ALCALDÍA DE
EL CARMEN DE BOLÍVAR
NIT: 890480022-1

INFORME DE ESTUDIO DE TRÁNSITO

Del proyecto denominado:

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLIVAR, BOLIVAR

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURAL

EL CARMEN DE BOLÍVAR
MARZO 2026

1. TABLA DE CONTENIDO

2. INTRODUCCIÓN 6
3. OBJETIVOS 7
2.1. OBJETIVO GENERAL 7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 8
2.3. LOCALIZACIÓN GENERAL 8
2.4. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA 9
2.4.1. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA SECTOR 1 11
2.4.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA SECTOR 2 12
5. CONDICIONES ACTUALES DE LAS VÍAS 13
5.1. Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48 13
5.2. Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48 14
5.3. Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34 15
5.4. Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34 16
5.5. Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34 17
5.6. CALLE 19 ENTRE CARRERA 57 Y CARRERA 60A 18
5.7. CALLE 20 ENTRE CARRERA 57 Y CARRERA 60A 19
5.8. CARRERA 57 ENTRE CALLE 19 Y CALLE 21 20
5.9. CARRERA 59A ENTRE CALLE 19 Y CALLE 20 21
5.10. CARRERA 60 ENTRE CALLE 19 Y CALLE 20A 22
6. METODOLOGÍA DE DISEÑO EMPLEADA 23
6.1. TRÁNSITO (T#) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.1.1. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE LA REALIZACIÓN DE LOS AFOROS 26
6.1.2. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES 32

6.1.3. CATEGORÍA DEL TRÁNSITO 34
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 35
8. BIBLIOGRAFÍA 37

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1: Localización general de proyecto.....8
Imagen 2: Localización especifica de proyecto. 9
Imagen 3: Localización especifica de proyecto Sector 1.....11
Imagen 4: Estado vía Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48.....13
Imagen 5: Estado vía Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48.....14
Imagen 6: Estado vía Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34 15
Imagen 7: Estado vía Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34 16
Imagen 8: Estado vía Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34 17
Imagen 9: Estado vía Calle 19 entre Carrera 57 y Carrera 60A.....18
Imagen 10: Estado vía Calle 20 entre Carrera 57 y Carrera 60A.....19
Imagen 11: Estado vía Carrera 57 entre calle 19 y calle 21 20
Imagen 12: Estado vía Carrera 59A entre calle 19 y calle 20.....21
Imagen 13: Estado vía Carrera 60 entre calle 19 y calle 20a.....22
Imagen 14: Localización de aforos realizados Sector 1 24
Imagen 15: Localización de aforos realizados Sector 2 25
Imagen 16: Registro fotográfico de la realización de los aforos Sector 1 26
Imagen 17: Registro fotográfico de la realización de los aforos Sector 2 27
Imagen 18: Composición vehicular Aforo 1 28
Imagen 19: Composición vehicular Aforo 2 29
Imagen 20: Composición vehicular Aforo 3 30
Imagen 21: Composición vehicular Aforo 4 31

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1: Vías del proyecto 10
Tabla 2: Vías del proyecto Sector 1 11
Tabla 3: Vías del proyecto Sector 2 12
Tabla 4: Vías del proyecto Sector 2 12
Tabla 5: Localización de los aforos 24
Tabla 6: Localización de los aforos 25
Tabla 7: Resumen transito aforo y TPDs Aforo 1 28
Tabla 8: Resumen transito aforo y TPDs aforo 2 29
Tabla 9: Resumen transito aforo y TPDs aforo 3 30
Tabla 10: Resumen transito aforo y TPDs aforo 4 31
Tabla 11: Datos de entrada para el cálculo del tránsito equivalente diario y total 33
Tabla 12: Resultados del cálculo del tránsito equivalente diario y total 33
Tabla 13: Datos de entrada para el cálculo del tránsito equivalente diario y total 33
Tabla 14: Resultados del cálculo del tránsito equivalente diario y total 33
Tabla 15: Categorías de tránsito para la selección de espesores (Tabla 1-23) 34

2. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de tránsito forma parte de los estudios y diseños técnicos del proyecto "MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLIVAR, BOLÍVAR", y tiene como propósito caracterizar el comportamiento del flujo vehicular sobre los segmentos viales intervenidos, con el fin de establecer los parámetros de diseño que garanticen una infraestructura vial acorde con las condiciones actuales y futuras de demanda del tráfico.

El municipio de El Carmen de Bolívar, ubicado en la subregión de los Montes de María en el departamento de Bolívar, cumple un rol estratégico como nodo de articulación regional, concentrando actividades comerciales, institucionales y de movilidad intermunicipal que generan flujos vehiculares significativos sobre su red vial urbana. No obstante, el deterioro progresivo de la malla vial existente compromete la seguridad vial, incrementa los tiempos de desplazamiento y afecta negativamente la competitividad del municipio y la calidad de vida de sus habitantes.

En este contexto, el estudio de tránsito se constituye en un insumo técnico fundamental para la determinación del número de ejes equivalentes acumulados (NT) durante el período de diseño, siguiendo la metodología establecida por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y los lineamientos de la norma AASHTO 93, aplicable a vías de bajo volumen de tránsito conforme a la clasificación funcional de las vías objeto de intervención.

La información recopilada mediante aforos vehiculares en campo permitió determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD), la composición del parque automotor y los factores de crecimiento del tráfico, variables esenciales para la proyección de la demanda durante el horizonte de diseño de 20 años y para la definición de la estructura de pavimento más apropiada desde el punto de vista técnico y económico.

Los resultados de este estudio serán empleados directamente en el dimensionamiento del paquete estructural de pavimento de cada uno de los segmentos viales que conforman el proyecto, contribuyendo así al

mejoramiento integral de la conectividad urbana y a la reactivación socioeconómica del municipio de El Carmen de Bolívar.

3. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de tránsito de los segmentos viales urbanos objeto de intervención en el municipio de El Carmen de Bolívar, Bolívar, mediante la recopilación, análisis y procesamiento de información de campo, con el fin de determinar los parámetros de demanda vehicular necesarios para el diseño de la estructura de pavimento en el marco del proyecto "MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLIVAR, BOLÍVAR".

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las condiciones actuales del tránsito vehicular y peatonal en las calles objeto de intervención del proyecto, identificando los flujos principales, puntos de congestión y características del tráfico para proponer mejoras adecuadas en la infraestructura vial.

