



CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. 166 – 2018 “ELABORAR
EL ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE MOVILIDAD REQUERIDO
PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO INTEGRAL
ALAMEDA ENTREPARQUES

INFORME DIAGNÓSTICO



Contratista:
CONSULTORES EN DESARROLLO TERRITORIAL S.A.S
info@condeter.com

Bogotá D.C., julio de 2018

CONTROL Y REVISIÓN DE CAMPOS

V.	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
Elaboró	Equipo consultor (Ing. Fernando Fuentes)	Coordinador		16-5-18	Se atienden observaciones de acuerdo a oficio No. ERU-20182000023761 del 03-05-2018
1 Revisó	Ing. José Torres	Ing. Especialista		19-5-18	
Aprobó	Ing. Arturo Zárate	Director de proyecto		21-5-18	
Elaboró	Equipo consultor (Ing. Fernando Fuentes)	Coordinador		23-5-18	Se atienden observaciones de acuerdo a correo del 22/05/18
2 Revisó	Ing. José Torres	Ing. Especialista		24-5-18	
Aprobó	Ing. Arturo Zárate	Director de proyecto		25-5-18	
Elaboró	Equipo consultor (Ing. Fernando Fuentes)	Coordinador		28-5-18	Se atienden observaciones de acuerdo a correo del 27/05/18
3 Revisó	Ing. José Torres	Ing. Especialista		30-5-18	
Aprobó	Ing. Arturo Zárate	Director de proyecto		2-6-18	
Elaboró	Equipo consultor (Ing. Fernando Fuentes)	Coordinador		5-6-18	Se atienden observaciones de acuerdo a correo del 03/06/18
4 Revisó	Ing. José Torres	Ing. Especialista		6-5-18	
Aprobó	Ing. Arturo Zárate	Director de proyecto		8-6-18	
Elaboró	Equipo consultor (Ing. Julieth Chacón)	Coordinadora		07-7-18	Se atienden observaciones de acuerdo a reunión del 19/06/18
5 Revisó	Ing. José Torres	Ing. Especialista		17-7-18	
Aprobó	Ing. Arturo Zárate	Director de proyecto		18-7-18	

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS

No.	Entregado a	Ver. 0 Fecha	Ver. 1 Fecha	Ver. 2 Fecha	Ver. 3 Fecha	Firma
1	Empresa de Renovación Urbana	24-04-2018	21-05-2018	23-07-2018		

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	OBJETIVO DEL ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE MOVILIDAD	11
2.1	OBJETIVO GENERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2.3	ALCANCE	12
3.	ANTECEDENTES	13
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE RENOVACIÓN URBANA ALAMEDA ENTREPARQUES	17
4.1	LOCALIZACIÓN	17
4.2	DIVISIÓN ADMINISTRATIVA.....	20
4.3	CLASIFICACIÓN USOS DEL SUELO	22
4.3.1	Unidades de planeamiento zonal	24
4.4	DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE MOVILIDAD DEL PROYECTO DE RENOVACIÓN URBANA ALAMEDA ENTREPARQUES	25
4.4.1	Área de influencia indirecta	28
4.4.2	Área de influencia directa	31
5.	DIAGNÓSTICO.....	33
5.1	TRÁNSITO	34
5.2	TRANSPORTE.....	36
5.3	INFRAESTRUCTURA	38
5.4	CARACTERIZACIÓN FÍSICA	41
5.4.1	Información secundaria.	41
5.4.2	Información primaria.	45
5.5	CARACTERIZACIÓN OPERATIVA.....	69
5.5.1	Información secundaria.....	69
5.5.2	Información primaria	75
5.6	MODELO SITUACIÓN ACTUAL.....	103
5.6.1	Configuración del modelo de simulación	106
5.6.2	Parámetros de diseño del modelo	106
5.6.3	Calzadas y carriles	106
5.6.4	Dispositivos de control.....	107
5.6.5	Elementos de priorización del movimiento vehicular.....	111
5.6.6	Zonas de atracción de tráfico.	112

5.6.7	Rutas	112
5.6.8	Nodos.....	115
5.6.9	Alimentación del modelo.....	117
5.6.10	Validación del modelo	121
5.6.11	Resultados del modelo	123
6.	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	131
6.1	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA	131
6.2	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN OPERATIVA.....	135
6.3	CONCLUSIÓN INDICADORES DE MOVILIDAD	138
6.4	CONCLUSIÓN GENERAL	141
7.	RECOMENDACIONES PARA LA FORMULACIÓN	142
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	151
9.	ANEXOS	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Ubicación del proyecto	15
Figura 4-1 Delimitación del proyecto	19
Figura 4-2 Delimitación interna de los sectores del proyecto	21
Figura 4-3 Usos del suelo	23
Figura 4-4 Localización del proyecto en la ciudad	27
Figura 4-5 Área de influencia indirecta.....	30
Figura 5-1 Contenido del diagnóstico.....	34
Figura 5-2 Caracterización del Transporte.....	36
Figura 5-3 Sección vial V1	39
Figura 5-4 Sección vial V2.....	39
Figura 5-5 Sección vial V3.....	40
Figura 5-6 Jerarquía vial.....	44
Figura 5-7 Red vial de modelación.....	46
Figura 5-8 Sentidos viales actuales.....	56
Figura 5-9 Tipo de pavimento	57
Figura 5-10 Estado de pavimento existente	59
Figura 5-11 Número de calzadas	61
Figura 5-12 Ciclorrutas actuales	62
Figura 5-13 Ancho de andenes.....	63
Figura 5-14 Estacionamientos en vía	65
Figura 5-15 Rutas SITP y paraderos	67
Figura 5-16 Rutas Zonal Provisional.....	68
Figura 5-17. Localización puntos de toma de información primaria	77
Figura 5-18 Volumen vehicular aforado para día típico.....	79
Figura 5-19 Volumen vehicular aforado para día atípico.	79
Figura 5-20 Composición de la red.....	82
Figura 5-21 Localización de volúmenes aforados peatones y bicicletas	83
Figura 5-22 Resumen de volúmenes peatonales	92
Figura 5-23 Flujos de peatones en la zona	94

Figura 5-24 Resumen de volúmenes de bicicletas.....	100
Figura 5-25 Flujos de bicicletas	102
Figura 5-26 Configuración de la red vial vehicular de modelación	108
Figura 5-27 Intersecciones semaforizadas para estudio	109
Figura 5-28 Configuración plan semafórico modelo.....	110
Figura 5-29 Zonas de atracción y generación adoptadas	113
Figura 5-30 Alimentación de rutas modelo	114
Figura 5-31 . Nodos de evaluación definidos en el modelo.....	116
Figura 5-32 Correlación lineal (R^2)	123
Figura 5-33 Volumen promedio en la red	126
Figura 5-34 Velocidad vehicular promedio en la red.....	128
Figura 5-35 Niveles de saturación en modelo.....	129
Figura 6-1 Conclusiones del diagnóstico	131
Figura 6-2 Esquema agregado de la caracterización física	133
Figura 6-3 Esquema zonal de la caracterización de estacionamientos	134
Figura 6-4 Esquema agregado de la caracterización operativa	137
Figura 6-5 Esquema agregado de la caracterización por modelación	139
Figura 6-6 Puntos Críticos	140
Figura 7-1 Alternativa vial para vehículos.....	143
Figura 7-2 Alternativa vial para bicicletas	145
Figura 7-3 Red peatonal propuesta.....	147
Figura 7-4 Etapas de desarrollo propuestas	150

LISTA DE TABLAS

Tabla 4-1 Zonas del proyecto	18
Tabla 4-2 Delimitación interna de los sectores del proyecto.	20
Tabla 4-3 Condiciones de usos de suelo y edificabilidad.....	24
Tabla 5-1 Puentes peatonales	35
Tabla 5-2 Caracterización de la red vial.....	48
Tabla 5-3 Toma de volúmenes vehiculares.	76
Tabla 5-4 Volumen total estaciones maestras AC 72 con Av. NQS y AK 24	80
Tabla 5-5 Volumen hora de modelación día típico.....	81
Tabla 5-6 Puntos de toma de información de peatones y ciclo usuarios.....	84
Tabla 5-7 Peatones totales en el día típico	88
Tabla 5-8 Peatones totales en día atípico	89
Tabla 5-9 Bicicletas totales en el día típico	95
Tabla 5-10 Bicicletas totales en día atípico	97
Tabla 5-11 Toma de velocidades.....	103
Tabla 5-12 Niveles de servicio para intersecciones no Semaforzadas.....	104
Tabla 5-13 Niveles de servicio para intersecciones semaforizadas.....	104
Tabla 5-14 Descripción niveles de servicio en intersecciones	105
Tabla 5-15 Niveles de servicio en rampas.....	105
Tabla 5-16 Matriz autos	118
Tabla 5-17 Matriz camiones.....	119
Tabla 5-18 Matriz motos	120
Tabla 5-19 Valores de GEH	122
Tabla 5-20 Nivel de servicio por sentido K 24 con C 63	124
Tabla 5-21 Nivel de servicio por sentido K 24 con C 68	124
Tabla 5-22 Nivel de servicio por sentido C 72 con K 24	124
Tabla 5-23 Nivel de servicio por sentido K 24 con C 80	125
Tabla 5-24 Nivel de servicio por sentido K 30 con C 63	125
Tabla 6-1 Calidad de infraestructura.....	132
Tabla 6-2 Valoración de la caracterización operativa	135

Tabla 6-3 Valoración de la caracterización por modelación	138
---	-----

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se desarrolla en el marco del contrato 166 de 2018 cuyo objeto es *“Elaborar el análisis estratégico de movilidad requerido para la formulación del proyecto integral Alameda Entreparkes”*, suscrito entre la Empresa de Renovación Urbana de Bogotá D.,C. y la firma consultora CONDETER S.A.S., y de acuerdo a las obligaciones o productos definidos en su cláusula segunda que responden a los lineamientos definidos por la Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Movilidad y Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá D.C.

El alcance del análisis Estratégico de Movilidad busca evaluar la zona de influencia directa e indirecta definida para el proyecto, en términos de la movilidad no motorizada y motorizada. En este análisis se buscan indicadores de desempeño tanto de la infraestructura como de la operación con los usos de suelo existentes, para identificar puntos críticos actuales y potenciales con la implantación del proyecto.

De acuerdo a lo contenido en el concepto emitido por la Secretaría Distrital de Movilidad (2007), *“...en esta etapa conceptual del proyecto, la Secretaría Distrital de Movilidad requiere un análisis técnico que determine la evaluación de impactos de la propuesta, con base en la revisión de indicadores de tránsito a nivel macro, es decir, sin exigir la totalidad de aspectos que contiene un estudio de tránsito de conformidad con el Decreto 596 de 2007, que aplica a los proyectos urbanísticos y arquitectónicos o que cuentan con licencia de construcción.”*

Por área del proyecto de Renovación Urbana Alameda Entreparkes corresponde a los polígonos entre la Calle 63 F y la Calle 80, entre la Carrera 24 y la NQS; así como el polígono de delimitación del barrio Patria comprendido entre la NQS y la Av. Suba hasta el canal Rio Negro y calle 80.

El área de influencia directa del estudio de movilidad es toda la cual es impactada por cambios en sus características al convertirse en sectores de renovación en los que se surtirán cambios urbanísticos que influyen en las condiciones de movilidad y, por área de influencia indirecta, son los sectores que

no limitan las vías en que se enmarca el proyecto mismo pero que pueden verse afectados por su implantación, en términos de condiciones de movilidad. Dado que se está planificando la movilidad de una pieza de ciudad de 184 Ha., la interacción Proyecto – Ciudad, se dará en primer lugar en beneficio de los modos no motorizados, quienes irán aumentando el uso del proyecto y sus alrededores; posteriormente se integrarán los vehículos livianos y motos, los cuales serán atraídos por los usos que proponga el proyecto.

Las fuentes de información utilizadas para la elaboración del presente producto fueron:

- Información secundaria: es la suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación y por la Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá D.C. – ERU-; así como estudios de tránsito de reciente aprobación para instrumentos de planeación de predios que se encuentran en el área de influencia del proyecto (se detallan en el numeral 5.5.1.3.3 del presente documento), matriz origen-destino y bases de datos de información sobre variables de tránsito y transporte de la ciudad, suministrados por la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá D.C. y por Transmilenio S.A. La compilación de estos documentos se incluye en el Anexo 1 del presente documento. (Ver anexo 1)
- Información primaria: recolección de información de campo sobre infraestructura y variables de tránsito y transporte, realizada durante el periodo comprendido entre el 5 y el 30 de abril de 2018. (ver anexo 2)

El presente documento técnico corresponde a la primera entrega contractual y su contenido se divide en: Definición del objetivo, alcance del estudio, y Diagnóstico. Se ordena en nueve (9) capítulos.

En el capítulo 2, OBJETIVO DEL ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE MOVILIDAD, se presentan y exponen: el objetivo general (analizar desde el punto de vista de movilidad una pieza urbana de 184 Ha.), los objetivos específicos (definir la zona de influencia, caracterizar la infraestructura vial existente, analizar indicadores de servicio o desempeño de la red vial, caracterizar la demanda de los flujos motorizados y no motorizados, entre otros) y el alcance (condiciones generales de la situación base en comparación con la implementación del proyecto).

El capítulo 3 explica los ANTECEDENTES generales del proyecto.

La DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO, expuesta en el capítulo 4, indica como puntos principales: nomenclatura, localidad y unidades de planeamiento zonal (UPZ), área de estudio, clasificación de usos del suelo y definición de las áreas directa e indirecta del proyecto. Se destaca que el proyecto de Renovación Alameda Entreparques da prioridad al espacio público y busca beneficiar principalmente los actores de movilidad no motorizados a partir de la generación de una Alameda de aproximadamente 3,5 Km. de recorrido, incluyendo el Polo, que conecte el Parque de los Novios con el Parque el Virrey.

Dentro del capítulo 5, DIAGNÓSTICO, se desarrolla el objetivo principal de este primer entregable, como es la caracterización física y operativa de las áreas de influencia directa e indirecta del estudio de movilidad (descritas en el inicio de esta introducción), información con la cual se realiza la correspondiente modelación de la situación actual.

Las CONCLUSIONES POR SISTEMA Y MODO DE TRANSPORTE PARA EL DIAGNÓSTICO se incluyen en el capítulo 6.

En el capítulo 7 RECOMENDACIONES PARA LA FORMULACIÓN se han incluido aspectos que, de acuerdo al criterio del equipo consultor, deben ser tenidos en cuenta por el área de urbanismo para el planteamiento del proyecto, en cuanto a variables de movilidad.

El capítulo 8 contiene las referencias bibliográficas o publicaciones que fundamentan el cuerpo teórico, metodológico y normativo del presente informe, finalizando con el capítulo 9, donde se incluye el listado de ANEXOS que acompañan el documento.

2. OBJETIVO DEL ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE MOVILIDAD

Los estudios de tránsito para el Distrito Capital se han convertido en una herramienta que ha permitido a la Administración Distrital, de manera conjunta y organizada con las Entidades Distritales y promotores de proyectos, generar herramientas de planificación del territorio. Esta situación ha fomentado el adelanto de investigaciones técnicas para analizar el impacto en movilidad de los diferentes proyectos en la ciudad, los análisis se efectúan por medio de modelos de tránsito y transporte que permiten predecir las posibles situaciones conflictivas en la movilidad de una zona determinada.

Partiendo de estas premisas, el proyecto integral de renovación urbana Alameda Entreparkes que adelanta la Empresa de Desarrollo y Renovación Urbano de Bogotá D.C. – ERU- se sale de la tipicidad de la planificación de los estudios de tránsito; no sólo por la extensión, sino, a su vez, por la importancia sobre la zona de desarrollo e impacto en la ciudad. Estas condiciones demandan una mirada global que permita la articulación de servicios de movilidad, infraestructura, controles y desarrollo sostenible, enfocados en el uso de transporte no motorizado.

Para esto se presentan los objetivos del estudio.

2.1 Objetivo general

Elaborar el Análisis Estratégico de Movilidad requerido para la formulación del proyecto integral Alameda Entreparkes.

2.2 Objetivos específicos

- Definir la zona de influencia directa e indirecta de tránsito del proyecto, delimitando con esto el área donde se concentrará la evaluación del estudio de movilidad.
- Identificar y caracterizar la infraestructura vial y de transporte existente en las zonas de influencia, con base en el análisis de las condiciones operacionales de acuerdo con información disponible.
- Analizar los indicadores de servicio o desempeño de la red vial y de transporte en las zonas de influencia del proyecto.

- Caracterizar la demanda de los flujos motorizados y no motorizados de las áreas de influencia el proyecto, con el fin de evaluar las condiciones actuales y propiciar un análisis comparativo con la implementación de las fases del proyecto.
- Identificar los posibles escenarios críticos en la infraestructura vial y de transporte en las zonas de influencia, y plantear soluciones disponibles para su mitigación.
- Identificar los posibles puntos críticos que se presenten en las zonas de influencia, con el fin de proporcionar condiciones de operación y plantear soluciones en términos de seguridad y eficiencia.
- Analizar los escenarios posibles en la red vial circundante al proyecto. Fijándose como período de estudio “n” años, se representarán las modificaciones que puedan darse en el sistema de movilidad, tales como: crecimiento del parque automotor, implantación de nuevo proyectos viales o de transporte, entre otros.

2.3 Alcance

Evaluar las condiciones generales de operación de la movilidad en una situación base de análisis, o de diagnóstico inicial, en comparación con las que se presentarían al implementar el proyecto integral de renovación urbana “Alameda Entreparques”.

3. ANTECEDENTES

En primer lugar, el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, en el artículo 375 - Zonas objeto de inclusión posterior al Tratamiento de Renovación Urbana, está relacionado directamente con el proyecto de Renovación Urbana Alameda Entreparkes, porque trata la incorporación de grandes sectores al tratamiento de renovación urbana, así:

(...)de conformidad con lo señalado en el numeral 2.7 del artículo 15 de la Ley 388 de 1997, se permitirá la incorporación posterior al tratamiento de renovación urbana de los sectores en los que se genere un impacto propicio, por efecto de las decisiones de planeamiento, la construcción, transformación, eliminación o supresión de un elemento de los sistemas generales de la ciudad definidos por este Plan (malla vial arterial o infraestructura de los sistemas de transporte masivo, equipamientos, espacio público y otros), o en las zonas industriales con tendencia al cambio de uso. (Alcaldía de Bogotá, 2004)

De acuerdo en lo contenido en el Anexo Técnico¹ del pliego de condiciones que dio lugar al contrato de consultoría 166 de 2018 y enmarcados en el Acuerdo 645 de 2016, (Concejo de Bogotá D.C., 2016), los proyectos que adelanta la Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá D.C., se desarrollan bajo el Pilar Democracia Urbana, dentro del Programa Intervenciones Integrales del Hábitat.

Este último tiene como meta, entre otras, la formulación de 10 proyectos de renovación urbana. Para tal fin, la Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano, dentro de sus líneas estratégicas de intervención², adelanta la formulación del proyecto Integral de Renovación Urbana denominado Alameda Entreparkes: intervención de escala urbana (184 Ha aproximadamente), que tiene por elemento estructurante el espacio público, a partir de la generación de una

¹ Anexo Técnico del pliego de condiciones Invitación Pública 08 de 2018 – ERU

² La Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá, durante la Administración Bogotá Mejor para Todos ha planteado 4 líneas estratégicas de intervención: a. Proyectos integrales de renovación urbana, b. Proyectos de renovación urbana asociados a la cualificación del espacio público. c. Proyectos de renovación urbana asociados a bordes viales. d. Proyectos de renovación urbana asociados a infraestructura y equipamiento.

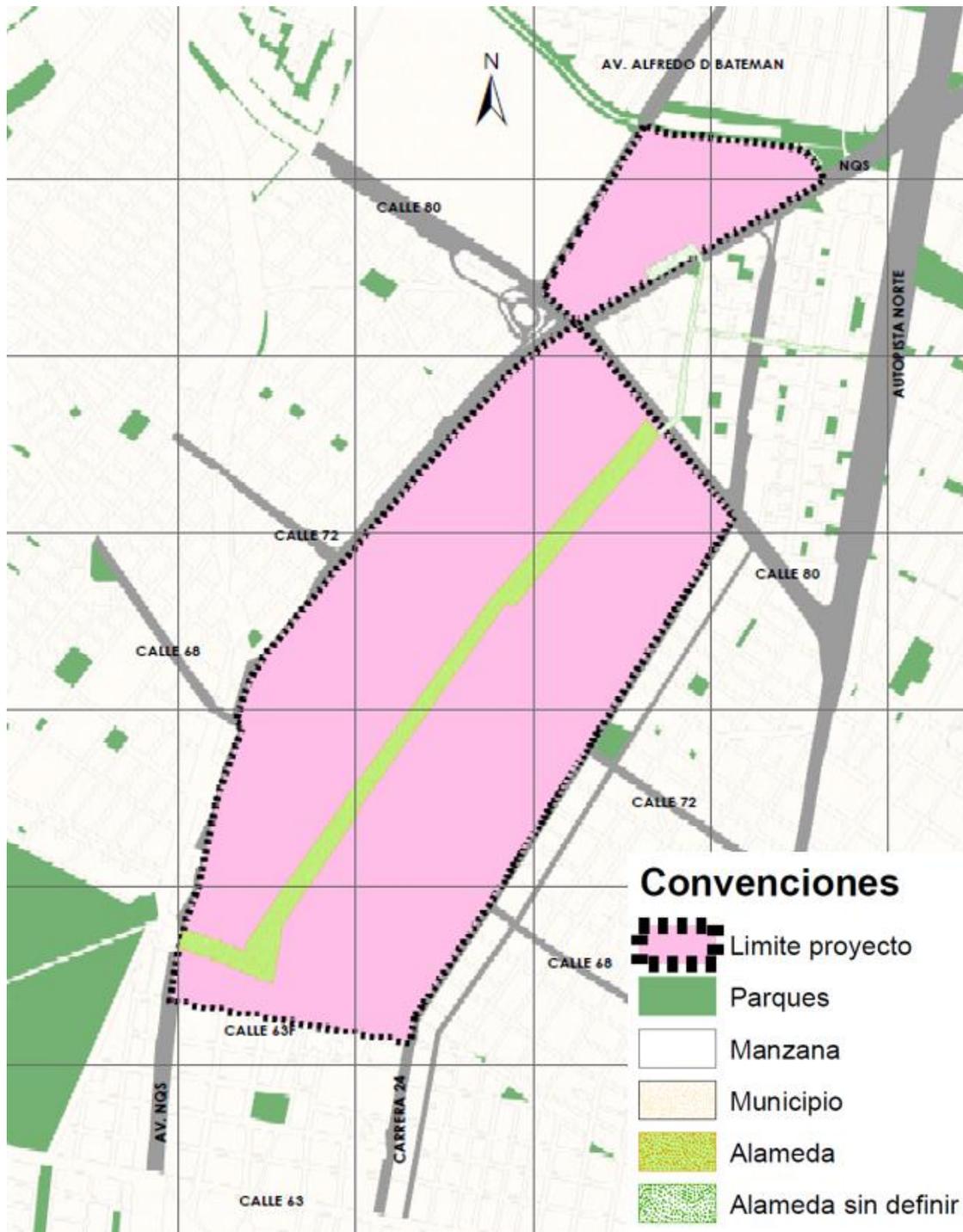
Alameda de 3,5 kilómetros de recorrido aproximadamente, incluyendo su paso por el Polo.

Es así como, mediante Decreto Distrital 671 de 2017³, la Administración Distrital incorporó áreas de terreno al tratamiento de renovación urbana en modalidad de redesarrollo ubicadas en las Unidades de Planeamiento Zonal UPZ No 98 (Los Alcázares) y UPZ No 21 (Los Andes), necesarias para la futura implantación del proyecto Alameda Entreparkes, teniendo como uno de sus objetivos principales *“Integrar a través de la generación de una franja de espacio público denominada “Alameda” tres elementos de la estructura ecológica principal de la ciudad: Parque de los Novios, Canal Río Negro y Parque el Virrey.”* Dicho objetivo se convierte también en eje estructurante del contrato de consultoría 166 de 2018.

En la siguiente figura se muestra el trazado esquemático preliminar del Proyecto Integral de Renovación Urbana Alameda Entreparkes, de acuerdo a la conceptualización del proyecto.

³ “Por medio del cual se incorporan unas áreas de terreno al tratamiento de renovación urbana en la modalidad de redesarrollo ubicadas en las Unidades de Planeamiento Zonal UPZ No. 98- Los Alcázares y UPZ No. 21- Los Andes, se establecen algunos lineamientos y se dictan otras disposiciones”

Figura 3-1 Ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la afectación que se generará, en términos de movilidad, a la zona en la que se plantea el proyecto, se hace necesario llevar a cabo un análisis estratégico de este componente, tal y como lo plantea en sus objetivos el Decreto Distrital 671 del 5 de diciembre de 2007, para lo cual se realiza una caracterización de la situación actual y, a partir de ella, se hace un diagnóstico en el que se identifican puntos críticos y se hacen recomendaciones a tener en cuenta en el planteamiento urbanístico futuro, de acuerdo a los objetivos planteados en el capítulo 2.

En la etapa de formulación se evalúa la relación proyecto – ciudad mediante técnicas de ingeniería de tránsito, a fin de lograr su sostenibilidad espacial y temporal, siempre adoptando criterios que permitan el incentivo al uso de modos no motorizados (peatones y bicicletas); análisis estos, que se desarrollan en los siguientes numerales de este documento.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE RENOVACIÓN URBANA ALAMEDA ENTREPARQUES

Antes de desarrollar el análisis de la movilidad estratégica es importante destacar que el proyecto de renovación urbana Alameda Entreparkes, es un proyecto que busca dar prioridad a los modos de transporte no motorizados, principalmente mediante la generación de una Alameda de aproximadamente 3,5 Km., incluyendo su paso por el Polo, generando una conexión urbanística de movilidad entre el Parque de los Novios y el Parque el Virrey.

En este capítulo, se describen de manera abreviada, aspectos como la nomenclatura, referidos a la zona que enmarca el proyecto de Renovación Urbana Alameda Entreparkes, su ubicación en el entorno urbano de la ciudad capital y las zonas normativas que abarca. Se describen y caracterizan también las áreas actuales por usos, las cuales son marco para determinar qué información es necesaria para la caracterización desde el punto de vista de movilidad del proyecto; se presentan para finalizar, los usos del suelo actuales, que dan herramientas para entender las agregaciones de viajes y sus posibles conflictos, lo anterior permite determinar las necesidades de información para la caracterización física y operativa. Una vez se tiene la descripción general, se culmina con la descripción de las áreas de influencia directa e indirecta establecidas para el proyecto desde el punto de vista de movilidad.

4.1 Localización

El proyecto se localiza en la zona noroccidental de la ciudad, y se divide en dos (2) zonas geográficas conectadas por la Avenida Calle 80 y la Avenida NQS; las zonas se denominan sur y norte debido a su ubicación con respecto a la Avenida Calle 80 y se delimitan así:

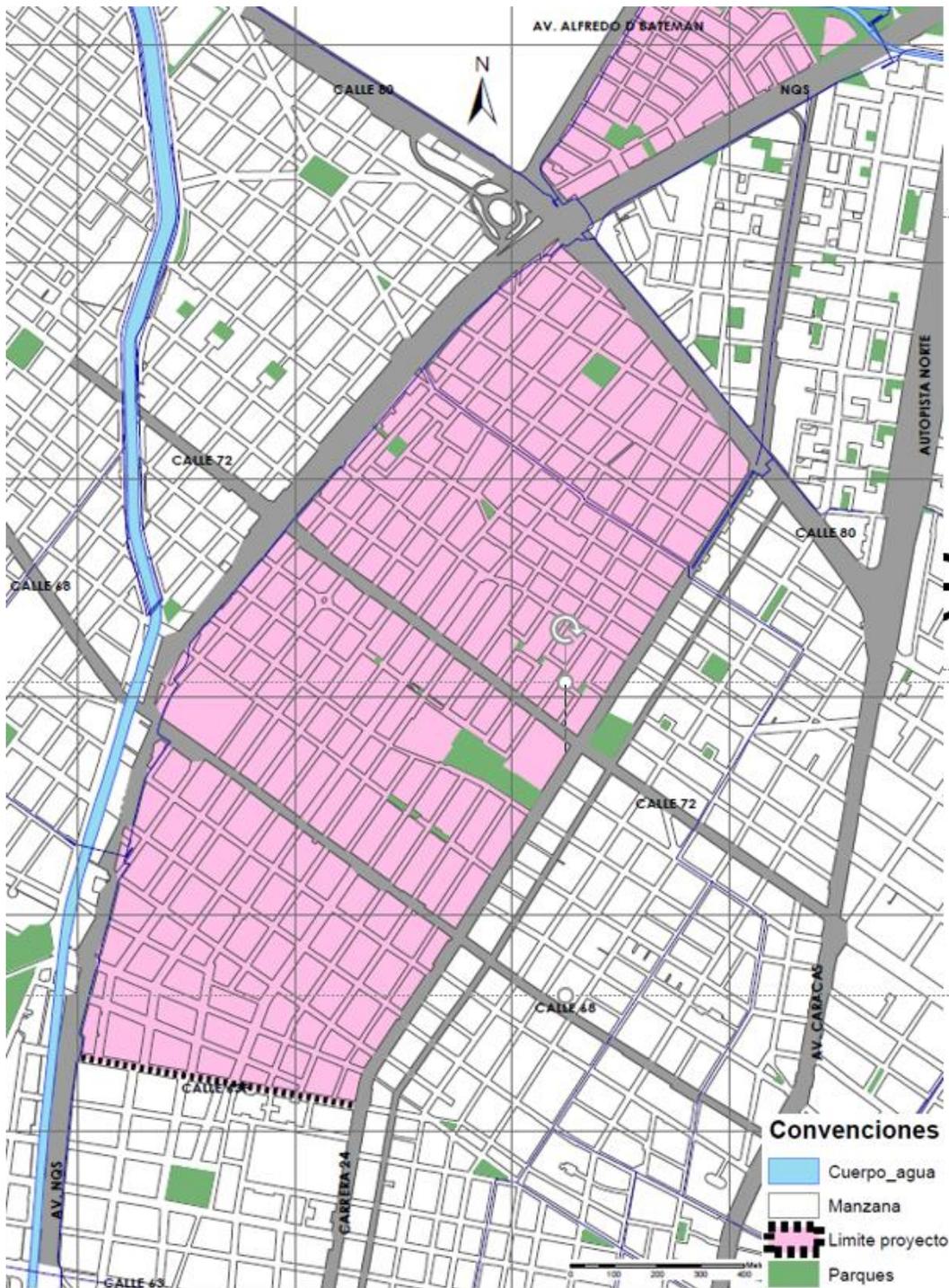
Tabla 4-1 Zonas del proyecto

ZONA SUR	ZONA NORTE
<ul style="list-style-type: none"> • Por el sur: Calle 63F • Por el Norte: Avenida calle 80 • Por el oriente: Avenida carrera 24 • Por el occidente: Avenida NQS (carrera 30) 	<ul style="list-style-type: none"> • Por el sur: Avenida calle 80 • Por el norte: Calle 90 • Por el oriente: Avenida NQS (carrera 30) • Por el occidente: Avenida Transversal de Suba (carrera 50)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta gráficamente la delimitación de desarrollo del proyecto urbano.

Figura 4-1 Delimitación del proyecto



Fuente: Elaboración propia

El área de intervención se desarrolla en 184 hectáreas, conformada por 252 manzanas, 5.921 lotes y 6.801 predios o unidades inmobiliarias.

4.2 División administrativa

El proyecto se desarrolla en la localidad de Barrios Unidos (12), y específicamente en las Unidades de Planeamiento Zonal Alcázares (98) y Andes (21), que se dividen en los siguientes tres (3) sectores y se delimitan como se presenta en la Tabla 4-2, y en la Figura 4-2.

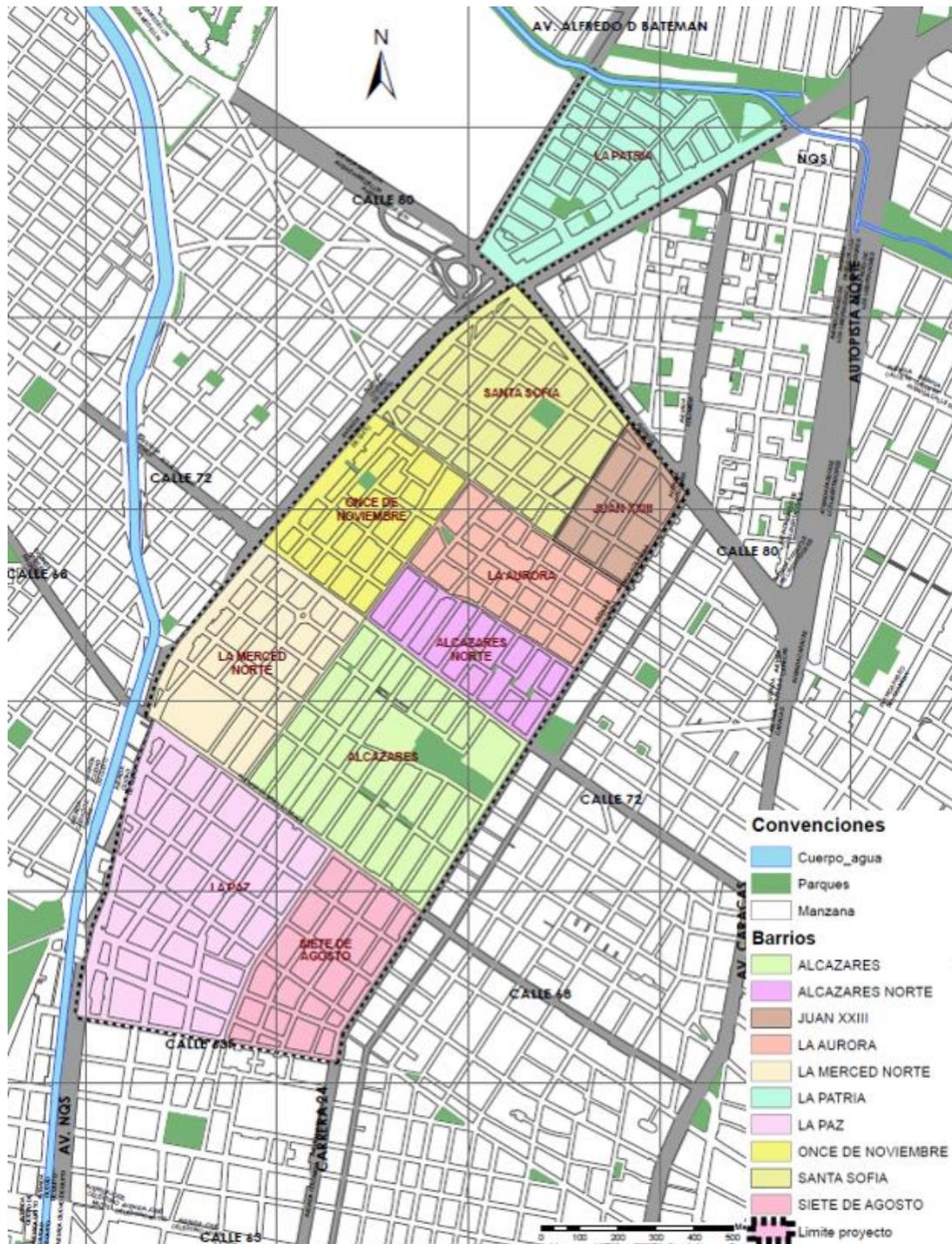
- Sector Siete de Agosto: Conformado por los Barrios Siete de Agosto y La Paz.
- Sector Alcázares: Conformado por los Barrios Alcázares, Alcázares Norte, La Merced Norte, Once de Noviembre, Santa Sofía, Juan XXIII y Colombia.
- Sector Patria: conformado por el Barrio Patria.

Tabla 4-2 Delimitación interna de los sectores del proyecto.

DELIMITACIÓN SECTORES SIETE DE AGOSTO	
NORTE	Avenida Calle 68
SUR	Avenida Calle 63 F
OCCIDENTE	Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30)
ORIENTE	Avenida Colombia (Carrera 24)
DELIMITACIÓN SECTORES ALCAZARES	
NORTE	Avenida Calle 80
SUR	Avenida Calle 68
OCCIDENTE	Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30)
ORIENTE	Avenida Colombia (Carrera 24)
DELIMITACIÓN SECTOR PATRIA	
NORTE	Canal de Río Negro – Calle 90
SUR	Avenida Calle 80
OCCIDENTE	Avenida Alfredo Bateman (Av. Suba)
ORIENTE	Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30)

Fuente: (Instituto de Desarrollo Urbano - Subdirección General de Desarrollo Urbano , 2017, págs. 8-9)

Figura 4-2 Delimitación interna de los sectores del proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.3 Clasificación usos del suelo

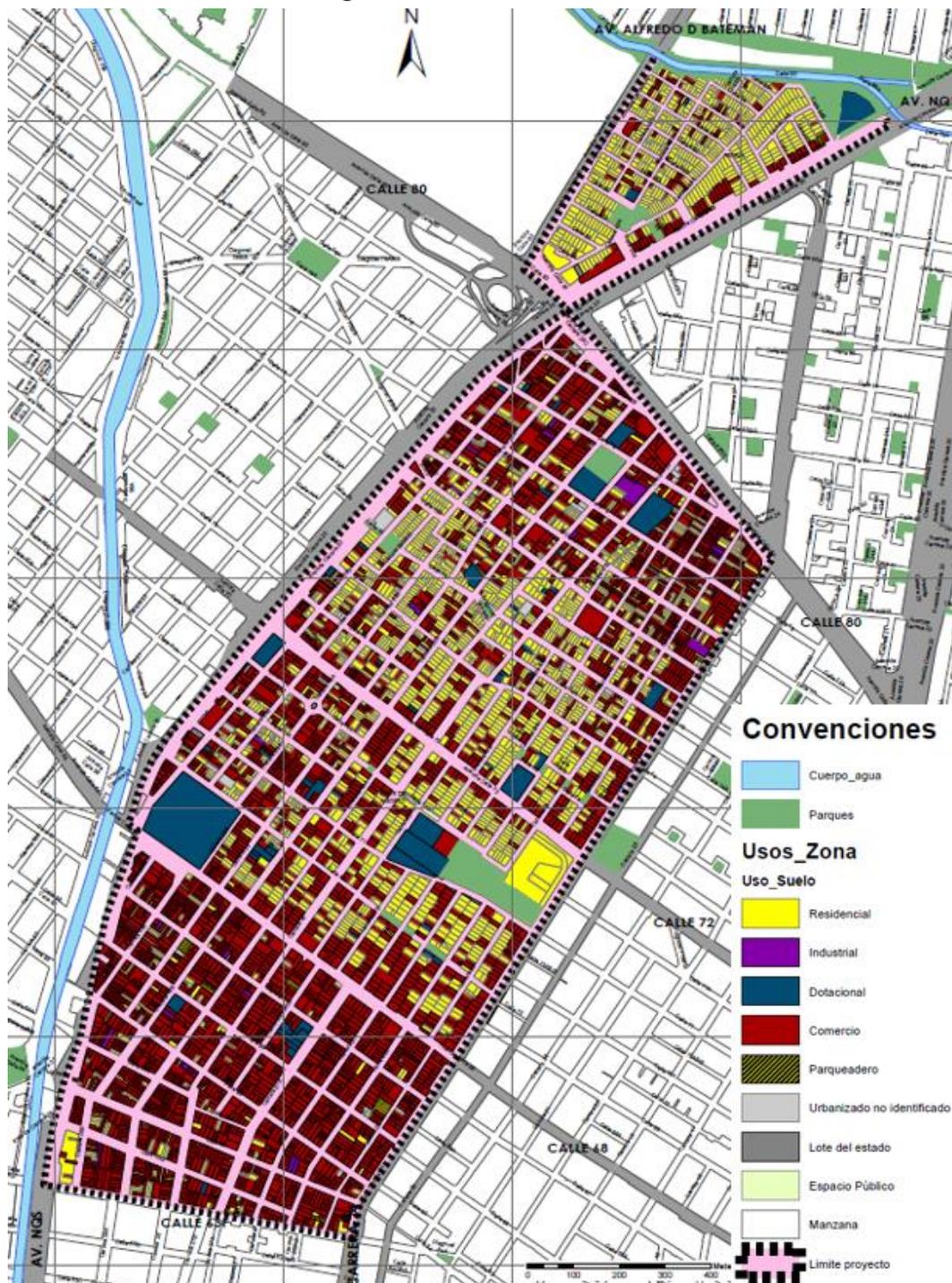
Las áreas de actividad según Decreto Distrital 190 de 2004, el área objeto de intervención se localiza dentro de las siguientes áreas de actividad:

- Sector Siete de Agosto: Área de actividad comercio y servicios (zona de servicios al automóvil).
- Sector Alcázares: Área de Actividad comercio y servicios (zona de comercio aglomerado); área de actividad residencial (con zonas delimitadas de comercio y servicios).
- Sector Patria: Área de actividad residencial (con zonas delimitadas de comercio y servicios).

