planos y en terreno.
- **Inventario de Semaforización:** Con base en la información secundaria de semaforización suministrada por la SDM, se procederá a verificar el inventario sobre las intersecciones de los corredores viales que conforman el trazo de la PLMB, en planos y en terreno.
- ② • **Plan Manejo de Tránsito General (PMTG):** Se recolectará información de PMTG del proyecto anterior, de la Carrera 7 y demás planes de manejo que se encuentren aprobados de proyectos anteriores en el área de influencia para obtener información secundaria base, que permita establecer parámetros operacionales para el PMT de construcción del proyecto.

9.1 INFORMACIÓN DE AFOROS Y VELOCIDADES

La información recibida a la fecha de la SDM se refiere a aforos vehiculares, peatonales, cicloviales y de velocidades. Esta se localiza en la zona de influencia del estudio y corresponde a información recopilada para el proyecto. En las siguientes Tablas se relaciona la información a utilizar.

② Tabla 9.2 Aforos de Velocidades SDM en la zona de influencia del proyecto año 2016

Corredor	Desde	Hasta	Periodos de aforo	Fecha
Av. Caracas – Auto Norte	Yomasa	Calle 209	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	26/05/2016
Av. Las Américas	Carrera 78H	Av. Caracas	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	01/06/2016
Av. Calle 13	Carrera 122	Carrera 18	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	26/05/2016
Av. Carrera 10	Calle 28	Calle 32S	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	02/06/2016
Av. Carrera 7	Calle 170	Calle 34	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	19/05/2016
Av. Calle 19	Carrera 3	Av. Las Américas	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	18/05/2016
Av. NQS	Calle 60S	Calle 170	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	17/05/2016
Av. Carrera 68 / Calle 100	Calle 45AS	Carrera 7	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	11/05/2016
Av. Primero de Mayo	Calle 40S	Carrera 6	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	05/05/2016
Av. Ciudad de Cali	Calle 43S	Calle 153	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	03/05/2016
Av. Calle 26	Carrera 10	Carrera 110Bis	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	03/05/2016
Av. Boyacá	Diagonal 78BisS	Calle 170	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	27/04/2016
Av. Calle 53	Av. Carrera 68	Carrera 13	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	21/04/2016
Av. Calle 68	Carrera 110	Carrera 17	6:00 a 9:00, 11:00 a 14:00, 16:00 a 20:00	20/04/2016

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de información de la SDM

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ



Tabla 9.3 Aforos volúmenes vehiculares SDM en la zona de influencia del proyecto años 2015 & 2016

Intersección	Fecha de toma de información	Periodo de aforo	Horas de Aforo	Días de aforo	Observación
AK 7 x AC 45	jueves, 29 de octubre de 2015	6:00 a 9:00 10:00 a 14:00; 17:000 a 20:00	10	1	Aforos vehiculares por accesos
AK 7 x AC 45	martes, 14 de abril de 2015	22:00 a 22:00	24	1	Aforos vehiculares por accesos
AK 7 x AC 45	miércoles, 4 de marzo de 2015	22:00 a 22:00	24	1	Aforos vehiculares por accesos
AK 7 x AC 85	martes, 7 de abril de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 7 x CL 32	jueves, 26 de marzo de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 10 x CL 24	martes, 19 de mayo de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 11 x CL 90	jueves, 14 de mayo de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 11 x CL 85 y AK 11 x AC 82	martes, 2 de junio de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 14 x AC 72	miércoles, 20 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 7 x CL 85	martes, 7 de abril de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 10 x CL 19	miércoles, 28 de octubre de 2015	5:00 a 23:00	18	1	Aforos vehiculares por accesos
AK 14 x AC 53	jueves, 5 de mayo de 2016	5:00 a 23:00	18	1	Aforos vehiculares por accesos
AC 45A S x AK 68	miércoles, 2 de marzo de 2016	5:00 a 23:00	18	1	Aforos vehiculares por accesos
AK 10 x CL 19	martes, 12 de abril de 2016	5:00 a 23:00	18	1	Aforos vehiculares por accesos
KR 78K x CL 37S	jueves, 1 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 79 x CL 41DS	jueves, 1 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 89B x CL 51S	jueves, 15 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 78K x CL 26S	jueves, 15 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AC 6 x KR 27	martes, 27 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AC 6 x KR 14	martes, 27 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 10 x CL 23	miércoles, 4 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AC 6 x KR 14	martes, 27 de octubre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AC 6 x KR 18	jueves, 5 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Fecha de toma de información	Periodo de aforo	Horas de Aforo	Días de aforo	Observación
AK 27 x DG 24	martes, 10 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
CL 22 x KR 16	martes, 10 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
CL 24 x KR 5	martes, 10 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 10 x CL 11	martes, 10 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AC 26 x KR 19	miércoles, 11 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 7 x CL 19	miércoles, 11 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 19 x CL 11	miércoles, 11 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 19 x CL 36	jueves, 12 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 16 x CL 36	jueves, 12 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 72 x CL 3	miércoles, 18 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 72H x CL 40S	miércoles, 18 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 30 x AC 3	jueves, 19 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 5 x CL 6	miércoles, 25 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 30 x CL 8S	jueves, 26 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 14 x CL 1	jueves, 26 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 71A x CL 5	martes, 1 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 24G x CL 22S	martes, 1 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 72 x CL 43AS	miércoles, 2 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 72 x CL 44S	miércoles, 2 de noviembre de 2015	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 14 x CL 72	miércoles, 20 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 8 x CL 67	miércoles, 20 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AC 3 x KR 54	miércoles, 20 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 30 x CL 17S	miércoles, 20 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 8 x CL 17S	miércoles, 20 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 28A x CL 68	jueves, 21 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 24 x CL 68	jueves, 21 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Fecha de toma de información	Periodo de aforo	Horas de Aforo	Días de aforo	Observación
KR 28 x CL 9	jueves, 21 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 12D x CL 19S	jueves, 21 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 7 x CL 11S	jueves, 21 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 14 x CL 22S	martes, 26 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 38 x AC 3	miércoles, 27 de enero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 12D x AC 22S	martes, 9 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 26 x AC 3	miércoles, 10 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 14 x AC 27S	miércoles, 10 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 28 x CL 76	jueves, 11 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 20A x CL 74	jueves, 11 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
TV 78H x CL 45S	jueves, 11 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 69B x AC 26S	martes, 16 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 69B x AC 26S	martes, 16 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 89B x CL 49S	miércoles, 17 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
TV 74F x CL 40FS	miércoles, 17 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
TV 78H x CL 42S	miércoles, 17 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 50 x CL 1G	jueves, 18 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 36 x CL 2B	jueves, 18 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 50 x DG 16S	jueves, 18 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 31D x CL 3	jueves, 18 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 50 x CL 33S	jueves, 18 de febrero de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 21 x DG 54	martes, 1 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 24 x DG 61C	miércoles, 2 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 14 x AC 57	jueves, 3 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 5 x CL 75	martes, 8 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 4 x CL 74	martes, 8 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Fecha de toma de información	Periodo de aforo	Horas de Aforo	Días de aforo	Observación
TV 22A x DG 61B	martes, 8 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 18 x CL 60	martes, 8 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 17 x CL 60	martes, 8 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 14 x CL 69	miércoles, 9 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
CL 64 x KR 8	jueves, 10 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
CL 43S x KR 78	jueves, 10 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 7 x CL 77	miércoles, 30 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 11 x CL 74	jueves, 31 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 11 x CL 70A	jueves, 31 de marzo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK73x TV73ABisA	miércoles, 6 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 86 x AC 6	jueves, 7 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 86 x AC 43S	jueves, 7 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 80 x AC 42AS	jueves, 7 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 80 x AC 55	jueves, 7 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 7 x CL 28	martes, 12 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 68 x CL 42AS	martes, 12 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 11 x CL 86	miércoles, 13 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 56 x CL 5A	jueves, 14 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 30 x CL 30S	jueves, 14 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 24 x CL 1F	jueves, 21 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 54 x DG 47AS	jueves, 21 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 16 x AC 63	martes, 26 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 16 x AC 53	martes, 26 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 21 x CL 51	martes, 26 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 21 x AC 53	miércoles, 27 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 13 x CL 50	miércoles, 27 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Fecha de toma de información	Periodo de aforo	Horas de Aforo	Días de aforo	Observación
KR 17 x CL 49	miércoles, 27 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 14 x CL 49	miércoles, 27 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 22 x CL 17	jueves, 28 de abril de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 8 x CL 11S	miércoles, 4 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 7 x CL 13	miércoles, 11 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 24 x CL 12	jueves, 12 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 30 x CL 2	jueves, 12 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 30 x CL 1F	jueves, 12 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 68 x CL 18S	miércoles, 18 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
AK 50 x CL 39AS	miércoles, 18 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 74 x CL 6	jueves, 19 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 18 x CL 12	jueves, 19 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 88C x CL 51S	jueves, 19 de mayo de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
KR 73 x CL 40S	martes, 7 de junio de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos
DG45D x CL 45	jueves, 9 de junio de 2016	6:00 a 20:00	14	1	Aforos vehiculares y peatonales por accesos