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

2.3. LOCALIZACIÓN GENERAL

El Municipio de El Carmen De Bolívar se encuentra en el departamento de Bolívar en la parte Norte del país, en la Costa Caribe entre 7º 10' y 10º 48' de latitud Norte y los 73º 45' y 75º 43' de longitud al Oeste de Greenwich con una extensión territorial de 954 Km2 (IGAC, 1996) y una altura media de 197msnm.

Limita al Norte con el municipio de San Jacinto; al Sur con el municipio de Ovejas Sucre, al Oriente con los Municipios de Zambrano y Córdoba; Occidente con los municipios sucreños de San Onofre, Chalán y Coloso.

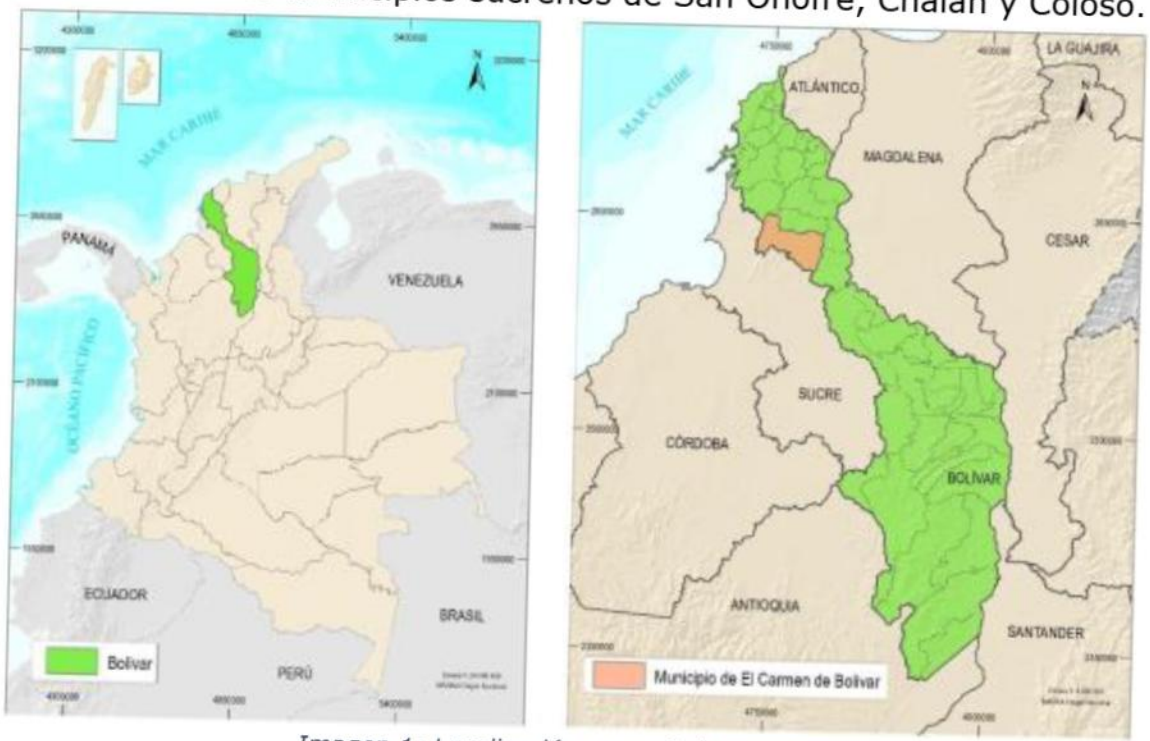


Imagen 1: Localización general de proyecto.
Fuente: Wikipedia.org.

2.4. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA.

a continuación, se presenta la localización específica del proyecto, en el cual se detalla el área de intervención dentro del municipio, resaltando las vías urbanas seleccionadas para la implementación del proyecto.

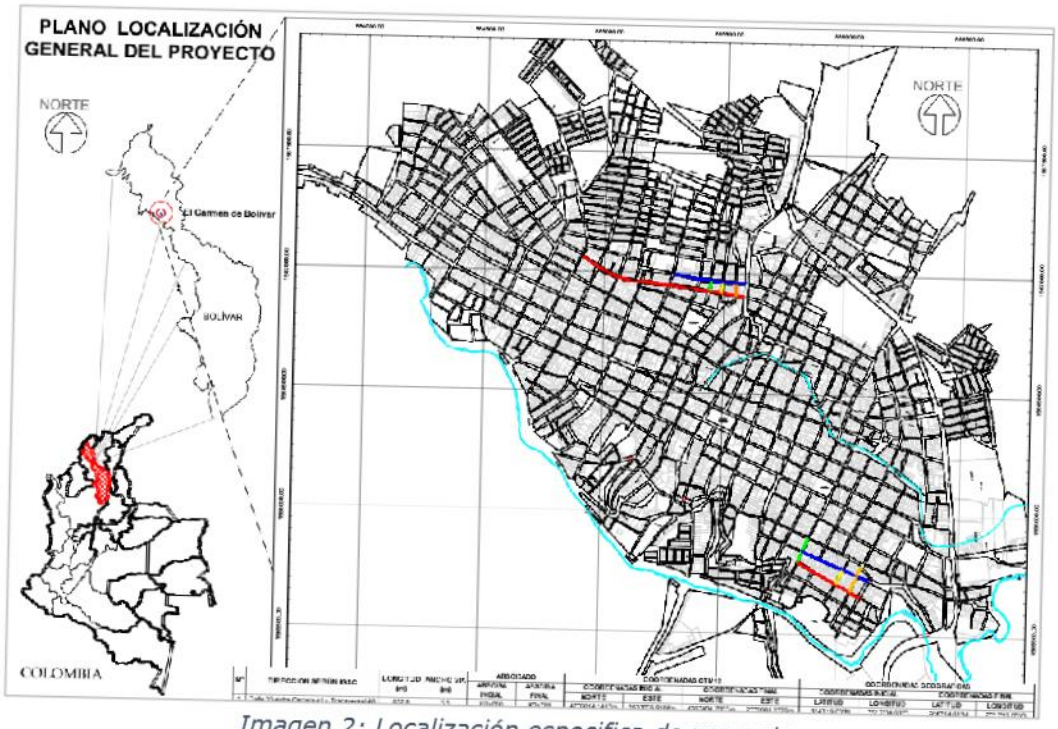


Imagen 2: Localización especifica de proyecto.
Fuente: Propia

Continuación se presenta las vías objeto del proyecto.