La Figura 4-3 muestra los principales usos que generan mayores impactos en la movilidad, en donde se presenta el uso comercial e industrial en el sector del Siete de Agosto. Se resalta el color rojo, el cual se halla asociado a la mayor problemática de estacionamiento en vía de la zona.

En el sector de Alcázares se ven dos comportamientos: el primero entre la calle 68 y calle 72, un uso mixto, con participación de unidades residenciales, equipamientos de alto impacto e industria y comercio a baja escala. En segundo lugar, el sector norte de Alcázares, con la mayor concentración de viviendas, posee una configuración principalmente residencial y con usos comerciales asociados a las vías principales de la calle 80 y la carrera 24 y en más baja densidad sobre el costado norte de la calle 72. La zona presenta una falta de control en la carga y descarga de materiales e insumos, así como de compradores temporales del comercio de la zona.

Figura 4-3 Usos del suelo



Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Unidades de planeamiento zonal

A continuación, se presentan las Unidades de Planeamiento Zonal para cada uno de los sectores a evaluar en el estudio. Esta información basada en el Decreto Distrital 671 de 2017, permite identificar la clasificación y las principales actividades de las zonas, reforzando el análisis descriptivo.

Tabla 4-3 Condiciones de usos de suelo y edificabilidad

SECTOR	SECTORES NORMATIVOS	ÁREA DE ACTIVIDAD	ZONA	TRATAMIENTO	I. O	I. C	ALTURA MÁXIMA	TIPOLOGÍA EDIFICATORIA
SIETE DE AGOSTO	13	Comercio y servicios	Servicios al automóvil.	Renovación urbana modalidad Reactivación.	1	1 a 1,5	2 a 4 pisos	Continua
	19	Comercio y servicios	Comercio aglomerado.	Consolidación con Cambio de patrón.	0,8	2,25 a 4,50	3 a 6 pisos	Continua
ALCÁZARES	3	Comercio y servicios	Comercio aglomerado.	Renovación urbana modalidad de reactivación.	0,8	1,5 a 3	2 a 4 pisos	Continua
	4	Comercio y servicios	Comercio aglomerado.	Consolidación con cambio de patrón.	0,8	2,25 a 4,50	3 a 6 pisos	Continua
	7	Residencial	Con zonas delimitadas de comercio y servicios	Consolidación urbanística.	0,7	2 a 4	3 a 6 pisos	Continua
	10	Dotacional	Servicios urbanos básicos	Consolidación de sectores urbanos especiales.	Consolidación de sectores urbanos especiales.			
	11	Dotacional	Parque Alcázares	Parques urbanos.	Parques urbanos.			
PATRIA	11	Residencial	Con zonas delimitadas de comercio y servicios.	Consolidación con densificación moderada.	0,7	2 a 3,5	3 a 7 pisos	Continua
	13	Comercio y servicios.	Comercio aglomerado.	Renovación urbana modalidad Reactivación.	0,8	2 a 3,5	3 a 5 pisos	Continua
	14	Residencial	Con zonas delimitadas de comercio y servicios	Consolidación urbanística.	0,8	2,5	3 pisos	Continua
	15	Residencial	Con zonas delimitadas de comercio y servicios	Consolidación urbanística.	Según norma original			

Fuente: (Alcaldía de Bogotá, 2004).

El sector del Siete de Agosto presenta zonas de actividad de servicios al automóvil (ubicadas con mayor intensidad en el sector entre la calle 63 y calle 68), y servicios de comercio aglomerados en el resto de su área de planificación.

El sector de Alcázares, tiene mayor combinación de zonas de actividad, donde se encuentran zonas residenciales, comercio aglomerado y zonas dotacionales, como el parque de los Alcázares.

En el sector de Patria, en su gran mayoría, las áreas de actividad son residenciales, con comercio y servicios asociados al uso principal. En términos de edificabilidad, se presentan los indicadores mostrados en la siguiente tabla.

4.4 Definición de las áreas de influencia de movilidad del proyecto de renovación urbana Alameda Entreparkes

El proyecto, desde el punto de vista de planificación de tránsito y transporte, es uno de los más ambiciosos que se desarrollan en la actualidad. Por su escala, (que corresponde a 10 barrios a lo largo de 184 hectáreas) y cercanía a la zona denominada centro expandido (zona de alta concentración de servicios y actividades funcionales), demanda un alto servicio de transporte motorizado y no motorizado. Bajo este tenor, la disposición de infraestructura de alta calidad que permita la accesibilidad y el paso de viajes por la zona de una manera eficiente y segura, articulando las actividades comerciales, industriales y de residencia, con la ciudad, se hace indispensable.

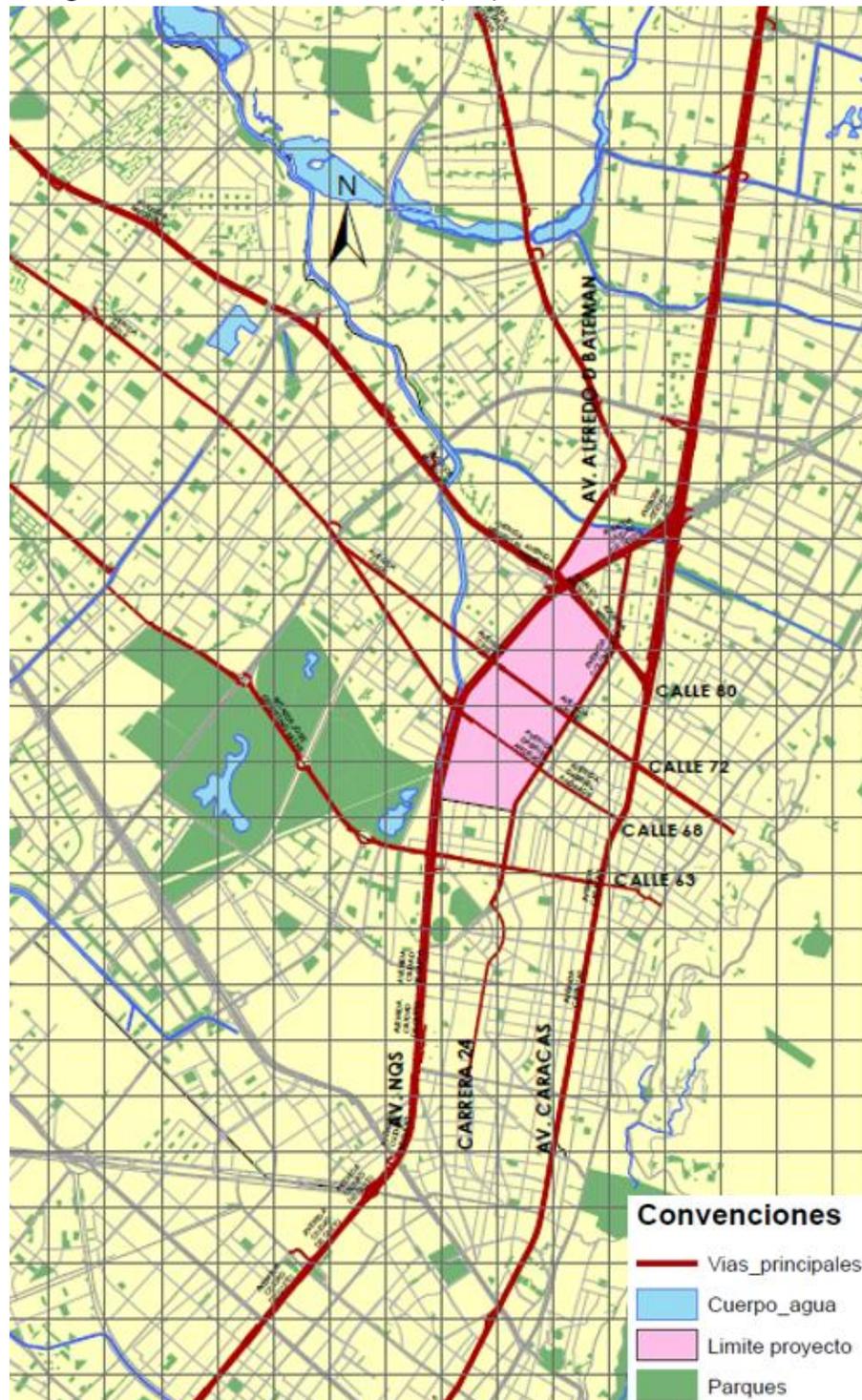
En el aspecto geográfico, el proyecto se localiza en el nororiente de la ciudad. Limita con zonas residenciales como Chapinero, el Polo, los Héroes; zonas industriales como 12 de octubre; zonas de uso mixto como Galerías y San Luis; y la zona financiera de la Av. calle 72 y carrera 7, que atrae una gran cantidad de viajes que pasan obligatoriamente por el lugar.

Sus principales vías de conexión son: la Av. NQS, la cual conecta el sur y el norte de la ciudad, y es uno de los principales corredores de movilidad y transporte de la misma. Por sus características, es la estructura funcional del transporte público, teniendo implementado el sistema de transporte masivo Transmilenio a lo largo de todo su corredor. La Av. calle 80: presenta tránsitos vehiculares mayores a

6.000 vehículos/hora en la Hora de Máxima Demanda; conecta la zona occidental de la ciudad, con las zonas de oficinas, financiera y mercantil oriental (zona generadora de viajes al trabajo más densa de la ciudad). La Av. Suba: conecta con la Av. calle 80, Av. NQS y Avenida Suba, generando un intercambio de viajes, y flujo de vehículos importante; es el articulado de la zona noroccidental de Suba al centro de la ciudad.

Dentro de esta misma estructura de transporte, se encuentra la Avenida Caracas, la cual se halla a menos de un kilómetro de la Av. carrera 24, (primera vía longitudinal que define el proyecto). Su mención es ineludible dada su caracterización como el principal corredor de transporte público, debido a su relación con los viajes pendulares entre el Norte Centro y Sur de la ciudad. En la Figura 4-4 se muestra la localización general de la zona y la red vial principal de la ciudad.

Figura 4-4 Localización del proyecto en la ciudad



Fuente: Elaboración propia

Con base en la definición de las áreas de influencia indirecta y directa como se demuestra a continuación, permite realizar la caracterización física y operativa, la planificación de la toma de información primaria y la revisión de información secundaria, que son base para la generación de los indicadores de diagnóstico de la movilidad del proyecto.

A partir de los análisis geográficos, la descripción del proyecto y el contexto de integración de la movilidad de la ciudad al proyecto, se logra establecer dos áreas de actuación una directa y una indirecta como se describe a continuación:

4.4.1 Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta, son los sectores que no son aferentes al proyecto mismo pero que pueden verse afectados por su implantación, en términos de condiciones de movilidad. Para definir el área de influencia indirecta se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Vías de transporte masivo.
- Corredores de transporte público
- Alimentación de tránsito a la zona

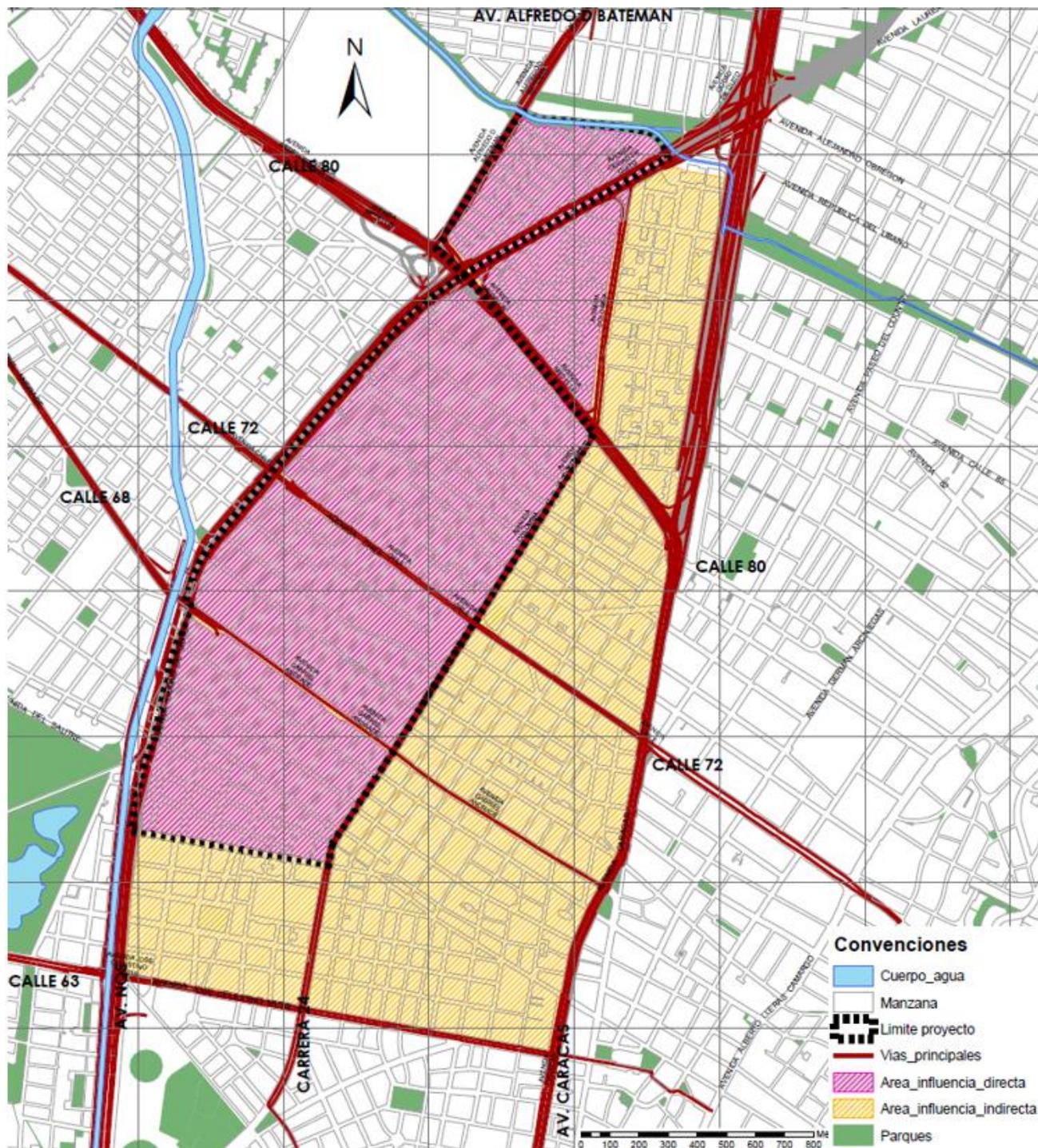
Teniendo en cuenta las condiciones de cercanía y accesibilidad de la red para modos motorizados y no motorizados, se define:

- Por el oriente: la Avenida Caracas
- Por el occidente: la Avenida NQS
- Por el sur: Avenida Calle 63
- Por el Norte: Calle 90

En la zona de influencia indirecta se resaltan las vías principales, alimentadoras y generadoras de la movilidad de paso de la zona; como son: la Av. NQS, la conexión con la Autopista Norte, la Avenida Suba, con servicio de transporte masivo hacia el lado Noroccidental de la ciudad, que da acceso a la zona de Suba. Así mismo, la Av. calle 80 hacia el occidente hasta la calle 63 y conexión a la Av. Caracas que conecta la ciudad en sentido norte sur.

Junto a ellas, aparecen la carrera 17 y la carrera 24, que son vías principales con presencia de transporte colectivo y alto flujo de vehículos livianos. Estas vías conectan la zona central histórica con el centro empresarial de la calle 72 en sentido sur norte y la calle 68. La Av. calle 63 aunque pertenece al área de influencia indirecta del proyecto, conecta las zonas de equipamientos deportivos del Salitre y la movilidad propia de los sectores residenciales de la zona. Finalmente, por la carrera 24 hacia el norte se incluye una parte del Polo que conecta con el barrio La Patria. La Figura 4-5 muestra la delimitación del área de influencia indirecta descrita y directa del proyecto.

Figura 4-5 Área de influencia indirecta



Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Área de influencia directa

El área de influencia directa del estudio de movilidad es toda la cual es impactada por cambios en sus características al convertirse en sectores de redesarrollo en los que se surtirán cambios urbanísticos que influyen en las condiciones de movilidad, está conformada por los polígonos entre la Calle 63 F y la Calle 80, entre la Carrera 24 y la NQS; así como el polígono de delimitación del barrio Patria comprendido desde la NQS hasta la Av. Suba y desde la calle 80 hasta el canal Rio Negro, también se incluye el polígono del Polo comprendido entre la carrera 24, la calle 80 y la NQS.

El sector se dividió en 4 diferentes zonas de movilidad, delimitadas por las vías principales: el primer sector, delimitado entre la calle 63 y calle 68 y la carrera 24 hasta Av. NQS, tiene una dinámica asociada a los servicios relacionados al automóvil, donde su principal intensidad se da los fines de semana. Tiene dos ejes de conexión oriente-occidente, que son las vías que lo delimitan; (calle 63 y calle 68) y dos ejes principales de movilidad en sentido Norte-Sur, que son los límites de la zona general, la Av. NQS (carrera 30) y la Avenida carrera 24.

El segundo sector se delimita entre la calle 68 y calle 72 y las carreras 24 y NQS (carrera 30). En este sector funciona el centro principal de la movilidad de la zona (sentido oriente occidente). Estas vías se conectan, hacia el occidente, generado una gran atracción y uso de la infraestructura. Los usos del suelo están asociados al comercio y servicios, así como con una mayor representatividad de zonas residenciales. Por su localización, este sector tiene un requerimiento alto de movilidad de paso, pues es la principal conexión desde el centro hacia sectores como Engativá, la Avenida Boyacá, Modelía, entre otras zonas.

El tercer sector está delimitado entre la calle 72 y la calle 80 y las carreras 24 y NQS (carrera 30). La calle 80 por ser una vía principal de la ciudad, posee infraestructura para servicio de transporte masivo, conectando todo el occidente de la ciudad hacia el centro expandido. Los usos que predominan son residenciales y comerciales.

El cuarto sector se ubica al norte de la avenida calle 80, entre la carrera 24 y la Av. Suba (carrera 50), hasta el canal Rio Negro, del cual hace parte El Barrio

Patria. La dinámica de movilidad está enfocada a la atención de viajes pendulares de tipo residencial mixto, con comercio de baja intensidad. Dentro de este sector se toma en consideración la zona del Polo, la cual está comprendida entre la Av. NQS y la carrera 24, formando el triángulo norte que une el barrio Alcázares con el barrio Patria. El sector del barrio Patria, es de uso residencial, comercial y de servicios asociados. Genera una cantidad importante de viajes y está se delimitado entre la Autopista Norte y la Avenida Suba; en el triángulo que la conforma y delimita en la calle 88. Esta zona colinda con la calle 92 con Avenida NQS y Autopista Norte, una de las intersecciones principales de la ciudad.

La Figura 4-5, presenta la localización del área directa, en donde se delimitan las zonas mencionadas.

5. DIAGNÓSTICO.

El análisis estratégico de movilidad del proyecto integral de renovación urbana Alameda Entreparkes, desarrolla el objetivo principal de este primer entregable, como es la caracterización física y operativa de las áreas de influencia directa e indirecta. El estudio de movilidad se realiza teniendo en cuenta los aspectos de tránsito, transporte e infraestructura de la zona, se basa en información secundaria y en la información primaria propuesta en la metodología radicada en la Secretaria Distrital de Movilidad mediante oficio SDM: 85952 del 23 de marzo de 2018 (Ver Anexo 3); para luego continuar con una caracterización física y operativa del proyecto Alameda Entreparkes. Finalmente, se concluye con respecto a cada uno de los temas tratados.

Dentro de los objetivos que se conforman en éste capítulo se identificó y caracterizó la infraestructura vial y de transporte existente en las zonas de influencia, con base en el análisis de las condiciones operacionales de acuerdo con la información disponible, también se analizó los indicadores de servicio o desempeño de la red vial y de transporte en las zonas de influencia del proyecto, así como se caracterizó la demanda de los flujos motorizados y no motorizados, con el fin de evaluar las condiciones actuales y propiciar un análisis comparativo con la implementación de las fases del proyecto.

Con toda esta información identificada y procesada se generará un insumo para la formulación en donde se medirá impactos y se planteará estrategias de operación, mitigación y normatividad durante la implementación del proyecto.

A continuación, se presenta la propuesta de contenido para obtener el diagnóstico del proyecto y determinar las condiciones actuales de movilidad.

Figura 5-1 Contenido del diagnóstico.



Fuente: Elaboración propia

Toda la caracterización alimenta un modelo de simulación, cuya finalidad es obtener indicadores de movilidad, como volúmenes vehiculares actuales, velocidades de la red y densidades de flujos, que permiten la identificación de puntos de congestión y puntos críticos de operación vehicular.

5.1 Tránsito

Se refiere a la circulación de actores viales (Livianos, Transmilenio en los casos que aplique, Buses, Camiones, Motos, Bicicletas, Peatones) por una red vial. Para efectos de este proyecto, se concentra en la red principal conformada por la Avenida NQS, la Avenida carrera 24, la Av. calle 63, la Av. calle 80 y la Av. Suba (carrera 50)-

El tránsito de peatones en la zona se concentra sobre los corredores de la Av. NQS y la Av. carrera 24, quienes circulan en las zonas comerciales y hacia la parte interna del proyecto. Se tienen 10 puentes peatonales sobre la Av. NQS y calle 80 que conectan el interior y exterior del proyecto, el listado de puentes peatonales se detalla a continuación:

Tabla 5-1 Puentes peatonales

N°	PUENTES PEATONALES			
	LOCALIZACION		EST. TM	OBSERVACIONES
1	AV. NQS	C63F	-	-
2	AV. NQS	C63G	SIMÓN BOLÍVAR	SALIDA NORTE DE LA ESTACIÓN
3	AV. NQS	AC68	-	-
4	AV. NQS	C70	AV.CHILE	SALIDA SUR DE LA ESTACIÓN
5	AV. NQS	C71C	AV.CHILE	SALIDA NORTE DE LA ESTACIÓN
6	AV. NQS	C75	NQS - CL75	SALIDA NORTE DE LA ESTACIÓN
7	AV. NQS	AC80	-	-
8	AV. NQS	C85A	LA CASTELLANA	EN MEDIO DE LA ESTACIÓN COSTADO ORIENTAL
8	AV. NQS	C86A	LA CASTELLANA	EN MEDIO DE LA ESTACIÓN COSTADO OCCIDENTAL
9	AC80	K27	EL POLO	SALIDA ORIENTAL - COSTADO SUR
9	AC80	K27	EL POLO	SALIDA ORIENTAL - COSTADO NORTE
10	AC80	AV. SUBA	ESCUELA MILITAR	SALIDA ORIENTAL DE LA ESTACIÓN N Y S

Fuente: Elaboración propia

La mayor concentración de bicicletas se presenta en la Av. NQS, la Av. calle 80 y la Av. Suba (carrera 50) así como en el tramo sur de la intersección entre la Av. calle 80 y la carrera 24.

En control semafórico, el corredor con mayor presencia, es el de la carrera 24. Las carreras 28 y 28A, forman un par vial central en sentidos Sur – Norte y Norte – Sur, respectivamente. Las intersecciones sobre la calle 66, 68 y 72 permiten la articulación de la zona del Siete de Agosto y Alcázares. Sobre la Av. Suba se tienen dos semáforos desde la calle 80 hasta el canal de Río Negro. En total se tienen 19 intersecciones semaforizadas.

El corredor principal de la zona es la Av. NQS, la cual, como vía expresa, no presenta intersecciones semaforizadas. Las otras necesidades de control en la zona se atienden por medio de semáforos, con ciclos variables entre 90 y 150 segundos: en menos del 20% se encuentran con ciclo exclusivo de bicicletas, y sólo el 12.5% presenta mascarilla para paso peatonal. Esta información permite observar que la prioridad del planeamiento semafórico de la zona está dada hacia el control vehicular, lo cual deberá ser reestructurado en la propuesta de formulación para priorizar los modos no motorizados.

5.2 Transporte

Se refiere al desplazamiento de objetos, animales o personas desde un punto de origen hasta un punto destino en un medio o sistema de transporte, utilizando una infraestructura de transporte.

Figura 5-2 Caracterización del Transporte



Fuente: Elaboración propia

En el área de influencia directa se presentan tres tipologías de transporte público colectivo. En orden jerárquico, se inicia con el transporte masivo. Su corredor principal es la Av. NQS (es el segundo corredor de transporte más importante de la ciudad, transporta y conecta los pasajeros con destino Sur a Norte, y viceversa). En segundo lugar, la Av. calle 80 conecta las zonas residenciales de occidente con el centro y oriente la ciudad, cuyo punto nodal se haya en la estación de Héroes, dónde alcanza los corredores de la Av. Caracas y la Autopista norte. La conexión hacia el noroccidente de la ciudad en la estación de la Escuela Militar, convierten la intersección de la Av. calle 80, la Av. NQS y Av. Suba en un punto neurálgico de interacción de movilidad, por este motivo, para dicha intersección se deberá realizar un análisis puntual. El área de estudio posee un total de seis estaciones de Transmilenio, cuatro en la Av. NQS (Estación Simón Bolívar, Estación Av. Chile, Estación NQS Calle 75 y Estación La Castellana), una en la Av. calle 80 (Estación Polo) y una estación sobre la Av. Suba (Estación San Martín), todas con conexión de puente peatonal, excepto la estación ubicada en la Av. Suba (Carrera 50).

Adicionalmente y perteneciente a la tipología de transporte masivo, se halla el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), el cual se organiza en cuatro corredores principales en el área de estudio: en primer lugar, la Av. carrera 24, en donde se concentra el 38% de las rutas de este sistema; en segundo lugar, la calle 72, donde se concentra el 23% de las rutas del SITP que conecta el occidente con el centro expandido; en tercer lugar, la Av. calle 68 que concentra el 16% y la calle 66 con el 14% de las rutas del SITP; y en cuarto orden, las carreras 28 y 28 A, que concentran un 8% acumulado de viajes de las rutas del SITP, éstas dos carreras operan como un par vial y atraviesan la mayor parte del sector a desarrollar.

La segunda tipología es el Sistema Zonal Provisional que comparte corredores con el sistema integrado de Transporte Público en la zona de estudio. En virtud de un análisis fundamentado en la intensidad de las rutas y la cantidad de vehículos, esta tipología ocupa una jerarquía menor, en referencia al transporte masivo.

La tercera tipología, el Sistema de Transporte Férreo, ocupa el tercer lugar en la jerarquía del Área de Influencia. Actualmente hay dos proyectos importantes relacionados con la ciudad de Bogotá, uno en ejecución, el corredor Bogotá – Belencito, administrado por la Agencia Nacional de Infraestructura (Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), 2017), y el segundo es el Tren de Cercanías, el cual debe ser adjudicado durante el año en curso (El Tiempo, 2017). Existe una vía férrea que discurre por el separador central de la Avenida NQS y atraviesa el sector en su límite occidental, condición que incrementa el potencial de este sistema, si se toma en consideración una posible conexión con el Tren de Cercanías en intersecciones como la calle 72 con Av. NQS.

En cuanto a los sistemas de transporte de carga, los corredores principales empleados por estos vehículos se concentran en la Av. NQS y la Av. calle 80, vías que conectan las entradas y salidas hacia el norte y hacia el occidente de la ciudad. Las zonas de carga del proyecto se encuentran en el sector industrial del Siete de Agosto, sobre la carrera 25 y la calle 66, así como en la calle 68 al occidente de la intersección con la carrera 24. Estas zonas no presentan regulación alguna y sufren de una alta congestión durante el cargue/descargue de mercancías observado en las visitas de campo, fomentando atascos vehiculares en la zona.

5.3 Infraestructura

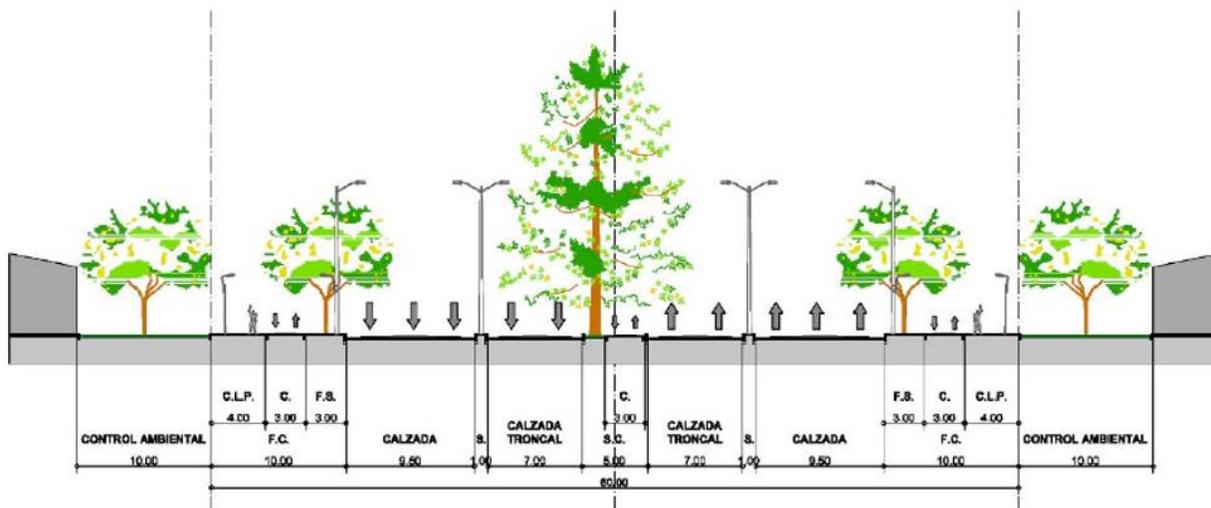
La consolidación de la red vial ha generado cinco zonas en el área de influencia directa del proyecto, en donde se identifican las siguientes vías principales con su tipología.

- Av. NQS (V1)
- Av. carrera 24 (V2)
- Av. Suba (V1)
- Av. calle 80 (V1)
- Av. calle 72 (V2)
- Av. calle 68 (V3)
- Calle 66 (V3)
- Av. calle 63 (V2)

Las vías V1 presentan separador central, estaciones de transporte masivo y carril exclusivo de Transmilenio; las V2 no tienen carril exclusivo, tienen sección de dos calzadas con al menos dos carriles por sentido. El par vial de la calle 66 y calle 68 tiene una sola calzada con cuatro carriles. Las V3 son vías con una calzada y puede ser de un solo sentido vial o de doble sentido. En las figuras Figura 5-3, Figura 5-4 y Figura 5-5 se visualizará las secciones transversales de estas vías.

Figura 5-3 Sección vial V1

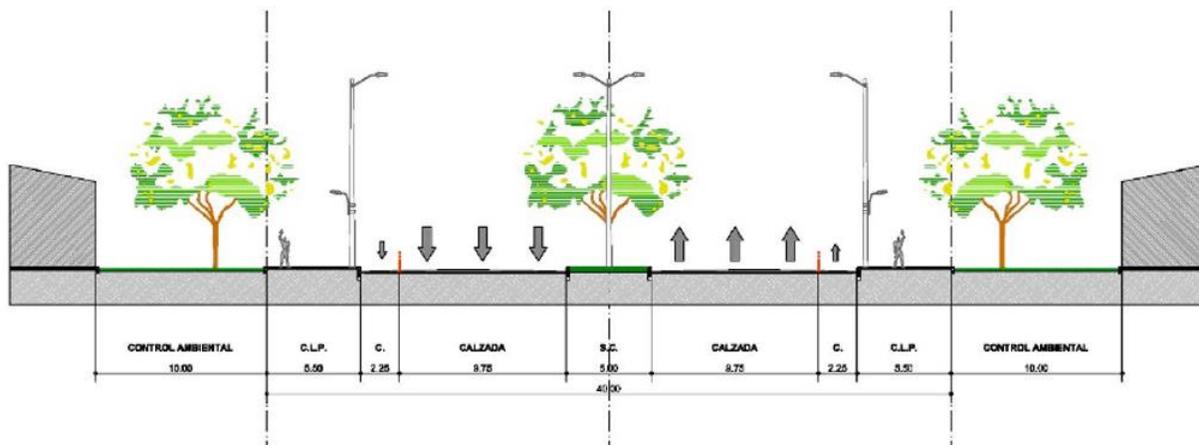
- ANCHO TOTAL: mínimo 60.00 metros.
- CONTROL AMBIENTAL: mínimo 10.00 m.
- FRANJA DE CIRCULACIÓN: mínimo 10.00 m.
- CIRCULACIÓN LIBRE PEATONAL: mínimo 4.00 m.
- CICLORRUTA: mínimo 3.00 m.
- FRANJA DE SERVICIOS: mínimo 3.00 m.
- ANCHO DE CALZADA: mínimo 9.50 m. (3 carriles por sentido)
- ANCHO DE CALZADA TRONCAL: mínimo 7.00 m. (2 carriles por sentido)
- SEPARADOR LATERAL: mínimo 1.00 m.
- SEPARADOR CENTRAL: mínimo 5.00 m.



Fuente: POT Bogotá

Figura 5-4 Sección vial V2

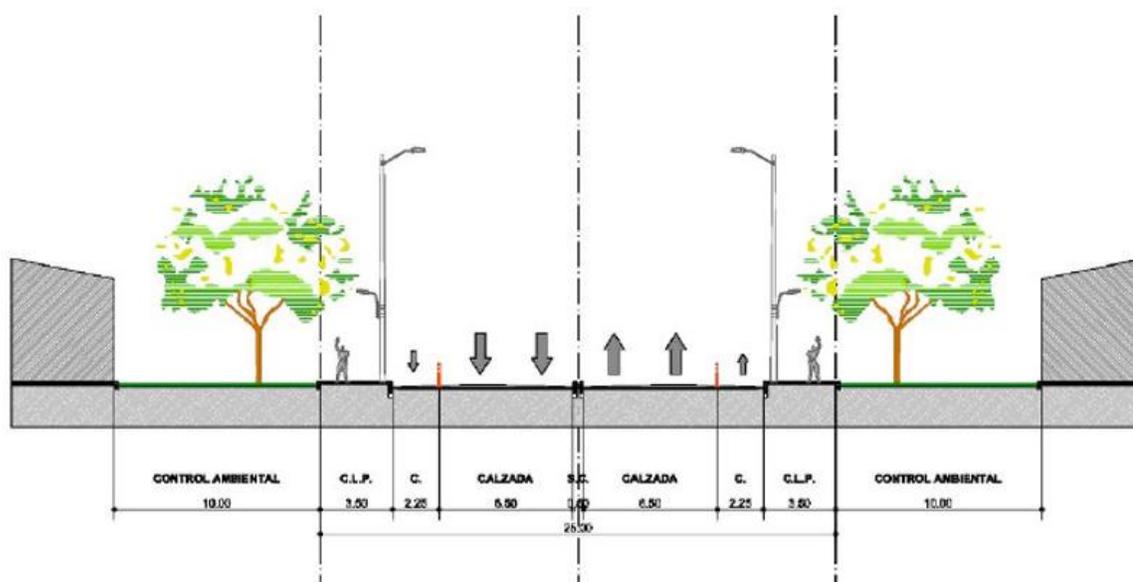
- ANCHO TOTAL: mínimo 40.00 metros.
- CONTROL AMBIENTAL: mínimo 10.00 m.
- CIRCULACIÓN LIBRE PEATONAL: mínimo 5.50 m.
- CICLORRUTA: mínimo 1.60 m. (incluye franja de seguridad)
- ANCHO DE CALZADA: mínimo 13.00 m. (3 carriles por sentido)
- SEPARADOR CENTRAL: mínimo 5.00 m.



Fuente: POT Bogotá

Figura 5-5 Sección vial V3

ANCHO TOTAL:	mínimo 25.00 metros.
CONTROL AMBIENTAL:	mínimo 10.00 m.
CIRCULACIÓN LIBRE PEATONAL:	mínimo 3.50 m.
CICLORRUTA:	mínimo 1.80 m. (incluida franja de seguridad)
ANCHO DE CALZADA:	mínimo 6.50 m. (2 carriles por sentido)
SEPARADOR CENTRAL:	mínimo 0.50 m.



Fuente: POT Bogotá

Las intersecciones a desnivel se encuentran sobre la Av. NQS con Av. calle 80, Av. calle 68, Av. calle 72 y Av. calle 63, que son las únicas conexiones de la zona hacia el occidente de la ciudad.

En conclusión, por su localización, el proyecto articula la zona occidental de la ciudad con el centro expandido, mediante las vías principales nombradas en el párrafo anterior. Las necesidades de movilidad actuales son de alto impacto, tanto en tema de infraestructura como en servicios públicos. Bajo estos lineamientos, el diagnóstico se enfoca en la obtención de información primaria y secundaria en transporte no motorizado, volúmenes vehiculares y caracterización de infraestructura; estos datos serán el fundamento para la elaboración de modelos de análisis de información, con los cuales se obtendrán indicadores técnicos de operación. Estos resultados podrán identificar no sólo puntos críticos actuales, sino hacer un análisis comprensivo de las capacidades actuales y remanentes del sistema vial.

A partir del diagnóstico de los componentes de movilidad se procede con la caracterización técnica de la parte física y operativo, que se presenta a continuación.

5.4 Caracterización física

Tiene como objetivo en la etapa de diagnóstico, identificar las principales intersecciones viales, la infraestructura presente y la infraestructura de transporte público que en la actualidad existe en el área de influencia directa de movilidad del proyecto.

Para la realización de este capítulo, se contó con información secundaria suministrada por las diferentes entidades distritales, la cual fue analizada de acuerdo a su relación y/o utilidad para el proyecto, con el fin de plantear la información primaria a tomar, la cual se propuso en la metodología (Anexo 4), como un ensayo de levantamiento vial, que su principal función es identificar las diferentes variables de la infraestructura como: anchos de vías, estacionamientos en vía, presencia de infraestructura para los diferentes modos de transporte, andenes, ciclorrutas, paraderos, estaciones y carriles segregados, lo anterior, para verificar en la etapa de formulación si la infraestructura actual es suficiente para los planteamientos urbanos, o por el contrario es necesario plantear estrategias de mitigación.

5.4.1 Información secundaria.

Esta información fue entregada por los entes distritales de movilidad y planeación de tránsito y transporte, para lo cual, se describe inicialmente la información suministrada y su utilidad y se realiza un análisis específico para el proyecto.