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la SDM

Adicionalmente se utilizarán los volúmenes vehiculares asignados y modelados dentro del proyecto de Macromodelación de la Primera Línea de Metro para Bogotá suministrado por la SDM, con el fin de complementar la micromodelación de la zona de influencia.



10 INFORMACIÓN PRIMARIA

La información primaria corresponde a todas aquellas actividades de trabajo de campo planeado, organizado y realizado directamente por el consultor, que permita caracterizar la oferta y la demanda de la zona del proyecto; para el desarrollo del proyecto, se utilizará la siguiente información primaria registrada dentro del área de influencia del mismo:

- Caracterización física de la zona de estudio y su área de Influencia: Levantamiento general de las características físicas de los tramos viales que hacen parte del proyecto, indicando tipo, carácter, sección transversal, radios de giro, pendientes, distancia entre intersecciones, pasos peatonales, equipamiento, señalización, sentidos viales, usos del suelo, nomenclatura.
- Caracterización operacional del corredor y su área de influencia: Identificación de las condiciones operacionales (Plan de circulación de la zona de influencia, sistemas de transporte, configuración geométrica del corredor, períodos de máxima demanda, identificación de sitios críticos, definición de tramos homogéneos, intersecciones semaforizadas, movimientos que se permiten por intersección, sentidos de mayor carga, y clasificación vehicular y direccional del tránsito, zonas generadoras y atractoras de tránsito peatonal, puntos de mayor concentración de la demanda de pasajeros, paraderos, estaciones, y terminales de transporte).
- Características del Sistema Vial y de Transporte existente y proyectado: Identificación, de acuerdo con el POT, Sistema integrado de corredores troncales de buses y rutas alimentadoras, sistema de transporte público actual, sistema de ciclorrutas, sistemas de equipamientos urbanos, sistema de espacio público construido: parques y espacios peatonales.

Todo lo anterior se requiere para definir las características de la red vial para las simulaciones, la definición de los planes de circulación futura, establecer los tramos uniformes para el análisis de tránsito y transporte, definir las características de la red vial, y evaluar la interconexión de los diferentes modos de transporte dentro del área de influencia del proyecto.