N°	N°	DIRECCION SEGÚN IGAC	LONGITUD (m)	ABSCISADO		COORDENADAS GEOGRAFICAS			
				ABSCISA INCIAL	ABSCISA FINAL	COORDENADAS INICIAL		COORDENADAS FINAL	
						LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD
Sector 1	1	Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48	662,0	K0+000	K0+701	9°43'19.63"N	75° 7'34.68"O	9°43'14.61"N	75° 7'12.65"O
	2	Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48	299,6	K0+000	K0+311	9°43'17.45"N	75° 7'22.72"O	9°43'16.38"N	75° 7'12.59"O
	3	Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34	40,0	K0+000	K0+040	9°43'15.27"N	75° 7'17.47"O	9°43'16.55"N	75° 7'17.33"O
	4	Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34	42,0	K0+000	K0+042	9°43'15.08"N	75° 7'15.81"O	9°43'16.46"N	75° 7'15.72"O
	5	Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34	46,0	K0+000	K0+046	9°43'14.86"N	75° 7'13.93"O	9°43'16.35"N	75° 7'13.87"O

N°	N°	DIRECCION SEGÚN IGAC	LONGITUD (m)	ABSCISADO		COORDENADAS GEOGRAFICAS			
				ABSCISA INCIAL	ABSCISA FINAL	COORDENADAS INICIAL		COORDENADAS FINAL	
						LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD
Sector 2	6	Calle 19 entre Carrera 57 y Carrera 60A	298,8	K0+000	K0+298,8	9°42'38.67"N	75° 7'4.48"O	9°42'34.06"N	75° 6'55.85"O
	7	Calle 20 entre Carrera 57 y Carrera 60A	299,1	K0+000	K0+299,1	9°42'40.14"N	75° 7'3.84"O	9°42'36.40"N	75° 6'54.78"O
	8	Carrera 57 entre Calle 19 y Calle 21	112,0	K0+000	K0+112	9°42'38.54"N	75° 7'4.62"O	9°42'41.88"N	75° 7'3.15"O
	9	Carrera 59A entre Calle 19 y Calle 20	63,3	K0+000	K0+63,3	9°42'35.96"N	75° 6'59.32"O	9°42'37.77"N	75° 6'58.31"O
	10	Carrera 60 entre Calle 19 y Calle 20A	114,3	K0+000	K0+114,3	9°42'34.87"N	75° 6'57.29"O	9°42'38.24"N	75° 6'55.70"O
	11	Bocacalles	66,0						
TOTAL			2043,1						

Tabla 1: Vías del proyecto
Fuente: Propia

Debido a la separación existente entre las vías, se definieron dos sectores de intervención:

- Sector 1, conformado por las vías localizadas en la zona norte.
- Sector 2, integrado por las vías ubicadas en la zona sur.

A continuación, se presenta la localización específica de las vías que conforman cada sector.

2.4.1. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA SECTOR 1

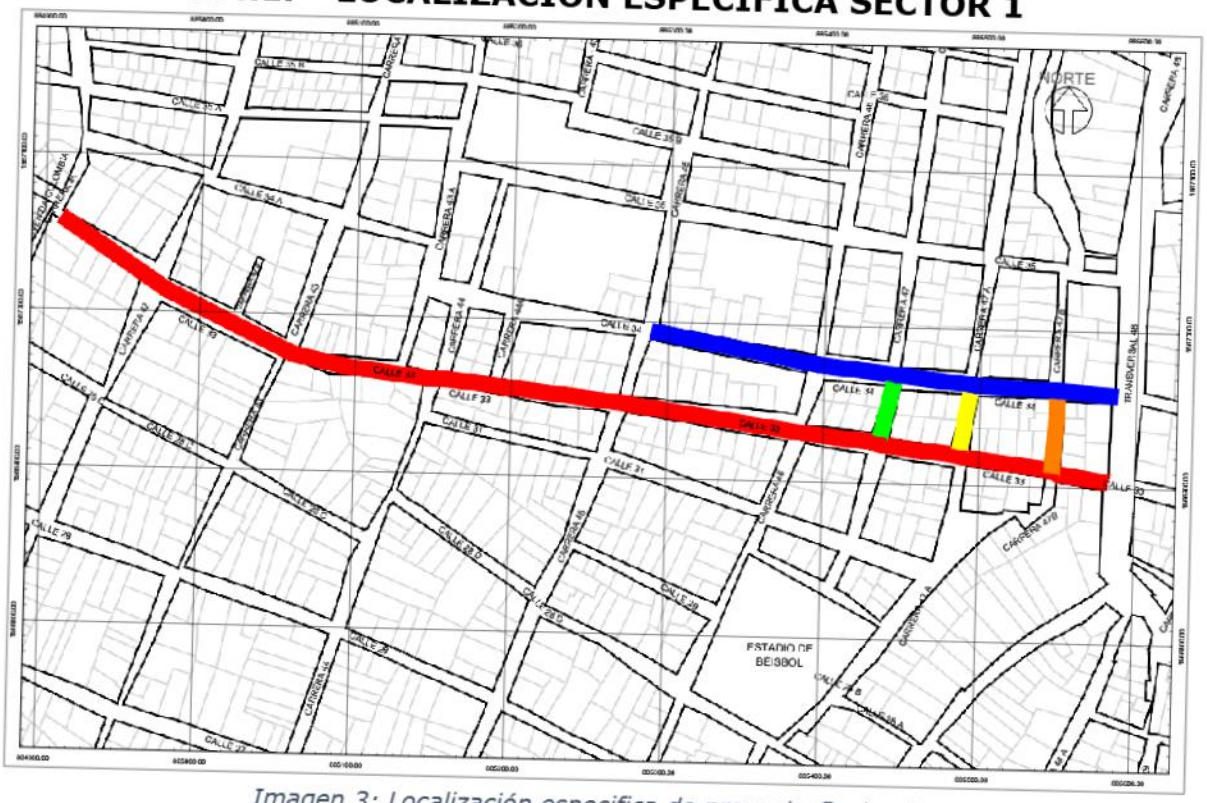


Imagen 3: Localización especifica de proyecto Sector 1.
Fuente: Propia

A continuación, se relacionan las vías objeto a intervenir en el sector 1

N°	DIRECCION SEGÚN IGAC	LONGITUD (m)	ABSCISADO	
			ABSCISA INCIAL	ABSCISA FINAL
	Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48	662,0	K0+000	K0+701
	Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48	299,6	K0+000	K0+311
	Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34	40,0	K0+000	K0+040
	Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34	42,0	K0+000	K0+042
	Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34	46,0	K0+000	K0+046
	Boca Calles	42,0		
	TOTAL	**1131,6**		

