ANALYTICAL SAS
INGENIERIA & SOLUCIONES

INFORME ESTUDIO DE TRÁNSITO

PROYECTO:

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ

TRAMO VIAL:

VÍA QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ

REPUBLICA DE COLOMBIA

DEPARTAMEN DE BOYACÁ

MUNICIPIO DE PISBA

SEPTIEMBRE DE 205.

Tunja, Boyacá.
Cel: 3202880384; E-mail: garcialaca97@gmail.com

Aprobado Por:
MUNICIPIO DE PISBA

Rev.	Fecha	Descripción de revisión	Elaboró	Revisó
1	19/05/2025	EMITIDO PARA REVISIÓN	ANALYTICAL SAS	SECRETARÍA DE OBRA PUBLICAS Y PLANEACIÓN

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ALCANCE Y OBJETIVOS 7
2.1. Alcance 7
2.2. Objetivo general 7
2.3. Objetivos específicos 7
3. METODOLOGIA 8
3.1. Recopilación de la información: 8
3.2. Reconocimiento y descripción de la situación actual: 8
3.3. Situación vial futura: 8
3.4. Determinación de tránsito futuro: 9
4. TRABAJOS DE CAMPO 9
4.1. Aforos de tráfico: 9
4.2. Programa de conteos de tráfico: 9
4.3. Diseño del formulario de conteo de vehículos: 10
4.4. Procedimiento de campo para el Aforo manual de vehículos: 12
4.5. Procesamiento: 12
5. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL 12
5.1. Localización: 12
5.2. Área de influencia: 13
5.3. Descripción del área de influencia directa: 13
5.4. Población: 14
5.5. Topografía: 15
5.6. Economía de la zona de influencia directa: 15
5.7. Descripción de la red de carreteras: 16
6. SITUACION VIAL FUTURA. 17
6.1. Tipo de mejoramiento vial a implementar 17
6.2. Objetivos del mejoramiento vial 18
7. ESTUDIOS DE TRANSITO. 19
7.1. Aforo vehicular (transito existente): 19
7.2. Vehículos día promedio (TPD): 34
7.3. Composición del tránsito: 35
7.4. Periodo de diseño 36
7.5. Tasa de crecimiento anual 36
7.6. Ancho de vía 37
7.6.1. Placa-huella: 37

7.6.2. Piedra pegada: 37
7.6.3. Cunetas: 37
7.7. Factor direccional: 37
7.8. Transito atraído: 38
7.9. Tránsito generado: 38
7.10. Tránsito Total: 38
7.11. Porcentaje de confiabilidad: 39
7.12. Factor de daño de vehículos 40
7.13. Cálculo de Ejes Equivalentes 41
8. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES. 45
9. BIBLIOGRAFÍA 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Formato para conteos 11
Figura 2. Localización área de influencia. 13
Figura 3. Localización del tramo a intervenir. 14
Figura 4. Sección transversal futura de la vía. 19
Figura 5. Grafica conteo vehicular día lunes 21
Figura 6. Distribución horario día lunes 21
Figura 7. Grafica conteo vehicular día martes 23
Figura 8. Distribución horario día martes 23
Figura 9. Grafica conteo vehicular día miércoles 25
Figura 10. Distribución horario día miercoles 25
Figura 11. Grafica conteo vehicular día jueves 27
Figura 12. Distribución horario día jueves 27
Figura 13. Grafica conteo vehicular día viernes 29
Figura 14. Distribución horario día viernes 29
Figura 15. Grafica conteo vehicular día sábado 31
Figura 16. Distribución horario día sábado 31
Figura 17. Grafica conteo vehicular día domingo 33
Figura 18. Distribución horario día domingo 33
Figura 19. TPD días de la semana 34
Figura 20. Gráfica de composición del tránsito 35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Aforo vehicular día lunes 20
Tabla 2 Aforo vehicular día martes 22
Tabla 3 Aforo vehicular día miércoles 24
Tabla 4 Aforo vehicular día jueves 26
Tabla 5 Aforo vehicular día viernes 28
Tabla 6 Aforo vehicular día sábado 30
Tabla 7 Aforo vehicular día domingo 32
Tabla 8 Resumen de aforo vehicular y cálculo de TPD 34
Tabla 9 Composición del tránsito 35
Tabla 10 Tasas promedio de crecimiento del tránsito 36
Tabla 11 Factor direccional en función del ancho de vía 38
Tabla 12 Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal 38
Tabla 13 Valores del parámetro Zr (Suponiendo una distribución normal) 39
Tabla 14 Factores de daño por tipo de vehículo 40
Tabla 15 Calculo de ejes equivalentes 41

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el país ha estado invirtiendo en infraestructura vial con el fin de mejorar la red vial existente facilitando así el transporte de los usuarios y mejorando el comercio y la producción en general a lo largo y ancho del país. El departamento del Boyacá no es la excepción, el Gobierno Nacional viene realizando una inversión en materia de infraestructura rural, durante los últimos años con lo cual se espera dinamizar la economía del sur del país.

El municipio de Pisba busca la consecución de recursos, por lo cual se busca realizar el proyecto "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ".

El proyecto pretende mejorar la vía que comunica del municipio de Labranzagrande hacia la zona urbana del municipio de Pisba en el tramo vial de la Vereda de Moniquirá en lo referente a su trazado y diseño geométrico, así como también la construcción de pavimento tipo placa huella en el tramo comprendido entre las coordenadas Inicio: 1122836.397 N, 843824.872 E y Fin: 1121202.468 N, 843606.702 E para una longitud total acumulada de 2150.107 m de placa-huella. Con dicho mejoramiento y mantenimiento se busca ayudar y agilizar el transporte y el comercio en dicha zona.

2. ALCANCE Y OBJETIVOS

2.1. Alcance

El presente documento permitirá desarrollar el estudio de tránsito para el proyecto "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ". buscando mejorar la intercomunicación terrestre en parte del territorio rural del municipio.

2.2. Objetivo general

Estudiar el comportamiento y la magnitud de los diferentes componentes del tránsito y realizar la proyección del mismo para el diseño de pavimentos del proyecto "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ" que permitan adoptar los parámetros para el mejoramiento geométrico y diseño de pavimento de dicha carretera.

2.3. Objetivos específicos

- Recolectar información de campo que permita inferir el comportamiento del tráfico en la vía de estudio.
- Realizar el análisis estadístico para la estimación y proyección del tránsito del proyecto, a lo largo de los periodos de análisis determinados.
- Cuantificar las componentes del tránsito vehicular a saber: tránsito normal, tránsito atraído y tránsito generado.
- Estimar el tránsito actual y futuro en la nueva vía, así como también el cálculo de ejes equivalentes.

3. METODOLOGÍA.

A partir de la recopilación de la información primaria por medio de conteos, se procede a realizar un análisis de los resultados obtenidos, encontrando los valores de Tránsito Promedio Diario (TPD) que indicarán los niveles de tránsito vehicular existente y a partir de esto poder encontrar el tránsito futuro. A continuación se encuentra el número de ejes equivalentes para ser tenido en cuenta en el diseño del trazado geométrico y la estructura de pavimento de la vía. El procedimiento a seguir para alcanzar los objetivos propuestos es el siguiente:

3.1. Recopilación de la información:

Se recopilará toda la información que previamente se ha tomado en la zona, necesaria para el proceso de análisis de transito, así como también información acerca del desarrollo económico y las necesidades de la población, siendo esto de gran importancia para el desarrollo del proyecto.

3.2. Reconocimiento y descripción de la situación actual:

Mediante actividades controladas, con personas capacitadas adecuadamente, se inspeccionará y se describirá la situación actual de:

- Area de influencia.
- Población en el área de influencia.
- Geología y geomorfología del área de influencia.
- Red vial actual
- Situación del volumen vehicular actual.
- Infraestructura existente.