10.1 TIPOS DE USUARIOS A AFORAR

10.1.1 Volúmenes Vehiculares

En este estudio se tiene como objetivo el registrar el número de vehículos que pasan por un punto, entran a una intersección o usan parte de una vía, clasificándolos por sus características (de peso y dimensiones), que permiten establecer el tipo de vehículo, de acuerdo con el sentido del flujo y tipo de movimiento (Directo, Giros a Derecha o Izquierda); para este estudio, se han definido estaciones secundarias de toma de información:

- Secundarias: corresponden a intersecciones o tramos de vía en donde se tomará información durante 3 horas, en el período pico del día hábil en horario de 5:30 A.M. hasta 8:30 A.M., dado que el Macromodelo suministrado por la SDM ya tiene simulado los escenarios de la PLMB con hora de máxima demanda del sistema comprendida entre las 6:30 A.M. hasta 7:30 A.M.

El período y estaciones sobre las cuales se desarrollará la toma de información se indican en el Numeral 8.2.

10.1.2 Volúmenes peatonales y de bicicletas

Los conteos de tránsito peatonal y de bicicletas tienen por objetivo registrar el número de personas que pasan por un punto o sección de vía caminando y en bicicleta, en cada una de las direcciones identificadas, de acuerdo con el sentido del flujo y tipo de movimiento, de tal manera que se identifiquen los sitios críticos de flujos peatonales y ciclistas. Estos conteos se realizarán en las estaciones definidas como secundarias únicamente sobre el corredor, durante 3 horas, durante un día típico hábil.

El período y estaciones sobre las cuales se desarrollará la toma de información se indican en el Numeral 8.2.

10.1.3 Estudio de velocidades por vehículo flotante

El proceso se ejecutará con base en lo definido en el Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte de Bogotá, de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, 2005.

El período, sectores y muestras sobre las cuales se desarrollará la toma de información se indican en el Numeral 8.2.



10.2 METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN

10.2.1 Objetivo

Registrar volúmenes vehiculares, peatonales y de bicicletas en las estaciones maestras, intermedias y secundarias propuestas para toma de información primaria, con el objeto de identificar las características de volúmenes y comportamiento del tránsito en los sitios donde se realizará la evaluación operacional de las condiciones actuales del tránsito, para lo cual se presenta la siguiente metodología de toma de información primaria.

10.2.2 Planeación

- Inicialmente, se realizará una visita a las diferentes intersecciones que se han determinado como estaciones de aforo.
- Luego se procede a verificar en terreno el esquema respectivo de cada intersección, identificando su geometría general, movimientos vehiculares y peatonales existentes.
- Luego se procede a visualizar la magnitud del tránsito por movimiento y su composición vehicular a fin de determinar el personal requerido y su ubicación para llevar a cabo la toma de información.
- Se identificarán los movimientos peatonales y de bicisuarios que se ejecuten en cada intersección.
- Se cuantifica el número de aforadores por punto y se organizan los grupos requeridos por punto para, coordinar la logística de acuerdo con los días que se requiere tomar la información.
- Los aforos de volúmenes vehiculares, peatonales y bicicletas se ejecutarán en los mismos periodos programados.
- Se define la codificación y representación de los movimientos vehiculares que pueden presentarse en una intersección, con base en lo establecido en el Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte, tal cual como se visualizan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la**

referencia.la Tabla 10.1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia..** (Previamente en cada intersección se habrán identificado los movimientos que apliquen a cada intersección). El conteo de bicicletas que transitan por calzada vehicular se ejecutará dentro de los aforos vehiculares, discriminando éste último como una tipología de vehículo adicional.

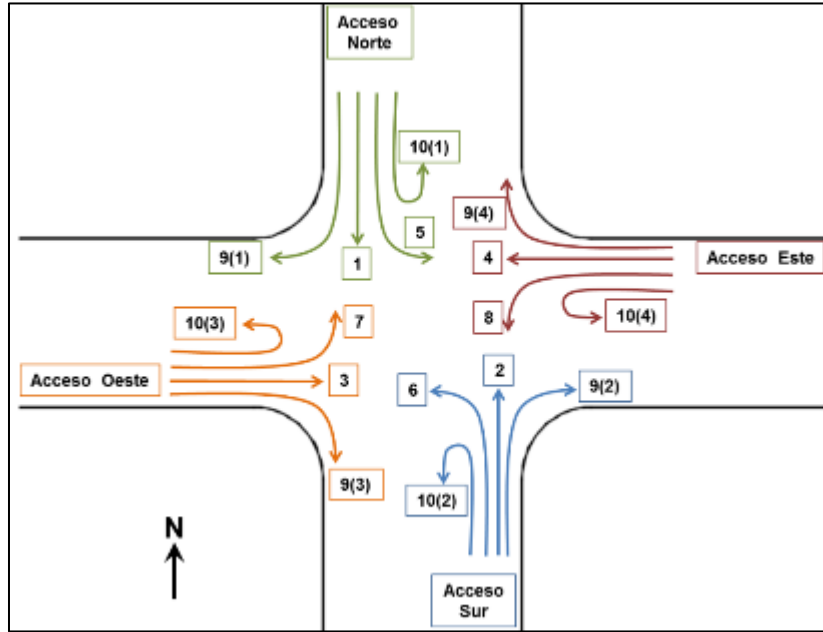


Figura 10.1 Representación esquemática de los movimientos vehiculares en intersecciones

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte.

Tabla 10.1 Codificación de los Movimientos Vehiculares en Intersecciones

Acceso	Movimiento	Código
Norte	Directo	1
	Giro a izquierda	5
	Giro a derecha	9(1)
	Giro en U	10(1)
Sur	Directo	2
	Giro a izquierda	6
	Giro a derecha	9(2)
	Giro en U	10(2)
Oeste	Directo	3
	Giro a izquierda	7
	Giro a derecha	9(3)
	Giro en U	10(3)
Este	Directo	4
	Giro a izquierda	8
	Giro a derecha	9(4)
	Giro en U	10(4)

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. Secretaría de Tránsito de Santa Fe de Bogotá – Cal & Mayor y Asociados, S.C.