Tabla 2: Vías del proyecto Sector 1
Fuente: Propia

2.4.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA SECTOR 2

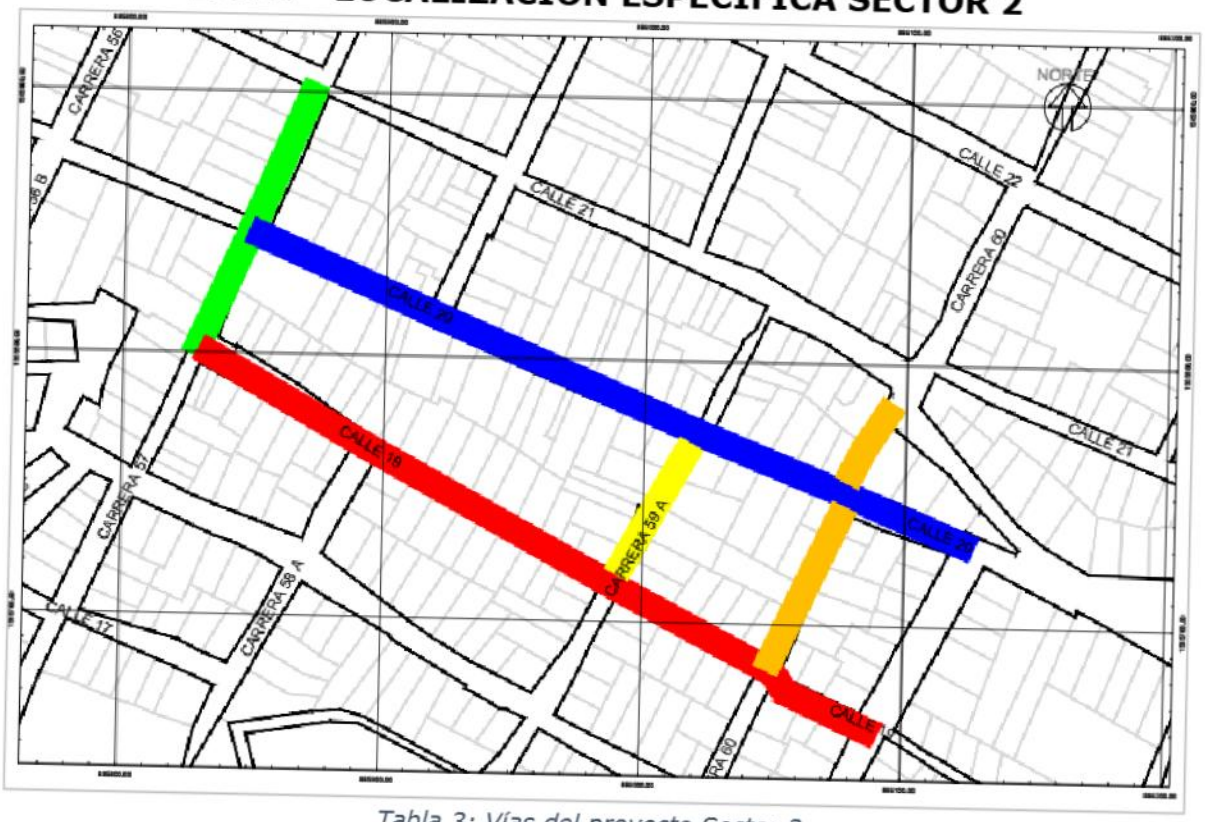


Tabla 3: Vías del proyecto Sector 2
Fuente: Propia

A continuación, se relacionan las vías objeto a intervenir en el sector 2

No	COLOR	LOCALIZACION DE LA VIA	LONGITUD (m)	COORDENADAS GEOGRAFICAS			
				COORDENADA INICIO		COORDENADA FIN	
				LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD
1		Calle 19 entre Carrera 57 y Carrera 60A	298,8	9°42'38.67"N	75° 7'4.48"O	9°42'34.06"N	75° 6'55.85"O
2		Calle 20 entre Carrera 57 y Carrera 60A	299,1	9°42'40.14"N	75° 7'3.84"O	9°42'36.40"N	75° 6'54.78"O
3		Carrera 57 entre Calle 19 y Calle 21	112	9°42'38.54"N	75° 7'4.62"O	9°42'41.88"N	75° 7'3.15"O
4		Carrera 59A entre Calle 19 y Calle 20	63,3	9°42'35.96"N	75° 6'59.32"O	9°42'37.77"N	75° 6'58.31"O
5		Carrera 60 entre Calle 19 y Calle 20A	114,3	9°42'34.87"N	75° 6'57.29"O	9°42'38.24"N	75° 6'55.70"O
6		Bocacalles	24				
		TOTAL	**911,5**				

Tabla 4: Vías del proyecto Sector 2
Fuente: Propia

5. CONDICIONES ACTUALES DE LAS VÍAS

5.1. Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48



Imagen 4: Estado vía Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por nueve (9) cuadras y con una longitud total aproximada de setecientos un metros (701 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; no obstante, la última cuadra registra pendientes pronunciadas. El ancho promedio entre paramentos es de nueve metros (9 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco coma cinco metros (5,5 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.2. Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48



Imagen 5: Estado vía Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por cinco (5) cuadras y con una longitud total aproximada de doscientos noventa y nueve metros con sesenta centímetros (299.6 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de nueve metros (9 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco coma cinco metros (5,5 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.3. Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34



Imagen 6: Estado vía Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por una (1) cuadra y con una longitud total aproximada de cuarenta metros (40.0 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de ocho metros (8.0 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (5,0 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.4. Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34



Imagen 7: Estado vía Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por una (1) cuadra y con una longitud total aproximada de cuarenta y dos metros (42.0 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de ocho metros (8.0 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (5,0 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.5. Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34



Imagen 8: Estado vía Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por una (1) cuadra y con una longitud total aproximada de cuarenta y seis metros (46.0 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de ocho metros (8.0 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (5,0 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.6. CALLE 19 ENTRE CARRERA 57 Y CARRERA 60A