Es importante tener en cuenta que la información secundaria es necesaria y en la actualidad se vienen desarrollando estudios como puente Calle 85, Quinto Centenario, Alameda los Ángeles, Proyecto Canal Rio Negro y Salitre y Cementerio, los cuales son fundamentales para la evaluación del proyecto durante la etapa de formulación. En la etapa del diagnóstico se analizó sobre el estado actual de las ciclorrutas del sector. En las conclusiones se incluyó el análisis de las alternativas de Quinto Centenario.

A continuación, se describirá la información secundaria adquirida:

5.4.1.1 Descripción de la información secundaria

Se describen cada una de las fuentes de información secundaria utilizadas, acompañadas de un resumen y apreciación su utilidad

5.4.1.1.1 Información suministrada por Transmilenio

La información recibida de Transmilenio, abarca los siguientes temas específicos:

- Demandas actuales de pasajeros en los corredores circundantes.
- Información de rutas de SITP y paraderos
- Proyectos futuros del sistema

Para la caracterización física, la información relevante entregada fueron los trazados de rutas y la localización de paraderos y estaciones del sistema masivo y colectivo, la cual se usó para identificar los corredores principales y las cantidades y calidades de paraderos y estaciones, que permite determinar si existe un déficit actual del servicio.

Esta información es un insumo para el modelo de simulación el cual será uno de los factores que permitirá desarrollar la etapa de formulación.

5.4.1.1.2 Información suministrada Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá D.C.

La información de caracterización del proyecto se basó, principalmente, en la suministrada por la Secretaria Distrital de Movilidad de Bogotá D.C., debido a la gran base de datos recibida, información procesada en cada etapa del estudio. Entre la información recibida se destaca lo siguiente:

- **Ciclorrutas:** Se recibió el levantamiento actual de ciclorrutas de la ciudad. La información fue utilizada para la establecer los puntos de toma de información de bicicletas para la caracterización de este modo de transporte.

5.4.1.1.3 Información suministrada Secretaria de Planeación

Se recibió por parte de la Secretaria, la red vial actual, con sus perfiles de vías normativas según el POT, así como capas de archivos geográficos, de usos del suelo, manzanas, unidades de planeamiento zonal y zonas de análisis de transporte.

Esta información geográfica se usó para la planimetría que se presenta en el informe y para la caracterización del sistema vial actual.

5.4.1.2 Análisis de información secundaria

Luego de analizar la información secundaria recopilada, se destaca que gran parte de ella está relacionada a las vías principales, se presenta en primer lugar la clasificación de las secciones viales del área de influencia directa de movilidad, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente, en donde se realiza un análisis de las conexiones principales del sistema de infraestructura y se identifican las posibles conexiones que puedan generarse de la red vial principal, se identifican puntos de interés de tránsito, como intersecciones principales y que presentan conflictos actuales por su operación.

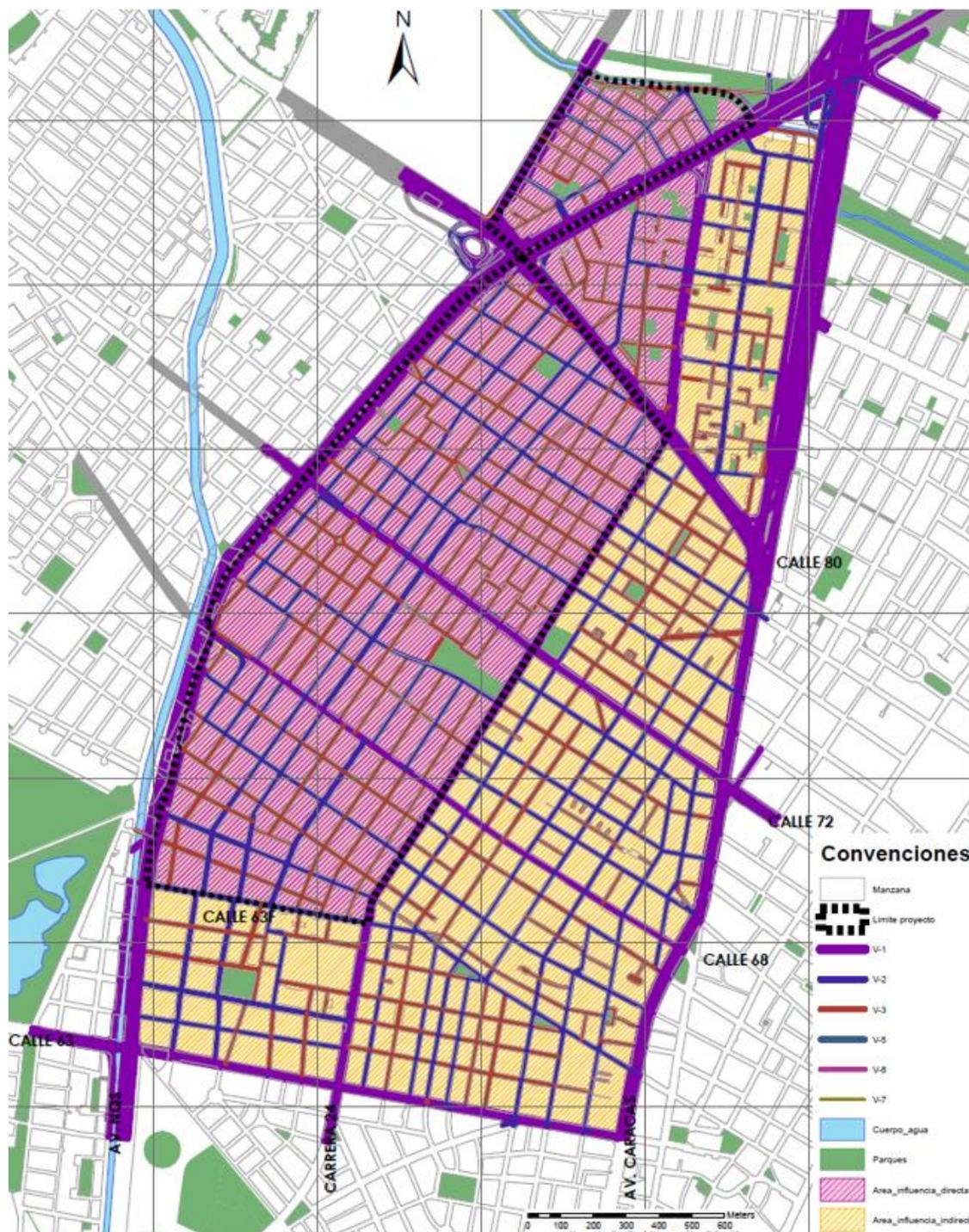
Para el estudio, se determinan dos diferentes tipologías de red: la red principal, que conecta a la ciudad y sus diferentes necesidades de viajes (que además es estructural para el transporte público); y la red secundaria, que es de conexión local y permite la accesibilidad del sector a la ciudad.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT), establece la jerarquía vial de toda la infraestructura del distrito, con el fin de determinar cuáles son las secciones viales necesarias dentro del esquema funcional de planeación.

De este modo, define las secciones según su ancho total, la cantidad de carriles y su nivel de servicio de transporte.

Bajo esta caracterización la principal sección es vía la V0, la cual presenta el mayor tamaño de sección, con distribución de elementos para sistemas de transporte masivo, andenes mayores de 10 metros y zonas verdes. La tipología extiende hasta la vía V8, que corresponde a vías peatonales de tráfico restringido con secciones inferiores a los 5 metros.

Figura 5-6 Jerarquía vial



Fuente: Elaboración propia

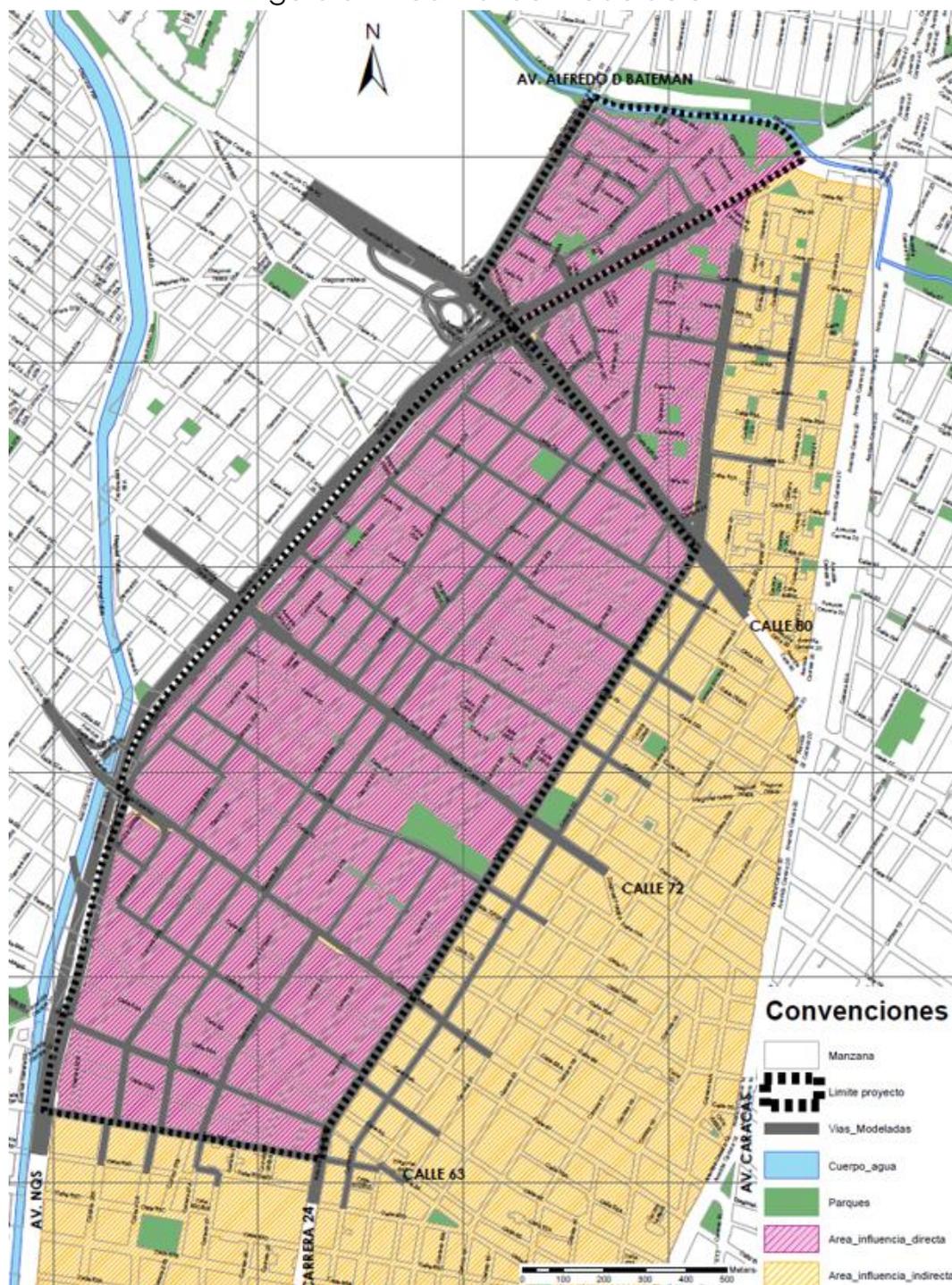
La Av. calle 80, la Av. NQS y la Av. Suba por su importancia son las de mayores secciones de la zona. El tráfico que se moviliza en estas vías pertenece en su mayoría a conexión de ciudad, más que a la zona específica; por este motivo se considera tráfico de paso.

En segundo nivel, se presentan las vías oriente occidente, como son: la Av. calle 63, calle 68 y calle 72 (Figura 5-6). Para completar el trazado de la red vial principal se encuentra la Av. carrera 24, vía que encierra el perímetro oriental del proyecto. En ella se halla transporte público y conecta las vías de la zona en sentido Norte y Sur.

5.4.2 Información primaria.

Debido a que la información secundaria, no contiene aspectos como la geometría de la vía y su funcionamiento actual, esenciales para la realización de la caracterización física, fue necesario realizar un inventario vial, el cual, es la base de la actualización de información documental; no sólo permite la generación de parámetros de caracterización de movilidad del sector, sino que a su vez se convierte en la base de calibración de los modelos a realizar. El levantamiento vial se basó en recorridos programados sobre la red vial de modelación, la cual se muestra en la Figura 5-7, dicha red de modelación fué concertada en mesas de trabajo con la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y con participación de integrantes de la Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano (ERU). Al ser un modelo de transporte a nivel mesoscópico, se definieron los corredores principales en donde se desarrollan los flujos de viajes con atracción y generación en zonas distintas a las de estudio. No es común, ni en la teoría, ni en la práctica, llegar a una desagregación mayor, puesto que los modelos no van a mostrar resultados a ese nivel dado que tienen flujos muy bajos y no van a aportar para el diagnóstico de la operación de la malla vial, es más, van a producir todo lo contrario, al presentar resultados poco realistas.

Figura 5-7 Red vial de modelación



Fuente: Elaboración propia.

La metodología del inventario vial se presenta en el anexo 4, en el cual se especifican los formatos, usados, y el método de diligenciamiento, de este proceso se obtiene información de:

- Localización de la vía
- Cantidad de calzadas
- Cantidad de carriles
- Medidas de sección vial
- Presencia y ancho de ciclorruta
- Sentidos viales
- Estado y tipo de pavimento
- Presencia de estacionamiento.

Como resultado del levantamiento vial, se obtuvo una base de datos (Ver Anexo 5. Inventario Vial Entreparkes), información que, una vez georreferenciada, es la base de la caracterización de la red vial de modelación.

Se presenta la descripción de la sección, la clasificación y las características obtenidas del levantamiento vial, el cual es un contexto general de la infraestructura vial de la zona de estudio.

En el levantamiento se abarcó un área aproximada de 277Ha con un total de vías levantada de 737 equivalente a 57 km

En la siguiente tabla se presenta un ejemplo de las vías más importantes del área de influencia directa y la caracterización general que se presenta en las Figura 5-8, Figura 5-9 , Figura 5-10 y Figura 5-11

Tabla 5-2 Caracterización de la red vial

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Carrera 24 entre calle 64 y calle 66	V-3	Vía de dos calzadas, sentido Norte - Sur y Sur - Norte, dividida por un separador central. Cuenta con pavimento flexible en estado regular, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones	
Calle 72 entre carrera 24 y carrera 28	V-4	Vía de dos calzadas, sentido Oriente - Occidente y viceversa, dividida por un separador central. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones	

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Carrera 24 entre calle 78 y calle 80	V-3	<p>Vía de dos calzadas, sentido Norte - Sur y Sur - Norte, dividida por un separador central. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, y ciclo banda central, la señalización horizontal y vertical se encuentra en buenas condiciones</p>	
Avenida NQS entre calle 63 F y calle 63 G	V-1	<p>Vía de cinco calzadas, sentido Norte - Sur y Sur - Norte, dividida por un separador central. Cuenta con pavimento rígido en estado regular, y ciclo vía en el costado oriental, la señalización horizontal y vertical se encuentra en buenas condiciones</p>	

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Carrera 28 entre calle 64 y calle 64 A	V-4	Vía con calzada única, sentido Sur - Norte, se presenta estacionamiento en vía. Cuenta con pavimento flexible en estado regular, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones	
Carrera 28 A entre calle 66 y calle 67	V-8	Vía con calzada única, sentido Norte - Sur, se presenta estacionamiento en vía. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones	

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Avenida NQS entre calle 67 y calle 68	V-0	<p>Vía de cinco calzadas, sentido Norte - Sur y Sur - Norte, dividida por un separador central.</p> <p>Cuenta con pavimento rígido en estado regular, y ciclo vía en el costado oriental, la señalización horizontal y vertical se encuentra en buenas condiciones</p>	
Av. Suba (Carrera 50) entre calle 87 y calle 90	V-2	<p>Vía de cuatro calzadas, sentido Norte - Sur y Sur - Norte, dividida por un separador central.</p> <p>Cuenta con pavimento rígido en buen estado, y ciclo vía en el costado oriental, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones</p>	

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Calle 68 entre carrera 28 y carrera 28 A	V-4R	Vía con calzada única, sentido Oriente - Occidente. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal se encuentra en mal estado y vertical en estado regular	
Calle 72 entre carrera 28 y carrera 28 A	V-3	Vía de dos calzadas, sentido Oriente - Occidente y Occidente - Oriente, dividida por un separador central. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal se encuentra en estado regular y la vertical buenas condiciones	

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Carrera 28 A entre calle 74 y calle 76	V-7	Vía con calzada única, sentido Norte - Sur, se presenta estacionamiento en vía. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones	
Av. Calle 80 entre carrera 28 y carrera 24	V-1	Vía de cuatro calzadas, sentido Oriente - Occidente y Occidente - Oriente, dividida por un separador central. Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal se encuentra en estado regular y la vertical buenas condiciones	

CORREDOR	CLASIFICACIÓN POT	CARACTERÍSTICAS VIALES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Carrera 24 entre calle 80 y calle 83	V-2	<p>Vía de dos calzadas, sentido Norte - Sur y Sur - Norte, dividida por un separador central.</p> <p>Cuenta con pavimento flexible en buen estado, la señalización horizontal y vertical se encuentran en buenas condiciones</p>	

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.1 Características de los sentidos viales

Basados en la información del inventario vial del área directa del proyecto, para los sentidos viales se presenta la Figura 5-8, en donde se analiza que la red vial principal longitudinal (sentido Norte - Sur), conformada por la Av. NQS y Av. carrera 24, y la red transversal (sentido Este - Oeste) conformada por la Av. calle 80, Av. calle 72 y AV calle 63; son vías bidireccionales, de doble calzada, con separador central, que permiten la circulación de altos flujos de tránsito.

Entre los principales corredores secundarios, se halla la Av. calle 68, vía que hace par vial con la Av. calle 66. Desde allí se conecta la zona de estudio en sentido oriente occidente, con tres carriles por sentido de circulación con controles semafóricos en su recorrido.

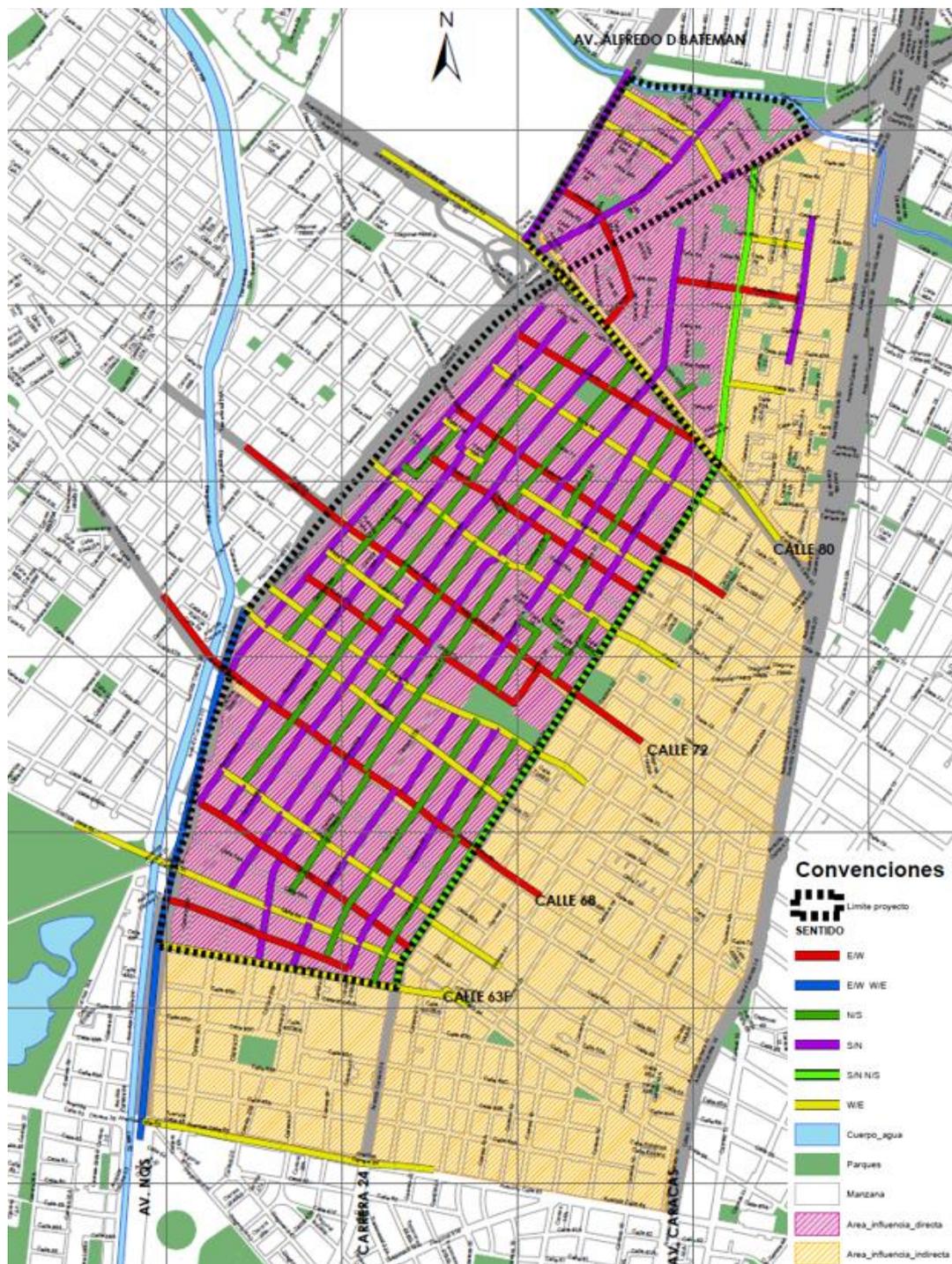
En sentido longitudinal, se encuentra el par vial, generado por la carrera 28 y la carrera 28A, que conecta el sector a la red vial principal, esta última en sentido sur norte. Conectan directamente a la calle 80 desde la calle 63, convirtiéndose en el principal eje de movilidad del sector. En la zona del Siete de Agosto, presentan discontinuidades del alineamiento, adicional a la geometría. La invasión del espacio público por estacionamiento en vía aparece como otra dificultad del sector.

En la zona del Polo, la alineación presenta forma de rótula, en donde la red vial interna conecta con la Av. Suba, que se mueve de manera diagonal al Noroccidente de la ciudad. Esto es causa de la presencia de cuñas de vías (como se aprecia en la intersección de la Av. calle 80 y la Av. NQS). En el costado nororiental, internamente, la zona del Polo presenta doble sentido de circulación, y posee la carrera 24 como vía principal de conexión con la calle 80 y la Av. NQS. Esta misma configuración circular de la red, se presenta el sector del barrio Patria, donde la carrera 49A actúa como vía principal de conexión con la calle 80, en doble sentido de circulación.

5.4.2.2 Caracterización del pavimento

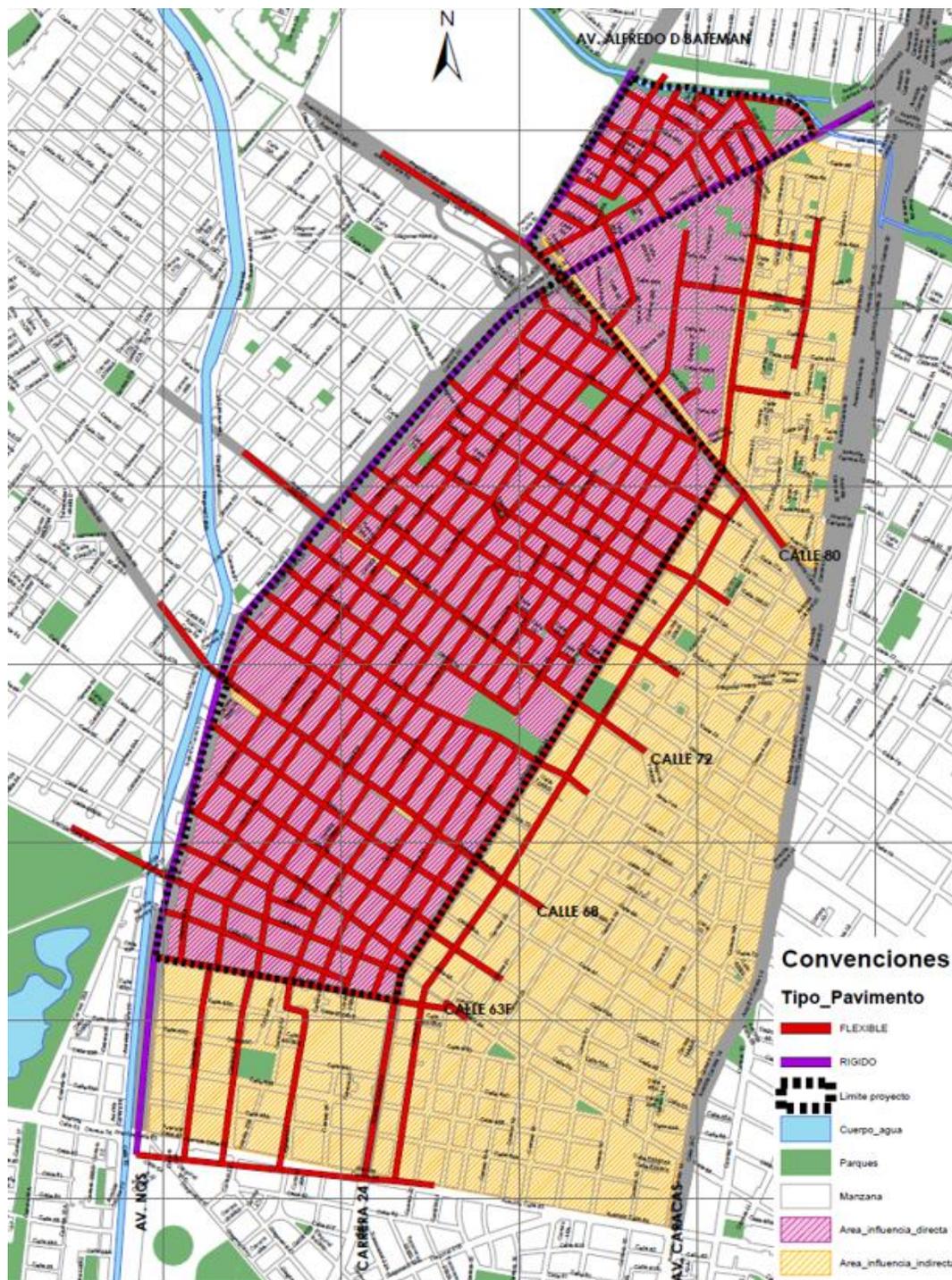
El tipo de pavimento aparece como una variable importante de caracterización, pues otorga una visión general de la estructura; condición fundamental para el planteamiento de cambios y proyección de necesidades de mantenimiento y/o rehabilitación. Se muestra la clasificación por tipo de pavimento en la Figura 5-9.

Figura 5-8 Sentidos viales actuales



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-9 Tipo de pavimento



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al levantamiento se observa que los corredores de la NQS y de la Av. Suba tienen estructura en pavimento rígido. En teoría, este tipo de pavimento demanda un menor mantenimiento, a diferencia de la tipología del pavimento flexible (asfalto), que se halla en el resto de la zona. El nivel de mantenimiento demandado por este último es mayor, se recomienda entonces incluir en los análisis financieros un rubro por mantenimiento preventivo cada tres años y uno correctivo cada 5 años. Por otro lado, se sugiere hacer lo propio con el mantenimiento del pavimento rígido; en un nivel preventivo sobre los 5 años y el nivel correctivo entre los 7 y 10 años.

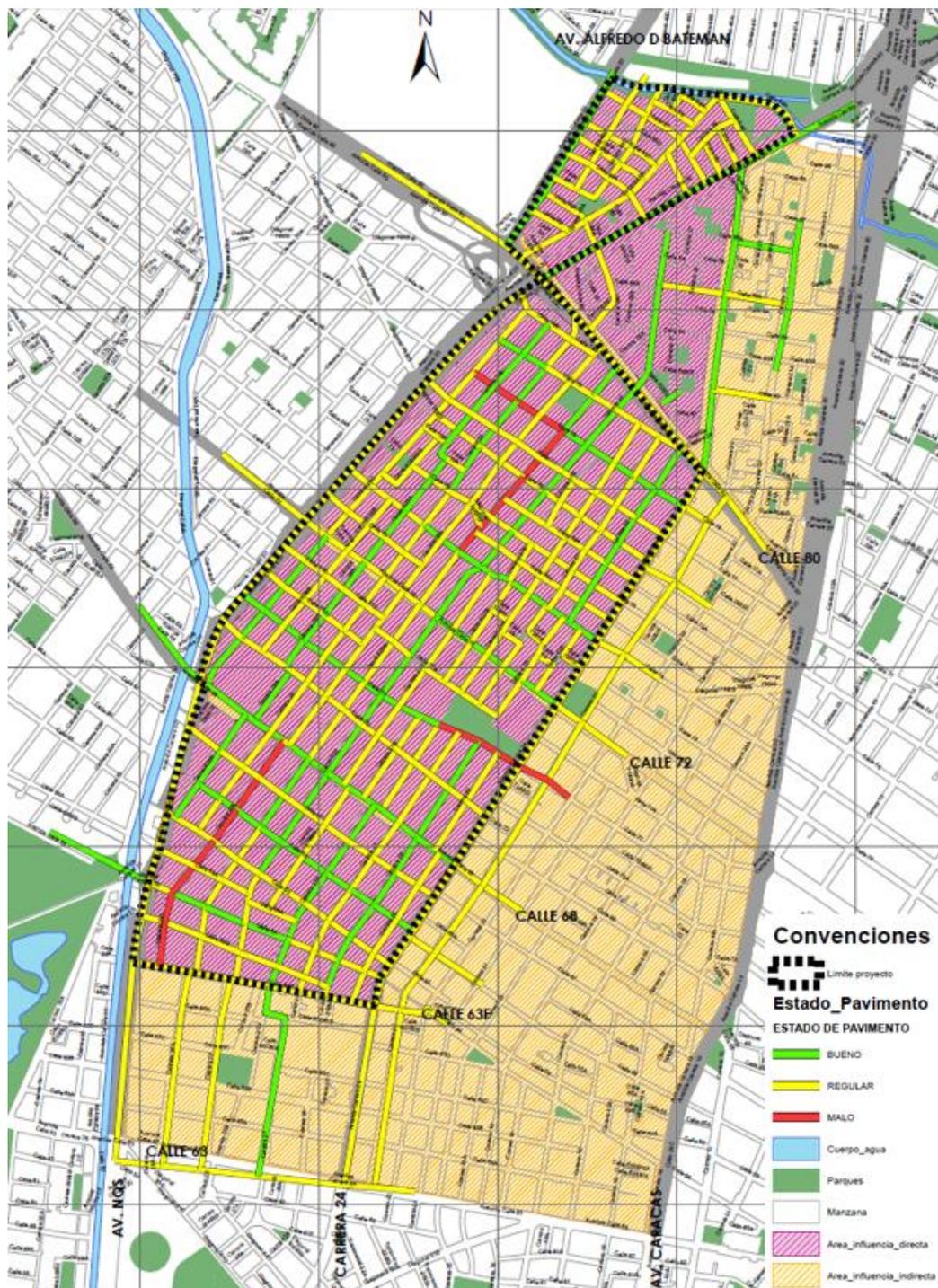
Es necesario, en la etapa posterior a los estudios de tránsito, realizar los estudios de suelos para diseños de vías, entendiendo la importancia de los ejes estructurales internos de la carrera 28 y 28A y las calles 66 y 68.

Con el fin de complementar el análisis de la tipología se presenta el estado; este se mide a través de la inspección visual y se clasifica en bueno, regular y malo. Se define el estado malo cuando la capa de rodadura se ve afectada en más del 50%, el estado regular corresponde a una afectación entre el 25% y 50%, y en estado bueno se consideran las vías con un daño menor al 25%.

Se revela que el estado malo es aproximadamente del 15%, lo cual requiere una rehabilitación a corto plazo. Más del 40% se halla en estado regular. En este sentido, aún cuando se halle en un estado operativo, es necesario establecer programas de mantenimiento periódico para la zona, especialmente en los pavimentos de la red vial secundaria interna, constituida sobre pavimento flexible. En la red vial principal de la avenida calle 80, el mantenimiento deberá hacerse con mayor continuidad, no sólo por el alto impacto del tránsito en este corredor, sino por el estado regular en que se encuentra actualmente.

El punto de conflicto principal, debido al estado del pavimento, es el acceso occidental de la calle 71 con carrera 24, donde los vehículos deben disminuir considerablemente la velocidad al conectar con ésta vía. Así mismo, en la carrera 28A a la altura de la calle 78, el estado malo del pavimento genera congestión. El escenario se ve agravado por la conexión con la calle 80 y la presencia de una intersección semaforizada, la cual permite el giro izquierdo con un tiempo de despeje menor a 30 segundos en el acceso sur. Esta situación que genera altos niveles de congestión en la hora pico de la tarde. El estado de pavimento se visualiza en la Figura 5-10.

Figura 5-10 Estado de pavimento existente



Fuente: Elaboración propia

5.4.2.3 Caracterización de carriles viales

Con el fin de ofrecer una caracterización de los diferentes modos de transporte, en la Figura 5-11, se presenta la cantidad de calzadas que tienen las vías del área de influencia directa. Esta información permite identificar los corredores principales, desde una óptica de funcionalidad de transporte; así mismo, se complementa con el ancho de andenes y la red de ciclorrutas, lo cual permite identificar las necesidades sección vial.

El análisis de la infraestructura para un sector consolidado en sus usos del suelo y las operaciones de tránsito y transporte, hace consecuente que la red vial principal presente las mejores características de capacidad, en términos de números de carriles y anchos de calzada. Se exceptúa la carrera 24, que por su importancia en la zona, debe ser revisada bajo la luz de la ampliación de la sección, o un control estricto al estacionamiento, especialmente en el sector comprendido entre la calle 63 y la calle 68.

5.4.2.4 Caracterización de infraestructura para no motorizados

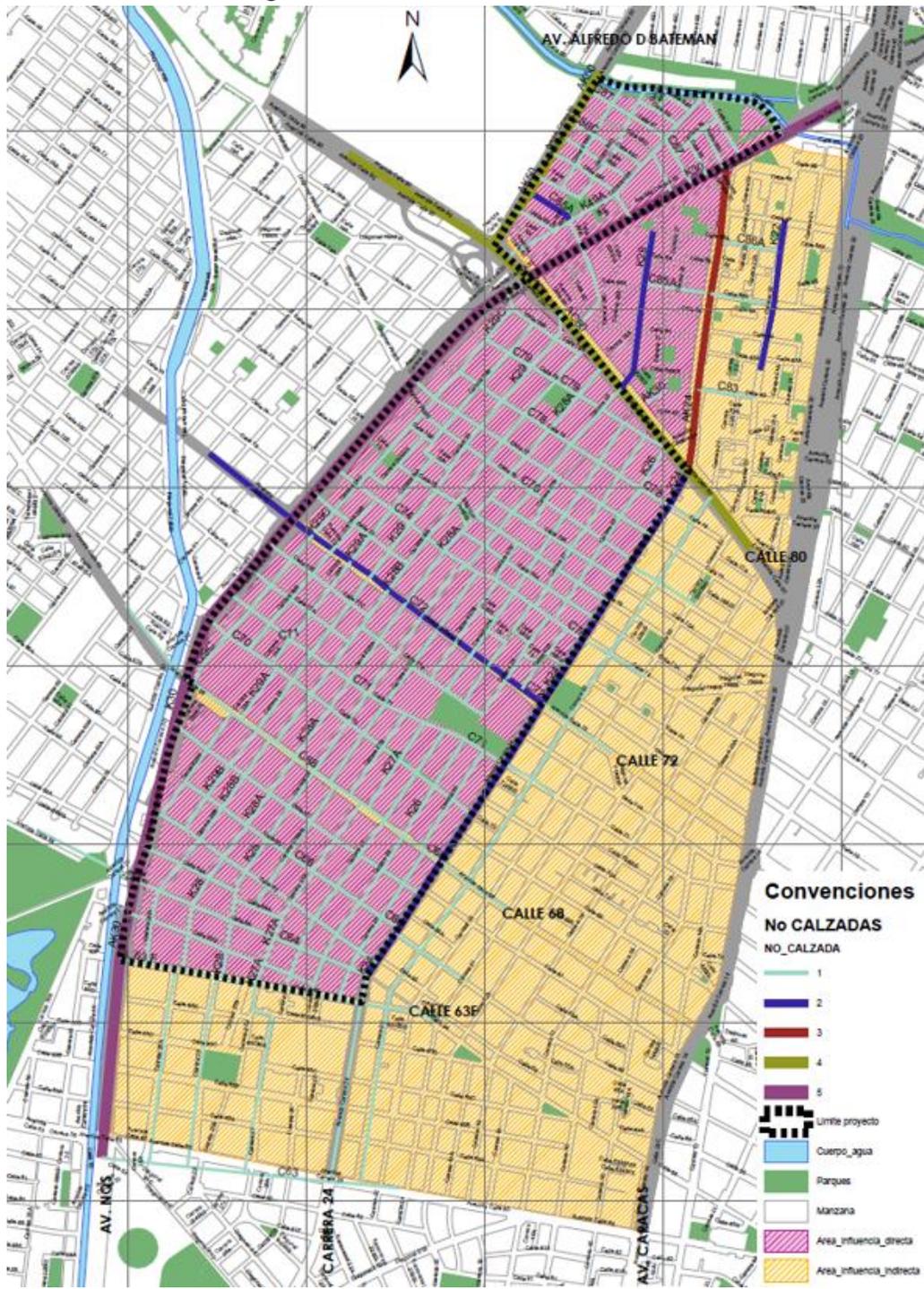
Los viajes no motorizados, se refieren a los realizados en bicicleta y caminando, para lo cual se necesita infraestructura especializada que permita la seguridad, comodidad y eficiencia, desde este punto de vista se caracterizó la red de ciclorrutas actuales y el ancho de andenes, Figura 5-12.

Las ciclorrutas del sector, en su gran mayoría, se diseñaron sobre los andenes de la Av. NQS, la calle 80 y la Av. Suba. Poseen un ancho entre 1,4 metros y 2,4 metros para dos sentidos de circulación. A la altura del acceso sur de la Av. calle 80, sobre la carrera 24, se halla una ciclorruta en vía, en el costado izquierdo, con doble sentido de circulación.

En la Avenida NQS, los pasos sobre las vías principales se realizan a través de los puentes peatonales y de acceso a estaciones del Sistema Transmilenio. No se encuentra infraestructura de ciclo parqueaderos, ni equipamientos al servicio del ciclista en el sector.