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Para el caso de los aforos peatonales, la codificación de los movimientos difiere de los vehiculares, utilizando los movimientos e identificación de los mismos de acuerdo a las Figura 4.1/Figura 10.2 y Tabla 10.2 Codificación de los Movimientos peatonales en Intersecciones con separador central Tabla 10.2 Tabla 10.2.

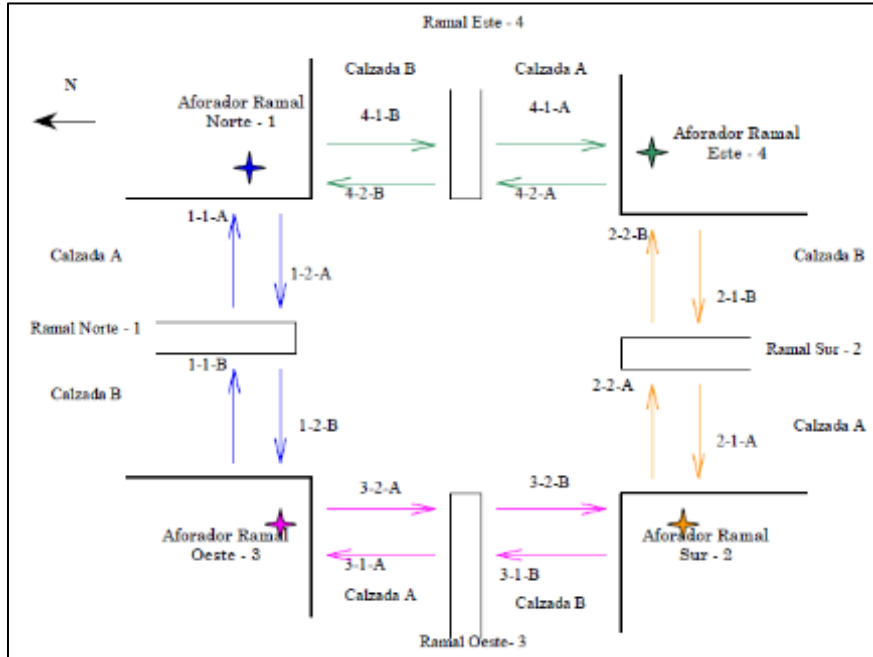


Figura 10.2 Codificación movimientos peatonales en intersecciones constituidas por vías con separador central

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. Secretaría de Tránsito de Santa Fe de Bogotá – Cal & Mayor y Asociados, S.C.

Tabla 10.2 Codificación de los Movimientos peatonales en Intersecciones con separador central

Acceso	Movimiento	Código
Norte	Vienen	1-1-A
	Van	1-2-A
	Vienen	1-1-B
	Van	1-2-B
Sur	Vienen	2-1-A
	Van	2-2-A
	Vienen	2-1-B
	Van	2-2-B
Oeste	Vienen	3-1-A
	Van	3-2-A
	Vienen	3-1-B
	Van	3-2-B
Este	Vienen	4-1-A
	Van	4-2-A
	Vienen	4-1-B

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Acceso	Movimiento	Código
	Van	4-2-B

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. Secretaría de Tránsito de Santa Fe de Bogotá – Cal & Mayor y Asociados, S.C.

Posteriormente, y con base en el tipo de estación de aforo, se estiman los periodos de aforo de acuerdo con el tipo de estación, como se observa en la Tabla 10.3:

Tabla 10.3 Períodos de aforos según el tipo de estación

Estación	Cantidad de horas de aforo	Cantidad de Días hábiles (martes a jueves)	Cantidad de Días no hábiles (sábado)	Periodo de Aforo
Maestras sobre el trazado PMLB – Av. Caracas.	24 h	1	1	00:00 - 24:00
Intermedias sobre el trazado PMLB y área de influencia.	16 h	1	1	5:30 - 21:30
Secundarias 1 sobre trazado PMLB – AV. Caracas.	8 h	1	1	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 – 13:30 (S)
Secundarias 2	3 h	1	0	5:30 - 8:30 (M-J)

Fuente: Elaboración propia

10.2.3 Ejecución

Al planificar la toma de información y llevar a cabo este último en las fechas programadas, cada aforador registrará en el formato de campo (ver Figura 10.3 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) los datos siguientes iniciales: fecha, hora de inicio, hora final, condición climática, nombre del aforador, Estación, Movimiento(s), nombre del supervisor, hoja No. ___ de ___ y elaboración del croquis respectivo.

A continuación, se llevará cabo el conteo en periodos de 15 minutos de los vehículos, bicicletas y peatones que ingresen a la intersección, de acuerdo con al acceso, tipo de movimiento (directo, giro a derecha y giro a izquierda) y tipo de vehículo (auto, bus, camión, motos y bicicletas), de acuerdo con las codificaciones mencionadas anteriormente.

Los registros de conteos vehiculares se efectuarán en forma individual, por medio de una línea para cada vehículo, la clasificación vehicular según su tipo se menciona a continuación:

- Livianos (Autos, colectivos pequeños)
- Buses (buses, busetas, colectivos grandes y SITP)
- Camiones (C2P, C2G, C3-4C5 y >C5)
- Motos
- Bicicletas

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

FORMATO DE CAMPO CONTEOS VEHICULARES											
Fecha _____ de _____ de _____		Localización / Estación _____									
Hora Inicio _____ Hora Final _____		Movimiento Aforo _____									
Condición Climática _____		Supervisor _____									
Aforador _____		<div style="text-align: right; font-size: small;">Hoja _____ de _____</div> <div style="text-align: right;"> </div>									
MOVIMIENTO	PERIODO	 A - AUTOMOVILES CAMIONETAS Y MICROBUSES	 B - BUSES SITP	 E - BUSES ESPECIALES	 C2P - CAMION DE 2 EJES PEQUEÑO	 C2G - CAMION DE 2 EJES GRANDE	 C3 - CAMION DE 3 EJES	 C4 - CAMION DE 4 EJES	 C5 - CAMION DE 5 EJES	 BICICLETAS	 MOTOS
	DESDE	HASTA									
/											
/											
/											
/											
OBSERVACIONES											
<hr/> <hr/>											