Imagen 9: Estado vía Calle 19 entre Carrera 57 y Carrera 60A
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por cuatro (4) cuadras y con una longitud total aproximada de doscientos noventa y ocho metros con ochenta centímetros (298.8 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de siete metros con treinta centímetros (7.3 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (4,5 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.7. CALLE 20 ENTRE CARRERA 57 Y CARRERA 60A



Imagen 10: Estado vía Calle 20 entre Carrera 57 y Carrera 60A
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por cuatro (4) cuadras y con una longitud total aproximada de doscientos noventa y nueve metros con diez centímetros (299.1 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de siete metros con treinta centímetros (7.3 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (4,5 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.8. CARRERA 57 ENTRE CALLE 19 Y CALLE 21



Imagen 11: Estado vía Carrera 57 entre calle 19 y calle 21
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por dos (2) cuadras y una longitud total de ciento doce metros (112,0 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de siete metros con treinta centímetros (7.3 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (4,5 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.9. CARRERA 59A ENTRE CALLE 19 Y CALLE 20



Imagen 12: Estado vía Carrera 59A entre calle 19 y calle 20
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por una (1) cuadra y una longitud total de sesenta y tres metros con treinta centímetros (63,30 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de siete metros con treinta centímetros (7.3 m), condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (4,5 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

5.10. CARRERA 60 ENTRE CALLE 19 Y CALLE 20A



Imagen 13: Estado vía Carrera 60 entre calle 19 y calle 20a
Fuente: Propia

El tramo vial objeto de análisis, conformado por dos (2) cuadras y una longitud total de ciento catorce metros con treinta centímetros (114,30 m), se identifica en los registros fotográficos como una vía actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial.

De la revisión de la información topográfica se concluye que la vía presenta, en su mayor parte, una geometría plana; El ancho promedio entre paramentos es de ocho (8,0) metros, condición que permite la proyección y construcción de una calzada con un ancho de cinco metros (5,0 m), incluyendo la conformación de los respectivos andenes.

6. METODOLOGÍA DE DISEÑO EMPLEADA

Para la estimación del tránsito sobre los segmentos viales objeto de intervención, se adoptó una metodología basada en los criterios técnicos e ingenieriles establecidos en el Manual de Diseño de Pavimentos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito del INVIAS, reglamentado por el Ministerio de Transporte de Colombia. Entre los diversos procedimientos existentes para la estimación del tránsito, los más precisos son aquellos fundamentados en el conteo y clasificación vehicular de una muestra representativa del flujo que circula sobre la vía; en consecuencia, el presente estudio se apoyó en la recolección directa de información en campo mediante aforos vehiculares manuales, garantizando la representatividad estadística de los datos obtenidos frente a las condiciones reales de operación de cada corredor vial.

La campaña de aforo se llevó a cabo estableciendo dos estaciones de conteo por cada sector de estudio, localizadas en puntos estratégicos sobre el trazado de cada vía, seleccionados con base en criterios de representatividad del flujo, accesibilidad para el aforador y ausencia de interferencias que pudieran distorsionar la medición. En cada estación se registró el volumen vehicular discriminado por categoría, conforme a la clasificación tipológica del parque automotor definida por el INVIAS, lo que permitió determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD) y la composición porcentual de los vehículos que transitan por cada segmento vial intervenido.

Con la información de campo obtenida, se proyectó el tránsito para un período de diseño de 20 años mediante el modelo de crecimiento lineal sin series históricas, determinando el número acumulado de Ejes Equivalentes de 8,2 toneladas (NT) para cada segmento vial a partir de los factores de crecimiento, distribución direccional (Fd) y distribución por carril (Fc), parámetro esencial para el dimensionamiento del paquete estructural de pavimento.

A Continuación, se presenta las estaciones de conteos empleados para cada se sector.

SECTOR 1

Conformado por las vías

- Calle 33 entre Carrera 41 y Transversal 48
- Calle 34 entre Carrera 45 y Transversal 48
- Carrera 47 entre Calle 33 y Calle 34
- Carrera 47A entre Calle 33 y Calle 34
- Carrera 47B entre Calle 33 y Calle 34



Imagen 14: Localización de aforos realizados Sector 1
Fuente: Propia

A continuación, se presenta la georreferenciación de cada uno de los puntos donde se realizó el aforo vehicular en el sector de estudio.

AFORO	DIRECCION	LATITUD	LONGITUD
1	Calle 34 con Carrera 47	9°43'15.54"N	75° 7'23.04"O
2	Calle 33 con Carrera 46	9°43'16.54"N	75° 7'18.78"O

Tabla 5: Localización de los aforos
Fuente: Propia

SECTOR 2

Conformado por las vías

- Calle 19 entre Carrera 57 y Carrera 60A
- Calle 20 entre Carrera 57 y Carrera 60A
- Carrera 57 entre Calle 19 y Calle 21
- Carrera 59A entre Calle 19 y Calle 20
- Carrera 60 entre Calle 19 y Calle 20ª



Imagen 15: Localización de aforos realizados Sector 2
Fuente: Propia

A continuación, se presenta la georreferenciación de cada uno de los puntos donde se realizó el aforo vehicular en el sector de estudio.

AFORO	DIRECCION	LATITUD	LONGITUD
3	Calle 19 con Carrera 60	9°42'40.06"N	75° 7'3.85"O
4	Calle 20 con Carrera 57	9°42'34.65"N	75° 6'57.30"O

Tabla 6: Localización de los aforos
Fuente: Propia

5.10.1. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE LA REALIZACIÓN DE LOS AFOROS

Registro fotográfico realizado en el área de estudio durante la ejecución de los aforos vehiculares, en los cuales se logró la recolección de información sobre la dinámica del tráfico vehicular.