Todo lo anterior con el fin de tener una idea del desarrollo y de las necesidades de la población beneficiada.

3.3. Situación vial futura:

Con base en los resultados de este estudio se buscara mejorar la geometría y la estructura de pavimento de la vía que comunica del municipio de Labranzagrande al perímetro urbano del tramo de la vereda de Moniquirá (código vía: 65by01)del municipio de Pisba, con el fin de mejorar calidad de transporte de los usuarios, optimizando así la funcionalidad de la misma.

3.4. Determinación de tránsito futuro:
Mediante conceptos técnicos se determinara los valores de TPD para el periodo de diseño, y con esto un número de ejes equivalentes de 8,2 Toneladas.

4. TRABAJOS DE CAMPO.

4.1. Aforos de tráfico:

De acuerdo a la establecido en la Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales Programa Colombia Rural en su **Capítulo 8, Numeral 8.2.) Consideraciones de tránsito y carga de diseño** donde menciona:

"…Para establecer la distribución y composición vehicular se empleará información disponible en cada municipio, o bien el Ingeniero de Transporte y Vías o Civil Especialista establecerá la necesidad de realizar un conteo representativo con una duración mínima de 5 días, el cual ***deberá incluir periodos y horas representativas de alto flujo vehicular*** *o utilizará factores de ajuste por épocas del año donde se presente aumento de tránsito por cosechas, turismo, y demás eventos representativos…"*

Y con la finalidad de recopilar la información necesaria para el estudio de transito se realiza el aforo en la primera semana del mes de septiembre de 2025, durante 7 días, inicialmente se pretendía trabajar las 24 (veinticuatro) horas, sin embargo los moradores del lugar aseguran que no hay circulación vehicular en horas de la noche y madrugada, por lo cual y teniendo en cuenta lo los periodos y horas representativos de alto flujo vehicular el estudio se realizo durante doce (12) horas.

4.2. Programa de conteos de tráfico:

Para obtener un panorama general de la circulación de los vehículos en el área de estudio, se llevó a cabo un programa de conteos, en una estación ubicada estratégicamente en la

coordenada Inicio: 1122836.397 N, 843824.872 E, sobre el Puente Vehicular del Rio Pisbano, ya que en ese punto se interseca la vía urbana, afectando el flujo vehicular del tramo a intervenir.

La Programación de los estudios de tráfico se realizó desde los días 01 de septiembre de 2025 hasta el 07 de septiembre de 2025.

4.3. Diseño del formulario de conteo de vehículos:

La definición específica de los requerimientos básicos de información para llevar a cabo los estudios, justifican la selección de un conjunto de datos que se estima sean recolectados. A continuación se presenta un listado de aquella información que se consideró indispensable:

- Nombre de la Estación.
- Día y Fecha.
- Hora inicio y fin.
- Sentido.
- Responsable.
- Recolección de la información.
-

El formato tipo utilizado para los conteos se presenta en la Figura No.1, obsérvese que se realiza una discriminación por tipo de camión.

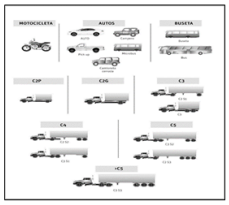
Figura 1. Formato para conteos

CONTEOS VEHICULARES-ESTIMACIÓN DE TPD

Municipio o Ciudad	
Aforador	
Fecha:	
Hora de inicio:	
Sitio de conteo:	
Vía:	
Clima:	
Sentido:	
Supervisor	

Observaciones:

Esquemas de referencia



CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
8:00 a 9:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
9:00 a 10:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
10:00 a 11:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
11:00 a 12:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
12:00 a 1:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
1:00 a 2:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
2:00 a 3:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
3:00 a 4:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
4:00 a 5:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
5:00 a 6:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Procedimiento de campo para el Aforo manual de vehículos:

Se sitúa a un observador en una sección para que cuente el número de vehículos durante un determinado periodo de tiempo (15 minutos). Para facilitar la tarea se emplean unos formatos preparados con la clasificación de vehículos que interesa contar. Los conteos manuales tienen la ventaja de que permiten distinguir entre distintos tipos de vehículos, lo que en algunos casos puede resultar imposible con aparatos automáticos. El inconveniente principal de este método es el alto costo, que hace excesivamente onerosa su utilización en conteos de larga duración.

4.5. Procesamiento:

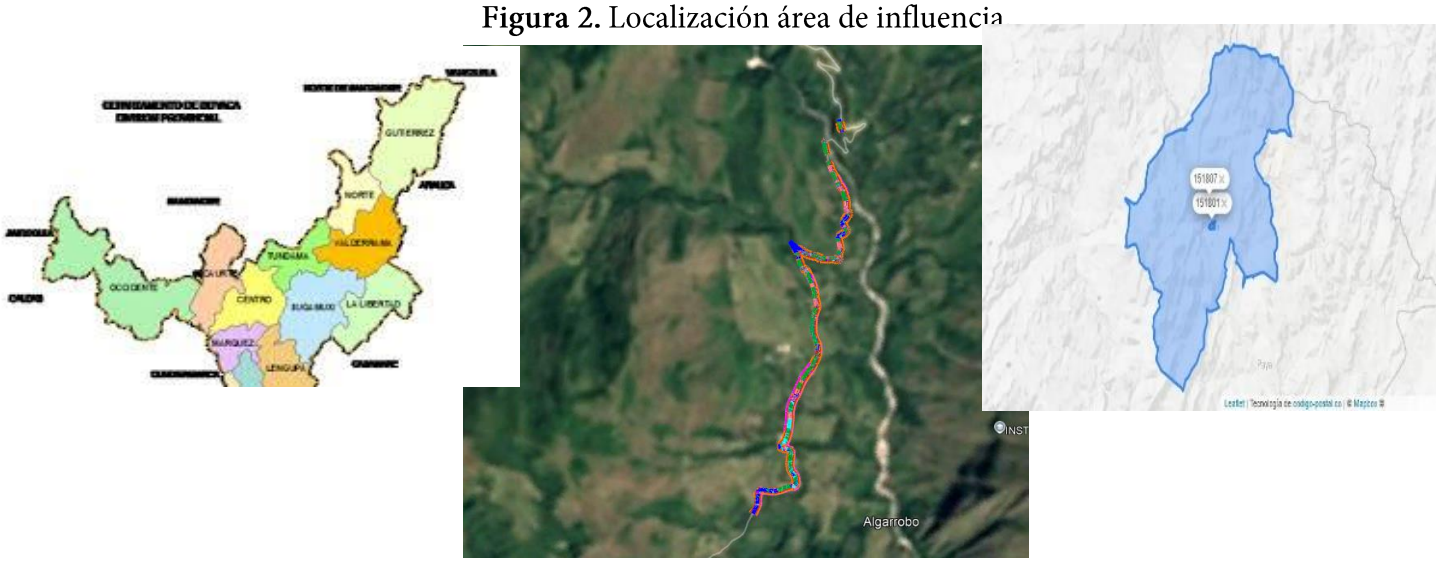
Una vez recolectada la información durante la semana (7 días), discriminada por periodos de 15 minutos, se procesa por sentido y totales día a día y promedios semanales. La información obtenida de los conteos realizados para los movimientos aforados se procesó con la ayuda del computador para obtener resúmenes de cada 15 minutos y volúmenes horarios.

5. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

5.1. Localización:

El tramo a entrar en estudio se encuentra ubicado en el Municipio de Pisba en el Departamento del Boyacá. El proyecto consta de un tramo comprendido entre las coordenadas Inicio: 1124537.3459N y 844180.7780 E 7y Fin: 1123257.8443N y 845054.9694E (longitud total de 2061.94 m)

Figura 2. Localización área de influencia



Fuente: Google Earth

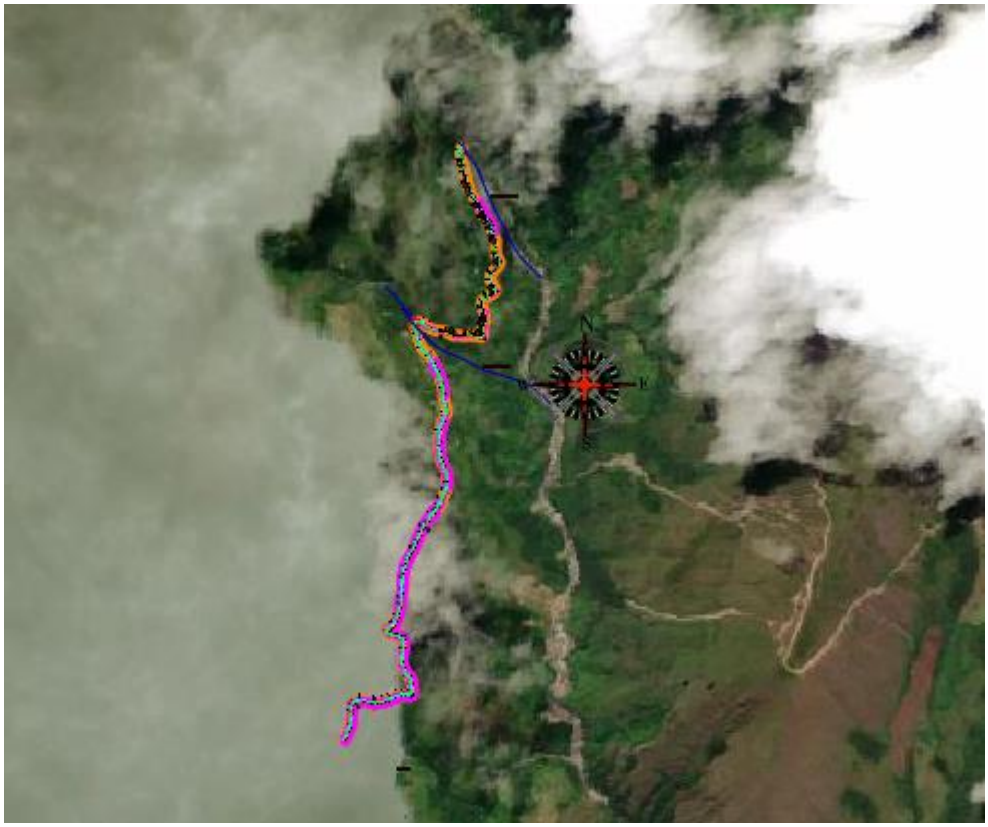
5.2. Área de influencia:

La vía en estudio está ubicada ubicado en la Provincia de La Libertad, Municipio de Pisba al Oriente del departamento de Boyacá, y comunica las veredas de Agua Blanca, Platanales y Moniquirá, la cual es muy importante para el tráfico vehicular entre veredas, así mismo con el municipio de Labranzagrande, Boyacá.

5.3. Descripción del área de influencia directa:

El área de influencia directa se podría delimitar como la zona aledaña a los tramos a intervenir con la construcción de placa huella

Figura 3. Localización del tramo a intervenir

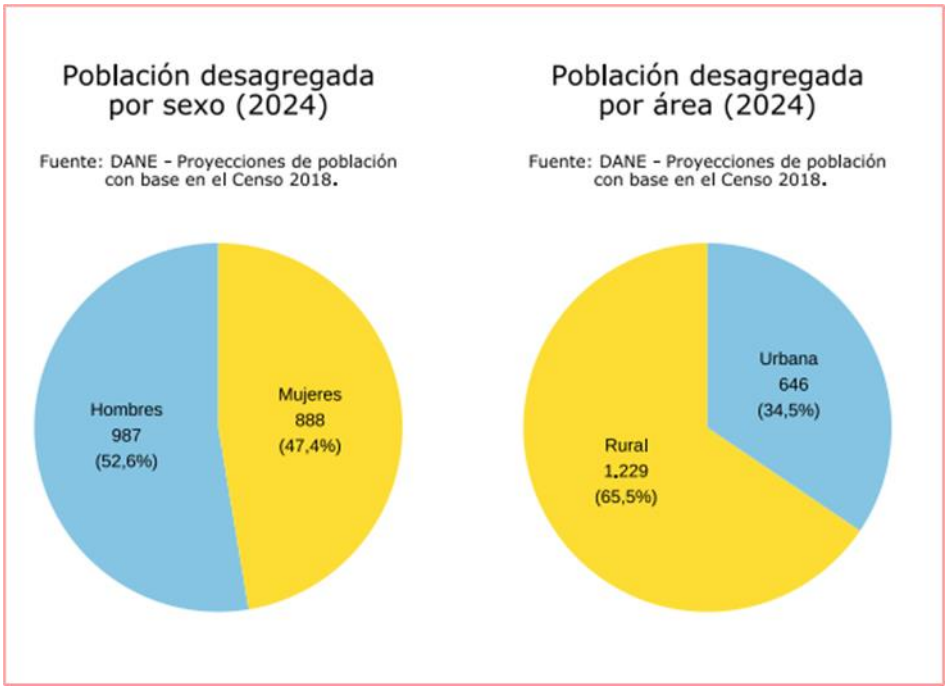


Fuente: Google Earth

5.4. Población:

Pisba cuenta con una población de 1.875 (la población corresponde a la última proyección del DANE con base en el Censo 2018.) donde el 65,5% (1.229) es rural. Y 34,5% (646) urbana, el 52,6% (987) son hombres y 47,4% (888) son mujeres.

Figura 4. Población por Area y Sexo



Fuente:TerriData - Sistema Estadístico Territoriales

5.5. Topografía:

El tramo de vía en estudio presenta en gran parte de su extensión pendientes longitudinales superiores al 8% con lo cual se puede definir que posee una topografía escarpada. La información a profundidad de este tema se presente en el Informe de topografía.

5.6. Economía de la zona de influencia directa:

El sector primario de la economía de Pisba se centra principalmente en la ganadería, actividades agrícolas y, más recientemente, la explotación maderera, sin embargo, es crucial implementar controles y regulaciones para la explotación maderera para garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo y prevenir la sobreexplotación de los recursos forestales. La distribución porcentual muestra una predominancia de las actividades agrícolas, seguidas de la ganadería y, en menor medida, otras actividades. Se identifican 60 unidades económicas en Pisba para el año 2021, con una participación mínima en el total

departamental. La mayoría de estas unidades se encuentran en el sector servicios, seguidas por el comercio y unas pocas en la industria.

La agroindustria en Pisba abarca la producción de varios productos como miel, panela, guarapo, queso, y cuajada. También incluye la domesticación y utilización de equinos para el transporte. En cuanto a la artesanía, hay potencial en la cestería y en el tallado de madera, lo que podría ser promovido para mejorar la calidad de los productos y su posicionamiento en el mercado.

Iniciar un proceso de identificación y apoyo a los pequeños artesanos locales puede contribuir al desarrollo económico y cultural de Pisba. Esto podría incluir programas de capacitación, acceso a recursos y promoción de productos artesanales en mercados más amplios. Dada la riqueza natural y cultural de Pisba, el turismo sostenible podría ser una oportunidad para diversificar la economía y generar empleo. Esto requeriría, facilidad de acceso, infraestructura adecuada, promoción turística y preservación del entorno natural y cultural. Dado que la mayoría de las unidades económicas se encuentran en el sector servicios, es importante fortalecer este sector a través de la mejora de la calidad de los servicios, la capacitación del personal y la diversificación de las ofertas para atender mejor las necesidades de la comunidad local y los visitantes.