Figura 10.3 Formato para la Toma de Información de Aforos Vehiculares y Bicicletas

Fuente: Elaboración propia

Los aforos peatonales se ejecutarán en periodos de 15 minutos, clasificándolos de acuerdo con el tipo de movimiento (vienen y van) y las codificaciones observadas en la figura que corresponda (Ver Figura 10.2 y Figura 10.4)

FORMATO DE CAMPO CONTEOS PEATONALES Y BICICLETAS

Hoja _____ de _____

Fecha _____ de _____ de _____ Localización / Estación _____

Hora Inicio _____ Hora Final _____ Movimiento Aforo _____

Condición Climática _____

Aforador _____ Supervisor _____

Croquis

PERIODO	PEATONES			BICICLETAS		
	DESDE	Movimiento a Aforar		DESDE	Movimiento a Aforar	
HASTA						
/						
/						
/						
/						

OBSERVACIONES

Figura 10.4 Formatos Toma de Información de Aforos Peatonales y Bicicletas

Fuente: Elaboración propia

10.2.4 TIEMPO DE RECORRIDO POR EL MÉTODO DE VEHÍCULO FLOTANTE

Con el fin de obtener tiempos de recorrido sobre el corredor en estudio se toma en cuenta la metodología planteada en el Capítulo 5 Tomo III del Manual de Planeación y Diseño para la Administración de Tránsito y Transporte de la Secretaría de Tránsito y Transportes, el cual menciona las pautas claves para llevar a cabo el trabajo en campo.

Para llevar a cabo la toma de información se deben determinar los puntos iniciales y finales del tramo, donde las intersecciones semaforizadas serán utilizadas como puntos de control a lo largo de corredor a estudiar.

10.2.5 Ejecución

Para iniciar la toma de información se debe conocer la longitud de tramo a recorrer, siendo la longitud mínima recomendada 1.5 Km según el Manual de Planeación.

Para ejecutar la toma de información se requiere de los siguientes elementos y personal:

- Vehículo Liviano (con odómetro y velocímetro funcionales)
- Conductor
- Observador
- Cronómetro
- Anotador
- Tabla de apoyo
- Formatos de Campo

El vehículo deberá conservar una velocidad promedio siguiendo la corriente vehicular, a fin de medir el tiempo recorrido total en el tramo.

La información a recopilar se realizará en 4 corredores viales, durante el período pico AM, PM y sábado; y se realizará una vez se hayan establecidos los períodos pico a modelar.

Los corredores de toma de información serán los siguientes:

- Carrera 7, sector Calle 26 a Calle 200
- Carrera 9, sector Calle 100 a Calle 170
- Calle 45, sector Av. Circunvalar a Av. Caracas
- Calle 85, sector Carrera 7 a Auto Norte

10.2.6 Ejecución

Anticipadamente al inicio de los recorridos, el anotador debe diligenciar los datos iniciales, donde se establece la hora de inicio, fecha, identificación del tramo y la velocidad máxima a la cual se considere que un vehículo está detenido.

Posteriormente, el personal procederá a realizar los 5 recorridos pertinentes, diligenciando el formato de campo ilustrado en la Figura 10.5.

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ



Tabla 10.4 Estaciones maestras sobre el trazado de la PLMB propuestas para aforos vehiculares, peatones y bicicletas.

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Periodo Propuesto de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Avenida Caracas x Av. Calle 72	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 2, 3, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 314	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	24 horas Vehicular 16 horas Peatonal & Bicicletas
Avenida Caracas x Av. Calle 63	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 2A, 3, 22, 23, 31	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	24 horas Vehicular 16 horas Peatonal & Bicicletas
Avenida Caracas x Av. Calle 45	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 2A, 3, 4, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	24 horas Vehicular 16 horas Peatonal & Bicicletas
Avenida Caracas x Av. Calle 26	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 2A, 94, 21, 22, 294	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	24 horas Vehicular 16 horas Peatonal & Bicicletas
Avenida Caracas x Calle 1	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 2A, 3, 21, 23, 32	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	24 horas Vehicular 16 horas Peatonal & Bicicletas

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.5 Estaciones intermedias sobre el trazado y su área de influencia de la PLMB propuestas para aforos vehiculares, peatones y bicicletas Velocidades.

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Periodo Propuesto de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Autopista Norte x Calle 92	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. Circunvalar x Calle 92	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 2A, 5, 91, 94, 14, 21, 32	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Periodo Propuesto de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Av. Caracas x Av. Calle 76	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 4, 12A, 24, 31, 212, 34	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. NQS x Av. Calle 80	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. NQS x Av. Calle 63	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. NQS x Av. Calle 53	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. Carrera 7 x Calle 53	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 2A, 7, 4, 13, 22, 24, 31, 34, 21	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Carrera 24 x Av. Calle 45	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 21, 23, 32, 34	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. NQS x Av. Las Américas	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Carrera 3 x Av. Calle 19	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Caracas x Calle 10	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 2A, 3, 4	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. Caracas x Av. Primera de Mayo	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Calle 1 x Carrera 24	Vehicular, peatonal & bicicletas	2, 3A, 22, 23A, 33A	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Periodo Propuesto de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Av. NQS x Av. Calle 3	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Autopista Sur x Diagonal 17 Sur	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Primero de Mayo x Av. Carrera 50	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Primero de Mayo x Av. Carrera 68	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. de Las Américas x Av. Carrera 68	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Av. de Las Américas x Av. Boyacá	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Primero de Mayo x Av. Boyacá	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Autopista Sur x Av. Boyacá	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Primero de Mayo x Calle 40S	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 21, 22, 23, 34, 61	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Autopista Sur x Av. Ciudad de Villavicencio	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Autopista Sur x Calle 59 Sur	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 91, 4A, 4B, 2, 3.	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Periodo Propuesto de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Calle 59 Sur x Av. Agoberto Mejía	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 94	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Primero de Mayo x Av. Ciudad de Villavicencio	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 92, 22, 24, 292, 33	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Ciudad de Villavicencio x Av. Agoberto Mejía	Vehicular, peatonal & bicicletas	1, 2, 3, 4, 5	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Avenida Ciudad de Villavicencio x Av. Ciudad de Cali	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5, 8, 21, 23, 24, 32, 33, 34	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Calle 6 x Av. Agoberto Mejía	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5, 8, 21, 23, 24, 32, 33, 34	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
Calle 6 x Av. Ciudad de Cali	Vehicular, peatonal & bicicletas	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5, 8, 21, 23, 24, 32, 33, 34	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.6 Estaciones intermedias sobre el trazado y su área de influencia de la PLMB propuestas para aforos vehiculares