Imagen 16: Registro fotográfico de la realización de los aforos Sector 1
Fuente: Propia



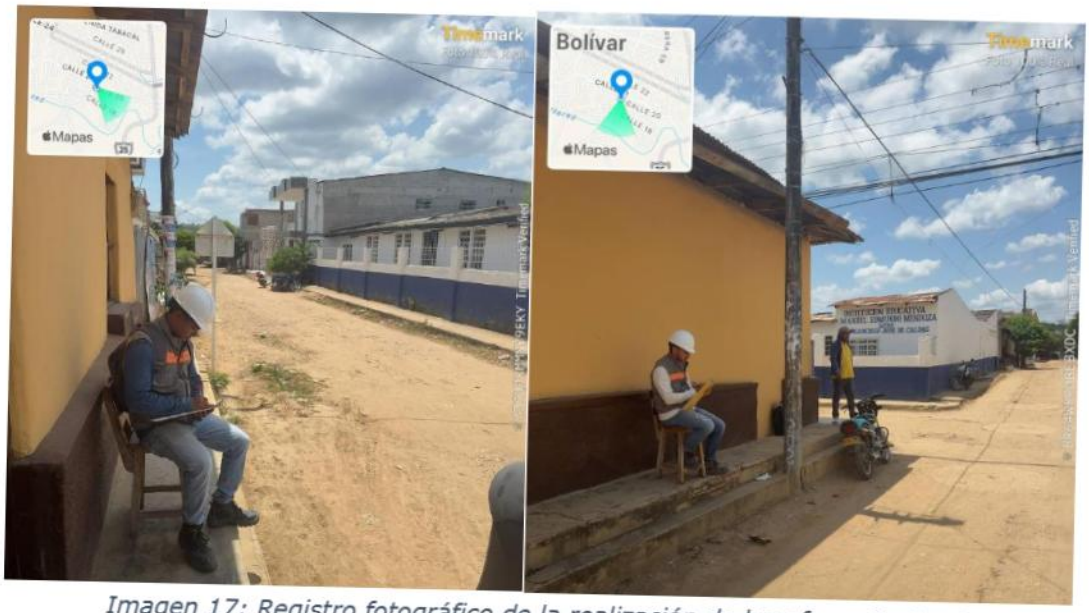


Imagen 17: Registro fotográfico de la realización de los aforos Sector 2
Fuente: Propia

Los aforos se realizaron los días miércoles 18, sábado 21 y domingo 22 de febrero de 2026, logrando representar y describir la dinámica del flujo vehicular.

SECTOR 1

Para el sector se realizaron dos aforos vehiculares, ubicados en los siguientes puntos:

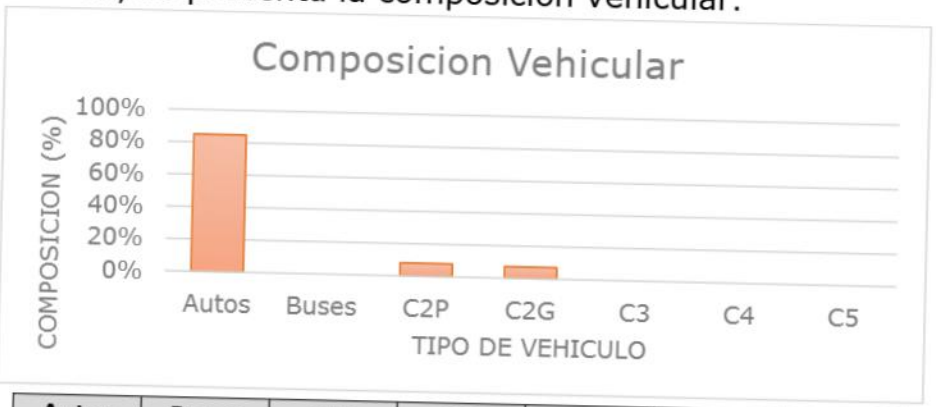
- Calle 34 con Carrera 47
- Calle 33 con Carrera 46

A continuación, se presentan los resúmenes correspondientes a cada jornada de aforo.

AFORO VEHICULAR N1: Calle 34 con Carrera 47							
DIA	**Autos**	**Buses**	**C2P**	**C2G**	**C3**	**C4**	**C5**
Lunes							
Martes							
Miercoles	65	0	5	6	0	0	0
Jueves							
Viernes							
Sábado	90	0	12	8	0	0	0
Domingo	71	0	9	3	0	0	0
TPD	69	0	7	6	0	0	0
TPDs	82						

Tabla 7: Resumen transito aforo y TPDs Aforo 1

A continuación, se presenta la composición vehicular.



Autos	**Buses**	**C2P**	**C2G**	**C3**	**C4**	**C5**
85%	0%	8%	7%	0%	0%	0%

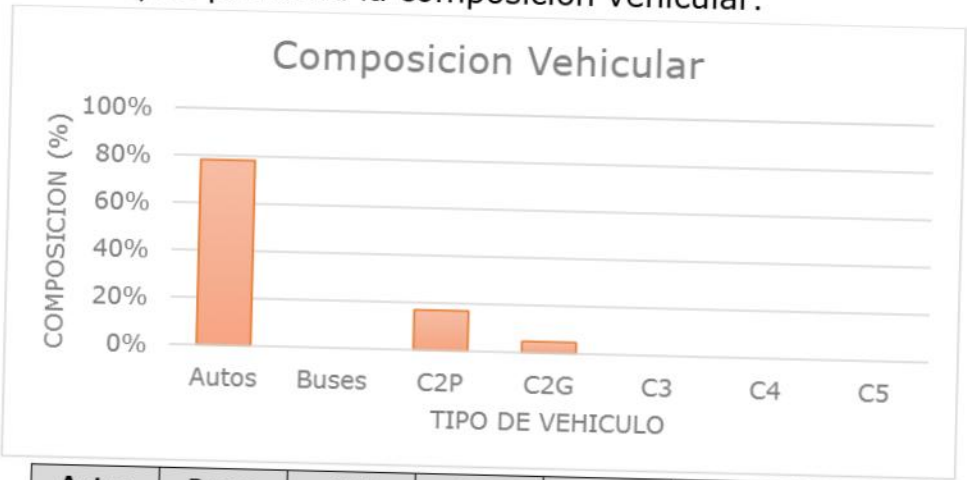
Imagen 18: Composición vehicular Aforo 1

AFORO VEHICULAR N2: Calle 33 con Carrera 46							
DIA	**Autos**	**Buses**	**C2P**	**C2G**	**C3**	**C4**	**C5**
Lunes							
Martes							
Miercoles	116	0	30	8	0	0	0
Jueves							
Viernes							
Sábado	119	0	24	10	0	0	0
Domingo	98	0	12	2	0	0	0
TPD	114	0	27	7	0	0	0

TPDs	148

Tabla 8: Resumen transito aforo y TPDs aforo 2

A continuación, se presenta la composición vehicular.