Promover la colaboración entre diferentes sectores económicos, como la agroindustria, la artesanía y el turismo, puede generar sinergias y oportunidades de crecimiento mutuo.

5.7. Descripción de la red de carreteras:

Que actualmente la mayoría de las veredas requieren de forma inmediata el mantenimiento periódico y rutinario de la red vial teniendo para la conservación de la malla vial, ya que se ha evidenciado precipitaciones que han afectado el corredor vial, así como la poca

intervención de algunos sectores que durante varios años no se ha realizado un mantenimiento oportuno y adecuado para su buen funcionamiento.

CARRETERAS TERCIARIAS		
VÍAS VEREDALES	**30,61**	**Km**
CAMINOS DE HERRADURA		
AGUABLANCA	6,389	Km
PLATANALES	6,815	Km
MONIQUIRÁ	6,729	Km
CENTRO	10,78	Km
SAN LUIS	4,385	Km
MONQUIRA	35,73	Km
VILLA DE LEYVA	8,171	Km
PANCOTA	12,088	Km
MIRAFLORES	5,91	Km
TOBACA	12,575	Km
JOTA	3,25	Km
TOTAL	112,822	Km

Fuente: Secretaría de Obras Públicas y Planeación de Pisba

6. SITUACION VIAL FUTURA.

6.1. Tipo de mejoramiento vial a implementar

De acuerdo a la clasificación del Manual de Diseño Geométrico INV-2008 numeral 1.2. y teniendo en cuenta la inclinación media en los sitios de máxima pendiente se clasifican de la siguiente manera:

Los tramos del proyecto a ejecutar hacen parte de una vía que se clasifica según su **funcionalidad** como un tipo de carretera terciaria, puesto que une la cabecera municipal con sus veredas y veredas entre sí.

Así mismo según el **tipo de terreno** y de acuerdo a la topografía y pendientes longitudinales de la carretera existente se puede clasificar como un terreno escarpado.

La alternativa de mejoramiento del tramo vial se propone en pavimento con Placa-huella, considerando las características existentes de la vía. De acuerdo al Capítulo 3 de la Guía de diseño de pavimentos con Placa-huella del Ministerio de Transporte, se recomienda seguir la metodología para la elaboración del diseño geométrico considerando lo siguiente:

- El diseño no debe cambiar la geometría de la vía existente. Las únicas modificaciones serían pequeños ajustes a la rasante para obtener un perfil longitudinal lo más uniforme posible y las ampliaciones de la banca hacia el interior de las curvas horizontales que requieran sobreancho.

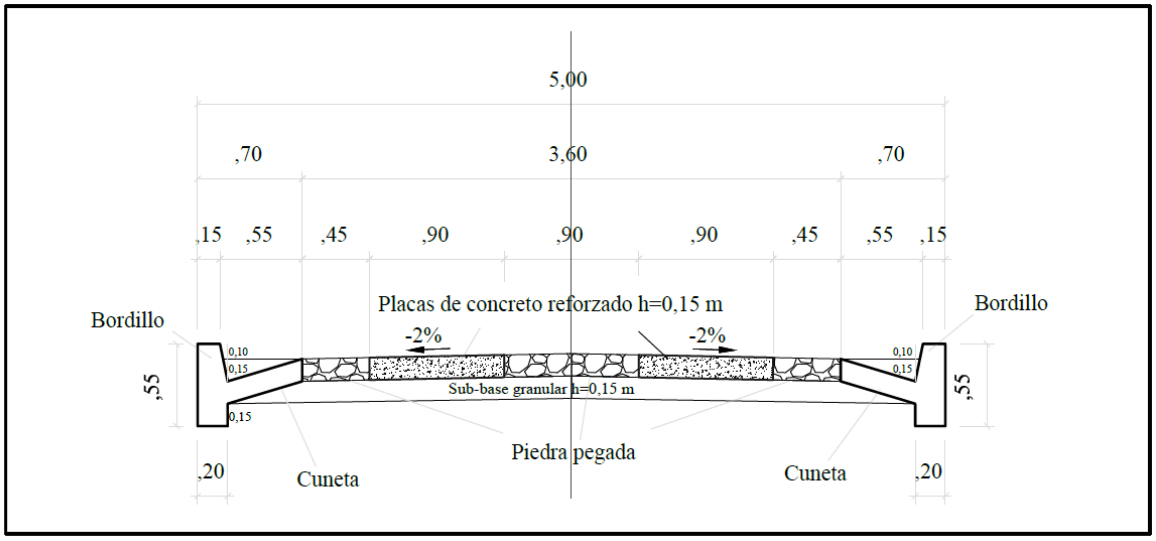
- Uno de los objetivos que se pretende con la elaboración del diseño geométrico es contar con un sistema de referencia que permita la correcta construcción de la obra. Este sistema de referencia es el abscisado materializado con estacas a lo largo de la vía.

- Dado que no se realizarían rectificaciones geométricas importantes no aplicaría el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

6.2. Objetivos del mejoramiento vial

Con el mejoramiento y pavimentación de la vía que comunica del municipio de Labranzagrande al perímetro urbano del tramo de la vereda de Moniquirá (código vía: 65by01), Pisba – Boyacá, se espera mejorar la calidad de transporte para los usuarios que transitan por los sitios críticos donde se desarrollara la construcción de placa huella, así como también se desea obtener beneficios puntuales por el fortalecimiento de pequeñas fincas y productores agrícolas y pecuarios de la región que usarían dicha carretera para sacar sus productos al mercado.

Figura 5. Sección transversal futura de la vía.



Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella

7. ESTUDIOS DE TRANSITO.

7.1. Aforo vehicular (transito existente):

Para la estimación del tránsito, se determinó inicialmente realizar aforos durante 7 días de la segunda semana de febrero durante doce horas del día (6:00 am a 6:00 pm), dentro de la vía a ser intervenida. Los moradores del lugar aseguran que no hay circulación vehicular en horas de la noche y madrugada, nos recomendaron no extender los estudios más allá de las 10:00 PM, por lo tanto, los aforos se limitan al horario mencionado. A continuación, se presentan los formatos de los aforos realizados durante la semana, así como también las gráficas de Conteo vehicular y Vehículos/hora:

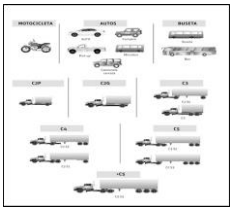
Tabla 1 Aforo vehicular día lunes

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	lunes, 1 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	SOLEADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