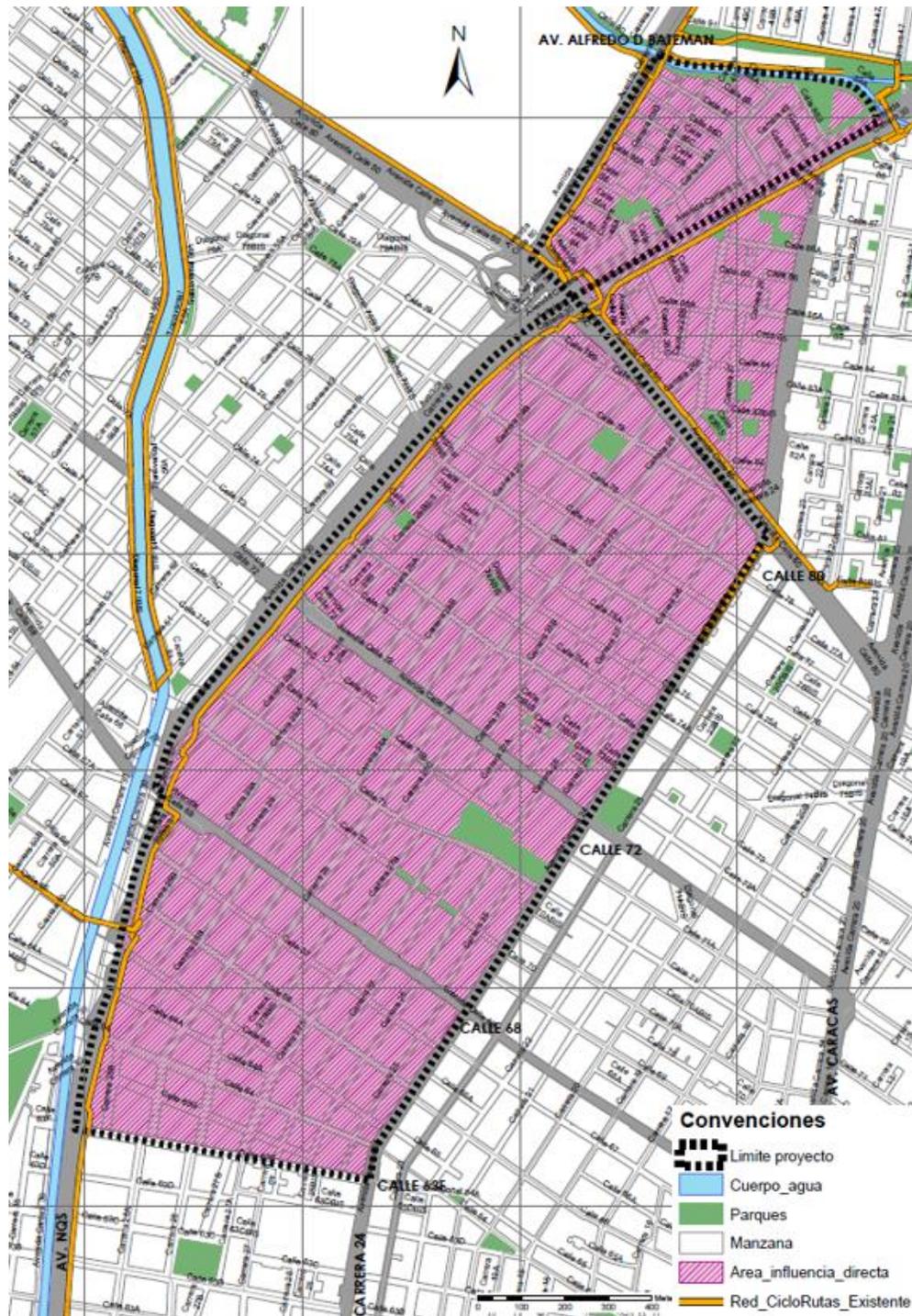
Se tiene previsto el proyecto "Quinto Centenario", el cual se incorpora al trazado en la Av. carrera 24. En principio, se plantea un enlace con la Alameda Entreparques, y que logre conectar con el sector del parque el Virrey. Estos proyectos se adelantan con el fin de generar una mayor conectividad al sistema de ciclorrutas actuales de la ciudad.

Figura 5-11 Número de calzadas



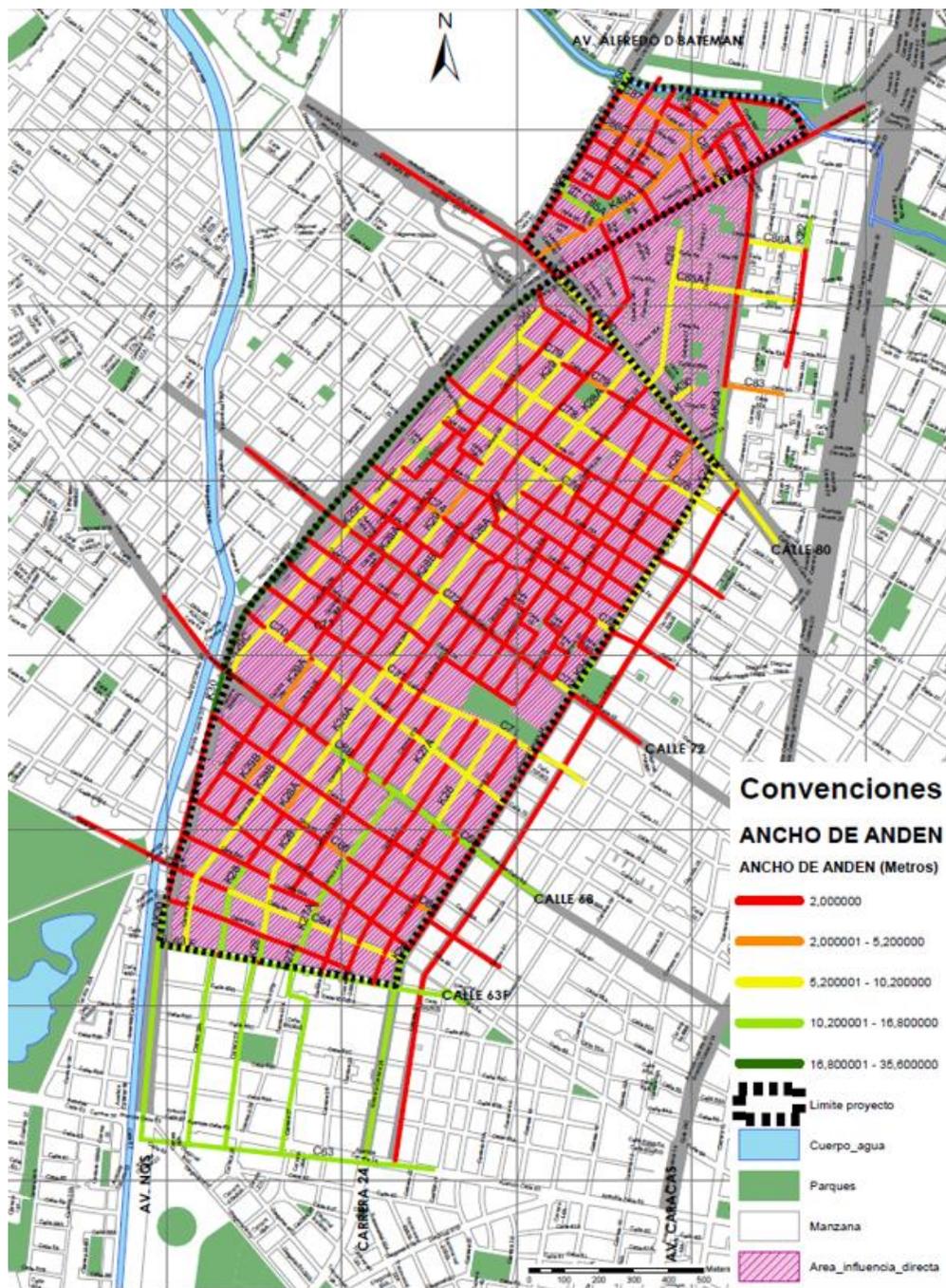
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-12 Ciclorrutas actuales



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-13 Ancho de andenes



Fuente: Elaboración propia

En relación a la infraestructura peatonal, en la Figura 5-13, se muestran los anchos de andenes actuales de la zona. Se observa que en las vías principales se encuentran anchos de entre 6 y 10 metros, en cada costado, los cuales poseen infraestructura de mobiliario, como: paraderos de transporte público, postes de iluminación y ciclorruta en un costado. El espacio peatonal efectivo es superior a 3 metros de ancho en la mayor parte de la red vial principal, el cual se presenta suficiente para una cómoda circulación de personas con movilidad reducida.

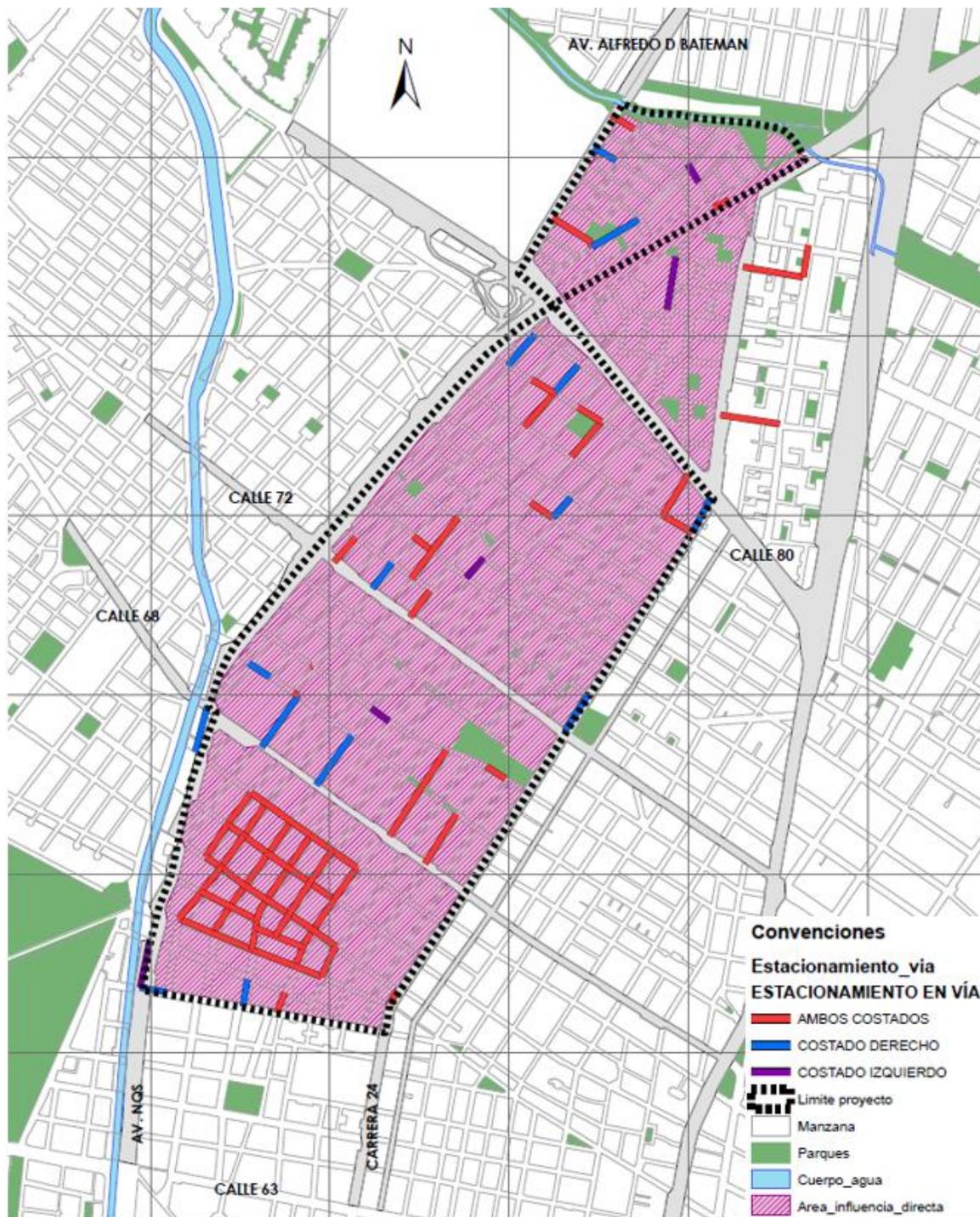
En la carrera 24, la calle 63, la calle 66, la calle 68 y la calle 72, se presenta discontinuidad de la sección del andén y no hay homogeneidad en su conformación. Esto se debe a la falta de intervención y consolidación de este tipo de infraestructuras. Adicional a la geometría, se presenta invasión del espacio público, debido al uso de este para estacionamiento, espacio de talleres, ventas ambulantes, postes desalineados. Estas condiciones reducen el ancho efectivo de circulación peatonal, el cual debe ser mínimo de 1,8 m. situación que incrementa el riesgo de accidentes a los peatones por el obligado descenso que deben hacer a la calzada para circular.

Al interior de la zona, el ancho de andén disminuye en su geometría, pasando a andenes entre 6 y 8 metros efectivos en ambos costados. Al tomar en consideración la problemática de invasión de espacio público por el estacionamiento sobre andén, el ancho de circulación efectivo peatonal se halla disminuido. Así mismo, existen zonas (como las de la carrera 27, carrera 28 y carrera 28 A) que no tienen definida la conformación de andén debido a la falta de sardineles, lo que acrecienta esta problemática. En general, existen secciones buenas para la circulación de peatones, pero desorganizadas en su operación, lo que lleva a pensar en la redistribución de la calzada y en mecanismos de mitigación de la invasión del espacio público.

5.4.2.5 Caracterización de estacionamiento en vía

En la Figura 5-14, se muestran las zonas donde se presenta estacionamiento en vía, clasificado como alto (ocupación mayor al 55% de un carril en una calle), medio (ocupación entre el 45% y 55% de un carril en una calle) y bajo (ocupación menor al 45% de un carril en una calle). Esto permite identificar zonas donde se concentra esta operación, con el fin de que en la etapa de formulación se planteen estrategias de mitigación.

Figura 5-14 Estacionamientos en vía



Fuente: Elaboración propia

La zona del Siete de Agosto, entre las carreras 29 y 24, y las calles 68 y 63, tiene el mayor impacto en uso de la vía para estacionamientos, lo que genera una disminución de la capacidad vial de circulación y es factor en congestiones importantes.

Esta intensidad de uso, debe ser insumo, para el proyecto, debido a que éste impacto deberá ser mitigado en las estrategias que se presenten en la formulación.

5.4.2.6 Caracterización de la red de transporte

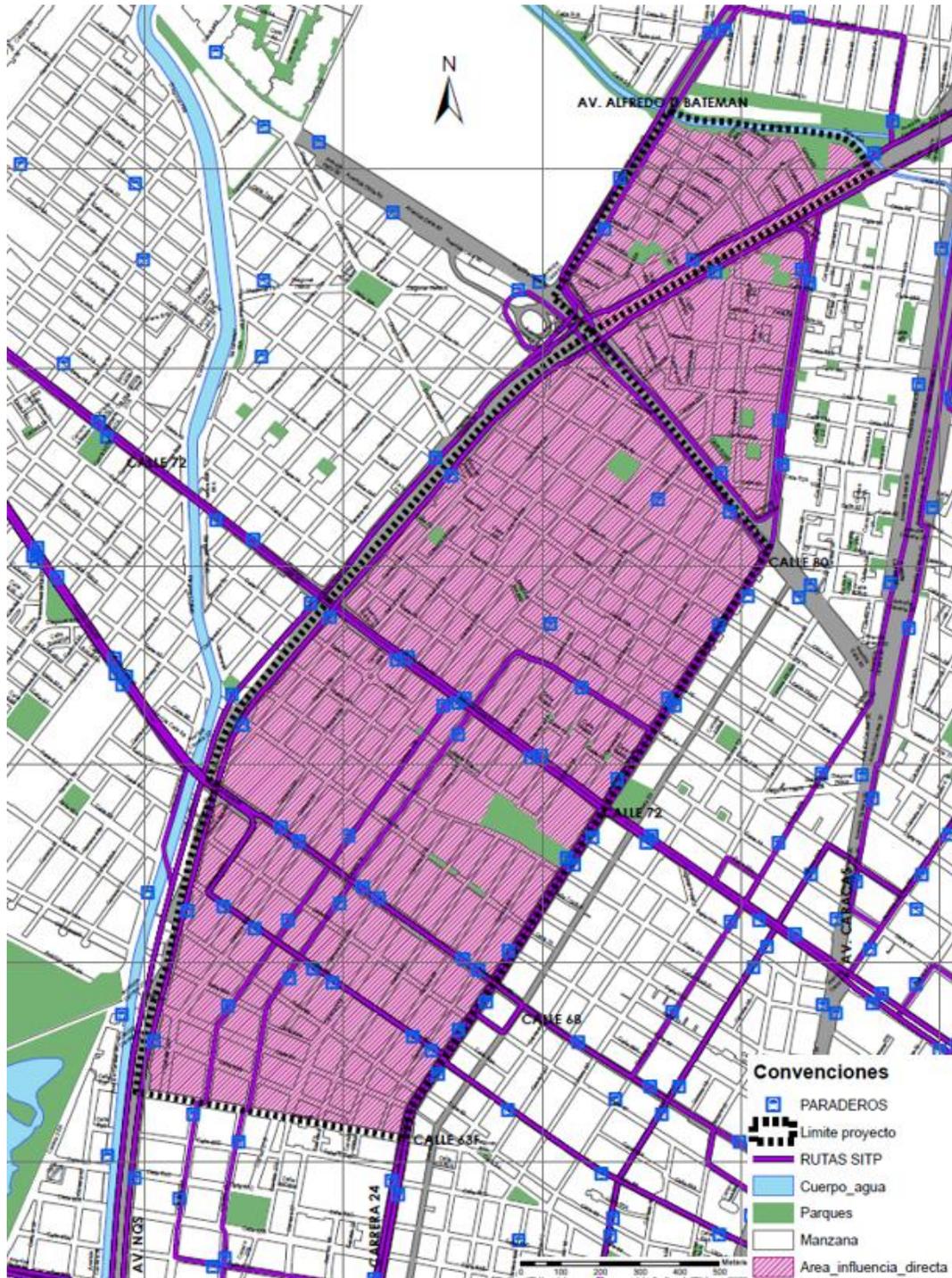
Entender las condiciones de transporte público, identificando los corredores que usan este servicio, permite comprender la importancia de la infraestructura, la cual deberá conservarse en la etapa de formulación. Para esto, se realizaron los levantamientos de rutas del SITP y SITP Zonal Provisional. La Figura 5-15 muestra el trazado y paraderos para el primer tipo de servicio.

Se presenta en la zona de estudio, una red de transporte que circula por la carrera 24 y calle 63 principalmente, así como por la calle 66, calle 68 y calle 72. Esta red permite direccionar el transporte hacia y desde los cuatro puntos cardinales. Es importante resaltar el corredor de la carrera 28 y 28A, utilizado para el transporte público entre la calle 63 y calle 72, zona donde confluyen la problemática de estacionamiento en vía, invasión de espacio público y concentración de actividades de servicio al automóvil.

Las demás rutas distribuyen su circulación por el perímetro que define el proyecto, la Av. NQS, la Av. calle 80, la carrera 24, la calle 63 F y hacia el norte de la calle 80 por la carrera 24, hasta conectar con la Av. NQS.

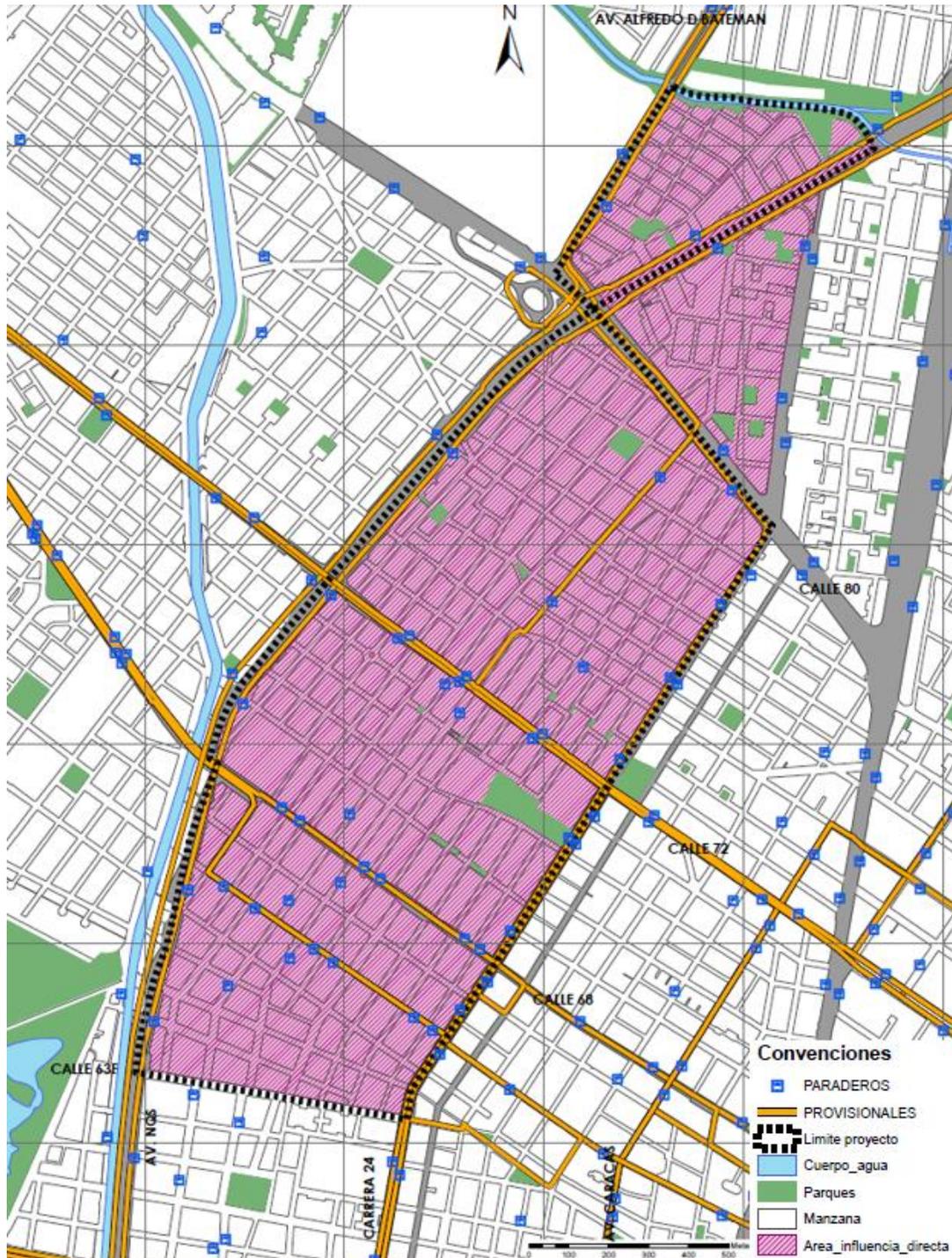
En la Figura 5-16, se presentan los corredores usados por el sistema Zonal Provisional, los cuales, a diferencia de los corredores del SITP, no usan las carreras 28 y 28A como ejes de circulación norte sur. Su mayor concentración se halla en los viajes oriente occidente y usan la carrera 28 como conexión de salida a la calle 80.

Figura 5-15 Rutas SITP y paraderos



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-16 Rutas Zonal Provisional



Fuente: Elaboración propia

5.5 Caracterización operativa

Se basa en la obtención de parámetros de tránsito que permitan describir el comportamiento de los usuarios en la red de movilidad de la zona de influencia directa del estudio. La principal información que se usa para determinar los comportamientos es:

- Volúmenes de tránsito vehiculares
- Volúmenes de tránsito peatonales y de bicicletas
- Velocidades promedio de vehículos en la red vial
- Frecuencia y ocupación de transporte público

Esta información se puede obtener de fuentes secundarias y mediante el levantamiento en campo, debido a la amplia red vial del estudio, se solicitó a los diferentes entes distritales información concerniente al área de influencia directa de movilidad del proyecto, la cual se analizó, procesó y complementó con el levantamiento en campo propuesto en la metodología (Ver Anexo 15).

El área de influencia indirecta permite analizar en la red de modelación, las entradas y salidas de los volúmenes de usuarios que atraviesan la ciudad y cuyo desplazamiento es independiente a los flujos generados o atraídos por la zona y el área de influencia directa analiza tanto los flujos de paso como los flujos internos permitiendo evaluar las condiciones de la zona.

5.5.1 Información secundaria

A continuación, se describen cada una de las fuentes de información secundaria utilizadas, acompañadas de un resumen y su utilidad o relación con la operación del proyecto.

5.5.1.1 Información suministrada por Transmilenio

La información recibida de Transmilenio, en aspectos operativos se centra en los proyectos futuros que se tendrán en cuenta en la etapa de formulación y en la demanda de pasajeros actuales asociados a la operación de las rutas, que genera las frecuencias y oferta de parque automotor de servicio público, que se incluyen en el análisis de modelación.

La demanda actual de pasajeros, sirvió para obtener los puntos de toma de información peatonal asociados a las estaciones y corroborar el orden de magnitud de estos valores y la toma de información.

Las proyecciones futuras no contemplan infraestructura vial nueva en el sistema masivo sobre los corredores de la Av. NQS y Av. calle 80; sin embargo, se contempla una mayor demanda de pasajeros, que debe tenerse en cuenta para modificar la capacidad de las estaciones. Estas proyecciones servirán para determinar los crecimientos esperados de transporte público.

5.5.1.2 Información suministrada por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)

Del Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá D.C., se recibió el archivo Shape de la Troncal de la Avenida Ferrocarril del Norte, entre la Av. carrera 68 y el límite del Distrito, para el área directa del estudio. El estado actual es perfil de proyecto, donde se presenta una sección vial proyectada que se tendrá en cuenta en la formulación de los modelos, faltando las etapas de implementación del proyecto recibido.

El proyecto canal Salitre desde Río Bogotá hasta NQS, es un proyecto integral de movilidad liderado por el IDU, que busca hacer una conexión occidente oriente y viceversa en la capital, se destaca que prioriza los actores no motorizados y la conservación del medio ambiente. El tramo 7 del proyecto Canal Salitre, guarda relación con el proyecto Alameda Entreparkes ya que cruza por la ronda derecha del canal Rio Negro desde la Av. Suba (carrera 50) y continua hasta la Av. NQS (carrera 30); actualmente se encuentra en etapa de factibilidad y su trazado definitivo no está definido aún, ya que se encuentran en estudio tres alternativas diferentes. (Instituto de Desarrollo Urbano - Subdirección General de Desarrollo Urbano , 2017)

5.5.1.3 Información suministrada Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá D.C.

La información de caracterización operativa del proyecto se basó, principalmente, en la suministrada por la Secretaria Distrital de Movilidad de Bogotá D.C., debido a la gran base de datos recibida, información procesada en cada etapa del estudio.

5.5.1.3.1 Volúmenes en intersecciones semafóricas

Permiten determinar los flujos de tránsito de las vías principales y sus indicadores de composición vehicular, Hora de Máxima Demanda y direccionalidad. De esta información se obtuvo, para el 60% de las intersecciones, los volúmenes peatonales que sirvieron para analizar la localización de la toma de información y determinar las horas de máxima demanda peatonal y de bicicletas. Con esto se identificaron los principales corredores usados por viajes no motorizados. Toda la información suministrada se usó en la caracterización operativa y en el modelo de simulación actual.

5.5.1.3.2 Matrices de viajes.

Son la base principal del modelo de meso modelación. Esto se debe a que la información recibida corresponde a la actualización de la matriz de viajes de la ciudad, de donde se obtuvieron la tendencia y magnitud de viajes generados y atraídos en la zona de estudio. Esta información se procesó para la relación del modelo de meso simulación, en el cual se realizó una zonificación específica para el proyecto. La zonificación permitió la caracterización actual obteniendo demoras en la red, densidad de flujo vehicular y velocidad de la red, entre otros indicadores de operación.

5.5.1.3.3 Estudios de tránsito

Dentro de la información documental recopilada se destacan tres estudios y/o proyectos específicos de los cuales nos permitimos destacar lo más relevante a continuación:

Estudio de Tránsito Plan de Regularización y Manejo Universidad del Rosario sede Quinta de Mutis

La Sede Quinta Mutis de la Universidad del Rosario, está ubicada en la carrera 24 No. 63 C – 69, en la localidad de Barrios Unidos. Limita al norte con la calle 63 D Bis, al oriente con la carrera 24, al sur con la calle 63 C y al occidente con la carrera 27, ubicándose dentro de la zona de influencia indirecta del proyecto Alameda ENTREPARQUES. El Estudio de Tránsito soporte del Plan de

Regularización y Manejo de la sede Quinta Mutis de la Universidad del Rosario fue aprobado mediante oficio SDM-DSVCT-8683-16 del 3 de febrero de 2016.

En el acta de compromisos, firmada el 3 de febrero de 2016, se destacan los siguientes aspectos:

- Adecuación e intervención de los andenes perimetrales del predio de acuerdo con los requerimientos normativos e integrados a la propuesta de tratamiento de espacio público y de accesibilidad vehicular y peatonal proyectada, acogiendo las especificaciones técnicas establecidas en la Actualización de la Cartilla de Andenes, adoptada mediante el Decreto 561 de 2015; entre las cuales se exigen vados con dimensión mínima de 0.9 m.
- Construcción de un Car Lobby sobre la calle 63 C, en el costado suroccidental del predio con longitud de 40 m. y ancho de 4.0 m., a fin de facilitar las maniobras operativas de ascenso y descenso de pasajeros sin afectar la vía pública.
- Intervención de la intersección semaforizada de la Av. carrera 24 por calle 63 F a fin de instalar nuevos semáforos peatonales para generar el circuito peatonal protegido en los costados Norte, Oriente y Occidente de la intersección, incluyendo las adecuaciones de rampas para la circulación de población en condiciones de discapacidad. (Universidad del Rosario y Secretaría Distrital de Movilidad , 2015).

Estudio de Tránsito para el Plan de Implantación del proyecto 72 HUB (Home Urban Business)

El proyecto denominado 72 HUB, es un proyecto de vivienda, comercio y servicios ubicado en la calle 72 con carrera 24, esquina sur-occidental; por lo que se encuentra dentro de la zona de influencia directa del proyecto Alameda Entreparkes. Las acciones de mitigación propuestas por la empresa constructora fueron aprobadas mediante oficio SDM-DSVCT-99078-16 del 28 de julio de 2016.

Dentro de los compromisos adquiridos por el constructor sobresalen los siguientes aspectos:

- Cambio de sentido vial de la carrera 26, entre calle 71 y avenida calle 72. Debe aclararse que, para aprobar el cambio de sentido vial, el concepto de la SDM será viable siempre y cuando la comunidad residente en los predios ubicados frente al tramo afectado manifiesten aceptación de dicha intervención. En este sentido, se deben acatar los lineamientos del Concepto Técnico No. 19 SM-8489-10, expedido por la SDM. Conforme a lo anterior, el proyecto no podrá realizar los diseños definitivos de señalización vial antes de socializar esta propuesta con la comunidad.
- Implementar y diseñar un pompeyano sobre la carrera 26 con Av. calle 72, siguiendo las especificaciones técnicas de la normatividad vigente y se deberá adelantar las gestiones pertinentes con las entidades competentes.
- El proyecto 72 HUB, se compromete a construir alamedas alrededor del parque para la recreación del ciclo usuario, de igual manera instalarán sobre el área comercial en el primer piso del proyecto una zona de ducha y casilleros para la utilización de los usuarios que lleguen en bicicleta. (Ménsula S.A. y Secretaria Distrital de Movilidad, 2016)

Plan de Regularización y Manejo del Cementerio del Norte

El Cementerio del Norte, limita al sur con la calle 68, al oriente con la carrera 29 A, al norte con la calle 70 y al occidente con la carrera 30 (Av. NQS), por lo que se encuentra en el área de influencia directa del proyecto Alameda ENTREPARQUES. Dentro de lo propuesto por el promotor, cabe señalar los siguientes aspectos:

- En las inmediaciones del Cementerio no existe una adecuada señalización de líneas de cebrá, pasos peatonales, reductores y límites de velocidad, indicación de la existencia del uso

Dotacional, señales de prohibición de estacionamientos, o indicaciones de circulaciones peatonales.

- Redefinición de la oreja manzana aprovechando circuito (carrera 29 C, calle 71, carrera 29, y calle 68) de movilidad local.
- Peatonalización y acceso vehicular restringido en la calle 70. (Expediente Secretaría Distrital de Planeación , 2011)

Pese a que el Plan de Regularización y Manejo del Cementerio Distrital del Norte fue radicado y actualizado en diferentes momentos por los promotores del proyecto, nunca ha sido aprobado tal y como consta en el oficio No. 2012-680-003739-2, del 8 de febrero de 2012, donde la Secretaría Distrital de Planeación notifica lo siguiente:

Con la presente se informa que esta Secretaría entiende desistida la solicitud de adopción del plan de regularización y manejo del Cementerio Distrital del Norte, con radicación 1-2011-38980, toda vez que los requerimientos efectuados por esta Entidad mediante oficio radiación No. 2-2011-144712 del 28 de noviembre de 2011 no fueron atendidos en los términos señalados, por lo tanto se procede a archivar el expediente, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Código Contencioso Administrativo. (Expediente Secretaría Distrital de Planeación , 2011)

5.5.1.4 Información suministrada Proyecto Metro.

La información suministrada, señala la ubicación posible de las estaciones del sistema. De ellas, dos que pueden llegar a impactar las dinámicas de movilidad del proyecto: las estaciones de calle 63 y calle 85. Para estas se entregó la demanda inicial del sistema y la demanda proyectada de viajes.

Esta información se usará en la formulación, dentro del modelo de demanda que se realizará para el proyecto, pues la afectación de un modo masivo como el metro, puede llegar a trastornar los patrones de viajes del sector, particularmente en términos de viajes de peatones, alimentación y bicicletas. Así mismo, la

infraestructura que se construya para el sistema cambiará la forma de movilización del sector. Esto se evaluará en la siguiente fase del estudio.

Los proyectos nombrados anteriormente son muy importantes para este estudio y se realizará un análisis puntual y específico en los diferentes periodos durante la etapa de formulación, debido a que es una proyección y no se encuentran ejecutados en la actualidad, es decir, para el diagnóstico únicamente se tendrá en cuenta la información presente y no la información proyectual y que no se puede cuantificar en campo.

5.5.2 Información primaria

Esta información complementó la información secundaria, en donde existía una necesidad de conocer y actualizar los volúmenes vehiculares y peatonales, que se encuentran descritos en la metodología entregada a la SDM (anexo 5), se presenta a continuación la descripción general y el análisis de la información primaria levantada en campo.

5.5.2.1 Estudio de volúmenes vehiculares.

Dentro del área objeto de estudio se recolectó información primaria sobre volúmenes vehiculares, esto con el fin de determinar las características operativas de este modo de transporte en la zona de influencia directa del proyecto. La recolección de información se realizó en las ubicaciones, días y periodos mostrados en la Tabla 5-3

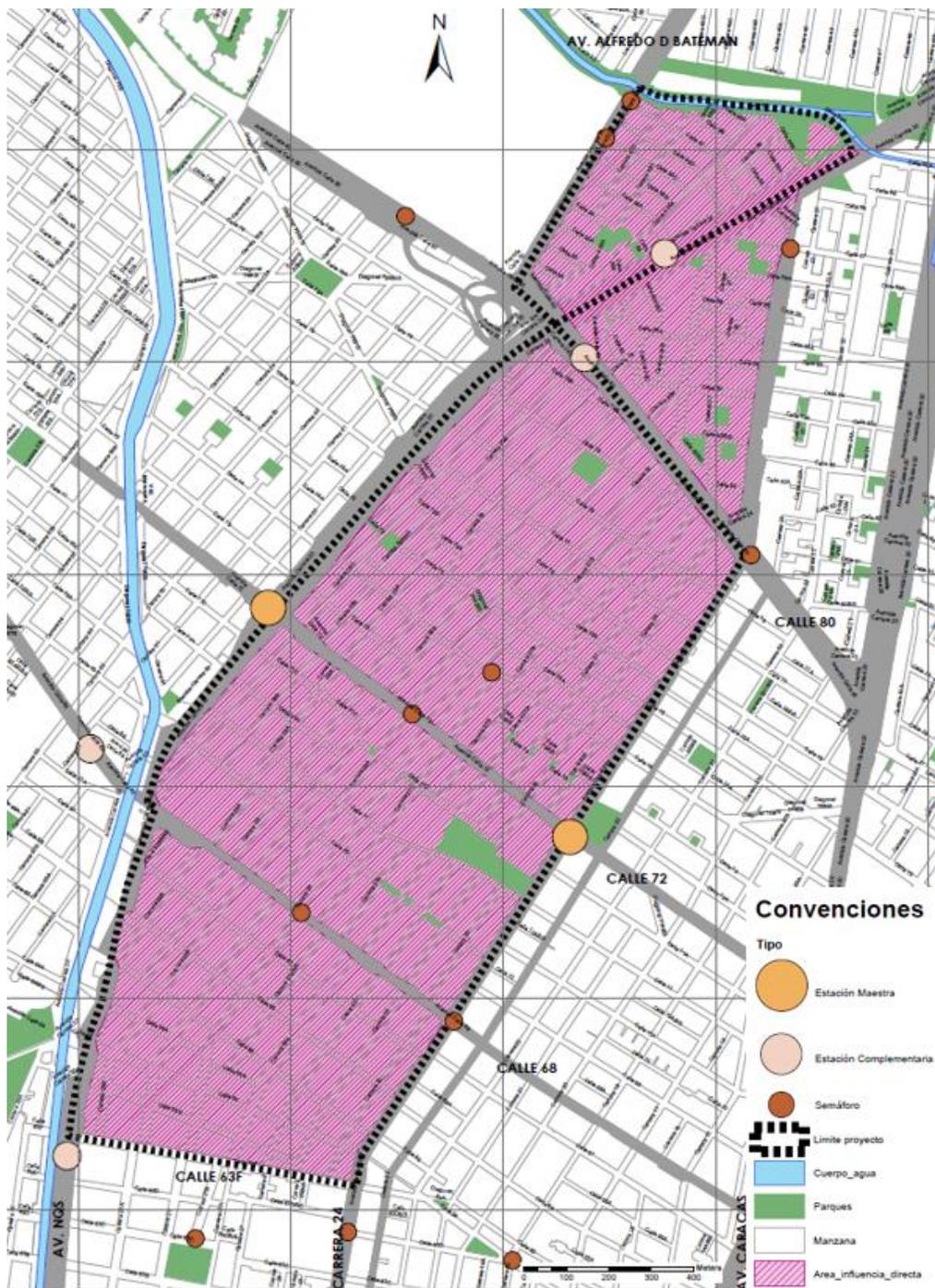
Tabla 5-3 Toma de volúmenes vehiculares.

TIPO DE ESTUDIO	VIA	LOCALIZACIÓN Y/O TRAMO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORO	TIPO DE VEHICULO
VOLÚMENES	AK 30	CL 72	miércoles, 4 de abril de 2018	05:00-22:00	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	AK 24	CL 72	miércoles, 4 de abril de 2018	05:00-22:00	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	AK 30	CL 72	sábado, 7 de abril de 2018	05:00-22:00	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	AK 24	CL 72	sábado, 7 de abril de 2018	05:00-22:00	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	K 29	AC 80	martes, 10 de abril de 2018	05:30 - 08:30	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	AK 30	CL 85A	martes, 10 de abril de 2018	05:30 - 08:30	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	AC 68	K 51	martes, 10 de abril de 2018	05:30 - 08:30	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS
VOLÚMENES	AK 30	CL 63	martes, 10 de abril de 2018	05:30 - 08:30	LIVIANOS, BUSES, CAMIONES, MOTOS Y BICICLETAS

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5-17 se incluye la ubicación de los puntos de recolección de información primaria y las intersecciones semaforizadas, sobre las se cuenta con información reciente, con el fin de ver el cubrimiento total de la red vial que conformara el proyecto.

Figura 5-17. Localización puntos de toma de información primaria



Fuente: Elaboración propia.

Se caracterizaron dos estaciones maestras (Ver Anexo 6. Base ERU Maestras), (Av. calle 72 con Av. NQS y Av. calle 72 con AK 24), para un día típico, cinco de abril de 2018 (jueves), y un día atípico, siete de abril de 2018 (sábado), de cinco de la mañana hasta las diez de la noche. Una vez procesada esta información, y determinadas las Horas de Máxima Demanda, se programaron las tomas complementarias (Ver Anexo 7. Base ERU Complementarias), (AC 80 – K29; AK 30 – C85A; AC 68 – AK 30; AK30 – AC 63) para los periodos de máxima demanda.