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Fecha Propuesta de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Av. Caracas x Av. Calle 19	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Av. Caracas x Av. Calle 13	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5B, 91B, 93B, 94B,	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 a 21:30
-------------------------------	-----------	---	--	---	--------------

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.7 Estaciones secundarias sobre el trazado y su área de influencia de la PLMB propuestas para aforos vehiculares

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Fecha Propuesta de Aforo	Días de Aforo	Total, horas de aforo
Av. Caracas x Av. Calle 67	Vehicular	2A, 2B, 11A, 11B, 94B	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 - 13:30 (S)
Av. Caracas x Calle 57	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 91	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 - 13:30 (S)
Av. Caracas x Calle 49	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 4	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 - 13:30 (S)
Av. Caracas x Diagonal 40A	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4.	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 - 13:30 (S)
Av. Caracas x Av. Calle 34	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 91	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 - 13:30 (S)
Av. Caracas x Calle 22	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 4.	Miércoles 7 y sábado 10 de junio de 2017	2	5:30 - 8:30 (M-J) 8:30 - 13:30 (S)

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.8 Estaciones intermedias sobre el trazado de la PLMB propuestas para aforos vehiculares.

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Fecha Propuesta de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Av. Carrera 15 x Calle 92	Vehicular	2, 3, 4	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Carrera 24 x Av. Calle 80	Vehicular	1, 2, 3A, 3B, 4A, 4B, 91, 92, 93, 94,	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Fecha Propuesta de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Av. NQS x Av. Calle 72	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. Circunvalar x Calle 84	Vehicular	1, 2A, 2B, 4	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. Circunvalar x Calle 74	Vehicular	1, 2, 3, 7, 92	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. NQS x Av. Calle 68	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. Circunvalar a la altura de la Calle 34 (Bifurcación)	Vehicular	1, 2, 4	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. NQS x Av. Calle 26	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. NQS x Av. Calle 19	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. NQS x Av. Calle 13	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. NQS x Av. Calle 6	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Carrera 3 E x Carrera 1 (Funicular Monserrate)	Vehicular	5, 91, 4	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Intersección	Tipo de Aforo	Movimientos a Aforar	Fecha Propuesta de Aforo	Días de Aforo	Periodo para aforar
Av. Carrera 10 x Calle 1	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 7, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Av. Calle 3 x Av. Carrera 50	Vehicular	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 91, 92, 93, 94	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30
Autopista Sur x Calle 30 Sur	Vehicular	1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4	Miércoles 7 o jueves, 8 de junio de 2017	1	5:30 a 8:30

Fuente: elaboración propia

10.3.2 Puntos de velocidades

En la siguiente tabla se presentan los tramos sobre los cuales se realizará este tipo de aforo:

Tabla 10.9 Tramos propuestos para aforo de velocidades por vehículo flotante

Corredor	Desde	Hasta	Periodos día hábil a martes a jueves	Periodos día no hábil sábado
Av. Ciudad de Villavicencio	Av. Tintal	Av. Primero de Mayo	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Calle 8S / Calle 1	Av. NQS	Av. Caracas	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Av. NQS	Calle 92	AV. Calle 3	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
AV. Calle 3	Av. NQS	Av. Carrera 68	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Av. Américas	Av. Carrera 68	Av. Agoberto Mejía	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Calle 6	Av. Agoberto Mejía	Av. Longitudinal de Occidente	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Avenida Bosa CL 60 Sur	Autopista Sur	Av. Agoberto Mejía	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Autopista Sur	Av. NQS	Avenida Bosa CL 60 Sur	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Carrera 27	Av. Primero de Mayo	Av. NQS	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
AV. Caracas	Av. Primero de Mayo	Calle 12 Sur	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
AV. Carrera 10	Calle 12 Sur	Av. Calle 19	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Av. Circunvalar	Calle 92	Calle 26	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

Corredor	Desde	Hasta	Periodos día hábil martes a jueves	Periodos día no hábil sábado
Av. Calle 19	AV. Carrera 10	Av. Circunvalar	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Calle 92	Av. NQS	Av. Circunvalar	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30
Trazado de PLMB	Calle 72	Portal Américas	5:30 a 8:30	8:30 a 13:30

Fuente: Elaboración propia

La toma de información de velocidades se realizará entre el 3 y 4 de mayo de 2017. Los periodos de aforo serán entre las 5:30 – 8:30 horas; los puntos de control serán las intersecciones semaforizadas localizadas en cada corredor, y se realizará mínimo seis recorridos por sentido, por cada corredor, con el fin de obtener un nivel de confianza del 95% en las muestras, según la Tabla 5.4, del Volumen III del “MANUAL DE PLANEACIÓN Y DISEÑO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL TRÁNSITO Y EL TRANSPORTE de C&M”

En el Anexo 1 se presenta un esquema con la localización de las estaciones de información secundaria de la SDM que se utilizaran para el estudio y la información primaria que se propone registrar.

En el Anexo 2 se presenta un esquema con la localización de las estaciones de información primaria que se propone registrar.