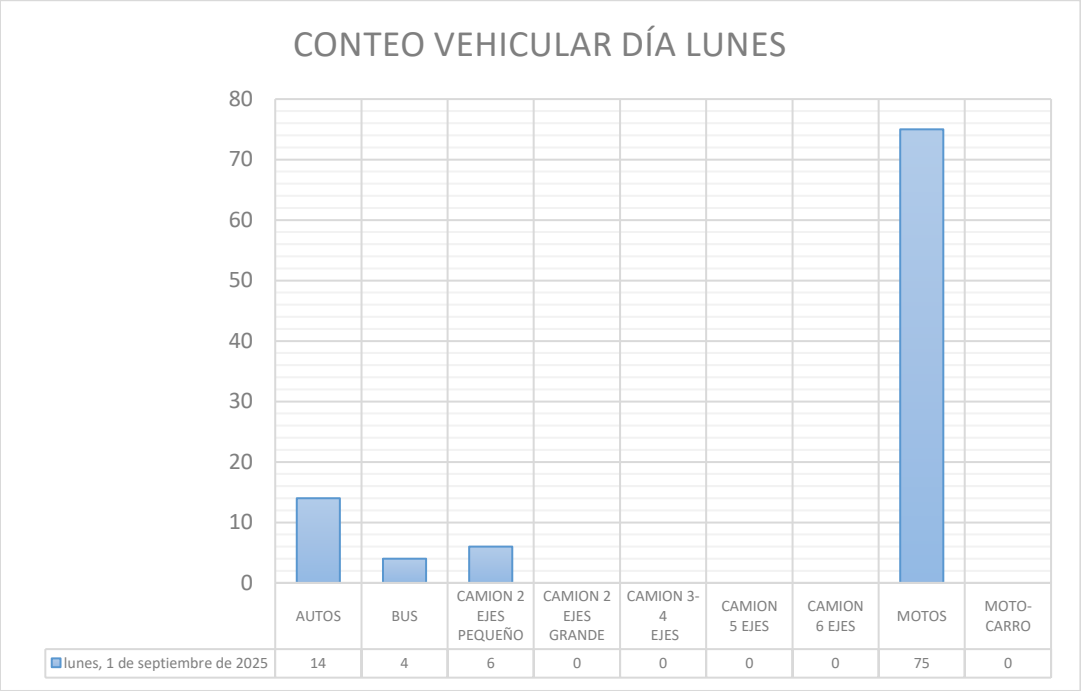


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15		1						1		2	14
	15 a 30								2		2	
	30 a 45	2		1					5		8	
	45 a 00								2		2	
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											7
	15 a 30			1					2		3	
	30 a 45	1							1		2	
	45 a 00								2		2	
8:00 a 9:00 AM	00 a 15								2		2	8
	15 a 30											
	30 a 45								3		3	
	45 a 00	1							2		3	
9:00 a 10:00 AM	00 a 15											5
	15 a 30			1					1		2	
	30 a 45	1							2		3	
	45 a 00											
10:00 a 11:00 AM	00 a 15											4
	15 a 30											
	30 a 45								2		2	
	45 a 00	1							1		2	
11:00 a 12:00 AM	00 a 15											6
	15 a 30											
	30 a 45	1		1					2		4	
	45 a 00								2		2	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15											11
	15 a 30	1	1						2		4	
	30 a 45								4		4	
	45 a 00								3		3	
1:00 a 2:00 PM	00 a 15								5		5	11
	15 a 30	1							2		3	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00			1					1		2	
2:00 a 3:00 PM	00 a 15	2							3		5	14
	15 a 30								4		4	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00	1		1					1		3	
3:00 a 4:00 PM	00 a 15											8
	15 a 30		1						2		3	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00								4		4	
4:00 a 5:00 PM	00 a 15											5
	15 a 30	1							1		2	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00		1								1	
5:00 a 6:00 PM	00 a 15	1							2		3	6
	15 a 30								1		1	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00											

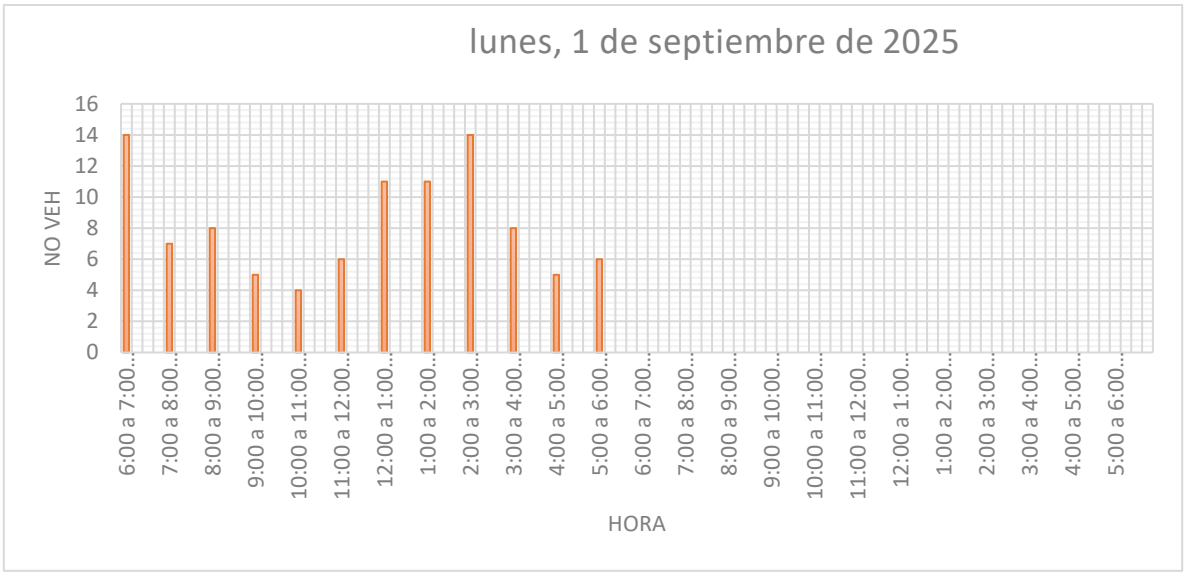
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Grafica conteo vehicular día lunes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Distribución horario día lunes



Fuente: Elaboración propia.

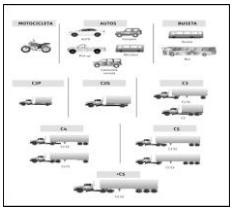
Tabla 2 Aforo vehicular día martes

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	martes, 2 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	SOLEADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