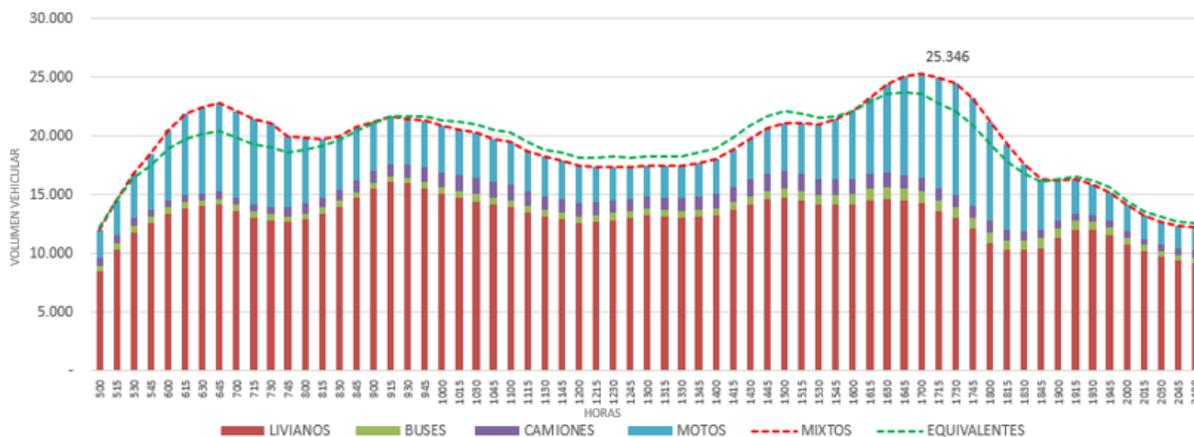
Una vez procesada la información primaria y secundaria se obtuvieron indicadores de operación como:

- Hora de Máxima Demanda (HMD)
- Composición vehicular para el total de la toma
- Composición vehicular para la hora de máxima demanda
- Porcentaje direccional por cada acceso para las intersecciones procesadas
- Histograma de volúmenes horarios con composición
- Volumen total aforado en la Hora de Máxima Demanda y durante el periodo de toma.

Estos indicadores se presentan para el total de las intersecciones aforadas en los procesamientos del Anexo 9 y cuyo resumen se presenta en las tablas a continuación expuestas.

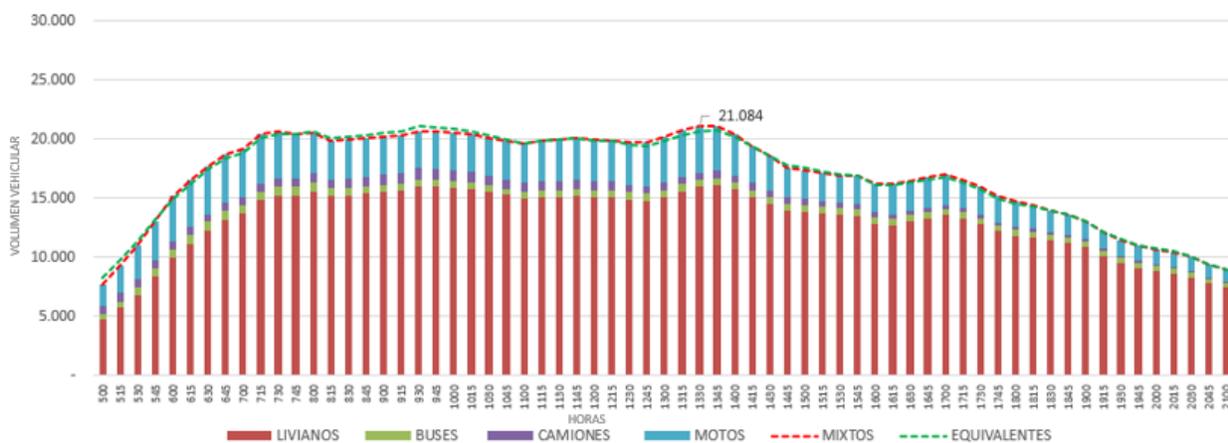
La HMD, en las estaciones maestras de la red, se presenta entre las 17:00 h. y las 18:00 h. para el día típico, y entre las 13:45 h. y las 14:45 h. para el día atípico, Figura 5-18 y Figura 5-19, respectivamente.

Figura 5-18 Volumen vehicular aforado para día típico



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-19 Volumen vehicular aforado para día atípico.



Fuente: Elaboración propia

El resumen de indicadores operativos se presenta a continuación.

Tabla 5-4 Volumen total estaciones maestras AC 72 con Av. NQS y AK 24
Típico

INDICADOR	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTALES
VOLUMEN TOTAL (Vehículos)	217.642	10.901	16.373	76.490	321.406
COMPOSICIÓN (%)	68%	3%	5%	24%	100%
HMD (hora)	1700				
VHMD (Vehículos)	14.275	995	1.147	8.929	25.346
COMPOSICIÓN (%)	56%	4%	5%	35%	100%

Atípico

INDICADOR	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTALES
VOLUMEN TOTAL (Vehículos)	215.735	9.454	9.373	46.987	281.549
COMPOSICIÓN (%)	77%	3%	3%	17%	100%
HMD (hora)	1330				
VHMD (Vehículos)	15.968	566	652	3.898	21.084
COMPOSICIÓN (%)	76%	3%	3%	18%	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayor demanda vehicular se presenta para un día típico, tanto para el volumen total aforado como para la Hora de Máxima Demanda.

Los volúmenes direccionales por intersección, se presentan en los anexos 6 y 7, en donde se discriminan para la HMD por punto. Estos valores fueron cargados al modelo de tránsito y fueron base para la evaluación de escenarios futuros. A continuación, se presenta el resumen de la hora de máxima demanda para la red en el día típico, entre las 17:00 h. y las 18:00 h. Debe aclararse que, como base de la meso modelación, se estableció la hora de modelación en la Hora de Máxima Demanda de la ciudad obtenida a partir de la matriz de viajes de la ciudad, de acuerdo a información suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad, esto es entre las 06:30 h. y las 07:30 h.

Tabla 5-5 Volumen hora de modelación día típico

VOLUMENES VEHICULARES TÍPICOS					
LOCALIZACION	LIVIANOS	BUSES	CAMONES	MOTOS	TOTAL
AC 72XAK 24	1.781	136	169	1.003	3.089
AC 72XAK 30	12.249	343	434	6.328	19.354
AC_68_X_KR_28	750	145	39	229	1.163
AC_68_X_KR_28A	617	93	35	185	930
AC_72_X_KR_28B	1.567	205	114	995	2.881
AC68XAK30	2.361	215	73	820	3.469
AC80XK29	3.065	518	120	1.969	5.672
AK_24_X_AC_63	4.546	420	80	1.519	6.565
AK_24_X_AC_68	1.678	290	69	768	2.805
AK_24_X_AC_80	4.928	667	135	2.008	7.738
AK_24_X_CL_87	1.383	30	44	235	1.692
AK_50_X_CL_59	3.117	136	71	984	4.308
AK_50_X_CL_86A	3.482	356	75	1.222	5.135
AK_50_X_CL_87	2.985	397	55	831	4.268
AK30XAC63	10.428	631	361	6.478	15.404
AK30XC85A	8.941	456	370	4.147	13.914
KR_13_X_CL_66	831	99	18	296	1.244
KR_17_X_AC_63	2.217	210	39	691	3.157
KR_27_X_AC_63	3.638	258	61	1.018	4.975
KR_28_X_CL_76	775	40	44	261	1.120
KR_58_X_AC_80	4.418	396	164	2.109	7.087
Total general	75.757	6.041	2.570	34.096	115.970

Fuente: Elaboración propia

Se tiene que las intersecciones con mayor tránsito de vehículos son aquellas que unen vías principales, como la calle 72 con Av. NQS., A manera de resumen, a continuación, se sintetiza la composición vehicular de la red, para la HMD.

Figura 5-20 Composición de la red

	TOTAL	151.514	64%
	HMD	134.422	
	TOTAL	12.082	5%
	HMD	10.486	
	TOTAL	5.140	2%
	HMD	4.526	
	TOTAL	68.192	29%
	HMD	60.892	

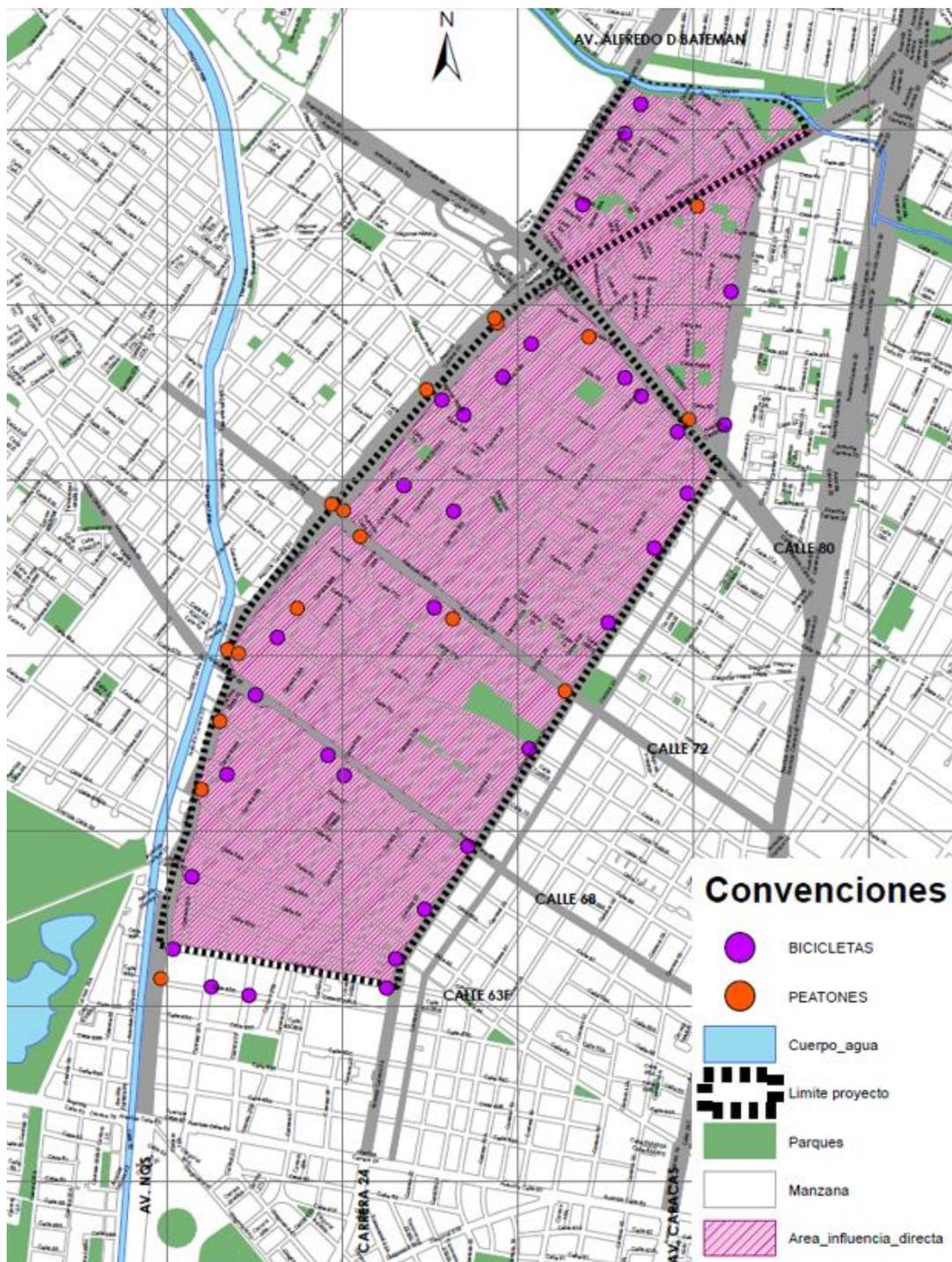
Fuente: Elaboración propia

El 64% corresponde a vehículos livianos, seguidos por las motocicletas, que representan el 29% del total aforado. El transporte público, equivalente a 10.486 buses aforados en las intersecciones monitoreadas, sólo representa un 5% en la HMD. Bajo la luz de la observación, se puede ver que el comportamiento de la zona está direccionado hacia el transporte privado.

5.5.2.2 Estudio de volumen en no motorizados.

Teniendo en cuenta la importancia que reviste para el proyecto la caracterización de modos no motorizados, se recolectó información primaria sobre volúmenes peatonales y de ciclo usuarios (Ver Anexo 9. Base ERU No Motorizados). La observación fue hecha durante dos días típicos (miércoles 11 y jueves 12 de abril de 2018), y un día atípico (sábado 14 de abril de 2018), en el periodo de máxima demanda obtenido en las estaciones maestras. Los puntos de recolección de información para modos no motorizados se muestran en la Figura 5-21.

Figura 5-21 Localización de volúmenes aforados peatones y bicicletas



Fuente: Elaboración propia

Los sitios seleccionados cubren de manera específica las principales trayectorias entre el transporte público y los atractores de la zona. Esta información permitirá la caracterización de ciclo usuarios en la zona, independiente del uso de la infraestructura.

A continuación, en la Tabla 5-6, se presenta la programación ejecutada de la toma.

Tabla 5-6 Puntos de toma de información de peatones y ciclo usuarios

ITEM	VIA	LOCALIZACIÓN Y/O TRAMO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO
1	K 28	CL 63 Y CL 63A	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
2	K 28A	CL 63 Y CL 63A	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
3	CL 63F	AK 30 Y K 29	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
3A	AK 30	PUENTE PEATONAL, C. ORIENTAL, CALLE 63F	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
3B	AK 30	PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. OCCIDENTAL	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
3C	AK 30	PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. ORIENTAL	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
4	CL 63F	AK 24 Y K 25	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
5	CL 64	AK 24 Y K 25	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
6	CL 64	AK 30 Y K 28B	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
7	CL 66	AK 24 Y K 25	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
8	CL 66	AK 30 Y K 29B	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00

ITEM	VIA	LOCALIZACIÓN Y/O TRAMO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO
8A	AK 30	PUENTE PEATONAL, ENTRE CLL 65 Y CLL 66	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
9	K 28A	AC 68 Y CL 67	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
10	K 28	AC 68 Y CL 67	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
11	AC 68	K 29B Y AK 30	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
11A	AK 30	PUENTE PEATONAL, EN CLL 67	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
12	CL 68	AK 24 Y K 26	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
13	CL 71	AK 24 Y K 25	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
14	AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - ORIENTAL	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
14A	AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - OCCIDENTAL	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
15	CL 70	K 29C Y K29B	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
16	CL 71	K 29C Y K29B	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
17	K 28A	AC 71 Y CL 72	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
18	CL 72	K 29A Y K 29B	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
18A	AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - OCCIDENTAL	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
18B	AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - ORIENTAL	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00

ITEM	VIA	LOCALIZACIÓN Y/O TRAMO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO
19	K 28	AC 71 Y CL 72	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
20	CL 72	AK 24 Y K 25	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
21	K 29C	AC 74 Y CL 76	11/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
22	CL 74	K 29C Y K29A	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
23	CL 76	K 29C Y K29B	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
24	CL 74	AK 24 Y K 25	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
25	AK 30	PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. ORIENTAL	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
25A	AK 30	PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. OCCIDENTAL	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
26	CL 78	AK 24 Y K 26	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
27	CL 78	K 29C Y K 29B	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
28	CL 76	AK 24 Y K 26	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
29	K 28A	AC 80 Y CL 79	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
30	CL 79	K 29C Y K 29B	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
31	K 28	AC 80 Y CL 79	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
32	K 29	AC 80 Y CL 79B	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
33	CL 79	PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. SUR	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00

ITEM	VIA	LOCALIZACIÓN Y/O TRAMO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORADO
33A	CL 79	PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. NORTE	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
34	AK 24	CL 80 Y CL 83	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
35	CL 85A	AK 24 Y K 28	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
36	AK 30	PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. ORIENTAL	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
36A	AK 30	PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. OCCIDENTAL	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
37	CL 85A	AK 50 Y K 49A	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
37A	AK 30	PUENTE PEATONAL, CALLE 85, C. ORIENTAL	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
38	CL 86C	AK 50 Y K 49D	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00
39	CL 87	AK 30 Y K 49	12/04/2018	16:00 - 19:00	14/04/2018	10:00 - 13:00

Fuente: Elaboración propia

Debido a la renovación de las actividades de la zona que proyecta la construcción de la Alameda Entreparkes, las condiciones de movilidad no motorizada están planeados como ejes estructurantes en el área de influencia directa del proyecto.

Para este análisis se presenta el resumen de los volúmenes aforados en el periodo planteado, los cuales, una vez determinados, permiten establecer el diagrama de flujos para bicicletas y peatones. De análisis se desprende el orden de magnitud de la intensidad de cada modo en la zona.

El día con mayor volumen peatonal es el típico; el cual se resume, a continuación, los datos obtenidos en el levantamiento de información primaria.

Tabla 5-7 Peatones totales en el día típico

PERIODO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL TÍPICO
AC 68 Y CL 67	284	382			666
AC 71 Y CL 72	193	277			470
AC 74 Y CL 76	267	569			836
AC 80 Y CL 79	262	252			514
AC 80 Y CL 79B	114	150			264
AK 24 Y K 25			2.843	3.074	5.917
AK 24 Y K 26			1.363	1.364	2.727
AK 24 Y K 28			154	250	404
AK 30 Y K 28B			151	467	618
AK 30 Y K 29			253	697	950
AK 30 Y K 29B			321	387	708
AK 30 Y K 49			36	49	85
AK 50 Y K 49A			33	35	68
AK 50 Y K 49D			95	99	194
CL 63 Y CL 63A	309	270			579
CL 80 Y CL 83	793	372			1.165
K 29A Y K 29B			462	1.284	1.746
K 29B Y AK 30			336	755	1.091
K 29C Y K 29B			316	379	695
K 29C Y K29A			103	132	235
K 29C Y K29B			1.793	1.624	3.417
PUENTE PEATONAL COSTADO ORIENTAL CALLE 63F			56	71	127
PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. OCCIDENTAL			1.420	681	2.101
PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. ORIENTAL			409	2.180	2.589
PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. OCCIDENTAL			2.384	737	3.121
PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. ORIENTAL			645	2.591	3.236
PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. SUR	1.894	2.188			4.082

PERIODO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL TÍPICO
PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. OCCIDENTAL			1.753	733	2.486
PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. ORIENTAL			600	2.594	3.194
PUENTE PEATONAL, CALLE 85, C. ORIENTAL			181	278	459
PUENTE PEATONAL, EN CLL 67			137	257	394
PUENTE PEATONAL, ENTRE CLL 65 Y CLL 66			134	253	387
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - OCCIDENTAL			736	1.406	2.142
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - ORIENTAL			522	1.855	2.377
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - OCCIDENTAL			1.949	892	2.841
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - ORIENTAL			473	2.013	2.486
TOTAL	4.116	4.460	19.658	27.137	55.371

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-8 Peatones totales en día atípico

PERIODO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL ATÍPICO
AC 68 Y CL 67	424	371	-	-	795
AC 71 Y CL 72	65	59	90	104	318
AC 74 Y CL 76	201	245	-	-	446
AC 80 Y CL 79	235	199	78	86	598
AC 80 Y CL 79B	144	142	-	-	286
AK 24 Y K 25	-	-	2.584	2.370	4.954
AK 24 Y K 26	-	-	1.027	1.307	2.334
AK 24 Y K 28	-	-	178	176	354

PERIODO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL ATÍPICO
AK 30 Y K 28B	-	-	77	58	135
AK 30 Y K 29	-	-	89	138	227
AK 30 Y K 29B	-	-	56	66	122
AK 30 Y K 49	-	-	28	56	84
AK 50 Y K 49A	-	-	16	12	28
AK 50 Y K 49D	-	-	59	31	90
CL 63 Y CL 63A	373	341	-	-	714
CL 80 Y CL 83	82	52	-	-	134
K 29A Y K 29B	-	-	593	680	1.273
K 29B Y AK 30	-	-	338	418	756
K 29C Y K 29B	-	-	188	196	384
K 29C Y K29A	-	-	77	62	139
K 29C Y K29B	-	-	760	777	1.537
PUENTE PEATONAL COSTADO ORIENTAL CALLE 63F	-	-	95	90	185
PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. OCCIDENTAL	-	-	352	485	837
PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. ORIENTAL	-	-	378	316	694
PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. OCCIDENTAL	-	-	569	691	1.260
PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. ORIENTAL	-	-	643	656	1.299
PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. SUR	763	785	-	-	1.548
PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. OCCIDENTAL	-	-	747	801	1.548
PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. ORIENTAL	-	-	1.119	850	1.969

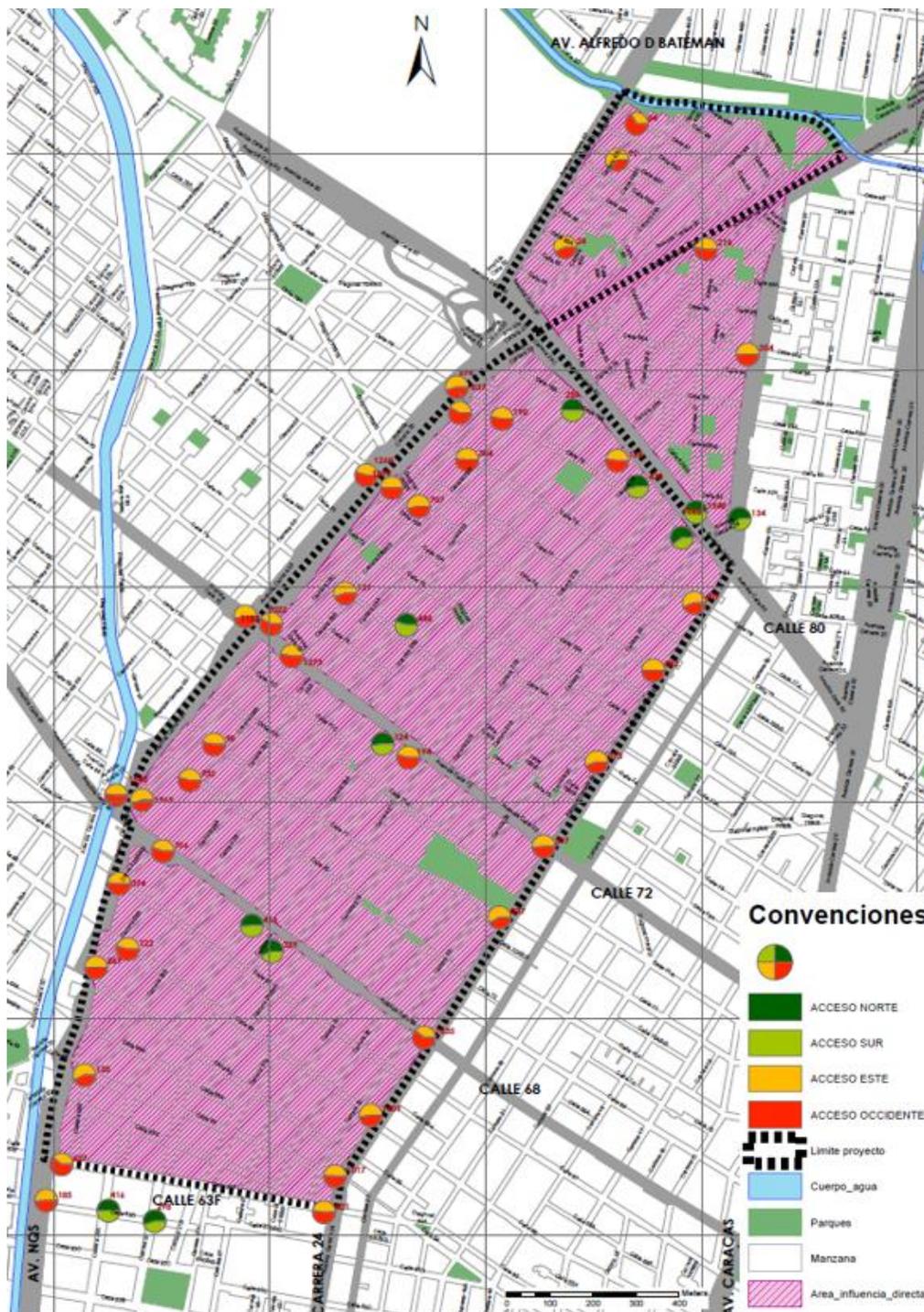
PERIODO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL ATÍPICO
PUENTE PEATONAL, CALLE 85, C. ORIENTAL	-	-	103	113	216
PUENTE PEATONAL, EN CLL 67	-	-	185	189	374
PUENTE PEATONAL, ENTRE CLL 65 Y CLL 66	-	-	135	134	269
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - OCCIDENTAL	-	-	568	454	1.022
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - ORIENTAL	-	-	422	735	1.157
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - OCCIDENTAL	-	-	1.028	893	1.921
PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - ORIENTAL	-	-	946	1.187	2.133
TOTAL	2.287	2.194	13.528	14.131	32.140

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información de volúmenes en el periodo de máxima demanda, obtenido de información secundaria, se tiene que el día típico presenta, para el periodo entre las 16:00 h. y las 19:00 h., el volumen total en la red peatonal planteada de 55.371 peatones. Para el periodo pico del día atípico, el total de peatones de la zona es de 33.392, en el periodo comprendido entre las 10:00 h. y las 13:00 h.

La Figura 5-22 muestra gráficamente el comportamiento de los flujos peatonales en los puntos caracterizados.

Figura 5-22 Resumen de volúmenes peatonales



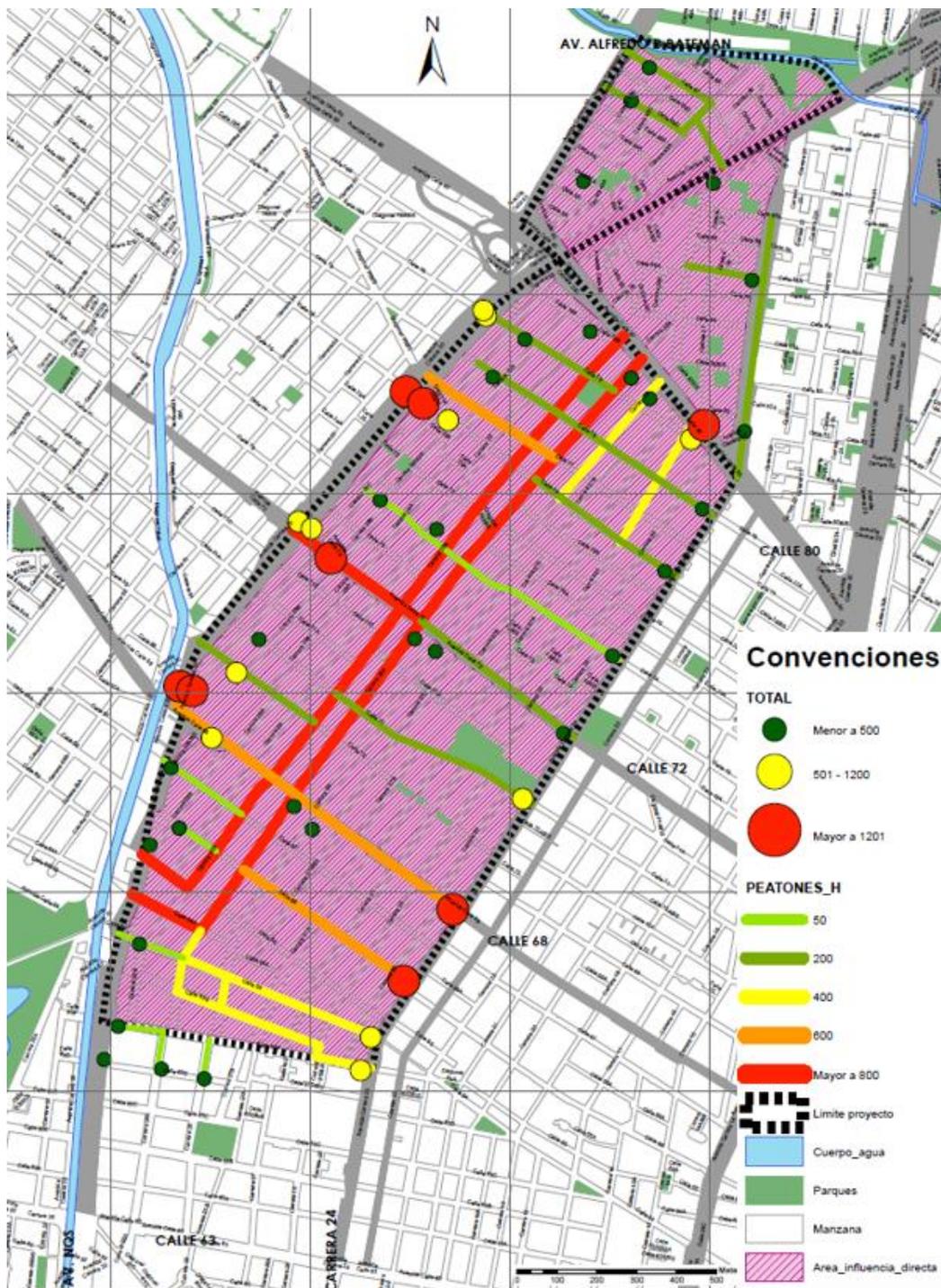
Fuente: Elaboración propia

La figura anterior, así como las siguientes tres figuras son salidas de un programa de simulación de transporte denominado TransCAD 5.0, el cual no es compatible con ArGIS, por lo que sólo se muestran de manera esquemática, el tamaño de las barras simboliza el volumen peatonal en un periodo aforado y se busca caracterizar la entrada y salida de los peatones al área de influencia directa del proyecto. El color vinotinto es la cantidad de peatones que van de occidente a oriente, el color verde simboliza el volumen de peatones que van de oriente a occidente, el color amarillos simboliza el flujo peatonal cuya dirección es de sur a norte y en color azul el volumen peatonal de norte a sur.

Los mayores volúmenes para las trayectorias Oriente-Occidente y Occidente-Oriente, se presentan en el sector de la Av. NQS con calle 72; a su vez, para los flujos Norte-Sur y Sur-Norte, los mayores valores se detectaron en la Av. calle 80 a la altura de la estación Polo del sistema Transmilenio.

En la Figura 5-23 se han relacionado los flujos peatonales con sus principales trayectorias al interior de la zona del proyecto. Con esto se otorga una visión general de los posibles corredores a implementar para el acceso a la infraestructura de la Alameda.

Figura 5-23 Flujos de peatones en la zona



Fuente: Elaboración propia

El mejoramiento de la movilidad en bicicleta representa uno de los principales objetivos que apunta el proyecto. De allí parte la importancia de diagnosticar los flujos de ciclistas que se presentan en la actualidad. Las siguientes tablas muestran los flujos totales de ciclistas en los puntos caracterizados.

Tabla 5-9 Bicicletas totales en el día típico

VÍA	LOCALIZACIÓN	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	Total general
AC 68	K 29B Y AK 30			101	688	789
AK 24	CL 80 Y CL 83	129	102			231
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. ORIENTAL			16	24	40
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. OCCIDENTAL			68	165	233
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. ORIENTAL			69	176	245
AK 30	PUENTE PEATONAL, EN CLL 67			47	171	218
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - OCCIDENTAL			45	59	104
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - ORIENTAL			44	56	100
AK 30	PUENTE PEATONAL COSTADO ORIENTAL CALLE 63F			51	149	200
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. OCCIDENTAL			28	37	65
AK 30	PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. OCCIDENTAL			29	68	97
AK 30	PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. ORIENTAL			24	62	86
AK 30	PUENTE PEATONAL, CALLE 85, C. ORIENTAL			342	994	1.336
AK 30	PUENTE PEATONAL, ENTRE CLL 65 Y CLL 66			23	61	84
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - OCCIDENTAL			55	33	88
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - ORIENTAL			40	49	89
CL 63F	AK 24 Y K 25			87	111	198
CL 63F	AK 30 Y K 29			38	64	102
CL 64	AK 24 Y K 25			54	46	100

VÍA	LOCALIZACIÓN	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	Total general
CL 64	AK 30 Y K 28B			36	31	67
CL 66	AK 24 Y K 25			336	33	369
CL 66	AK 30 Y K 29B			171	33	204
CL 68	AK 24 Y K 26			74	540	614
CL 70	K 29C Y K29B			38	33	71
CL 71	AK 24 Y K 25			65	54	119
CL 71	K 29C Y K29B			29	17	46
CL 72	AK 24 Y K 25			214	457	671
CL 72	K 29A Y K 29B			178	427	605
CL 74	AK 24 Y K 25			44	27	71
CL 74	K 29C Y K29A			31	13	44
CL 76	AK 24 Y K 26			16	117	133
CL 76	K 29C Y K29B			123	40	163
CL 78	AK 24 Y K 26			52	34	86
CL 78	K 29C Y K 29B			32	13	45
CL 79	K 29C Y K 29B			7	18	25
CL 80	PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. NORTE					
CL 80	PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. SUR					
CL 85A	AK 24 Y K 28			19	57	76
CL 85A	AK 50 Y K 49A			7	3	10
CL 86C	AK 50 Y K 49D			3	4	7
CL 87	AK 30 Y K 49			11	8	19
K 28	AC 68 Y CL 67	26	109			135
K 28	AC 80 Y CL 79	13	110			123
K 28	CL 63 Y CL 63A	43	53			96
K 28	AC 71 Y CL 72	15	163			178
K 28A	AC 68 Y CL 67	178	43			221
K 28A	AC 71 Y CL 72	71	13			84
K 28A	AC 80 Y CL 79	9	4			13
K 28A	CL 63 Y CL 63A	89	8			97
K 29	AC 80 Y CL 79B	44	13			57
K 29C	AC 74 Y CL 76	22	68			90
K29C	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - ORIENTAL			2		2
Total general		639	686	2.649	4.972	8.946

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-10 Bicicletas totales en día atípico

VÍA	LOCALIZACIÓN	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	Total general
AC 68	K 29B Y AK 30			84	219	303
AK 24	CL 80 Y CL 83	36	3			39
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. ORIENTAL			21	7	28
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. OCCIDENTAL			66	75	141
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. NQS CL 75, C. ORIENTAL			52	67	119
AK 30	PUENTE PEATONAL, EN CLL 67			34	27	61
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - OCCIDENTAL			21	26	47
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. SUR - ORIENTAL			27	21	48
AK 30	PUENTE PEATONAL COSTADO ORIENTAL CALLE 63F			23	43	66
AK 30	PUENTE PEATONAL EST. CASTELLANA, C. OCCIDENTAL			15	17	32
AK 30	PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. OCCIDENTAL			17	18	35
AK 30	PUENTE PEATONAL SIMON BOLIVAR, C. ORIENTAL			5	6	11
AK 30	PUENTE PEATONAL, CALLE 85, C. ORIENTAL			142	230	372
AK 30	PUENTE PEATONAL, ENTRE CLL 65 Y CLL 66			15	14	29
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - OCCIDENTAL			36	19	55
AK 30	PUENTE PEATONAL, EST. AV. CHILE, C. NOR - ORIENTAL			41	28	69
CL 63F	AK 24 Y K 25			81	101	182
CL 63F	AK 30 Y K 29			10	23	33
CL 64	AK 24 Y K 25			28	32	60
CL 64	AK 30 Y K 28B			17	36	53
CL 66	AK 24 Y K 25			138	33	171
CL 66	AK 30 Y K 29B			13	13	26

VÍA	LOCALIZACIÓN	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	Total general
CL 68	AK 24 Y K 26			74	265	339
CL 70	K 29C Y K29B			19	23	42
CL 71	AK 24 Y K 25			91	45	136
CL 71	K 29C Y K29B			6	6	12
CL 72	AK 24 Y K 25			117	107	224
CL 72	K 29A Y K 29B			187	184	371
CL 74	AK 24 Y K 25			37	11	48
CL 74	K 29C Y K29A			20	7	27
CL 76	AK 24 Y K 26			18	49	67
CL 76	K 29C Y K29B			50	28	78
CL 78	AK 24 Y K 26			44	18	62
CL 78	K 29C Y K 29B			6	18	24
CL 79	K 29C Y K 28B			9	10	19
CL 79	PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. NORTE	5	3			8
CL 79	PUENTE PEATONAL EST. POLO, C. SUR	7	5			12
CL 85A	AK 24 Y K 28			24	16	40
CL 85A	AK 50 Y K 49A			5	3	8
CL 86C	AK 50 Y K 49D			11	7	18
CL 87	AK 30 Y K 49			3	6	9
K 28	AC 68 Y CL 67	27	102			129
K 28	AC 80 Y CL 79	6	9			15
K 28	CL 63 Y CL 63A	31	41			72
K 28	AC 71 Y CL 72			7	104	111
K 28A	AC 68 Y CL 67	74	20			94
K 28A	AC 71 Y CL 72	36	4			40

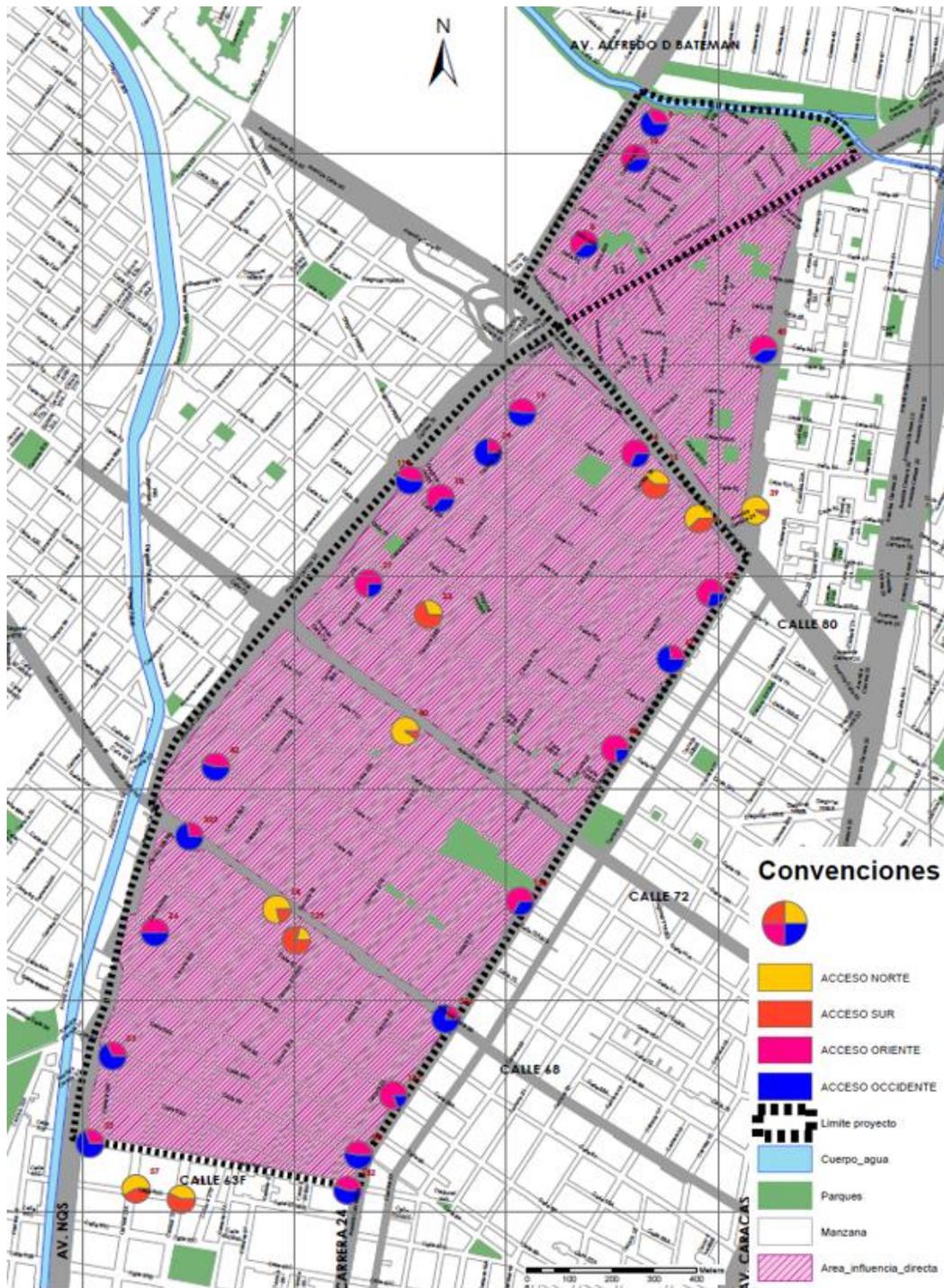
VÍA	LOCALIZACIÓN	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	Total general
K 28A	AC 80 Y CL 79			11	5	16
K 28A	CL 63 Y CL 63A	33	24			57
K 29	AC 80 Y CL 79B	27	8			35
K 29C	AC 74 Y CL 76	10	23			33
Total general		292	242	1.625	1.967	4.126

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información primaria obtenida para el día típico, de volúmenes de bicicletas en periodo de máxima demanda comprendido entre las 16:00 h. y las 19:00 h., se observa un volumen total de 8.946 ciclistas. Para el periodo de máxima demanda del día atípico, comprendido entre las 10:00 h. y las 13:00 h., se registró un total de 4.126 ciclistas.