Autos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5
78%	0%	17%	5%	0%	0%	0%

Imagen 19: Composición vehicular Aforo 2

Para el Sector N1, en el diseño de las vías se utilizará la información correspondiente al aforo vehicular N.° 2, realizado en la intersección de la Calle 33 con Carrera 46, por ser representativo de las condiciones características de la zona y de la vía en estudio.

SECTOR 2

Para el sector se realizaron dos aforos vehiculares, ubicados en los siguientes puntos:

- Calle 19 con Carrera 60
- Calle 20 con Carrera 57

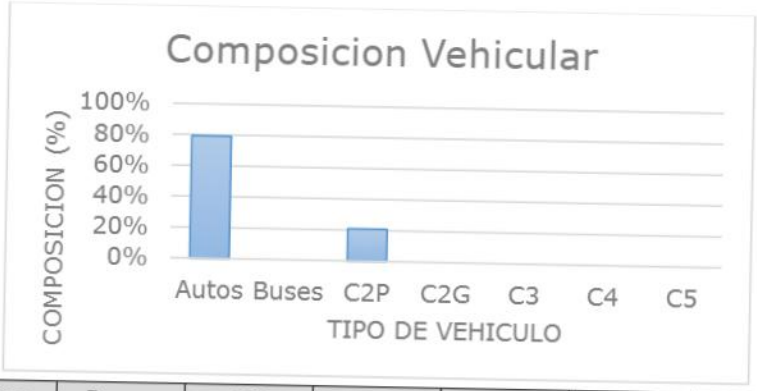
A continuación, se presentan los resúmenes correspondientes a cada jornada de aforo.

AFORO VEHICULAR N3: Calle 19 con Carrera 60							
DIA	**Autos**	**Buses**	**C2P**	**C2G**	**C3**	**C4**	**C5**
Lunes							
Martes							
Miercoles	36	0	9	0	0	0	0
Jueves							
Viernes							
Sábado	23	0	6	0	0	0	0
Domingo	18	0	7	0	0	0	0
TPD	32	0	8	0	0	0	0

TPDs	40

Tabla 9: Resumen transito aforo y TPDs aforo 3

A continuación, se presenta la composición vehicular.



Autos	**Buses**	**C2P**	**C2G**	**C3**	**C4**	**C5**
79%	0%	21%	0%	0%	0%	0%

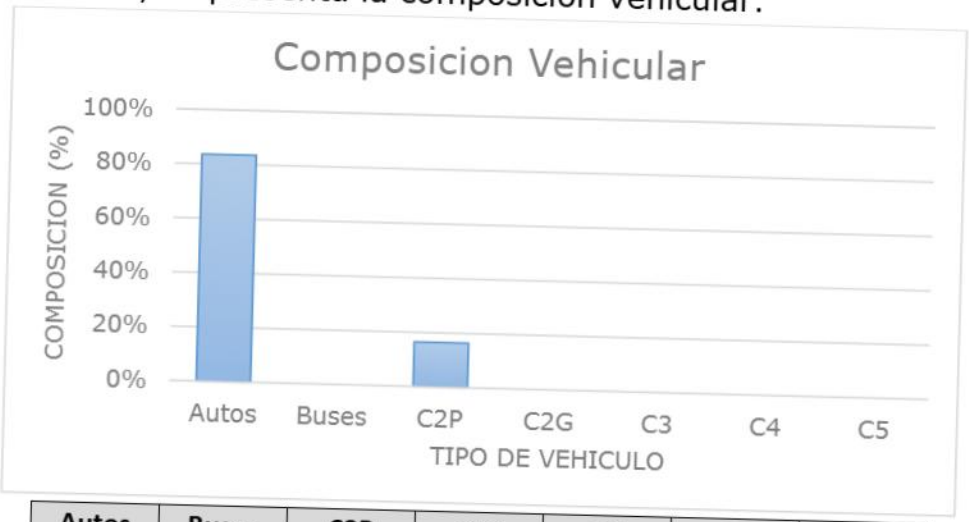
Imagen 20: Composición vehicular Aforo 3

AFORO VEHICULAR N4: Calle 20 con Carrera 57							
DIA	**Autos**	**Buses**	**C2P**	**C2G**	**C3**	**C4**	**C5**
Lunes							
Martes							
Miercoles	59	0	10	0	0	0	0
Jueves							
Viernes							
Sábado	23	0	9	0	0	0	0
Domingo	18	0	7	0	0	0	0
TPD	48	0	9	0	0	0	0

TPDs	57

Tabla 10: Resumen transito aforo y TPDs aforo 4

A continuación, se presenta la composición vehicular.



Autos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5
84%	0%	16%	0%	0%	0%	0%

Imagen 21: Composición vehicular Aforo 4

Para el Sector N2, en el diseño de las vías se utilizará la información correspondiente al aforo vehicular N.° 4, realizado en la intersección de la Calle 20 con Carrera 57, por ser representativo de las condiciones características de la zona y de la vía en estudio.

5.10.2. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES

Empleando la metodología establecida en el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito de 2007, encontramos que:

- Para calcular el número de ejes equivalentes en el carril de diseño (tránsito normal) en el año base.

$$N_{80\ kN\ carril\ de\ diseño(normal),año\ base} = 365_{días/año} \times \left[\sum_{i-1}^{k} \left(Vehículos\ Comerciales_{\ dia\ l\ ambas\ direcciones} \times \%V_{fi} \times FD_k\right)\right] \times Fd$$

- Para calcular el número acumulado de ejes equivalentes en el carril de diseño para el período de diseño (n) (tránsito normal).

$$N_{80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal),\ acumulado} = N_{80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal),\ año\ base} \times \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

- Para calcular el número de ejes equivalentes en el carril de diseño durante el período de diseño (tránsito normal) con el nivel de confianza dado.

$$N'_{80kN\ carril\ de\ diseño(normal)} = N_{80kN\ carril\ de\ diseño(normal),\ acumulado} \times (10^{\ 0.05Zr})$$

PARA EL SECTOR 1

Para el sector 1 Sustituyendo en las ecuaciones con los siguientes valores de entrada, se obtuvieron los resultados.