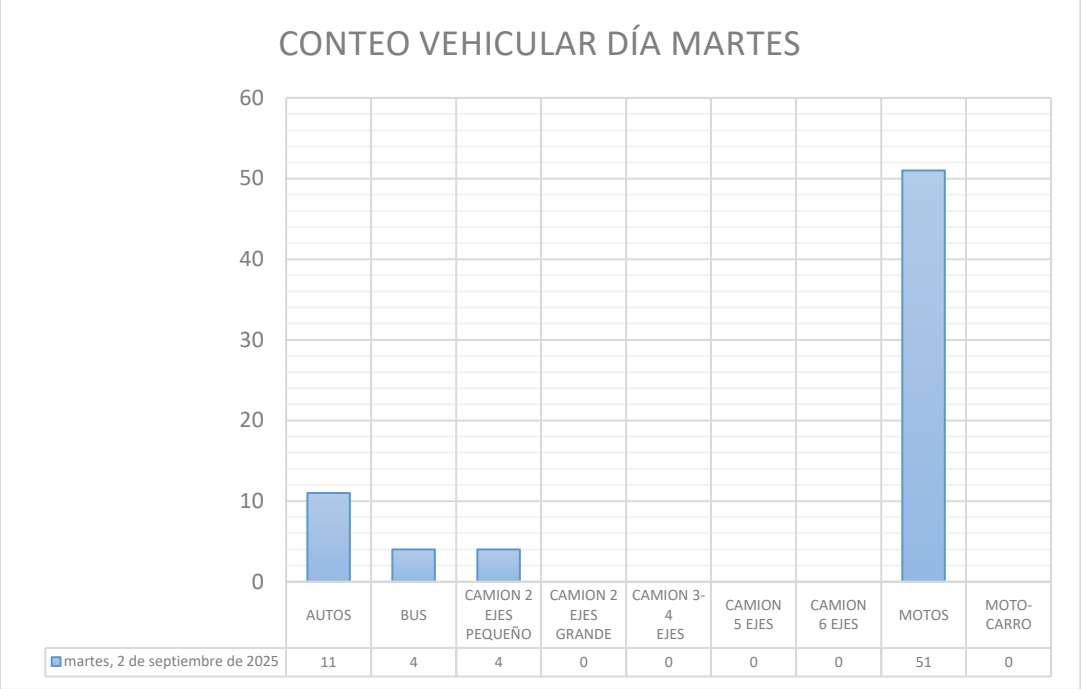


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15		1						2		3	15
	15 a 30								3		3	
	30 a 45	2		1					4		7	
	45 a 00								2		2	
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											7
	15 a 30								1		1	
	30 a 45	1							2		3	
	45 a 00								3		3	
8:00 a 9:00 AM	00 a 15											5
	15 a 30											
	30 a 45			1							1	
	45 a 00	2							2		4	
9:00 a 10:00 AM	00 a 15								2		2	5
	15 a 30								3		3	
	30 a 45											
	45 a 00											
10:00 a 11:00 AM	00 a 15											7
	15 a 30											
	30 a 45								2		2	
	45 a 00			1					4		5	
11:00 a 12:00 AM	00 a 15											6
	15 a 30	1	1								2	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00								2		2	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15											3
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1							2		3	
1:00 a 2:00 PM	00 a 15								2		2	4
	15 a 30											
	30 a 45			1							1	
	45 a 00	1									1	
2:00 a 3:00 PM	00 a 15								1		1	4
	15 a 30		1						2		3	
	30 a 45											
	45 a 00											
3:00 a 4:00 PM	00 a 15	1									1	5
	15 a 30								2		2	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00											
4:00 a 5:00 PM	00 a 15	1	1								2	6
	15 a 30											
	30 a 45								2		2	
	45 a 00								2		2	
5:00 a 6:00 PM	00 a 15											3
	15 a 30											
	30 a 45								2		2	
	45 a 00	1									1	

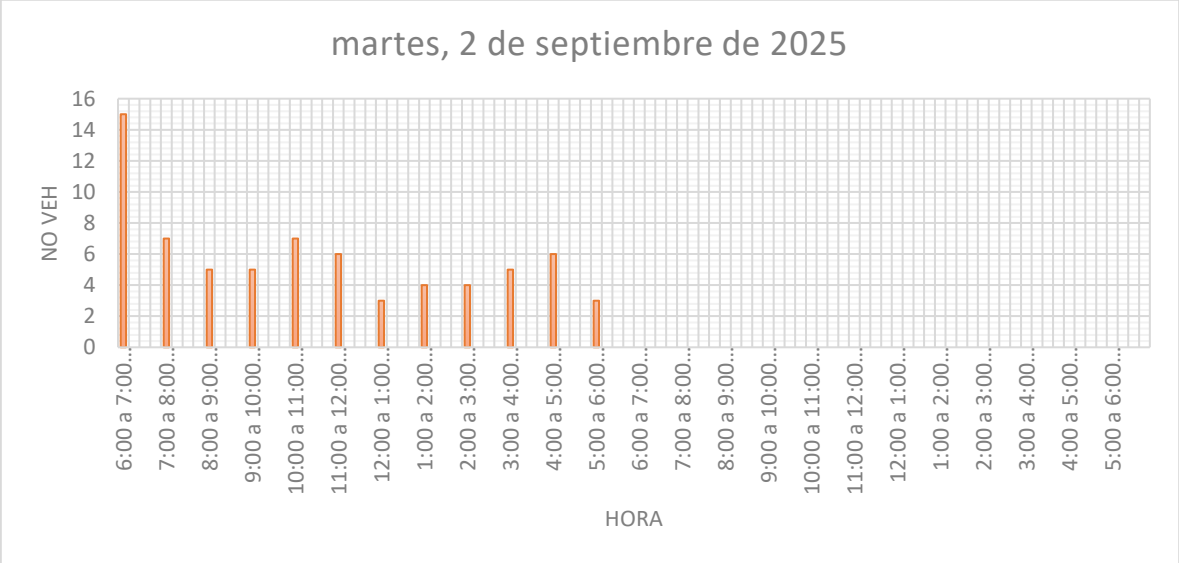
Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Grafica conteo vehicular día martes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Distribución horario día martes



Fuente: Elaboración propia.

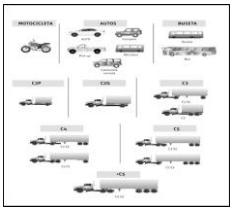
Tabla 3 Aforo vehicular día miércoles

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	miércoles, 3 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	SOLEADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

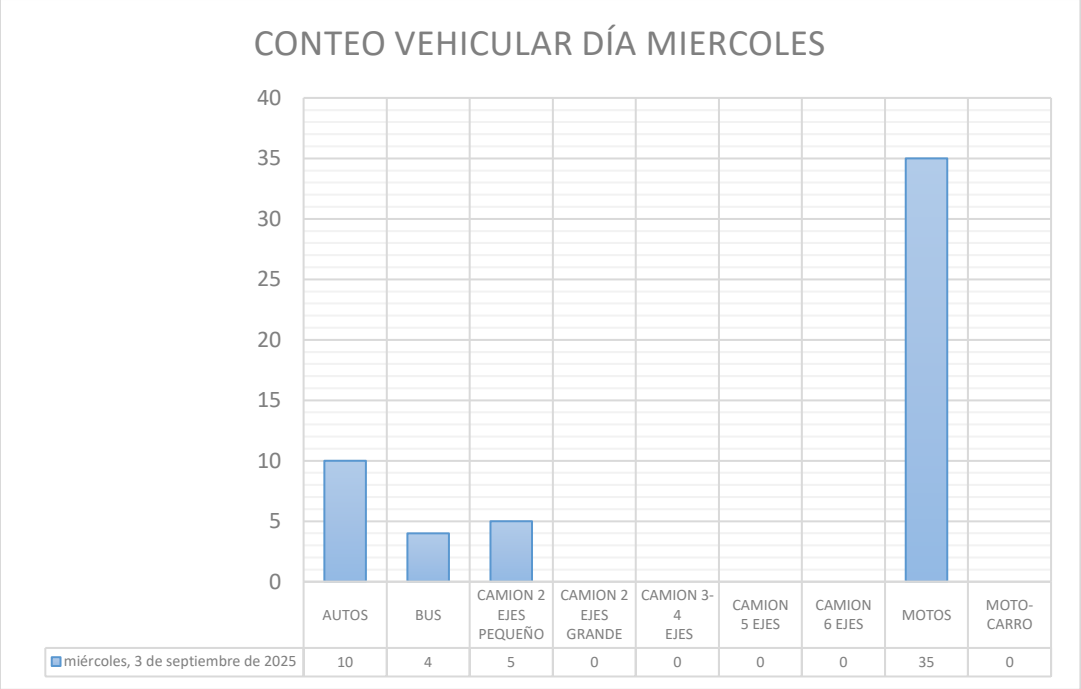


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15		1						1		2	7
	15 a 30	2							2		4	
	30 a 45											
	45 a 00								1		1	
7:00 a 8:00 AM	00 a 15	1		1							2	3
	15 a 30								1		1	
	30 a 45											
	45 a 00											
8:00 a 9:00 AM	00 a 15											1
	15 a 30											
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
9:00 a 10:00 AM	00 a 15								1		1	6
	15 a 30	1							1		2	
	30 a 45			1					1		2	
	45 a 00								1		1	
10:00 a 11:00 AM	00 a 15											3
	15 a 30	1									1	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00											
11:00 a 12:00 AM	00 a 15		1						3		4	7
	15 a 30											
	30 a 45			1							1	
	45 a 00								2		2	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15											5
	15 a 30								2		2	
	30 a 45	2							1		3	
	45 a 00											
1:00 a 2:00 PM	00 a 15											4
	15 a 30			1					2		3	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
2:00 a 3:00 PM	00 a 15											7
	15 a 30	1							2		3	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00		1						2		3	
3:00 a 4:00 PM	00 a 15								2		2	2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
4:00 a 5:00 PM	00 a 15	1		1							2	4
	15 a 30								1		1	
	30 a 45											
	45 a 00								1		1	
5:00 a 6:00 PM	00 a 15		1								1	5
	15 a 30								1		1	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00	1							1		2	