La Figura 5-24 muestra gráficamente el comportamiento de los flujos de ciclistas en los puntos caracterizados.

Figura 5-24 Resumen de volúmenes de bicicletas



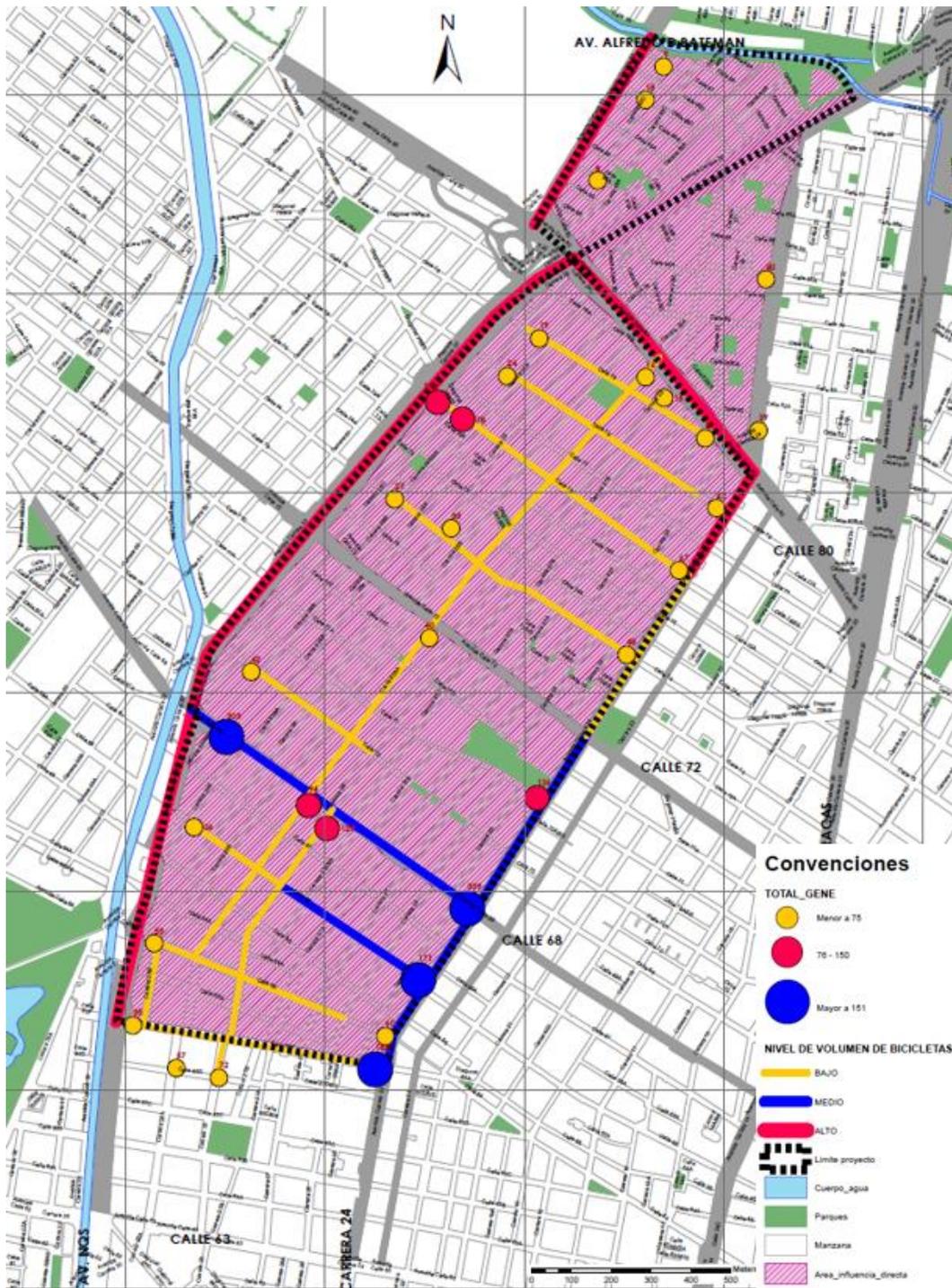
Fuente: Elaboración propia

El color rojo en la figura anterior simboliza la cantidad de peatones que van de occidente a oriente, el color verde simboliza el volumen de peatones que van de oriente a occidente, el color amarillo simboliza el flujo peatonal cuya dirección es de sur a norte y en color azul el volumen peatonal de norte a sur.

Los mayores volúmenes, para las trayectorias Oriente-Occidente y Occidente-Oriente, se presentan en el sector de la Av. NQS con calle 68 y en la carrera 24, entre calle 63 F y calle 68. Así mismo, para los flujos Norte-Sur y Sur-Norte, los mayores valores se obtuvieron en la calle 68 con carreras 28 y 28A.

En la Figura 5-25 se han relacionado los flujos de ciclousuarios con la infraestructura actual de ciclorrutas en la zona.

Figura 5-25 Flujos de bicicletas



Fuente: Elaboración propia

5.5.2.3 Velocidades en corredores

Mediante la técnica del “vehículo flotante”, se caracterizaron las velocidades de operación de los principales corredores viales del sector a fin de emplear esta información como insumo del proceso de calibración del modelo de simulación. La Tabla 5-11 muestra los corredores caracterizados, la fecha de toma y el periodo.

Tabla 5-11 Toma de velocidades

TIPO DE ESTUDIO	VIA	FECHA TOMA INFORMACIÓN	PERIODO AFORO
VELOCIDADES PROMEDIO	AC 72, AK 30, CL 63, AK 24	miércoles, 11 de abril de 2018	16:00 - 19:00
VELOCIDADES PROMEDIO	AC 68, AK 30, AC 80, AK24	miércoles, 11 de abril de 2018	16:00 - 19:00

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos se incluyen en el apartado del modelo de simulación.

5.6 Modelo situación actual

Para poder predecir la forma como operará la red vial aledaña al proyecto, se ha realizado una modelación de tránsito mediante el uso del software Vissim 9.0. El modelo fue calibrado tomando como referencia la Hora de Máxima Demanda del proyecto, encontrada tanto en el trabajo de campo realizado, como en la información secundaria recopilada. Para el análisis del escenario actual se utilizaron la geometría existente en la red vial, y las informaciones primarias y secundarias analizadas y procesadas.

La modelación plantea la construcción de un modelo híbrido con la posibilidad de realizar un análisis a escala meso y microscópica. A partir de eso, se podrán conocer los comportamientos de la red vial con un nivel de detalle en el que se realice la evaluación de los ejes viales en torno a variables macroscópicas, para la red general y microscópica, en los puntos específicos donde se requiera un nivel de detalle mayor.

Una vez realizada la simulación en el programa VISSIM, se verificaron y evaluaron los principales parámetros de la red y de las intersecciones, como son: demoras,

longitud de cola, densidad, capacidad, niveles de servicio, velocidad promedio en la red y tiempos de viajes.

De acuerdo con la metodología establecida en el *Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte de Bogotá* (Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C., 2005), con estos datos se procede a realizar el análisis de los niveles de servicio, teniendo como punto de partida la capacidad de los corredores y los volúmenes en cada uno de los links o segmentos de enlace. Las tablas mostradas a continuación presentan los rangos establecidos para el análisis de los niveles de servicio:

Tabla 5-12 Niveles de servicio para intersecciones no Semaforizadas

NIVEL DE SERVICIO	DEMORAS PROMEDIO POR VEHÍCULO (Segundos/Vehículo)
A	0-10
B	>10 - 15
C	>15 - 25
D	>25 - 35
E	>35 - 50
F	>50

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte (2005)

Tabla 5-13 Niveles de servicio para intersecciones semaforizadas

NIVEL DE SERVICIO	DEMORAS PROMEDIO POR VEHÍCULO (Segundos/Vehículo)
A	0-10
B	>10 - 20
C	>20 - 35
D	>35 - 55
E	>55 - 80
F	>80

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte (2005)

En la Tabla 5-14 se muestran los valores comparativos para demoras que definen los niveles de servicio en intersecciones; se incluye una descripción gráfica y técnica de los mismos.

Tabla 5-14 Descripción niveles de servicio en intersecciones

N.S	Tipo de evaluación (s)		GRÁFICO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
	Control Semafórico	Flujo libre		
A	0-10	0-10		La operación de los vehículos no se encuentra perturbada por la presencia de otros vehículos ni las operaciones se encuentran restringidas por las condiciones geométricas.
B	10-20	10-15		Este nivel de servicio indica el flujo libre, aunque se vuelve notable la presencia de otros vehículos. Menos espacio de maniobra que en el N.S. A
C	20-35	15-25		Marca la influencia de densidad de tráfico en el funcionamiento. La habilidad de maniobrar dentro de la corriente de tráfico afectada por la presencia de otros vehículos.
D	35-55	25-35		La habilidad de maniobrar se restringe severamente por la congestión de tráfico. La velocidad de viaje está reducida por el aumento del volumen creciente.
E	55-80	35-50		El funcionamiento está cercano al de la capacidad de la vía; es un nivel inestable. Las densidades varían, mientras dependen de la velocidad a flujo libre que experimenta la corriente de Tráfico.
F	>80	>50		Representa condiciones de flujo forzado o de ruptura. Ocurre cuando los vehículos que llegan son mayores que la proporción a que ellos se descargan o cuando la demanda de previsión excede la capacidad computada de un medio planeado.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5-15 muestra los valores de densidad (veh liv./km/carril), que determinan los niveles de servicio en rampas de convergencia empleados para casos de conectantes, como las existentes en el sentido norte-sur de la Avenida NQS.

Tabla 5-15 Niveles de servicio en rampas

Niveles de servicio	Densidad (veh liv./km/carril)
A	≤ 6
B	> 6
C	> 12 - 17
D	> 17 - 22
E	> 22
F	Densidad excede la capacidad

Tabla 2.24
Niveles de servicio en rampas
Fuente:
Manual de capacidad de carreteras (HCM 2000)

Fuente: (Secretaría de Transito y Transporte de Bogotá D.C., 2005)

5.6.1 Configuración del modelo de simulación

Con el fin de representar de manera real el comportamiento de la red vial dentro del área de influencia directa, a continuación se procede a explicar la metodología de montaje del modelo de simulación. El modelo fue alimentado a partir de los datos generados en la toma de información primaria descrita en los numerales precedentes del presente documento. Esta información ha sido validada mediante procesos de calibración avalados, en base a la información de tránsito aforada en las intersecciones del área de influencia.

5.6.2 Parámetros de diseño del modelo

Los parámetros principales que deben ser tenidos en cuenta para garantizar la veracidad de la información del modelo de simulación, y con esto, que puedan extraerse de los resultados con los que se desea caracterizar la zona y calibrar el modelo, son:

- Características de infraestructura (calzadas y carriles)
- Dispositivos de Control de Tráfico
- Elementos de Priorización de Movimientos
- Zonas de Atracción de Tránsito
- Rutas
- Nodos de Evaluación

5.6.3 Calzadas y carriles

El primer parámetro, para empezar a diseñar en el modelo de simulación, está relacionado con las condiciones geométricas del sector. En este punto se procede a dibujar, cada uno de los corredores viales que serán tenidos en cuenta en la modelación del sector de estudio.

Las calzadas y carriles serán definidos como links, o enlaces, a lo largo de los que se establecerán propiedades y características; y sobre los cuales se insertarán variables como anchos, costos, velocidad, comportamientos viales, localización de paraderos, controles semafóricos, entre otros. Los links serán ligados mediante

conectores los cuales representan los movimientos existentes en las diferentes intersecciones.

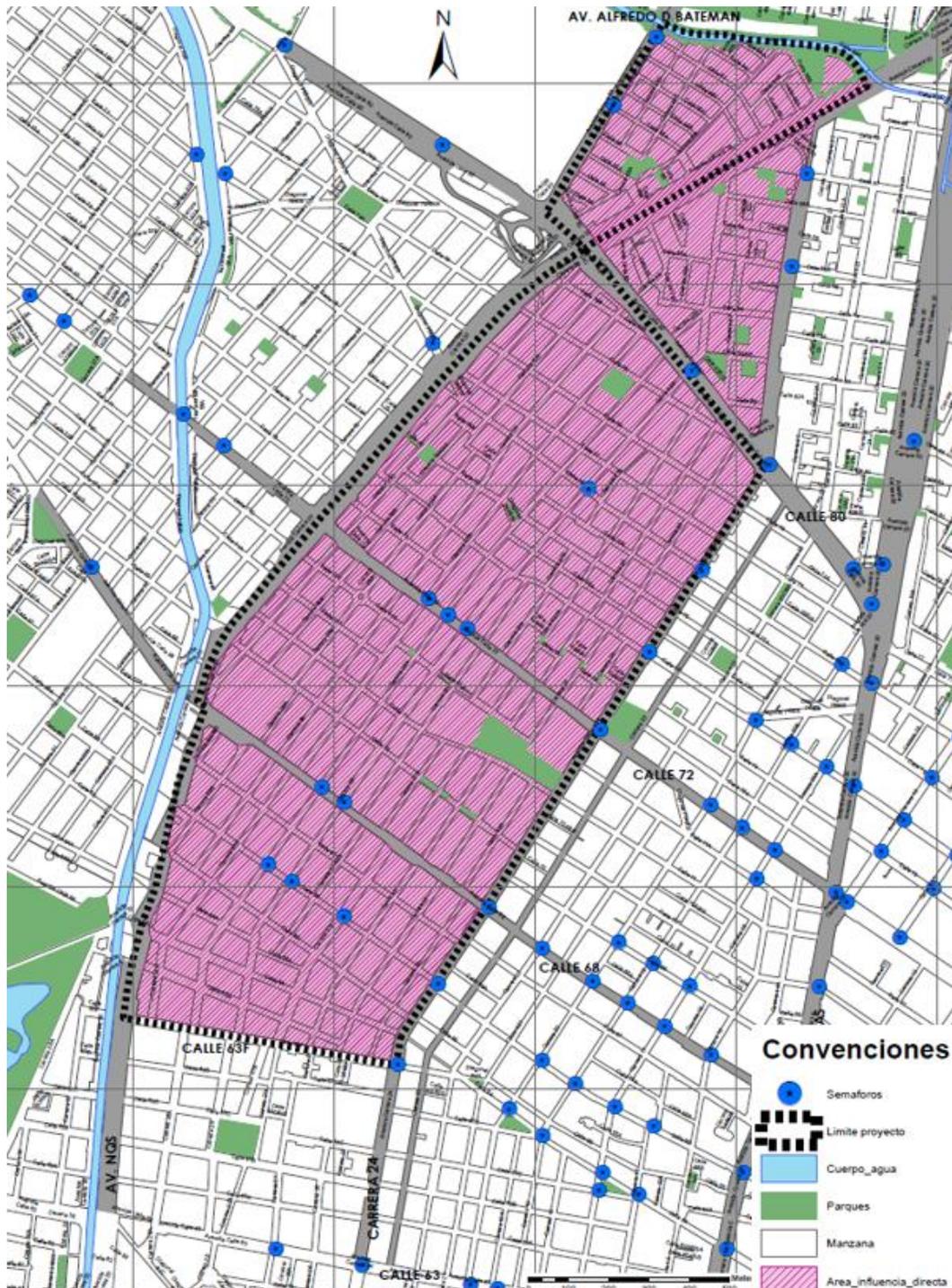
Este punto es de gran importancia, dado que la optimización de las geometrías del modelo permitirá garantizar la confiabilidad de los resultados arrojados por el mismo.

En la Figura 5-26, se presenta la geometría definida en el modelo de micro simulación.

5.6.4 Dispositivos de control

La modelación de los dispositivos de control de tránsito se realizó con base en la información entregada por las entidades encargadas de su gestión. Para este caso, la información fue suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. En ella se incluyeron los planes semafóricos de las intersecciones al interior del área de influencia en los horarios de modelación extraídos en consonancia con la HMD. Las intersecciones semaforizadas contempladas en el estudio se muestra en la Figura 5-27.

Figura 5-27 Intersecciones semaforizadas para estudio



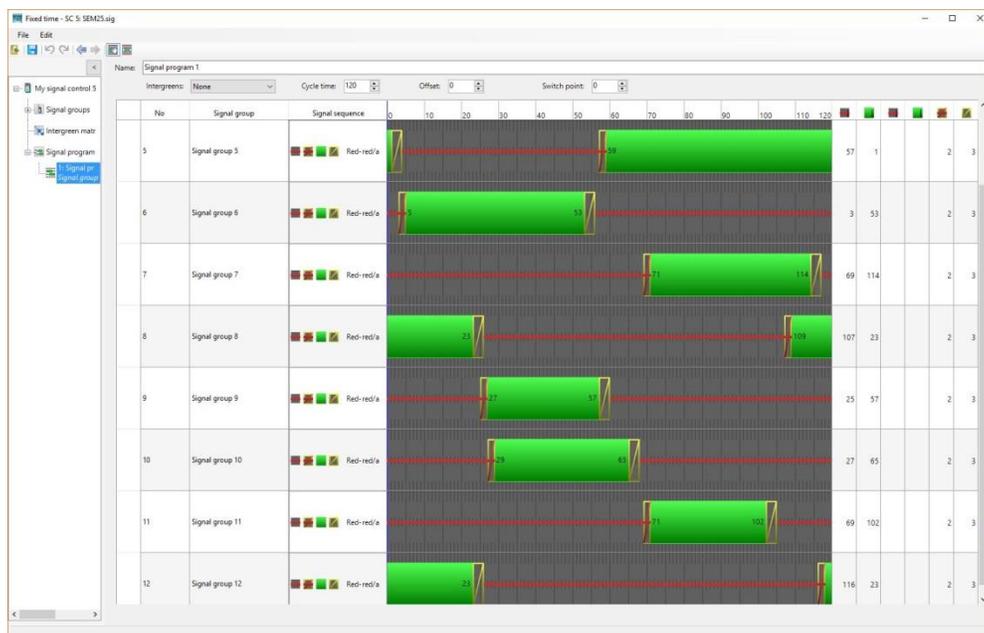
Fuente: Elaboración propia con base en SDM

Los tiempos de los planes semafóricos suministrados por la Secretaria Distrital de Movilidad, durante el periodo de modelación (de 06:30 h. a 07:30 h.), fueron el insumo principal para la configuración de los modelos de simulación.

Los semáforos que son incluidos al modelo tienen en cuenta las fases que se han dispuesto desde la planeación de los mismos. Las fases hacen referencia a las etapas de funcionamiento en donde se permite el cruce de uno o más movimientos en la intersección, la unión de múltiples fases definen el tiempo de ciclo que en varias intersecciones puede tener tiempos que oscilan entre los 100 a 120 segundos. Un ejemplo de las fases y tiempo de ciclo de uno de los semáforos es el ubicado en la carrera 24 con calle 72, en donde cada uno de los tiempos allí dispuestos son los que se definen por operación en planeación la SDM.

A manera de ejemplo, en la Figura 5-28, se presenta la configuración gráfica del plan semafórico tipo.

Figura 5-28 Configuración plan semafórico modelo



Fuente: Elaboración propia

5.6.5 Elementos de priorización del movimiento vehicular

Teniendo en cuenta que el modelo establecido para el proyecto Alameda Entreparques plantea la generación de un modelo a escala mesoscópica, es importante anotar que los análisis del comportamiento de usuarios se limitan al uso de herramientas conocidas en el software Vissim como áreas de conflicto. Éstas, permiten priorizar las condiciones de movilidad de los diferentes cruces viales, dando así una parametrización en los comportamientos de la red.

La modelación, en este punto se define con variables como:

- Áreas de reducción de Velocidad
- Áreas de conflicto (vehículo-vehículo)

Lo anterior garantizará que, durante el periodo de modelación, los vehículos y los peatones cumplan con los comportamientos normales de acción referentes a la zona de estudio.

5.6.5.1 Áreas de reducción de velocidad

Las áreas de reducción de velocidad se definen como “aquellos tramos de la red vial en los cuales se realiza una disminución de la velocidad de los usuarios” (Wikipedia, 2009). Esta disminución puede producirse con el fin de mejorar la operación de los movimientos o debido a la presencia de limitantes o dispositivos de control, como: tachas, pompeyanos o resaltos en vía. Las reducciones, de igual manera, se realizan para acondicionar los movimientos de giros, los cuales no se realizan bajo las mismas condiciones presentadas en tramos rectos. En la red de modelación se incluyeron zonas de reducción de velocidad con el fin de hacer más realista la simulación vehicular.

5.6.5.2 Áreas de conflicto

Las áreas de conflicto se definen como zonas en donde puede existir confluencia de dos, o más, movimientos vehiculares, generando conflictos en la movilidad de los usuarios. Dentro de este punto, es importante conocer la priorización de los movimientos vehiculares presentada en campo, en busca de hacer válida la

configuración de la red dispuesta y acercar la movilidad del sector al comportamiento real de la misma.

Las áreas de conflicto se generan normalmente en bocacalles, intersecciones, carriles de incorporación y cruces peatonales. En la red de modelación se dispusieron de algunas áreas de conflicto con el fin de hacer el modelo más real.

5.6.6 Zonas de atracción de tráfico.

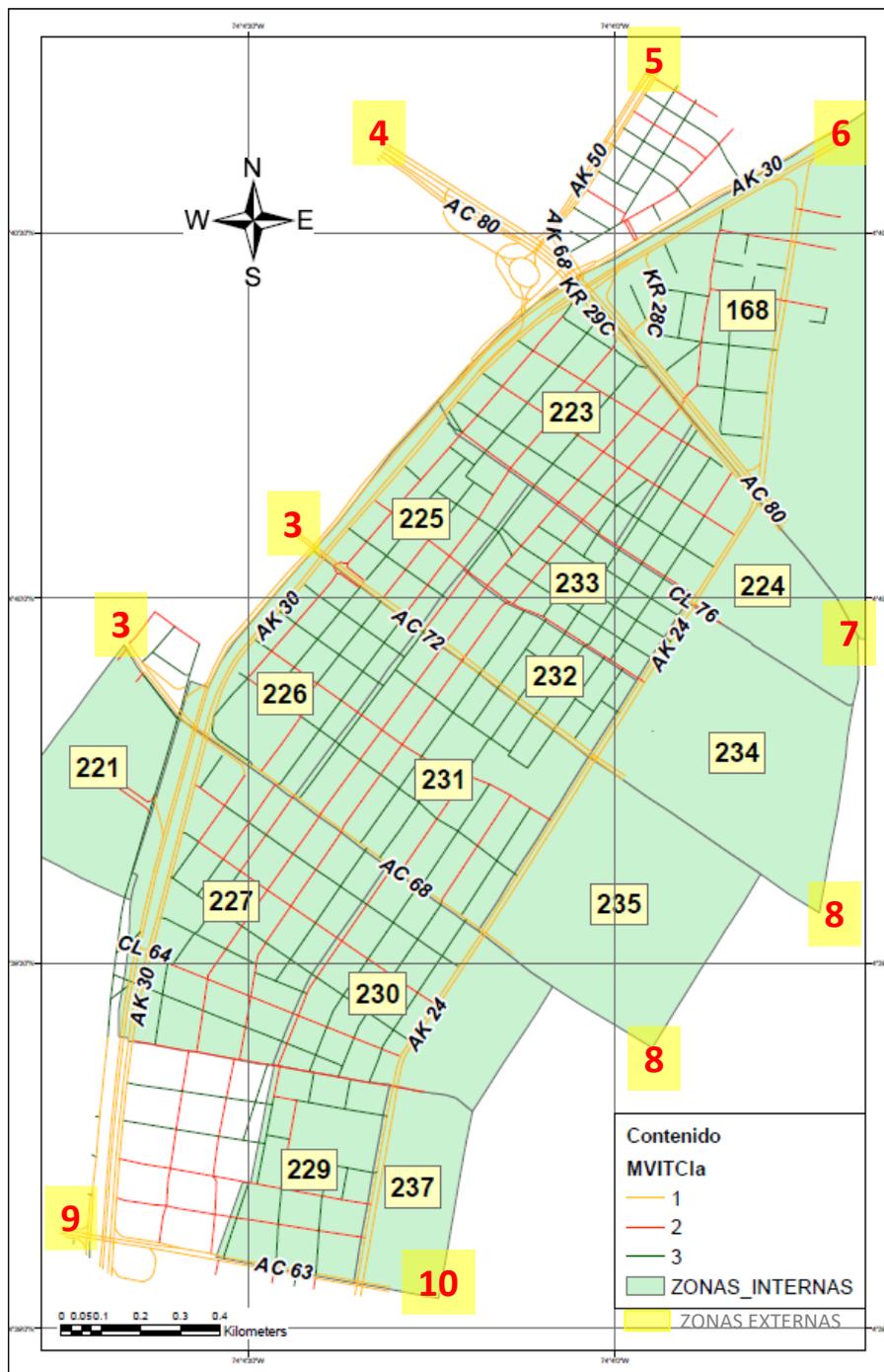
Teniendo en cuenta que la alimentación del modelo se realiza mediante una metodología que tiene en cuenta la asignación dinámica, se deben establecer las diferentes zonas de generación y atracción de viajes a partir de los nodos establecidos en la matriz de pares Origen–Destino (OD). Mediante estas magnitudes se incluyen los movimientos en el sector. De esta manera se pueden asignar los volúmenes que circularán por la red de acuerdo con su sitio de procedencia y destino.

La Figura 5-29 muestra las zonas de atracción y generación definidas en la zona de estudio para generación de las correspondientes matrices, las cuales corresponden las Zonas de Análisis de Transporte (ZAT) del modelo de la ciudad.

5.6.7 Rutas

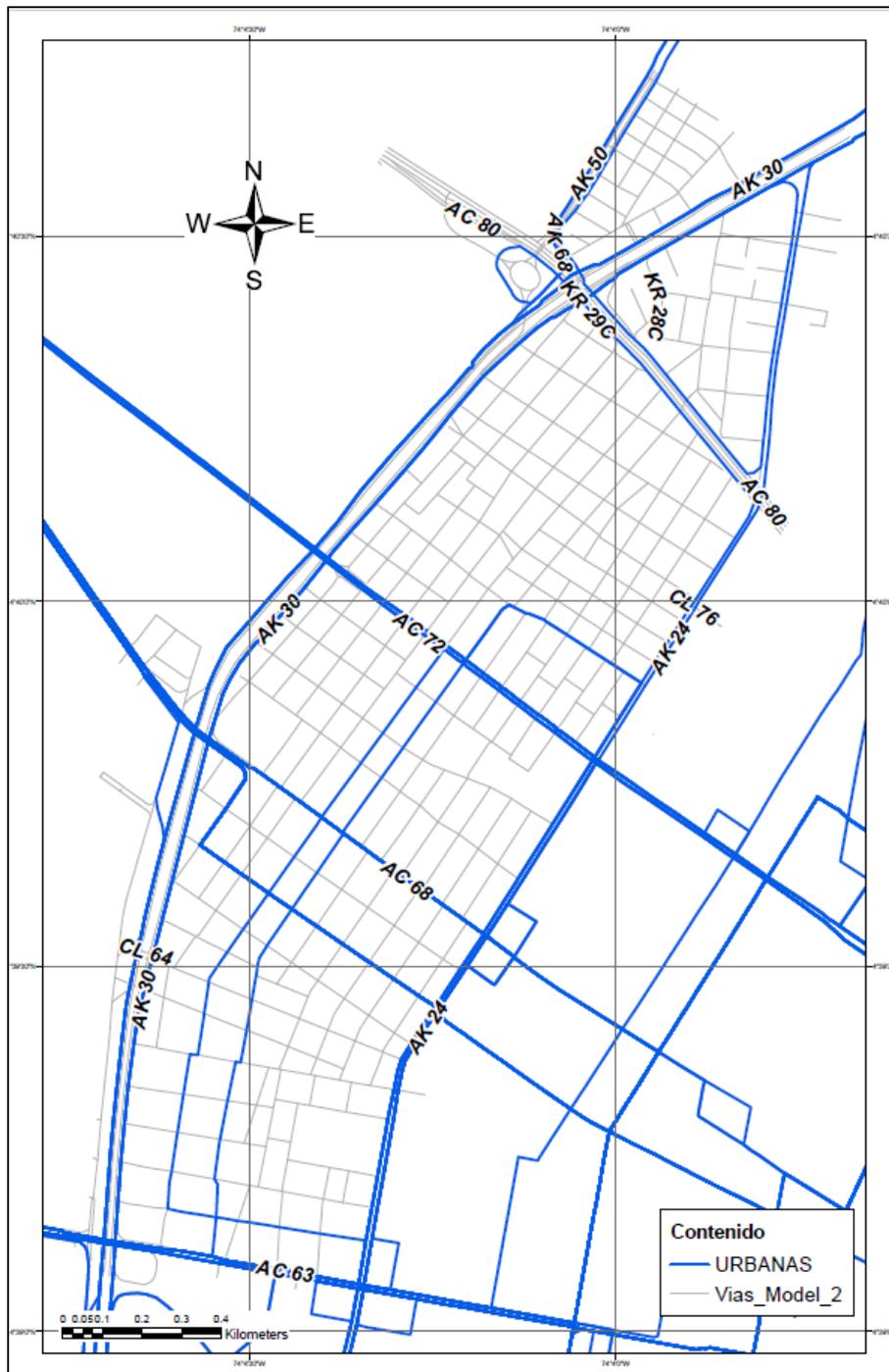
El modelo es alimentado mediante matrices OD. La definición de rutas está limitada únicamente a la creación de corredores de transporte público al interior del modelo. Estos, a diferencia de vehículos livianos y carga, cuentan con rutas específicas que no dependen de la condición física u operativa de la red y funcionan como rutas estáticas con frecuencias definidas, de acuerdo con los parámetros operacionales definidos por cada uno de los entes prestadores del servicio. La red de alimentación de rutas de transporte público que cruza por el área de influencia directa de movilidad se muestran en la Figura 5-30.

Figura 5-29 Zonas de atracción y generación adoptadas



Fuente: Elaboración propia con base en información georreferenciada de la SDM

Figura 5-30 Alimentación de rutas modelo



Fuente: Elaboración propia con base en información georreferenciada de la SDM

5.6.8 Nodos

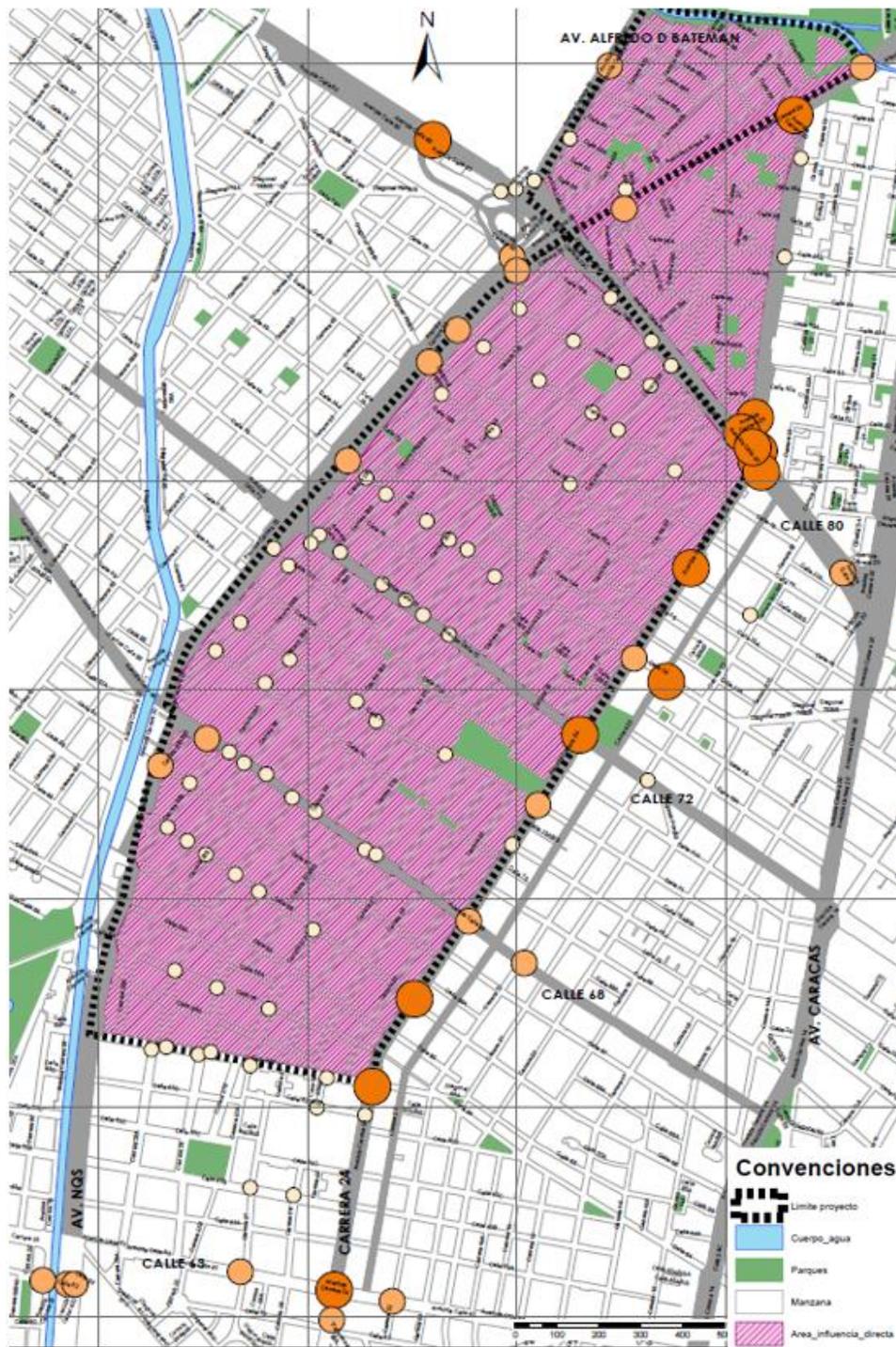
Por último, se definen los nodos mediante los cuales se extraerán los resultados de la modelación de tránsito, los cuales calificarán, entre otras variables:

- Demoras
- Longitud de colas
- Velocidades
- Número total de vehículos por arco.
- Tiempo de detención
- Movimientos
- Niveles de Servicio

Es importante aclarar que, para lograr un correcto proceder en la alimentación y procesamiento del modelo, es necesario generar nodos en los sitios de conexión de arcos y en las entradas en las cuales se localicen zonas de origen y destino de la matriz. De este modo se permitirá al modelo parametrizar la red y avalar el procedimiento de simulación del modelo.

Los nodos definidos para la realización del análisis se muestran en la siguiente figura.

Figura 5-31. Nodos de evaluación definidos en el modelo



Fuente: Elaboración propia

5.6.9 Alimentación del modelo

Basado en la disposición de zonas de generación y atracción de tráfico, el modelo fue alimentado mediante el uso de matrices OD obtenidas a partir del Modelo Macro (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017), para la ciudad de Bogotá. La información fue complementada mediante aforos en los puntos definidos por el grupo consultor, los cuales fueron utilizados como puntos de referencia para la calibración del modelo.

La constitución de las matrices generadas por la SDM tiene en cuenta diferentes tipologías vehiculares, discriminando los usuarios en las siguientes categorías:

- Autos
- Taxis
- Taxis vacíos
- Camiones pequeños
- Camiones grandes
- Motos

A partir de dicha información, se definieron las matrices agrupando las tipologías de autos y taxis; los diferentes tipos de camiones y las motos. Para tener un reconocimiento del número de vehículos luego de este proceso, se obtienen las matrices que se presentan en las Tabla 5-16, Tabla 5-17y Tabla 5-18, para cada una de las tipologías.

Tabla 5-16 Matriz autos

AUTOS																				
		DESTINO																		
		168	224	234	235	237	230	221	228	229	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O R I G E N	168	0	0	9	17	0	0	0	0	0	286	241	92	21	65	5	125	10	46	11
	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	3	19	0	0	87	0	2	0
	234	7	0	0	0	0	0	0	0	0	18	24	4	24	11	12	41	0	2	0
	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	107	15	9	0	52	9	3	8	3
	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	39	8	4	0	10	0	0	4	0
	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	43	7	49	0	4	13	9	3	10
	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	60	24	0	0	6	9	4	12	5
	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0
	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	27	7	0	0	5	21	0	4	0
	1	33	6	118	12	2	11	28	4	80	0	25	18	25	22	552	161	35	9	36
2	207	33	156	100	19	42	44	0	103	0	0	0	0	100	3692	0	0	0	0	
3	82	17	24	75	7	39	5	0	35	18	0	0	33	29	1043	63	1344	0	1088	
4	92	23	41	56	58	48	20	8	44	5	5	30	0	22	50	948	4	15	4	
5	93	7	59	6	0	0	8	0	31	120	1450	157	0	0	0	0	130	78	130	
6	121	46	28	56	28	32	15	48	54	58	3458	97	0	0	0	100	2	48	3	
7	15	35	0	20	0	5	4	10	6	5	7	0	425	125	42	0	0	0	0	
8	21	0	1	4	0	0	0	0	0	0	210	616	11	62	55	2	0	308	0	
9	41	9	12	38	3	19	2	0	18	9	0	0	17	14	522	32	257	0	842	
10	21	0	2	5	0	0	0	0	0	0	211	309	12	63	56	3	0	640	0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-17 Matriz camiones

CAMIONES																				
		DESTINO																		
		168	224	234	235	237	230	221	228	229	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O R I G E N	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5	0	0
	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0
	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	0	0	0
	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	8	13	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	8	13	0	178	28	0	0	0
	3	5	0	1	6	2	0	0	6	0	2	17	0	0	0	48	6	20	0	0
	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	10	11	5	0	0
	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	30	2	1	0	0	0	0	0	0
	6	5	0	0	0	0	1	0	0	7	7	79	5	6	0	0	1	1	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6	0	8	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	43	17	25	25	7	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-18 Matriz motos

		MOTOS																		
		DESTINO																		
		168	224	234	235	237	230	221	228	229	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O R I G E N	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	31	16	2	1	0	1	0
	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	9	0	2	22	0	0	0
	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	3	9	0	1	73	0	2	0
	235	0	0	0	0	3	0	0	0	0	18	20	12	15	2	1	13	0	6	0
	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	6	1	0	0	0	0
	230	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1	0	0	0	1	0	0	0
	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	3	0	1	3	0	0	0
	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7	0	3
	1	2	3	17	51	0	33	3	55	0	0	2	0	0	0	89	2	1	0	0
2	164	1	29	227	1	32	40	1	36	0	0	68	0	52	2965	324	83	34	42	
3	1	15	1	1	1	30	3	11	5	17	3	0	0	84	149	75	288	0	144	
4	20	144	43	191	1	22	0	0	3	0	0	3	11	0	15	398	8	2	4	
5	4	0	78	4	0	6	0	0	0	35	304	10	0	0	0	77	2	5	1	
6	10	1	1	1	1	3	7	2	4	11	692	23	0	0	0	0	21	12	10	
7	1	0	1	1	0	0	0	0	4	0	125	41	210	0	0	0	0	21	0	
8	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	147	0	2	1	52	14	82	0	41	
9	1	8	0	1	0	15	1	6	3	8	2	0	0	42	74	37	0	0	216	
10	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	74	0	1	0	26	7	0	61	0	

Fuente: Elaboración propia

Para ingresar las rutas que cruzan por el sector, se tuvo en cuenta el volumen encontrado en los aforos vehiculares; de esta manera, al tener el flujo de forma inversa se puede hallar el intervalo que es requerido para la herramienta que establece el software. Por tal motivo, no se encuentran separadas por tipo de ruta y frecuencia de la misma, sino para un total general de acuerdo a los recorridos que se pueden encontrar en la plataforma de mapas georreferenciados de la ciudad.