10.4 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Después de realizar la depuración, almacenamiento y procesamiento de la información, se efectuará un análisis de los resultados obtenidos, a presentar dentro del informe técnico bien sea como bases, tablas y/o figuras, lo cual servirá como insumo para la evaluación operacional del proyecto y el PMTG.



11 TASAS DE CRECIMIENTO A UTILIZAR

Las tasas de crecimiento en el caso de los flujos vehiculares se calcularán a partir de las matrices del modelo de macrosimulación de la PLMB suministrado por la Secretaría Distrital de Movilidad. También para el caso los flujos vehiculares se utilizará las variables de crecimiento del parque automotor junto con indicadores definidos otros estudios de tránsito que puedan relacionarse con el alcance del presente proyecto.

Para los flujos peatonales a partir de las matrices del modelo de macrosimulación de la PLMB hasta el año 2022 y tasas de crecimiento basadas en población y datos de aforos peatonales de datos obtenidos como información primaria y/o secundaria para el área de influencia. Para los flujos de ciclistas partir indicadores relacionados con dicho modo y algunos indicadores socioeconómicos de la ciudad.

12 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA FUTURA

El pronóstico del tráfico partirá del estudio de los indicadores de distribución porcentual de viajes por modo de transporte (partición modal) obtenidos por la Macromodelación de la PLMB suministrado por la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM, los cuales se incrementarán con las tasas de crecimiento calculadas para cada escenario futuro. Adicionalmente se utilizará información primaria de estaciones aforadas según lo indicado el numeral 8.2.1 de este documento y la información secundaria de la base de información de monitoreo suministrada por la SDM.



13 MÉTODO DE CALIBRACIÓN DEL MODELO

Este proceso consiste en validar los resultados obtenidos del modelo, relacionándolos con la información primaria y secundaria, de tal manera que este se aproxime lo mejor posible a las condiciones de circulación reales; para tal fin se utilizará el método estadístico GEH, el cual consiste en realizar una validación de los flujos sobre los arcos de medición, revisando fundamentalmente los arcos de entradas y salidas del modelo, dado que la información de demanda incorporada en el modelo incluye los flujos de vehículos mixtos en los arcos y adicionalmente se validará los tiempos de viaje del modelo con los registrados en campo.


14 TIPO DE MODELO

La evaluación técnica se realizará mediante una asignación a través del modelo generado por la Microsimulación mediante el software Transmodeler, sobre los nodos seleccionados en cada una de las zonas de estudio, asignación que tendrá en cuenta las vías del sistema arterial y del sistema local principal que componen el área de influencia del proyecto, así como la programación específica de los tiempos de semáforos de las intersecciones dentro del área en evaluación. Este tipo de asignación se realizará a través de un proceso iterativo que de forma confiable obtiene el equilibrio del sistema y del usuario en redes congestionadas, teniendo en cuenta los efectos de la congestión.

Específicamente, para la determinación de las matrices orígenes y destinos sobre la zona de análisis delimitada por el límite del área de influencia, se definieron las principales entradas y salidas de la red y las principales zonas atractoras y generadoras de viajes localizadas dentro del área de influencia del proyecto, identificando los principales recorridos que realizan los vehículos a través de las diferentes vías que constituyen la red de la zona; sobre estos puntos se calcula el porcentaje de viajes generados y atraídos a su zona aferente, a partir del Macromodelo de la PLMB y se tendrá como referencia la encuesta de movilidad 2015; con estos porcentajes de viajes y el volumen vehicular aforado durante la hora de máxima demanda del sistema, se calculan los vehículos que ingresan y/o salen de cada zona de la red durante la hora de máxima demanda del sistema.

Esta asignación a través del Modelo responde a la necesidad de capturar los efectos de la congestión vehicular y reemplazan los modelos de asignación estáticos que no capturan los efectos de la programación de semáforos y las longitudes de cola formadas que hacen que la escogencia de la ruta cambie de iteración a iteración.

El impacto del proyecto objeto de estudio es analizado dentro de la malla vial de la zona de influencia, la cual se sectorizará en una o más zonas buscando la homogeneidad de la misma desde el punto de vista de movilidad; dentro de esta(s) zona(s) de análisis se realizarán los estudios pertinentes de caracterización actual y futura del tránsito que circula por la infraestructura existente, y circulará por la red vial proyectada una vez implementada la PLMB, con esta información se calcularán los indicadores de operación del tránsito y se determinará la alternativa a implementar para el corredor vial que conforma la PLMB, el cual servirá de base para el PMTG.

 En cuanto al software Transmodeler utilizado para la microsimulación del Plan de Circulación de Tráfico vehicular, peatonal y de bisiciuarios en el corredor de la PLMB, es un potente y versátil paquete de simulación, aplicable a una amplia gama de tareas de planeamiento y modelamiento del tráfico, el cual puede simular y analizar redes multimodales de áreas extensas con gran detalle y fidelidad. También realiza modelos de viaje basados en origen-destino o volúmenes de movimiento de giro en intersecciones, transporte público, así como el tráfico de camiones y maneja una amplia variedad de ITS (Sistemas de Transporte Inteligente) como por ejemplo la captación electrónica de datos de peajes, guía de rutas, vigilancia y detección de tráfico.

TransModeler es único ya que provee la capacidad de simulación híbrida mediante la cual una micro simulación de alta fidelidad puede ser combinada en algunos segmentos de la red con modelación mesoscópico o macroscópica. Se puede simular con micro simulación partes de la red de mayor interés y otras partes con métodos de menor detalle. Esta capacidad de simulación híbrida hace posible simular redes muy extensas con potenciales de computación relativamente modestos

En el siguiente flujograma se indica la metodología de simulación para el proyecto.