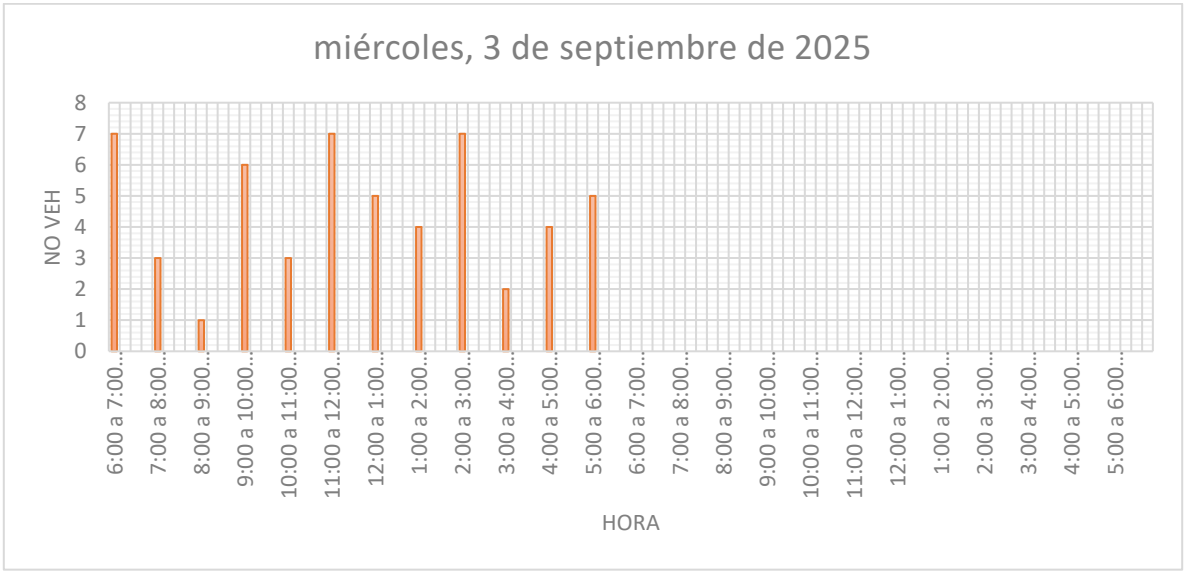
Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Grafica conteo vehicular día miércoles



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Distribución horario día miércoles



Fuente: Elaboración propia.

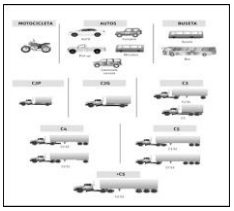
Tabla 4 Aforo vehicular día jueves

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	jueves, 4 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	SOLEADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

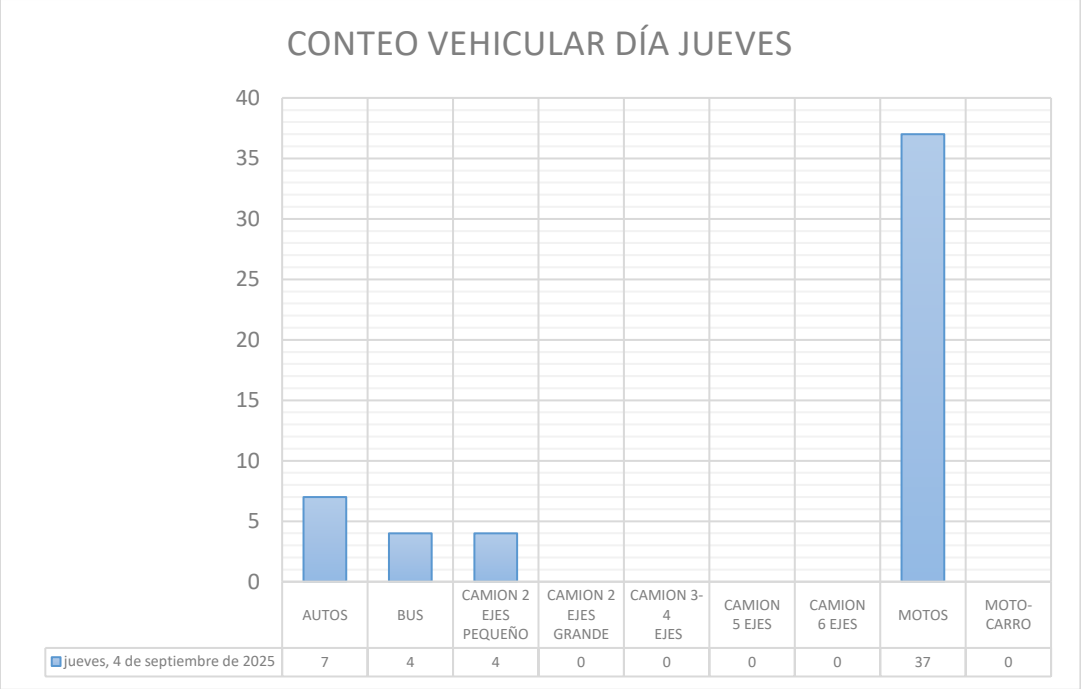


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15								2		2	6
	15 a 30		1								1	
	30 a 45											
	45 a 00	2							1		3	
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											1
	15 a 30			1							1	
	30 a 45											
	45 a 00											
8:00 a 9:00 AM	00 a 15	1									1	3
	15 a 30								2		2	
	30 a 45											
	45 a 00											
9:00 a 10:00 AM	00 a 15								2		2	6
	15 a 30	1							2		3	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
10:00 a 11:00 AM	00 a 15											9
	15 a 30			1					1		2	
	30 a 45								3		3	
	45 a 00								4		4	
11:00 a 12:00 AM	00 a 15								1		1	2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00		1								1	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15	1							1		2	4
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00								2		2	
1:00 a 2:00 PM	00 a 15								1		1	5
	15 a 30											
	30 a 45	1									1	
	45 a 00			1					2		3	
2:00 a 3:00 PM	00 a 15											4
	15 a 30											
	30 a 45		1						1		2	
	45 a 00								2		2	
3:00 a 4:00 PM	00 a 15											6
	15 a 30								3		3	
	30 a 45		1						2		3	
	45 a 00											
4:00 a 5:00 PM	00 a 15											3
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1							2		3	
5:00 a 6:00 PM	00 a 15											3
	15 a 30											
	30 a 45			1							1	
	45 a 00								2		2	

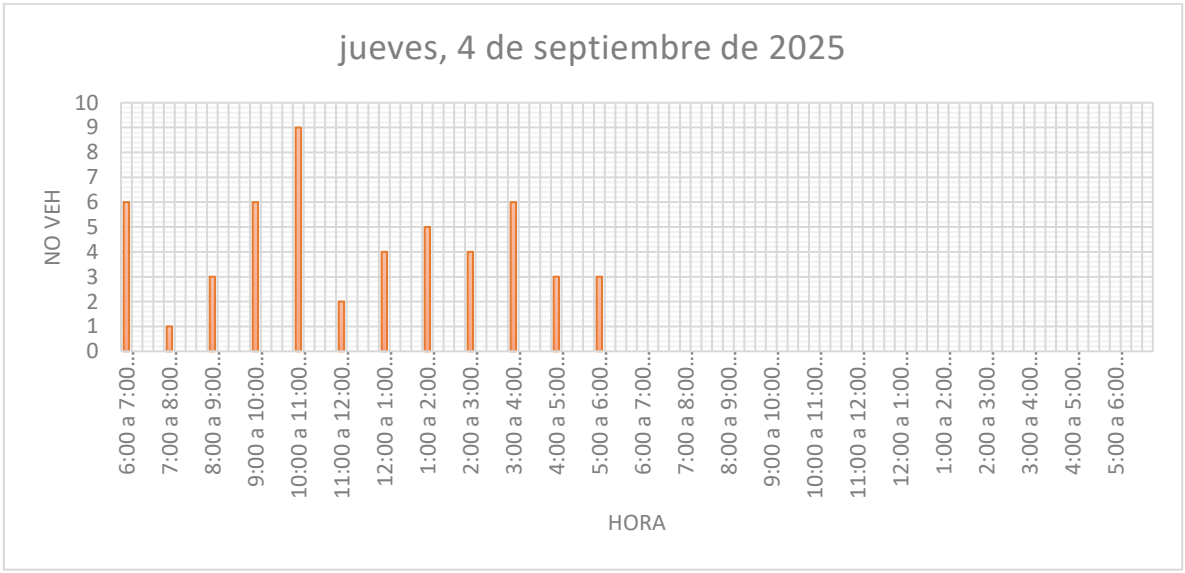
Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Grafica conteo vehicular día jueves



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Distribución horario día jueves



Fuente: Elaboración propia.