5.6.10 Validación del modelo

Con la información tomada en campo y la arrojada por el modelo de tránsito, se procedió a validar el modelo. Para comprobar si los resultados de la asignación eran correctos, se compararon los flujos en los arcos seleccionados como puntos de aforo, de los cuales se disponía de información real.

En este caso, se utilizan los resultados del trabajo de campo desarrollado durante la fase de toma de información (aforos): de estos se extraen los volúmenes vehiculares en el periodo pico en los principales puntos sobre la red vial estudiada. Cuando el error global y ponderado, entre los valores contrastados es bueno (inferior a un 25%), se considera que el modelo está calibrado.

Los puntos de control adoptados para la calibración del presente modelo, junto a los valores de tráfico de estas estaciones de aforo y los resultados de la calibración de la situación actual, se extrajeron mediante el análisis de los nodos previamente especificados. Para la validación del modelo, se seleccionó un conjunto de puntos sobre la red vial de los que se dispone de información real del flujo de vehículos en el periodo pico. Estos datos se contrastan con los resultados obtenidos por el modelo de asignación.

Como resultado del proceso de calibración se obtuvo el volumen vehicular por cada uno de los arcos de la red vial que poseen conteos vehiculares. A partir del uso del estadístico GEH, se determinó la aceptación de la calibración. Valores de GEH inferiores a 5 demuestran un alto nivel de calibración del modelo. La expresión empleada para el cálculo del GEH corresponde a:

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{obs} - q_{sim})^2}{0.5(q_{obs} + q_{sim})}}$$

Donde;

q_{obs} flujo vehicular observado en el periodo considerado

q_{sim} flujo vehicular simulado en el periodo considerado

El desarrollo del cálculo matemático para los movimientos en las intersecciones analizadas (dichas intersecciones fueron concertadas con la SDM) se presenta en la Tabla 5-19. Allí se puede observar que, si bien en algunos valores iniciales de aceptación no se valida, la forma en que se carga la zona de análisis es similar a lo observado en campo.

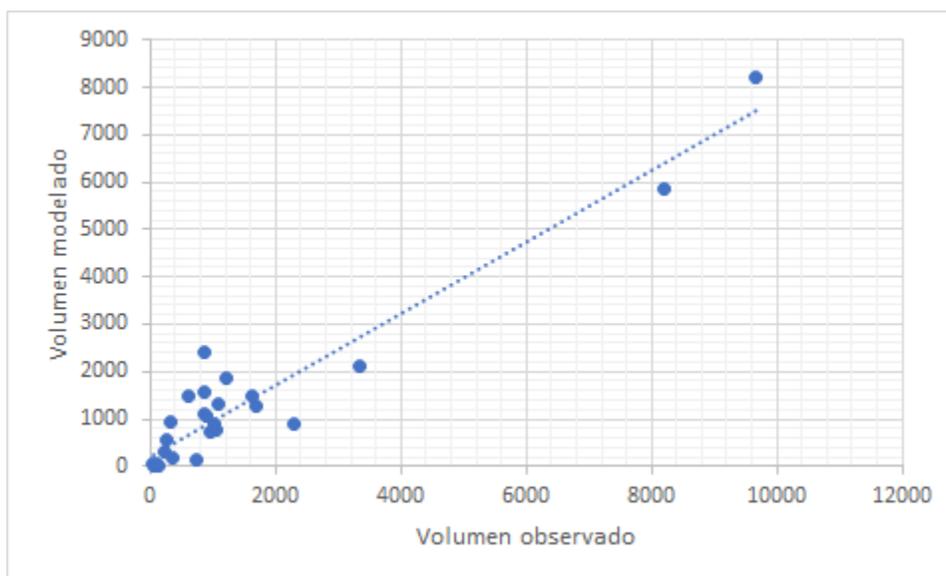
Tabla 5-19 Valores de GEH

INTERSECCIÓN	MO V.	AFORO	VOLUMEN MODELO	GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
AK_24_X_AC_63	NS	964	743	7.6	0	-	0	-
AK_24_X_AC_63	SN	1680	1275	10.5	0	-	0	-
AK_24_X_AC_63	WE	2279	882	35.1	0	-	0	-
AK_24_X_AC_63	EW	1089	1315	6.5	0	-	0	-
AK_24_X_AC_63	NW	308	923	24.8	0	0	-	-
AK_24_X_AC_63	SE	116	32	9.8	0	1	-	-
AK_24_X_AC_63	WS	57	13	7.4	0	1	-	-
AK_24_X_AC_63	EN	72	23	7.1	0	1	-	-
AK_24_X_AC_68	NS	860	1585	20.7	0	-	0	-
AK_24_X_AC_68	SN	1220	1845	16.0	0	-	0	-
AK_24_X_AC_68	EW	738	144	28.3	0	-	0	-
AK_24_X_AC_68	ES	92	0	13.6	0	1	-	-
AK_24_X_AC_68	NW	103	47	6.5	0	1	-	-
AK_24_X_AC_68	EN	72	0	12.0	0	1	-	-
AC 72XAK 24	NS	869	2417	38.2	0	-	0	-
AC 72XAK 24	SN	849	1103	8.1	0	-	0	-
AC 72XAK 24	WE	1630	1502	3.2	1	-	1	-
AC 72XAK 24	EW	610	1474	26.8	0	0	-	-
AK_24_X_AC_80	NS	1044	782	8.7	0	-	0	-
AK_24_X_AC_80	SN	900	1071	5.4	0	-	0	-
AK_24_X_AC_80	NW	351	168	11.4	0	0	-	-
AK_24_X_AC_80	SE	219	316	5.9	0	1	-	-
AK_24_X_AC_80	EN	51	59	1.1	1	1	-	-
AK_24_X_AC_80	WE	3336	2098	23.8	0	-	-	0
AK_24_X_AC_80	EW	1029	888	4.6	1	-	1	-
AK_24_X_AC_80	WS	260	567	15.1	0	0	-	-
NQS_X_CL_63	NS	8213	5859	28.1	0	-	-	0
NQS_X_CL_63	SN	9668	8220	15.3	0	-	-	0
		38679	35351	17.30	11%	67%	15%	0%
		TOTAL OBSERVADO	TOTAL MODELADO	GEH	% ACEPTACIÓN	% ACEPTACIÓN INT. 1	% ACEPTACIÓN INT. 2	% ACEPTACIÓN INT. 3

Fuente: Elaboración propia

Para complementar el análisis antes descrito, se presenta en la Figura 5-32 la relación con respecto al estadístico de coeficiente de correlación (R^2). Se puede notar que los resultados simulados, respecto a los observados en campo, tienen una representación superior al 90%. Por tal motivo, puede concluirse que el modelo permite evaluar acertadamente las condiciones futuras de operación de la zona.

Figura 5-32 Correlación lineal (R^2)



Fuente: Elaboración propia

5.6.11 Resultados del modelo

Tomando en consideración el proceso descrito anteriormente, se procedió a realizar la evaluación del sistema vial conforme los parámetros geométricos y operativos ya definidos. En las Tablas 5-20 a 5-24 se presentan los resultados extraídos mediante la meso modelación de tránsito, en el cual se establecen los diferentes niveles de servicio definidos para cada uno de los movimientos de las intersecciones presentes en el área de estudio. Es importante señalar que el análisis se realizó en los sitios en donde se produjo la toma de información de validación de la hora de máxima demanda, ya que sus resultados pueden ser comparables con la situación actual y sirven de fundamento para reconocer la aceptación del modelo.

Tabla 5-20 Nivel de servicio por sentido K 24 con C 63

INTERSECCIÓN	MOVIMIENTO	COLA MEDIA (m)	COLA MÁXIMA (m)	VOLUMEN (VEH/H)	NIVEL DE SERVICIO	DEMORAS (SEG/VEH)
AK_24_X_AC_63	NS	108.66	264.57	743	D	45.89
AK_24_X_AC_63	SN	29.69	126.97	1275	C	29.14
AK_24_X_AC_63	WE	7.87	37.98	882	B	18.20
AK_24_X_AC_63	EW	11.37	71.34	1315	B	16.31
AK_24_X_AC_63	NW	108.66	264.57	923	D	48.19
AK_24_X_AC_63	SE	29.69	126.97	32	C	21.26
AK_24_X_AC_63	WS	7.87	37.98	13	C	26.15
AK_24_X_AC_63	EN	11.37	71.34	23	A	7.22
AK_24_X_AC_63	Total	39.40	264.57	5206	C	29.66

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-21 Nivel de servicio por sentido K 24 con C 68

INTERSECCIÓN	MTO	COLA MEDIA (m)	COLA MÁX. (m)	VOL (VEH/H)	NDS	DEMORAS (SEG/VEH)
AK_24_X_AC_68	NS	9.57	80.30	1585	B	12.31
AK_24_X_AC_68	SN	310.91	511.53	1845	F	107.46
AK_24_X_AC_68	EW	8.92	36.03	144	C	23.93
AK_24_X_AC_68	ES	8.92	36.03	0	A	0.00
AK_24_X_AC_68	NW	9.57	80.30	47	A	2.89
AK_24_X_AC_68	EN	8.92	36.03	0	A	0.00
AK_24_X_AC_68	Total	109.80	511.53	3621	E	61.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-22 Nivel de servicio por sentido C 72 con K 24

INTERSECCIÓN	MTO	COLA MEDIA (m)	COLA MÁX. (m)	VOL (VEH/H)	NDS	DEMORAS (SEG/VEH)
AC 72XAK 24	NS	81.08	228.57	2417	D	39.80
AC 72XAK 24	SN	446.60	511.54	1103	F	109.07
AC 72XAK 24	WE	97.93	272.11	1502	D	54.76
AC 72XAK 24	EW	54.54	192.28	1474	D	38.64
AC 72XAK 24	Total	170.04	511.54	7679	E	58.64

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-23 Nivel de servicio por sentido K 24 con C 80

INTERSECCIÓN	MTO.	COLA MEDIA (M)	COLA MÁX. (M)	VOL (VEH/H)	NDS	DEMORAS (SEG/VEH)
AK_24_X_AC_80	NS	6.91	38.56	782	B	13.96
AK_24_X_AC_80	SN	77.57	315.97	1071	D	52.89
AK_24_X_AC_80	NW	3.33	34.41	168	B	14.67
AK_24_X_AC_80	SE	77.57	315.97	316	F	110.32
AK_24_X_AC_80	EN	15.16	67.72	59	C	20.64
AK_24_X_AC_80	WE	47.21	124.70	2098	D	41.30
AK_24_X_AC_80	EW	15.16	67.72	888	C	29.30
AK_24_X_AC_80	WS	47.21	124.70	567	D	49.06
AK_24_X_AC_80	Total	30.04	315.97	5949	D	41.45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-24 Nivel de servicio por sentido K 30 con C 63

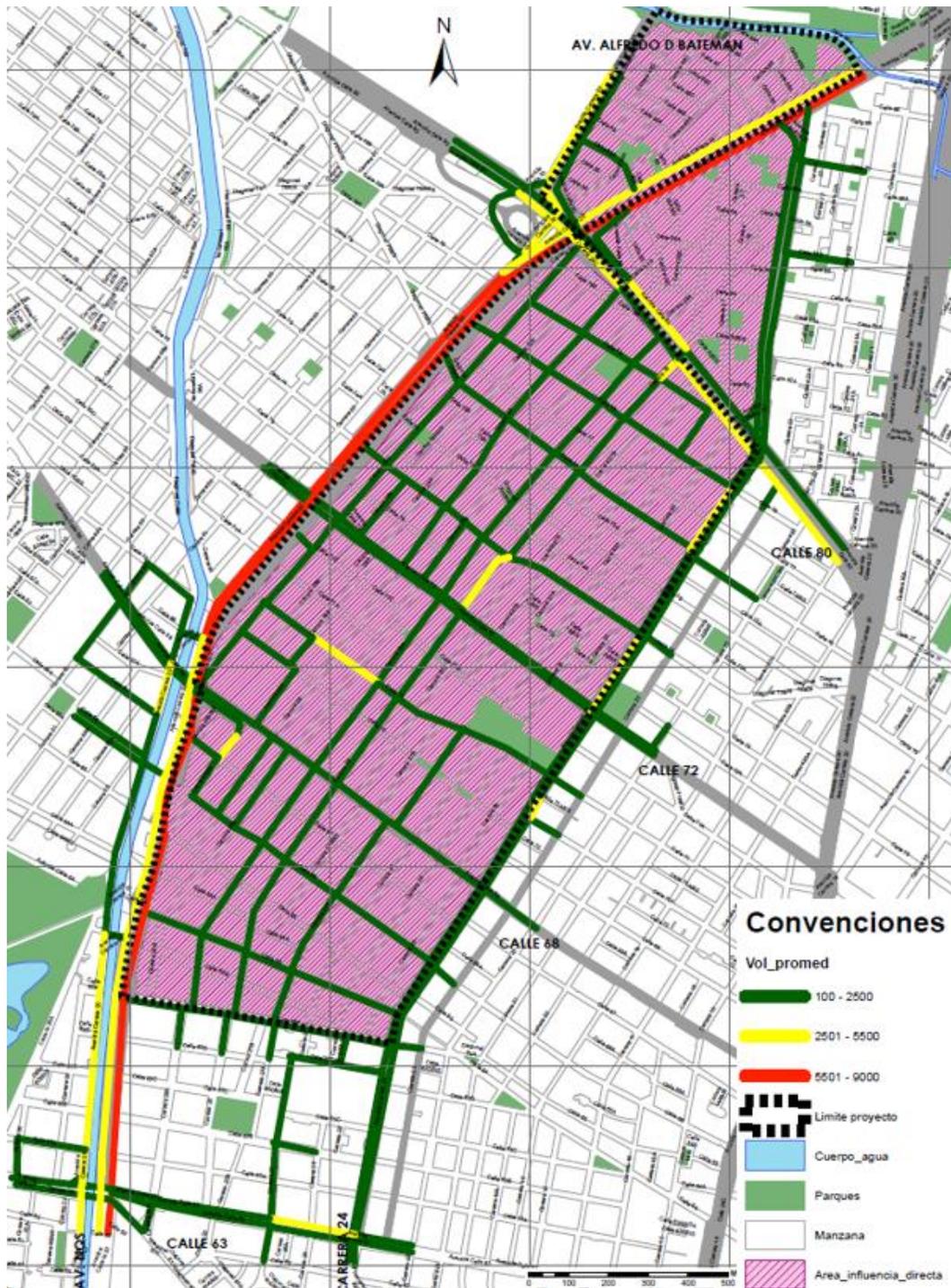
INTERSECCIÓN	MTO.	COLA MEDIA (M)	COLA MÁX. (M)	VOL (VEH/H)	NDS	DEMORAS (SEG/VEH)
NQS_X_CL_63	SN	50.46	271.67	8220	A	6.11
NQS_X_CL_63	NS1	0.00	0.00	2599	A	0.12
NQS_X_CL_63	NS2	0.03	14.71	3260	A	1.73
NQS_X_CL_63	Total	16.83	271.67	14079	A	3.99

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan algunos resultados gráficos de la modelación. En ellos se pueden identificar los comportamientos de parámetros macroscópicos, como: la densidad de los corredores dentro del área de influencia, la velocidad promedio y los volúmenes de circulación en la red.

La siguiente figura muestra la representación gráfica del comportamiento promedio de los flujos vehiculares en la red de modelación durante el periodo evaluado.

Figura 5-33 Volumen promedio en la red



Fuente: Elaboración propia

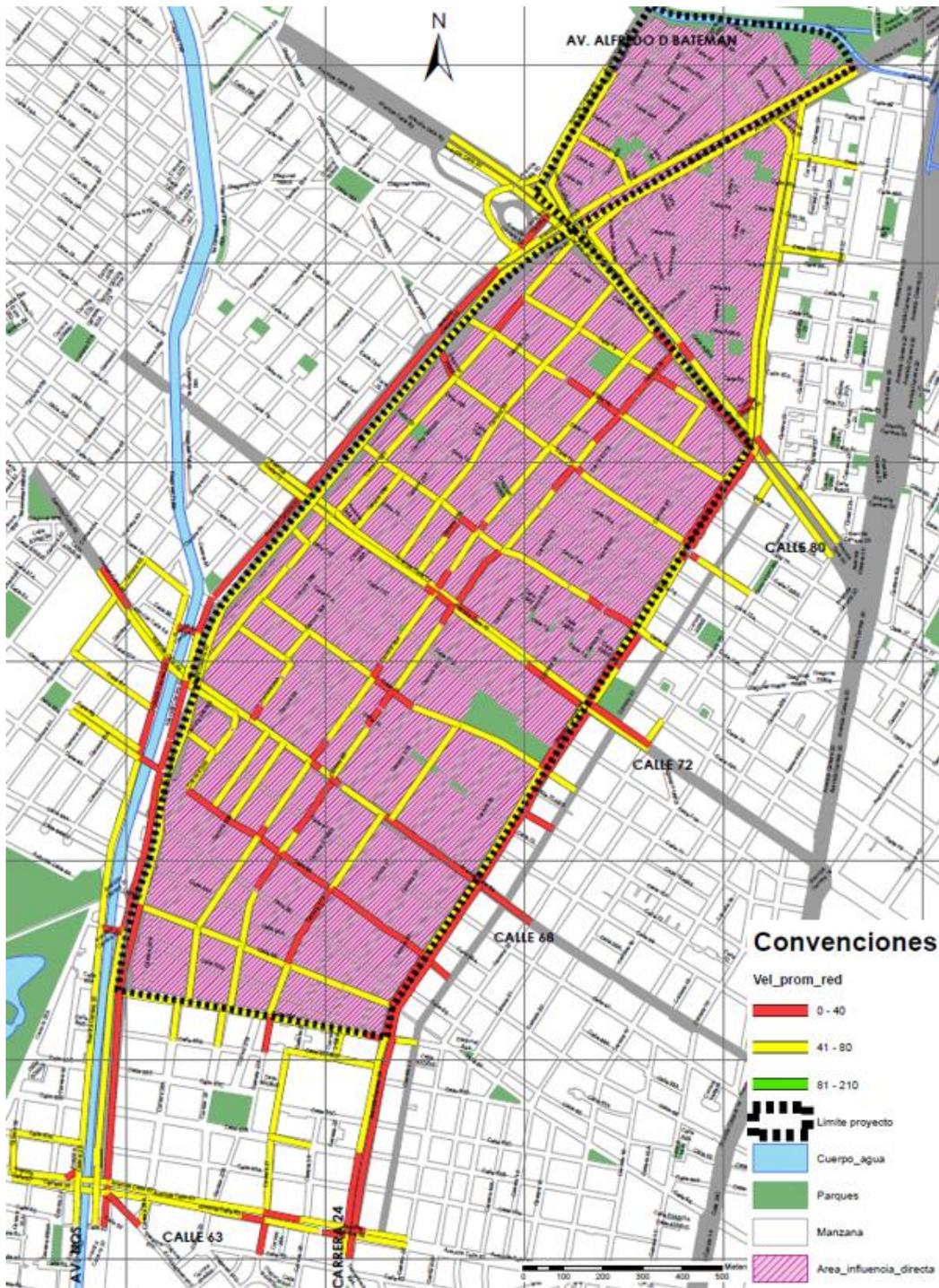
En general, se observa una mayor intensidad en los volúmenes vehiculares sobre los corredores arteriales (Av. NQS y calle 80); sin embargo, se pueden identificar flujos representativos sobre corredores secundarios y terciarios. De esto se deduce un alto uso vehicular del sector y una alta probabilidad de saturación de la red vial ante incrementos de los flujos.

La Figura 5-34 muestra el comportamiento de las velocidades de recorrido en la red evaluada.

En contraste a la condición anterior, y teniendo en cuenta las condiciones físicas de los corredores dentro del área de influencia, se aprecia una condición de alta saturación en los corredores secundarios, siendo crítica la velocidad de operación sobre la carrera 24, carrera 28, calle 68 y calle 72, en donde se pueden encontrar velocidades menores a los 20 Km/h.

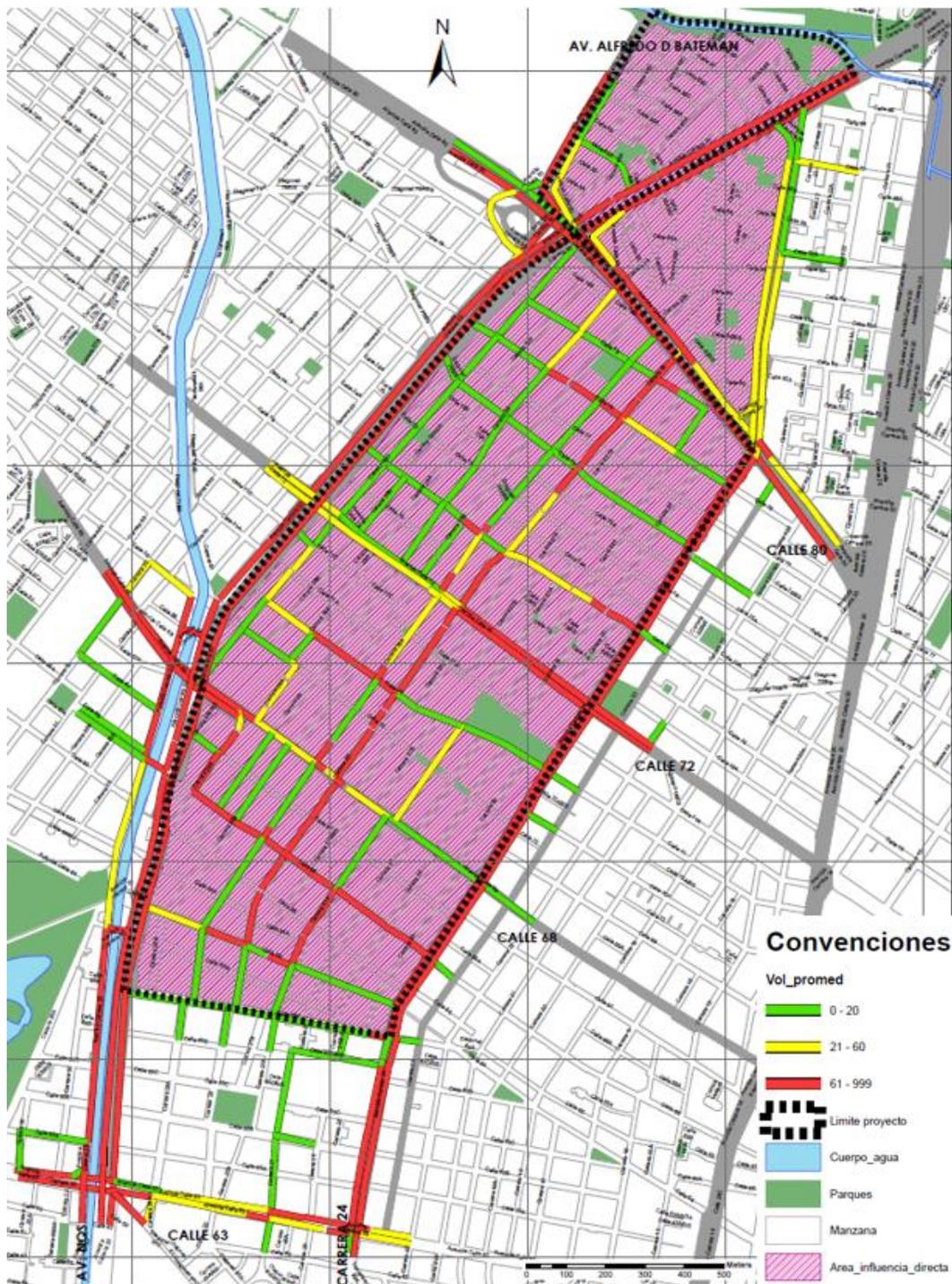
La Figura 5-35 muestra el comportamiento gráfico de las densidades en la red, durante el periodo evaluado.

Figura 5-34 Velocidad vehicular promedio en la red



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-35 Niveles de saturación en modelo



Fuente: Elaboración propia

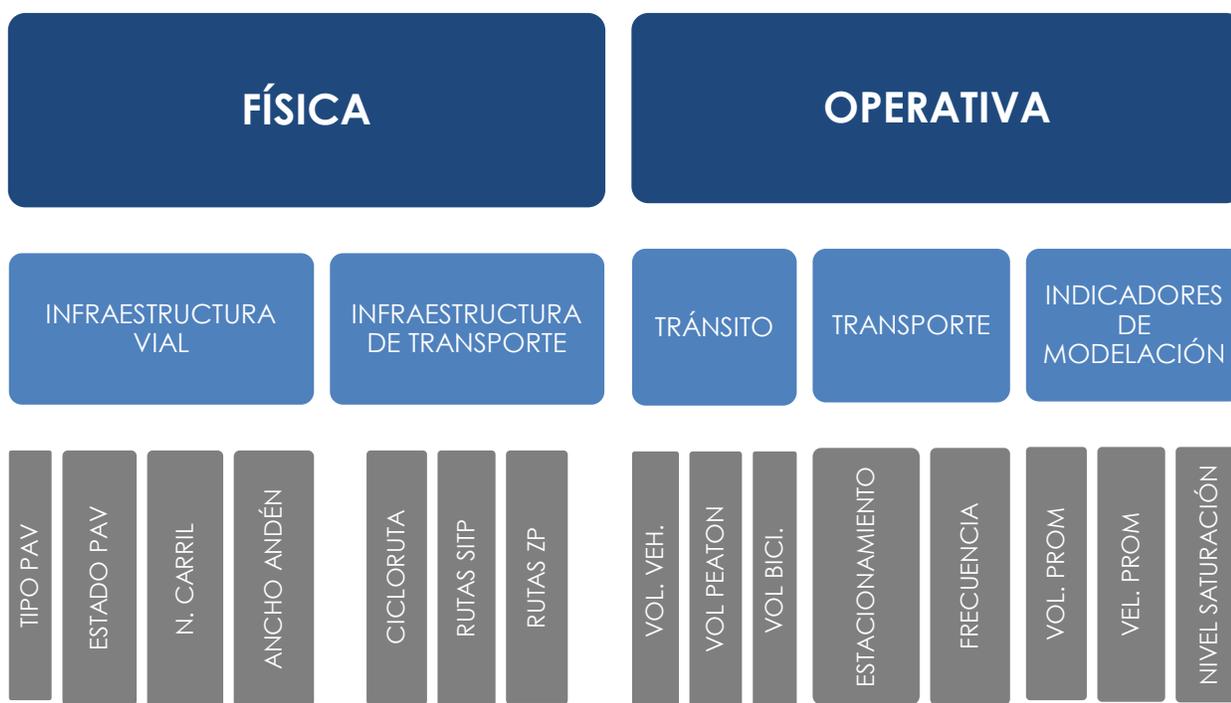
En términos de densidad, se observa que los corredores de la carrera 24, la Avenida NQS, la calle 66 y la calle 72 son los de mayor densidad de operación. Por este motivo, generan demoras que reducen extensivamente los niveles de servicio y limitan la fluidez y la continuidad vehicular en el sector; en especial si se tiene en cuenta la diversidad de corredores dentro del área de influencia.

De acuerdo con el desarrollo del modelo, se puede inferir que el modelo presenta condiciones de circulación similares para una hora tipo (entre las 06:30 h. a 07:30 h.), en donde existe un número importante de flujos que cruzan la zona de estudio y requieren las arterias principales de la ciudad, como: la NQS, la carrera 24, calle 80, calle 72 y calle 63. Con esto se demuestra que, los impactos que se produzcan no solo afectan la operación misma del sector, sino de viajes a nivel de ciudad. En el siguiente capítulo se presentan conclusiones complementarias con respecto al modelo.

6. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

Las conclusiones del diagnóstico abarcan los temas de tránsito, transporte e infraestructura, en la caracterización física se enfocará en infraestructura vial e infraestructura de sistemas de transporte público y en la caracterización operativa se enfocó en de tránsito peatones, bicicletas y vehículos; y en puntos de conflictos los cuales se obtienen a través de un modelo de simulación que establece unos indicadores de movilidad.

Figura 6-1 Conclusiones del diagnóstico



Fuente: Elaboración propia

6.1 Conclusión de la caracterización física

En la caracterización física se evaluaron en el tema de infraestructura parámetros como el tipo de pavimento, el estado de pavimento, número de carriles y ancho de andenes y en el tema de transporte, parámetros como las ciclorutas actuales, las rutas Zonal Provisional y las rutas del SITP con sus respectivos paraderos.

Para concluir sobre la infraestructura existente, se presenta la siguiente tabla, en donde se buscó mediante un indicador tener en cuenta las diferentes características analizadas (tipo de pavimento, estado del pavimento, número de carriles, ciclorruta actual, ancho de andén, capacidad para rutas de transporte público del SITP y rutas del servicio zonal provisional), de tal forma que el producto obtenido de la combinación de los resultados para cada corredor, permitiera mostrar mediante una gráfica diferentes niveles o grados, en donde el mayor puntaje implica mejor infraestructura.

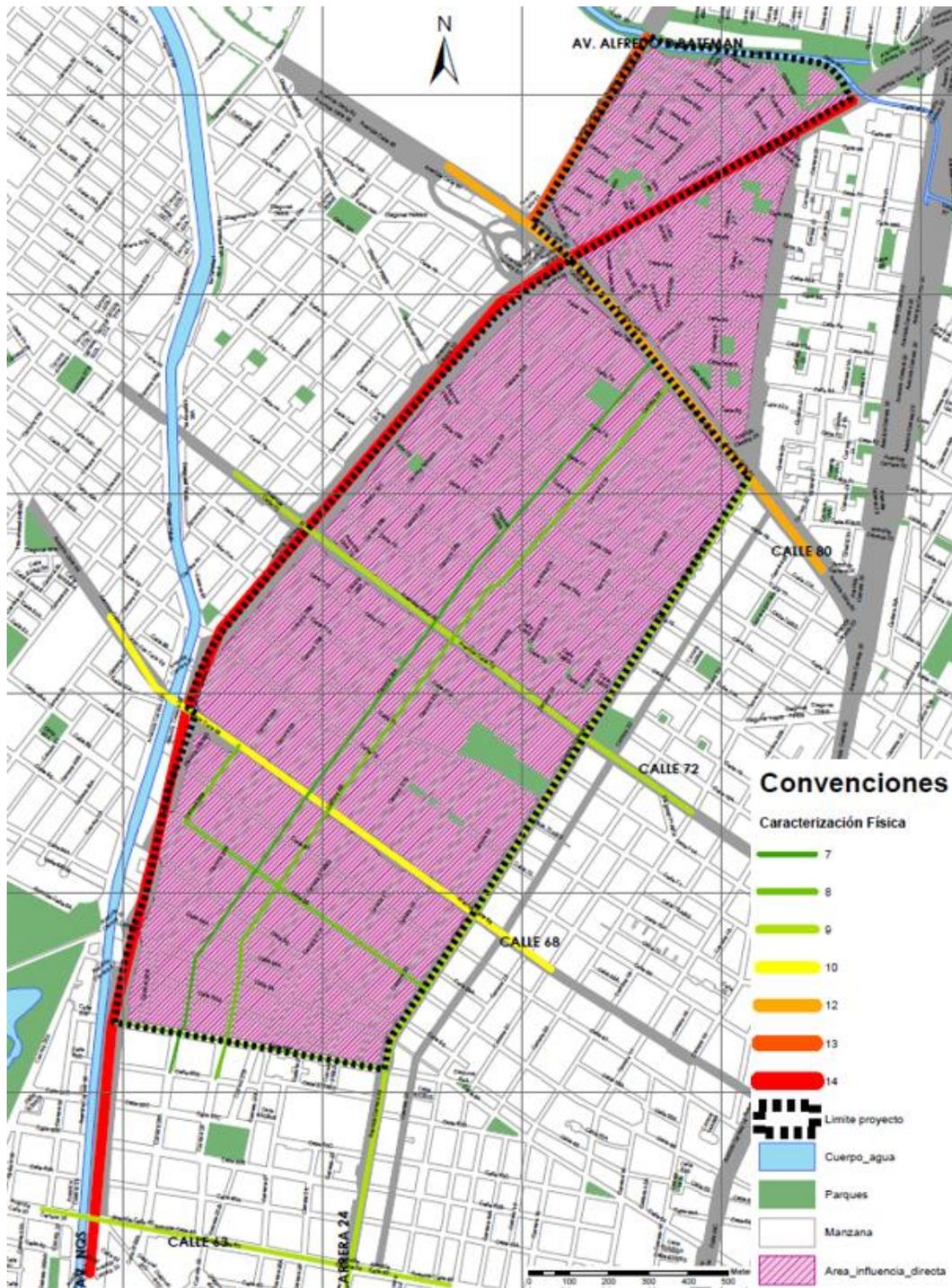
Tabla 6-1 Calidad de infraestructura

			SENTIDO S-N y N-S					SENTIDO E-W y W-E					
			Av. NQS	Av. SUBA	Cra. 24	Cra. 28	Cra. 28A	Calle 80	Calle 72	Calle 66	Calle 68	Calle 63F	Calle 63
TIPO PAVIMENTO	Rígido	(1)	1	1									
	Flexible	(2)			2	2	2	2	2	2	2	2	
ESTADO PAVIMENTO	Malo	(0)											
	Regular	(1)	1		1		1	1			1	1	
	Bueno	(2)		2		2			2	2			
No. CARRILES	1	(1)				1	1		1	1	1		
	2	(2)			2			2				2	
	3	(3)											
	4	(4)		4			4						
	5	(5)	5										
CICLORUTAS ACTUALES	No	(0)											
	Sí	(1)	1	1			1						
ANCHO ANDENES	8 m	(1)				1	1		1				
	16 m	(2)			2			2	2		2	2	
	24 m	(3)		3						3			
	32 m	(4)	4										
RUTAS SITP	No	(0)											
	Sí	(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
RUTAS ZP	No	(0)											
	Sí	(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
TOTAL			14	13	9	8	7	12	9	8	10	8	9

Fuente: Elaboración propia

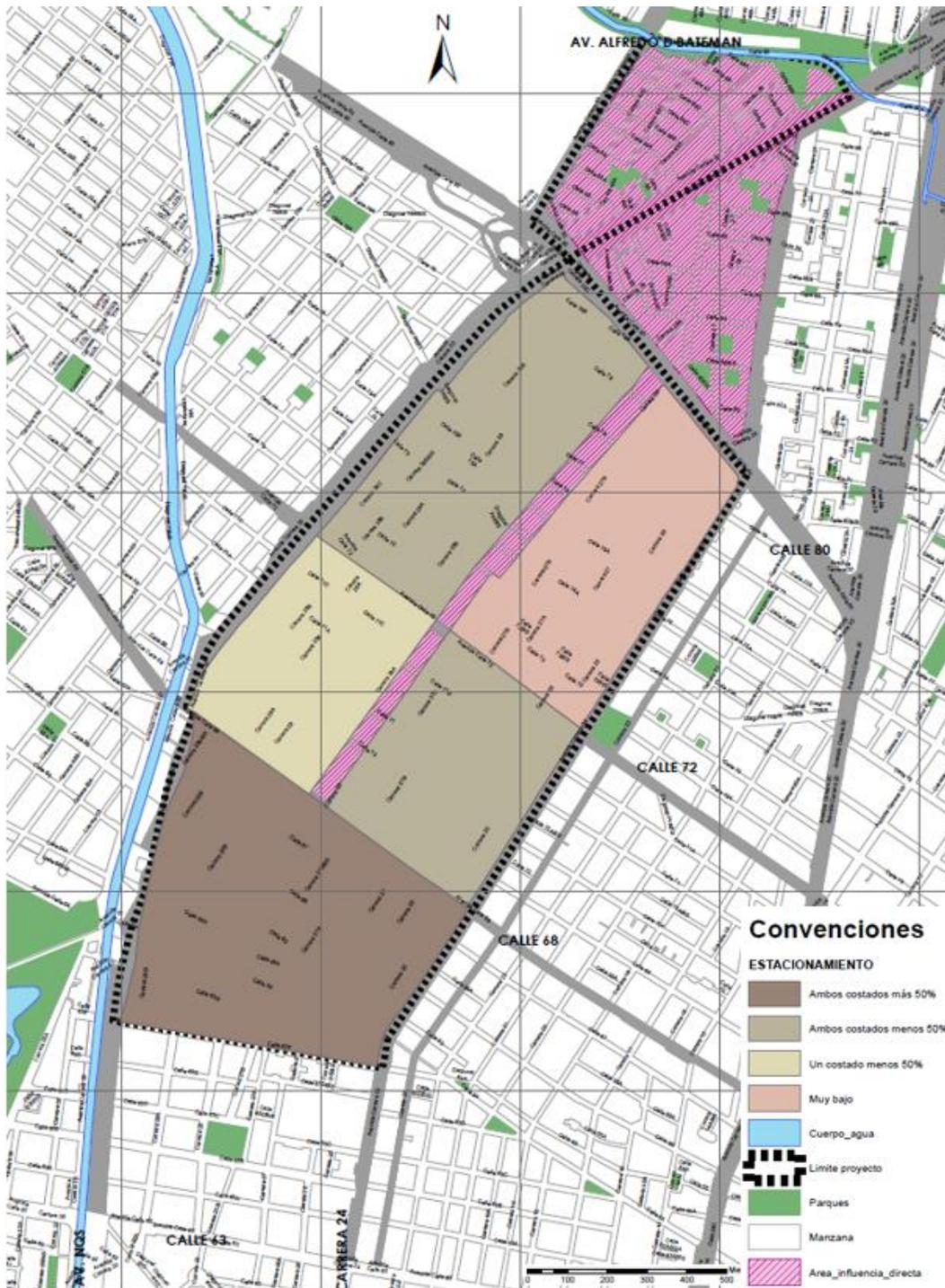
Como se puede observar en la tabla anterior, las vías con mejores servicios de infraestructura son la Av. NQS, la Av. Suba, la Calle 80 y la Calle 68; en término medio están la Carrera 24, la Calle 72 y la Calle 63; y finalmente con servicios deficientes se encuentran la Calle 63F, la Calle 66, la Calle 28 y la Calle 28A.

Figura 6-2 Esquema agregado de la caracterización física



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-3 Esquema zonal de la caracterización de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

Complementando la información anterior, se expone el esquema de la Figura 6-3 de estacionamiento en vía, el cual es crítico en la zona del Siete de Agosto, medio crítico en las zonas de Alcázares suroriental y noroccidental; y escaso o bajo en las zonas de Alcázares suroccidental y nororiental.