VARIABLE	VALOR
Periodo de diseño	20 años
Tasa de crecimiento anual (R)	3%
Ancho de calzada	5.5 m
Factor direccional (Fd)	0.5
Factor Carril	1
Confiabilidad (ZR) (90%)	1.282
Factor daño (FD)	Autos =0, bus =0.42, C2P =0.31, C2G =3.92 y C3=5.31

Tabla 11: Datos de entrada para el cálculo del tránsito equivalente diario y total
Fuente: Propia

VIA	TPDs	Ejes acumulados de 8.2
Calle 33 con Calle 43	82	1.2E+5
Carrera 33 con Carrera 46	146	1.8E+5

Tabla 12: Resultados del cálculo del tránsito equivalente diario y total
Fuente: Propia

PARA EL SECTOR 2

Para el sector 2 sustituyendo en las ecuaciones con los siguientes valores de entrada, se obtuvieron los resultados.

VARIABLE	VALOR
Periodo de diseño	20 años
Tasa de crecimiento anual (R)	3%
Ancho de calzada	4.5 m
Factor direccional (Fd)	0.5
Factor Carril	1
Confiabilidad (ZR) (90%)	1.282
Factor daño (FD)	Autos =0, bus =0.42, C2P =0.31, C2G =3.92 y C3=5.31

Tabla 13: Datos de entrada para el cálculo del tránsito equivalente diario y total
Fuente: Propia

VIA	TPDs	Ejes acumulados de 8.2
Calle 19 con Carrera 60	40	0.2E+5
Calle 20 con Carrera 57	57	0.2E+5

Tabla 14: Resultados del cálculo del tránsito equivalente diario y total
Fuente: Propia

5.10.3. CATEGORÍA DEL TRÁNSITO

De acuerdo con el tránsito equivalente acumulado, expresado en ejes estándar de 8,2 toneladas, se determina que la categoría de tránsito para todas las vías objeto de estudio (Sector 1 y Sector 2) corresponde a T0, dado que el número total de ejes acumulados es inferior a 1.000.000.

Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2
T_0	(Vt) – (E)	0 a 200	< 1'000.000
T_1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1'000.000 a 1'500.000
T_2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1000	1'500.000 a 5'000.000
T_3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5'000.000 a 9'000.000
T_4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2.501 a 5.000	9'000.000 a 17'000.000
T_5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17'000.000 a 25'000.000
T_6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10.001	25'000.000 a 100'000.000

Tabla 15: Categorías de tránsito para la selección de espesores (Tabla 1-23)
Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de transito

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio de tránsito realizado sobre los 10 segmentos viales que conforman el proyecto, distribuidos en dos sectores con una longitud total intervenida de 2.043,1 m, permitió caracterizar de manera integral las condiciones actuales del flujo vehicular mediante la ejecución de cuatro (4) aforos vehiculares llevados a cabo los días 18, 21 y 22 de febrero de 2026. La totalidad de las vías objeto de intervención se encuentra actualmente sin pavimentar y sin ningún tipo de tratamiento superficial, condición que confirma la necesidad urgente de ejecutar las obras de mejoramiento proyectadas.

Los resultados de los aforos evidencian que el parque automotor que circula por las vías del proyecto está compuesto predominantemente por vehículos livianos tipo automóvil, con participaciones que oscilan entre el 78% y el 85% del total del flujo, seguidos por camiones de dos ejes de peso ligero (C2P) con participaciones de hasta el 21%, y en menor medida por camiones C2G. Se destaca la ausencia total de buses y vehículos de mayor tonelaje (C3, C4, C5), lo que refleja el carácter netamente residencial y local de la malla vial intervenida.

El Tránsito Promedio Diario de diseño (TPDs) obtenido para el Sector 1 fue de 148 veh/día (Aforo 2 – Calle 33 con Carrera 46), valor adoptado como representativo para el diseño de las vías de dicho sector. Para el Sector 2, el TPDs de diseño fue de 57 veh/día (Aforo 4 – Calle 20 con Carrera 57). Estos bajos volúmenes confirman que las vías del proyecto corresponden a corredores urbanos de tráfico local con características de bajo volumen de tránsito.

Con base en los cálculos del número acumulado de Ejes Equivalentes de 8,2 toneladas (NT) para un período de diseño de 20 años, aplicando una tasa de crecimiento del 3% y los factores de distribución direccional (Fd = 0,5) y por carril (Fc = 1,0), se obtuvieron valores de $1{,}8 \times 10^5$ para el Sector 1 y $0{,}2 \times 10^5$ para el Sector 2. De acuerdo con la Tabla 1-23 del Manual de Diseño de Pavimentos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito del INVIAS, todos los segmentos viales se clasifican en la categoría de tránsito T0, por presentar un número total de ejes

equivalentes acumulados inferior a 1.000.000, lo que determina los criterios de selección del paquete estructural de pavimento a diseñar.

Se recomienda que el diseño de la estructura de pavimento para la totalidad de los segmentos intervenidos se realice bajo los parámetros correspondientes a la categoría T0, siguiendo los lineamientos del Manual de Diseño de Pavimentos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito del INVIAS, garantizando así una solución técnica ajustada a las condiciones reales de demanda vehicular del proyecto y al horizonte de diseño establecido.

LUIS EDUARDO COHEN LASCARRO
Ingeniero Civil
MP 25202-356114 CND

8. BIBLIOGRAFÍA

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (1993). AASHTO Guide for Design of Pavement Structures. Washington, D.C.: AASHTO.

- Cal y Mayor, R., & Cárdenas, J. (2007). Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones (8.ª ed.). México D.F.: Alfaomega Grupo Editor.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2013). Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte – INVIAS.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2022). Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte – INVIAS.

- Montejo Fonseca, A. (2010). Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, Estudios Básicos y Diseño (3.ª ed.). Bogotá D.C.: Universidad Católica de Colombia.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo **LUIS EDUARDO COHEN LASCARRO,** identificado con cédula de ciudadanía Nº 1.052.079.023, de profesión ingeniero civil con T.P. Nº 25202-356114 CND, por medio del presente documento declaro que elaboré el informe de ESTUDIO DE TRÁNSITO para el proyecto denominado MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLIVAR, BOLIVAR

Teniendo en cuenta lo anterior y de conformidad a mi experiencia acumulada, puedo certificar que los presentes estudios y diseños cuentan con toda la idoneidad técnica para este tipo de obras.

Se firma el presente documento a los veinte (20) días del mes de marzo del año 2026.

LUIS EDUARDO COHEN LASCARRO
Ingeniero Civil
25202-356114 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4402622

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que LUIS EDUARDO COHEN LASCARRO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1052079023, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-356114 desde el 12 de Abril de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 424.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diez (10) días del mes de Abril del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.