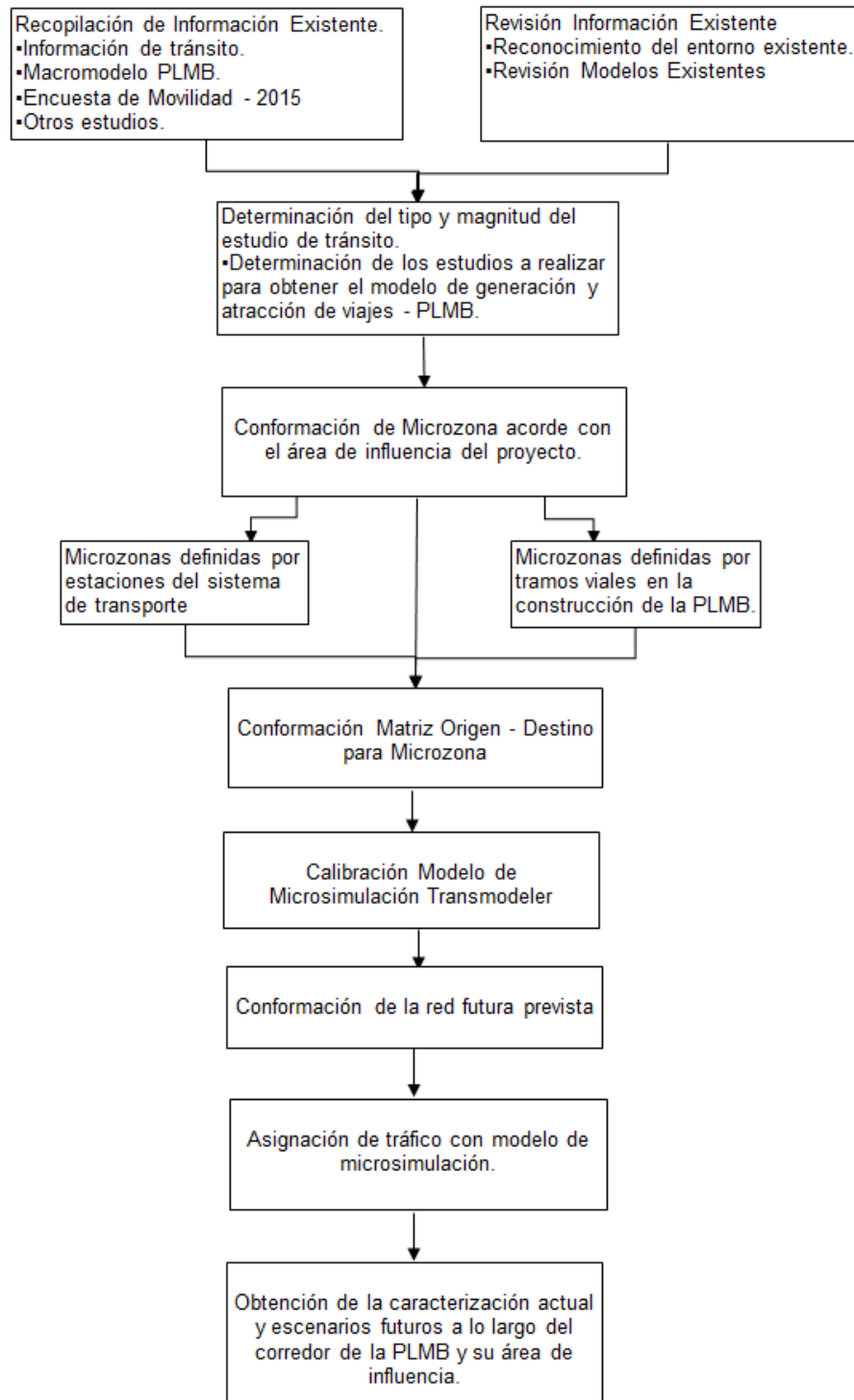


Figura 14.1 Flujograma de metodología de simulación para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia



15 ÍNDICE PROPUESTO PARA EL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO

A continuación, se presenta el índice general propuesto para el Estudio de Tránsito

1. OBJETIVOS
2. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS
 - 2.1 ANTECEDENTES
 - 2.2 ALCANCE
3. ÁREA DE INFLUENCIA
 - 3.1 DIRECTA
 - 3.2 INDIRECTA
4. TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA
 - 4.1 VELOCIDADES
 - 4.2 VOLUMENES VEHICULARES
 - 4.3 PEATONES
 - 4.4 CICLOUSUARIOS
5. DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL
 - 5.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA
 - 5.1.1 Corredor
 - 5.1.2 Señalización
 - 5.1.3 Semaforización
 - 5.1.4 Rutas de TPC
 - 5.2 CARACTERIZACIÓN OPERACIONAL
 - 5.2.1 Análisis de información Secundaria
 - 5.2.1.1 Volúmenes Vehiculares
 - 5.2.1.2 Volúmenes Peatonales
 - 5.2.1.3 Volúmenes Ciclousuarios
 - 5.2.1.4 Velocidades
 - 5.2.2 Análisis de información Primaria
6. EVALUACIÓN TÉCNICA SIN PROYECTO
 - 6.1 MODELO DE MICROSIMULACIÓN

- 6.2 CALIBRACIÓN DEL MODELO
- 6.3 ANÁLISIS SIN PROYECTO
- 7. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO
- 8. EVALUACIÓN TÉCNICA CON PROYECTO
 - 8.1 DEMANDA FUTURA
 - 8.2 ANÁLISIS CON PROYECTO
- 9. EVALUACIÓN TÉCNICA DE ACCESOS A LAS ESTACIONES DEL SISTEMA
- 10. RECOMENDACIONES DE TRÁNSITO PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO GENERAL - PMTG.
- 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

16 ANEXOS

ANEXO 1 Ubicación toma de información secundaria

ANEXO 2 Ubicación toma de información primaria

ANEXO 3 Esquemas de movimientos aforar para cada uno de los sitios programados para toma de información primaria.