6.2 Conclusión de la caracterización operativa

Para concluir sobre la operación actual, se buscó calificar la intensidad de uso de los corredores por parte de los actores de la vía (vehículos, peatones y bicicletas) donde el total del indicador permite identificar como corredores más usados la Av. NQS, la Carrera 24 y la Calle 68; a continuación la Calle 80 y la Calle 66; luego la Av. Suba, la Calle 72 y la Calle 63F; y finalmente las Calles 28 y 28A.

Tabla 6-2 Valoración de la caracterización operativa

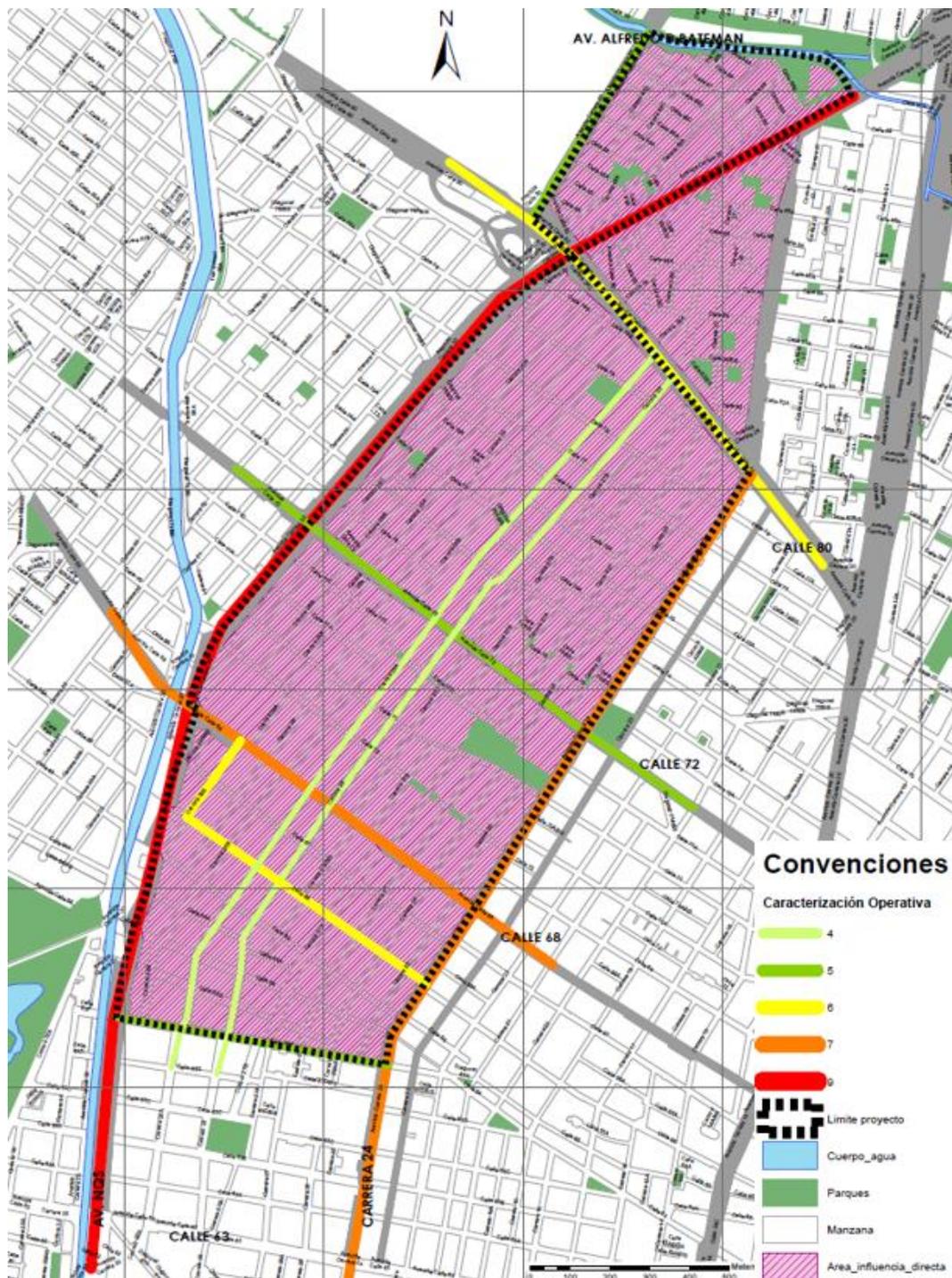
			SENTIDO S-N y N-S					SENTIDO E-W y W-E					
			Av. NQS	Av. SUBA	Cra. 24	Cra. 28	Cra. 28A	Calle 80	Calle 72	Calle 66	Calle 68	Calle 63F	Calle 63
VOLÚMENES VEHICULARES	Bajo	(1)				1	1					1	
	Medio	(2)		2	2			2	2	2	2		
	Alto	(3)	3										
VOLÚMENES PEATONALES	Bajo	(1)				1	1						
	Medio	(2)		2	2			2	2	2	2	2	
	Alto	(3)	3										
VOLÚMENES BICICLETAS	Bajo	(1)		1				1					
	Medio	(2)				2	2	2		2		2	
	Alto	(3)	3		3						3		
TOTAL			9	5	7	4	4	6	5	6	7	5	0

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla anterior en el tema de no motorizados con respecto a los peatones los mayores flujos se presentan en la NQS debido a la interacción de cargas peatonales (usuarios) del sistema de transporte masivo con el área de influencia directa, generando la necesidad de corredores transversales es decir conexiones a las estaciones de Transmilenio de Oriente a Occidente o viceversa. En los corredores intermedios como la carrera 24, Av Suba, calle 80, calle 72, calle 66, calle 68 y calle 63F, presentan un comportamiento similar a un nivel más bajo pero en vez de conectar a estaciones del sistema de transporte masivo, se conectan a paraderos del SITP requiriendo de infraestructura peatonal que permita una adecuada accesibilidad en estos puntos y una apropiada circulación dentro del área de influencia directa.

Por otro lado en la Tabla 6-2 con respecto a las bicicletas, los mayores flujos que se presentan son de biciusuarios de paso, es decir los usuarios que atraviesan la ciudad, por corredores principales como la NQS y la calle 80, en donde se debería realizar una integración de esos flujos con el interior del área de influencia directa del proyecto. También se presentan altos flujos en la carrera 24, el cual es un corredor que no presenta infraestructura adecuada para este medio de transporte y cuya demanda abarca como tal a la misma carrera 24, lo que podría plantearse como alternativa en la etapa de formulación, que entre la alameda y el proyecto Quinto Centenario se proponga por esta vía. Con respecto a la calle 68, este corredor si es una demanda interna en donde se debe generar al igual que el peatonal, corredores transversales adecuados que atraviesen el área de influencia directa.

Figura 6-4 Esquema agregado de la caracterización operativa



Fuente: Elaboración propia

6.3 Conclusión indicadores de movilidad

Respecto a los resultados de la simulación mediante el modelo del área del proyecto, se obtuvieron la velocidad promedio de los corredores y el nivel de saturación de los mismos (entre menor velocidad, mayor congestión y entre menor flujo de saturación, mayor impacto). Se presenta la siguiente tabla con el fin de mostrar los corredores con peor desempeño en el proyecto.

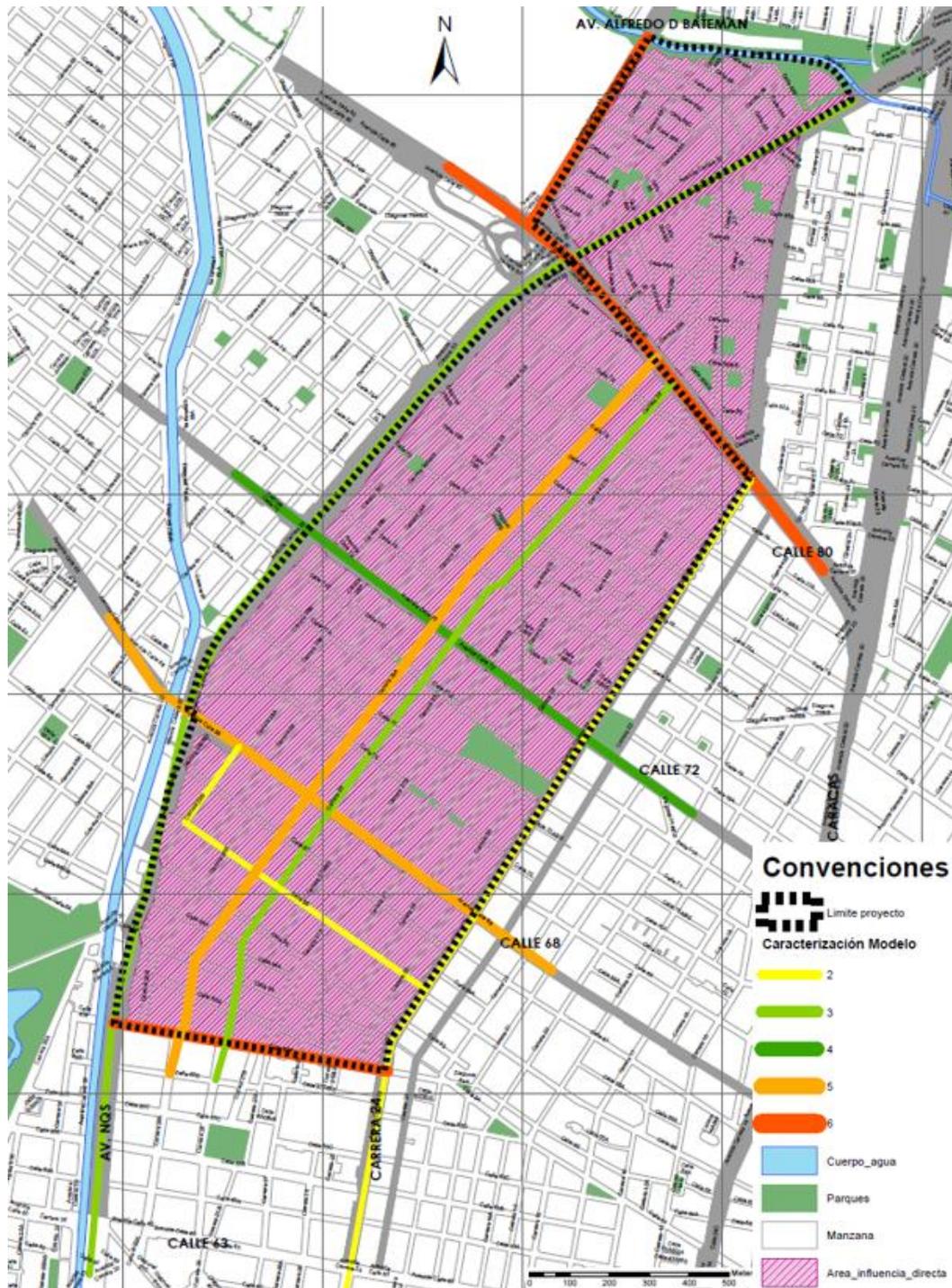
Tabla 6-3 Valoración de la caracterización por modelación

			SENTIDO S-N y N-S					SENTIDO E-W y W-E					
			Av. NQS	Av. SUBA	Cra. 24	Cra. 28	Cra. 28A	Calle 80	Calle 72	Calle 66	Calle 68	Calle 63F	Calle 63
VELOCIDAD PROMEDIO	Baja	(1)			1	1			1				
	Media	(2)	2			2		2		2		2	
	Alta	(3)		3			3				3		
NIVEL SATURACIÓN	Alto	(1)	1		1				1				
	Medio	(2)				2		2					
	Bajo	(3)		3		3	3			3	3	3	
TOTAL			3	6	2	3	5	6	4	2	5	6	5

Fuente: Elaboración propia

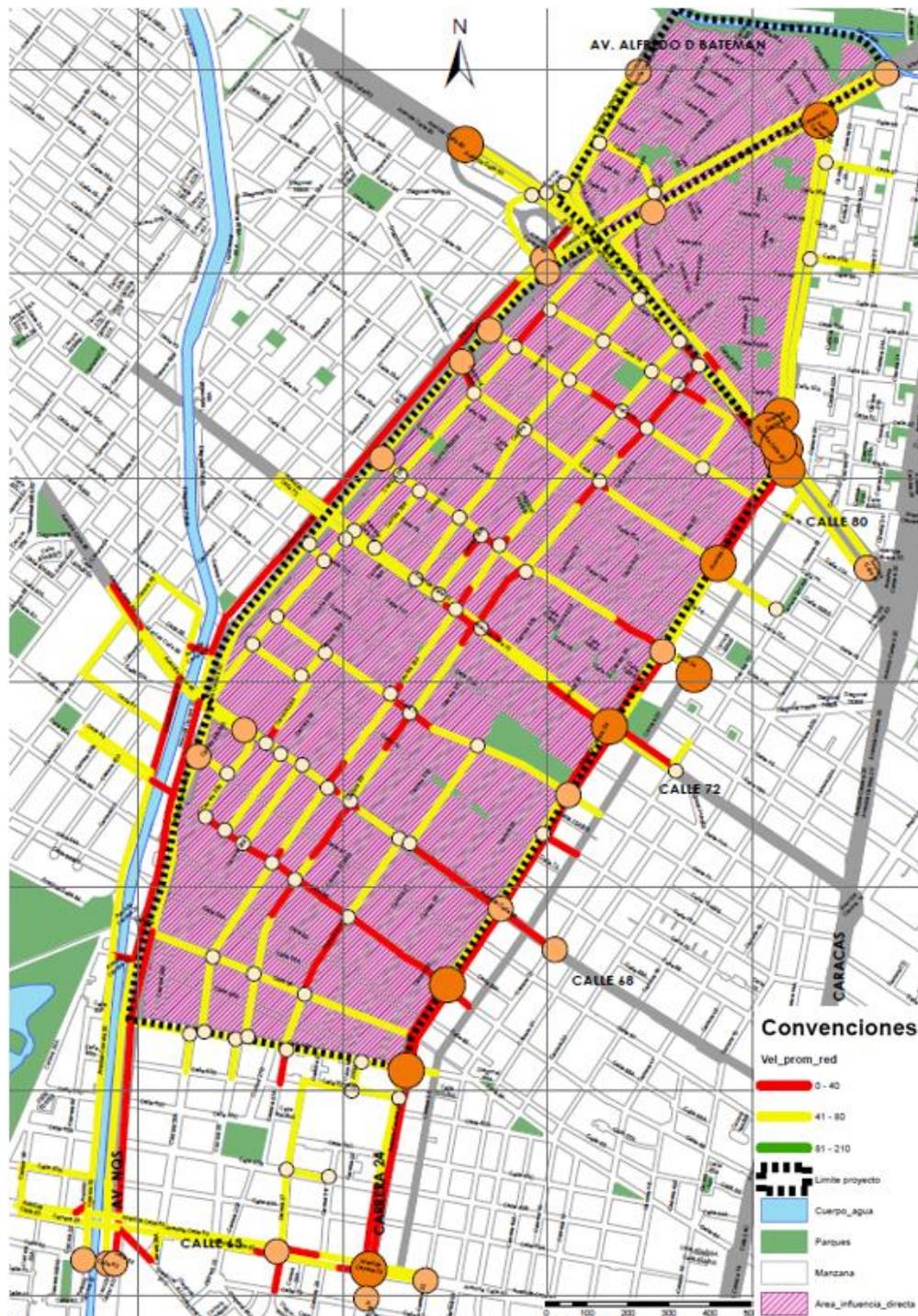
Como se advierte en la tabla anterior y en el esquema presentado a continuación los corredores de peor desempeño son la Carrera 24 y la Calle 66; le siguen la Av. NQS y la Calle 28; después la Calle 68, la Carera 28A y la Calle 72; y finalmente los de mejor desempeño la Av. Suba, la Calle 80 y la Calle 63F.

Figura 6-5 Esquema agregado de la caracterización por modelación



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-6 Puntos Críticos



Fuente: Elaboración propia

6.4 Conclusión general

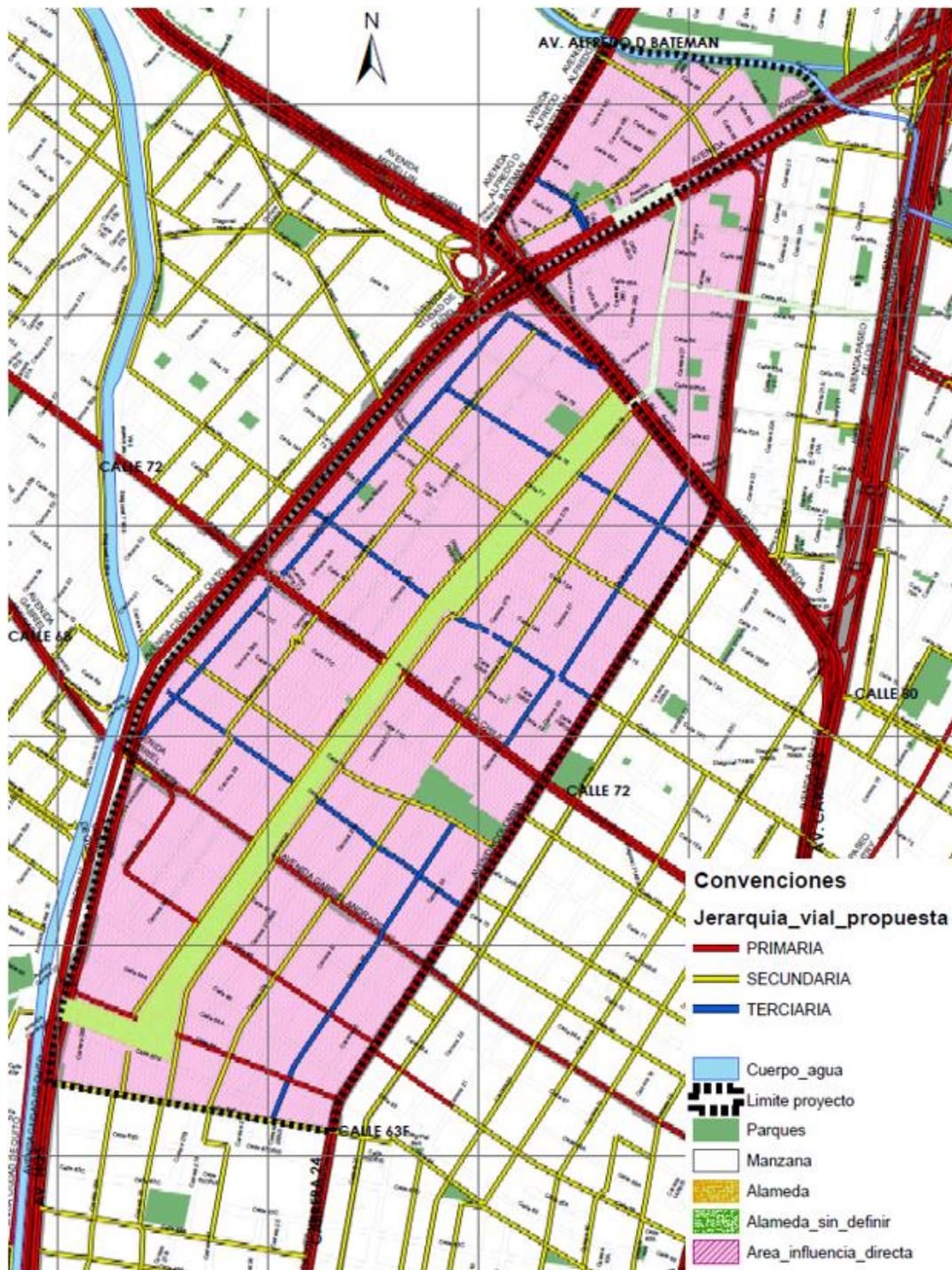
En general las vías perimetrales o limítrofes del proyecto y las Calles 68 y 72 tienen buenas características físicas, pero por el mismo motivo atraen todo tipo de usuarios lo que conlleva a que operativamente estén bastante cargadas. Como consecuencia de lo anterior los corredores longitudinales (Norte – Sur y Sur – Norte) como la Av. NQS y la Carrera 24, presentan bajas velocidades y alta saturación lo que implica una gran congestión. En forma similar los corredores que atraviesan el área del proyecto transversalmente (Este – Oeste y Oeste – Este) como las Calles 66, 68 y 72 también presentan alta carga operativa, bajos niveles de velocidad y alta congestión debido a que la zona es paso obligado de los volúmenes que se dirigen del Occidente de la ciudad al centro expandido ubicado en el oriente de la misma.

7. RECOMENDACIONES PARA LA FORMULACIÓN

A partir de los análisis encontrados en el diagnóstico respecto a infraestructura, operación y modelación, se recomienda la siguiente alternativa (Figura 7-1). En ella se establecen como corredores primarios y secundarios los siguientes:

- Vías principales:
 - ✓ Av. NQS
 - ✓ Av. Suba
 - ✓ Carrera 24
 - ✓ Calle 63
 - ✓ Calle 66
 - ✓ Calle 68
 - ✓ Calle 72
 - ✓ Calle 80
- Vías secundarias
 - ✓ Carrera 28
 - ✓ Carrera 28A
 - ✓ Carrera 29
 - ✓ Carrera 27
 - ✓ Calle 63F
 - ✓ Calle 71
 - ✓ Calle 76

Figura 7-1 Alternativa vial para vehículos



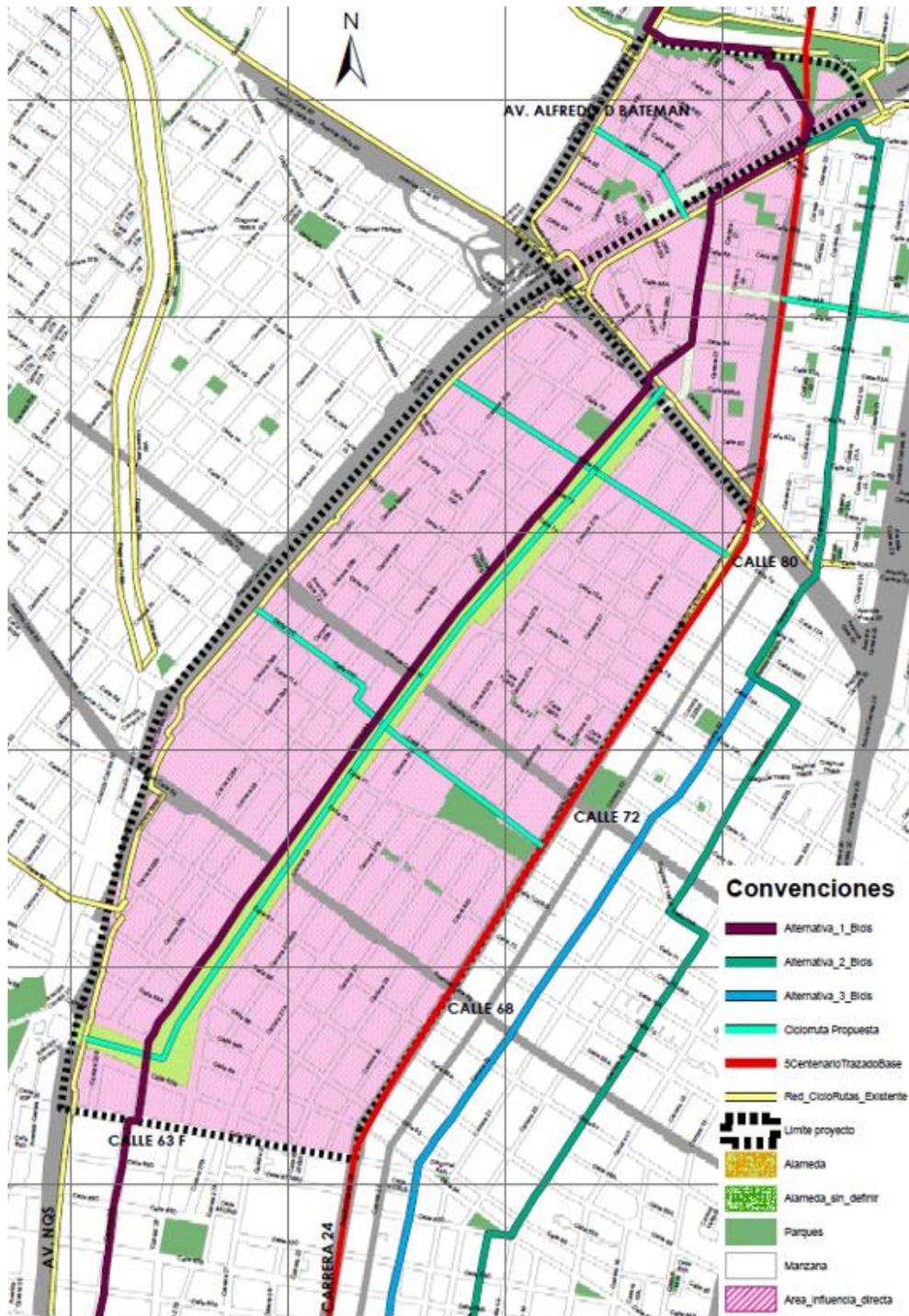
Fuente: Elaboración propia

La red de corredores secundarios y local, es la malla que deberán utilizar los usuarios para desplazarse dentro de la zona del proyecto, ya que la red principal es la que deberán utilizar para salir o acceder hacia o desde cualquier zona de la ciudad.

Las ciclorrutas actuales y el proyecto de Quinto Centenario deberán conectar con los siguientes corredores para bicicletas.

- Corredor Norte - Sur
- Carrera 28 y carrera 28 A entre calle 63F y calle 80
- Carrera 24 entre calle 80 y Av. NQS
- Corredores Oriente - Occidente
- Calle 71 entre carrera 24 y Av. NQS
- Calle 63 entre carrera 24 y Av. NQS
- Calle 76 entre carrera 24 y Av. NQS
- Calle 85 entre carrera 24 y Av. Caracas
- Calle 85A entre Av. NQS y Av. Suba

Figura 7-2 Alternativa vial para bicicletas

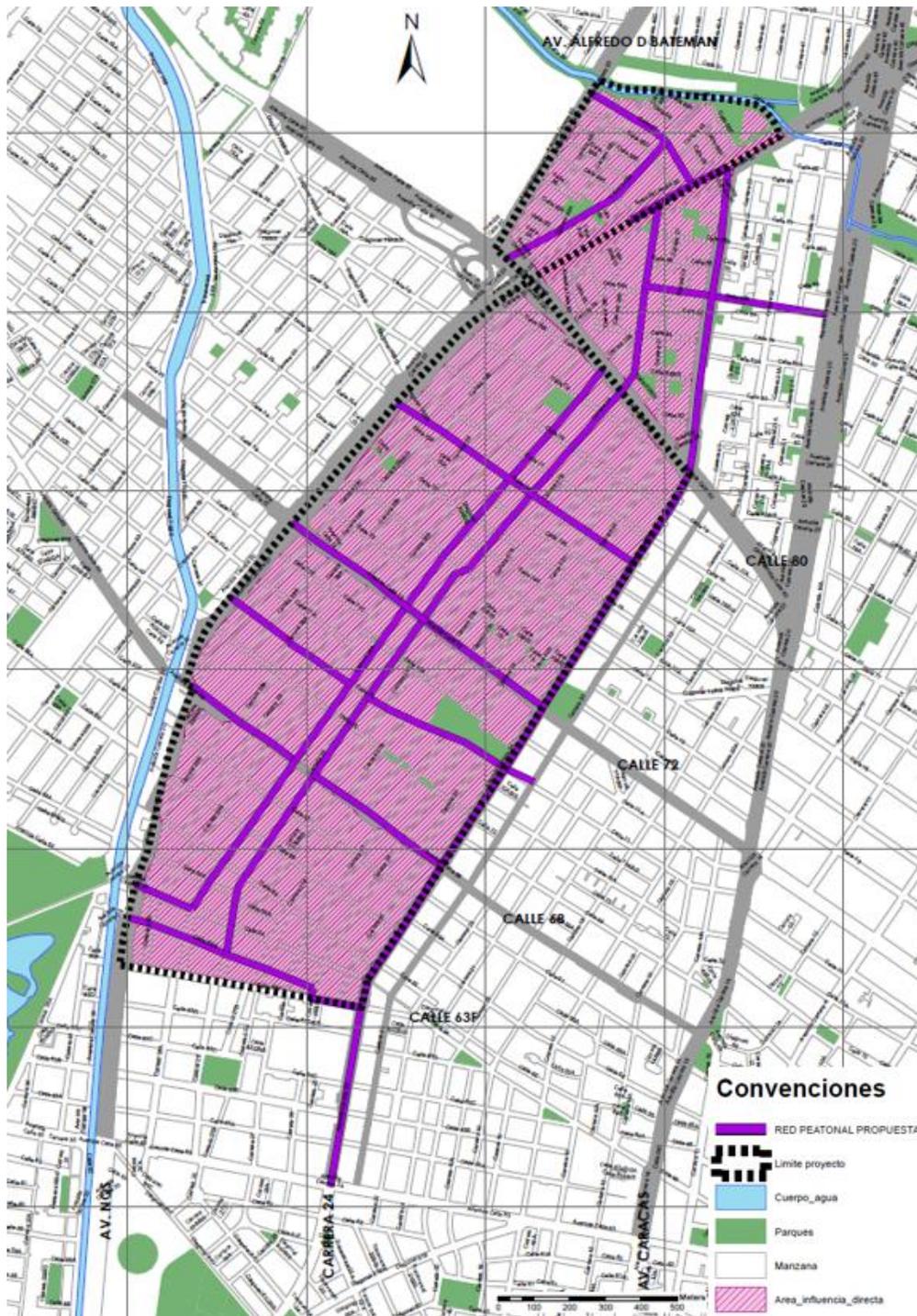


Fuente: Elaboración propia

Los corredores de circulación peatonal deberán conectar con los parques y equipamientos. Se debe establecer un lineamiento mínimo de 3 metros de ancho efectivo libre para la circulación de peatones en la zona, y en aquellos puntos de paradero de transporte público, especialmente sobre la carrera 24, generar intersecciones y pasos seguros hacia el occidente, que permitan la circulación de los peatones que desean ingresar y salir de la zona.

Las intersecciones semaforicas que se mantengan y las nuevas que se deban plantear, de acuerdo a los resultados de la formulación, deberán ofrecer tiempo seguro para todos los actores de la vía y estar coordinadas entre ellas.

Figura 7-3 Red peatonal propuesta



Fuente: Elaboración propia

En términos generales, la configuración de la red vial principal deberá mantenerse y ser estudiada a partir de los modelos de tránsito. La necesidad de ampliación de la misma, los sentidos de circulación del par vial de la carrera 28 y 28 A; así como la calle 68 y 66, deberán conservarse en la formulación, debido a la consolidación de los viajes sobre estos dos corredores. En el sector del barrio Patria, la carrera 49A deberá conservar su bidireccionalidad, permitiendo el acceso y salida del barrio.

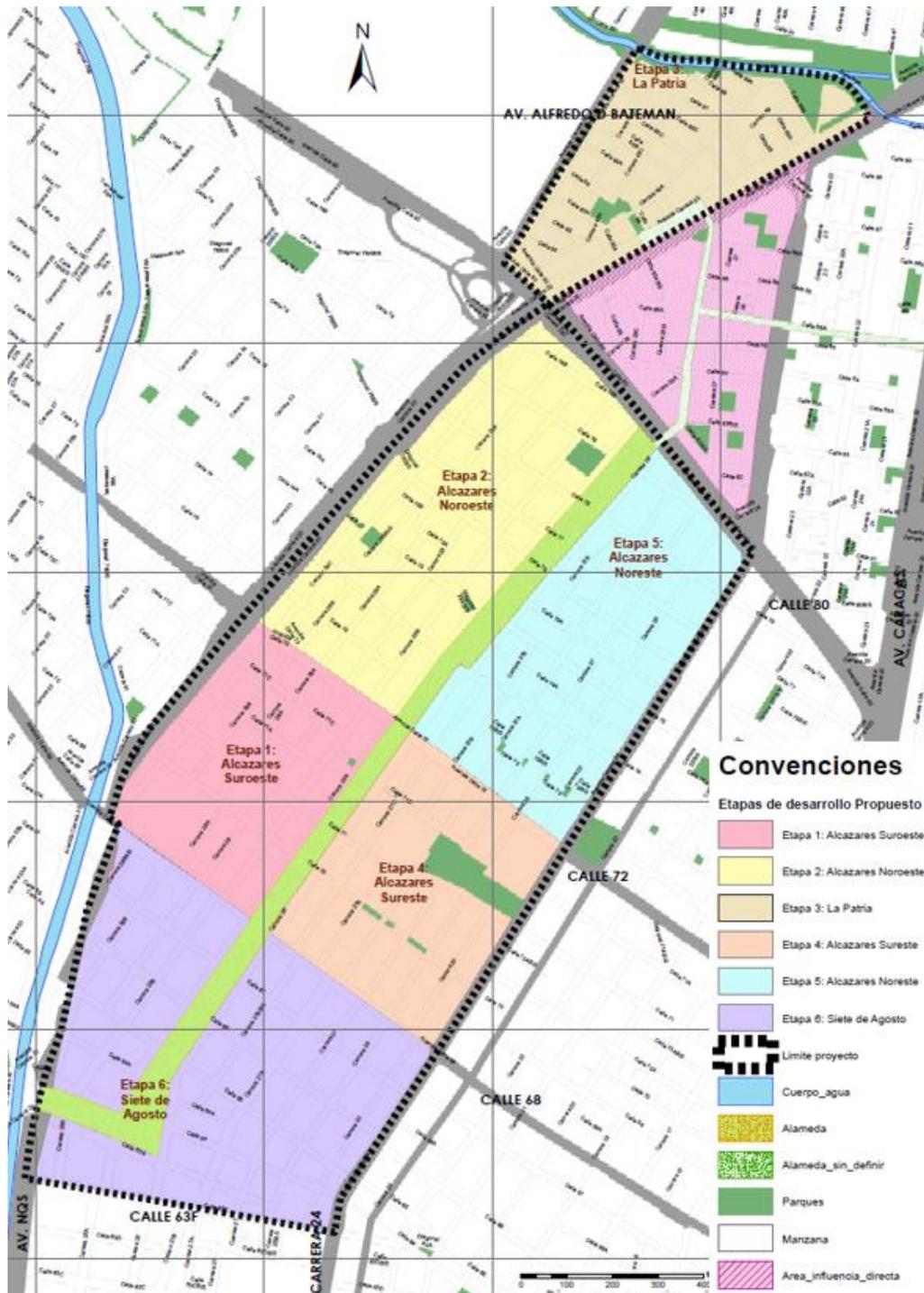
La zona presenta una buena cobertura de servicio de transporte público y masivo, que deberá conservarse en la etapa de formulación, mejorando zonas de paraderos que permitan adelantamiento para minimizar la congestión. La intensidad de servicios que se encuentran en la Carrera 24 requiere una atención especial en la formulación, debido a que se convierte en un eje estructurante de toda la zona del Siete de Agosto, por lo anterior la sección existente no es suficiente para incluir en este corredor una vía para bicicletas, presentando como opción buscar el corredor de la Alameda Entreparkes.

Para el desarrollo del proyecto por etapas, se propone el siguiente orden de acuerdo con el criterio de movilidad (infraestructura física, transporte público, estacionamientos y usos de suelo)

- Etapa 1: La zona de Alcázares suroeste tiene buena infraestructura física, cobertura de transporte público, bajo estacionamiento en vía y por su ubicación en todo el proyecto sería un buen detonante para el inicio del desarrollo, con el uso mixto residencial y comercial actual.
- Etapa 2: La zona de Alcázares Noroeste genera continuidad a la primera etapa, aunque debe solucionar problemas de estacionamiento en vía mayores a la etapa anterior.
- Etapa 3: La zona del barrio Patria establece continuidad al otro costado de la Av. NQS con uso residencial predominante.
- Etapa 4: La zona de Alcázares Sureste deberá desarrollar la propuesta de la Carrera 24 como eje estructurante del corredor comercial en el Siete de Agosto.
- Etapa 5: La zona de Alcázares Noreste deberá desarrollar la propuesta de la Carrera 24 como eje estructurante del corredor comercial en los Alcázares

- Etapa 6: La zona del barrio Siete de Agosto la cual deberá transformarse para solucionar el espacio público para trabajo y parqueo dentro de los mismos establecimientos por el uso predominante comercial.

Figura 7-4 Etapas de desarrollo propuestas



Fuente: Elaboración propia

8. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). (2017). *Portal ANI, Corredor Bogotá - Belencito*. Obtenido de Portal ANI, Corredor Bogotá - Belencito: <http://www.ani.gov.co/proyecto/ferreo/corredor-bogota-belencito-21810>
- Alcaldía de Bogotá . (2017). *Decreto 671 del 5 de Diciembre*. Bogotá.
- Alcaldía de Bogotá. (2004). *Decreto Distrital 190*. Bogotá.
- Alcaldía de Bogotá. (2004). *Plan de Ordenamiento Territorial, Decreto 190 de 2004*. Bogotá.
- Alcaldía de Bogotá y E. (s.f.). *Decreto 671 de 2017*.
- Concejo de Bogotá D.C. (2016). *Acuerdo 643 de 2016*. Bogotá.
- Concejo de Bogotá D.C. (2016). *Acuerdo 645 de 2016*. Bogotá.
- El Tiempo. (11 de Enero de 2017). *Estas son las características que tendría el tren de cercanías*. Obtenido de Estas son las características que tendría el tren de cercanías: <http://www.eltiempo.com/bogota/asi-es-el-proyecto-del-tren-de-cercanias-de-cundinamarca-y-bogota-49817>
- Empresa de Renovación Urbana. (2017). *Documento Técnico de Soporte, Solicitud de incorporación al Tratamiento de Renovación Urbana en las Modalidades de Reactivación y Redesarrollo Sectores Siete de Agosto, Alcázares y Patria*. Bogotá.
- Expediente Secretaría Distrital de Planeación . (2011). *Plan de Regularización y Manejo Cementerio del Norte* . Bogotá.
- Instituto de Desarrollo Urbano - Subdirección General de Desarrollo Urbano . (2017). *Documento Técnico de Soporte Prefactibilidad del proyecto Canal Salitre desde Río Bogotá hasta NQS*. Bogotá.
- Ménsula S.A. y Secretaria Distrital de Movilidad. (2016). *Acciones de Mitigación para el proyecto 72 HUB (Home Urban Business)*. Bogotá.

Secretaría de Transito y Transporte de Bogotá D.C. (2005). *Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte*. Bogotá: Logofomas S.A.

Secretaría Distrital de Movilidad. (2017). *Modelo Macro para la ciudad de Bogotá*. Bogotá.

Universidad del Rosario y Secretaría Distrital de Movilidad . (2015). *Estudio de Tránsito Plan de Regularización y Manejo Universidad del Rosario Quinta de Mutis*. Bogotá.

Wikipedia. (26 de 9 de 2009). *Reductor de Velocidad* . Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Reductor_de_velocidad

9. ANEXOS

- ANEXO 1. Información Documental Recopilada
- ANEXO 2. Información primaria
- ANEXO 3. Correspondencia Referenciada
- ANEXO 4. Metodología del proyecto
- ANEXO 5. Inventario Vial
- ANEXO 6. Base ERU Maestras
- ANEXO 7. Base ERU Complementarias
- ANEXO 8. Procesamientos
- ANEXO 9. Base ERU No Motorizados
- ANEXO 10. Paraderos, Ciclorrutas y P. Peatonales
- ANEXO 11. Procesamiento Tránsito Vehicular Entreparques
- ANEXO 12. Categorización Vial Propuesta
- ANEXO 13. Modelo
- ANEXO 14. Geográficos