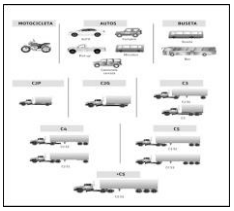
Tabla 5 Aforo vehicular día viernes

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	viernes, 5 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	SOLEADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

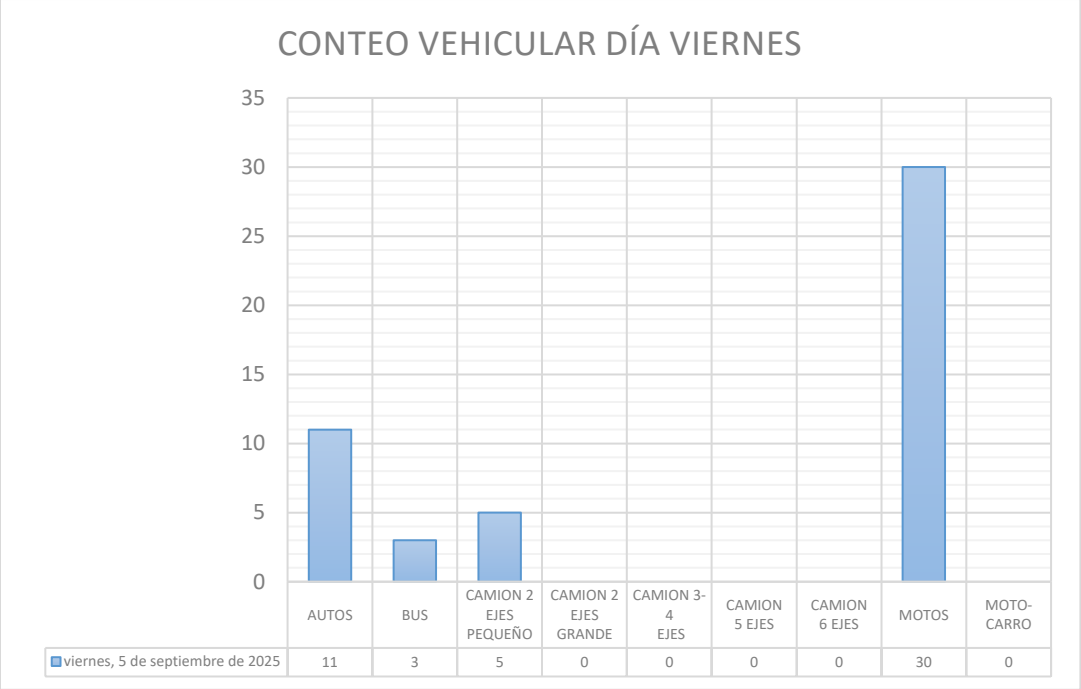


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15								1		1	7
	15 a 30		1						1		2	
	30 a 45	1		1					2		4	
	45 a 00											
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											4
	15 a 30								2		2	
	30 a 45	1									1	
	45 a 00	1									1	
8:00 a 9:00 AM	00 a 15								2		2	9
	15 a 30								2		2	
	30 a 45			1					2		3	
	45 a 00								2		2	
9:00 a 10:00 AM	00 a 15											2
	15 a 30	1									1	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
10:00 a 11:00 AM	00 a 15			1					1		2	4
	15 a 30								1		1	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
11:00 a 12:00 AM	00 a 15											4
	15 a 30	2							1		3	
	30 a 45											
	45 a 00								1		1	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15								1		1	4
	15 a 30	1							1		2	
	30 a 45											
	45 a 00		1								1	
1:00 a 2:00 PM	00 a 15											2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00			1					1		2	
2:00 a 3:00 PM	00 a 15											2
	15 a 30	1									1	
	30 a 45											
	45 a 00								1		1	
3:00 a 4:00 PM	00 a 15											1
	15 a 30											
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
4:00 a 5:00 PM	00 a 15	2							1		3	7
	15 a 30		1								1	
	30 a 45			1					1		2	
	45 a 00								1		1	
5:00 a 6:00 PM	00 a 15								1		1	3
	15 a 30								1		1	
	30 a 45											
	45 a 00	1									1	

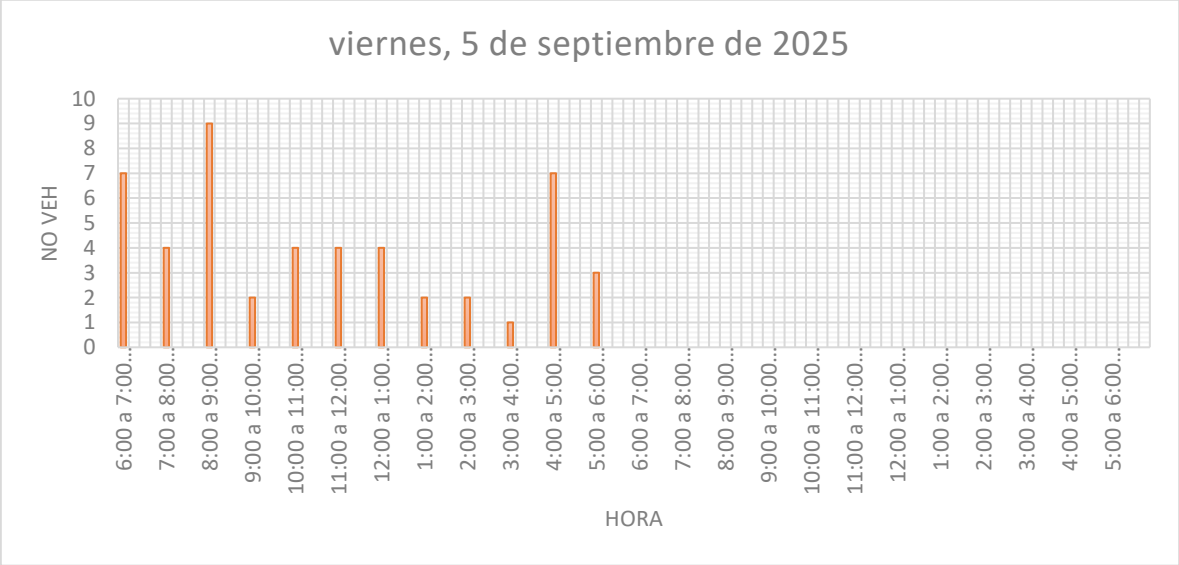
Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Grafica conteo vehicular día viernes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Distribución horario día viernes



Fuente: Elaboración propia.

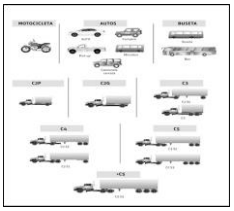
Tabla 6 Aforo vehicular día sábado

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	sábado, 6 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	SOLEADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

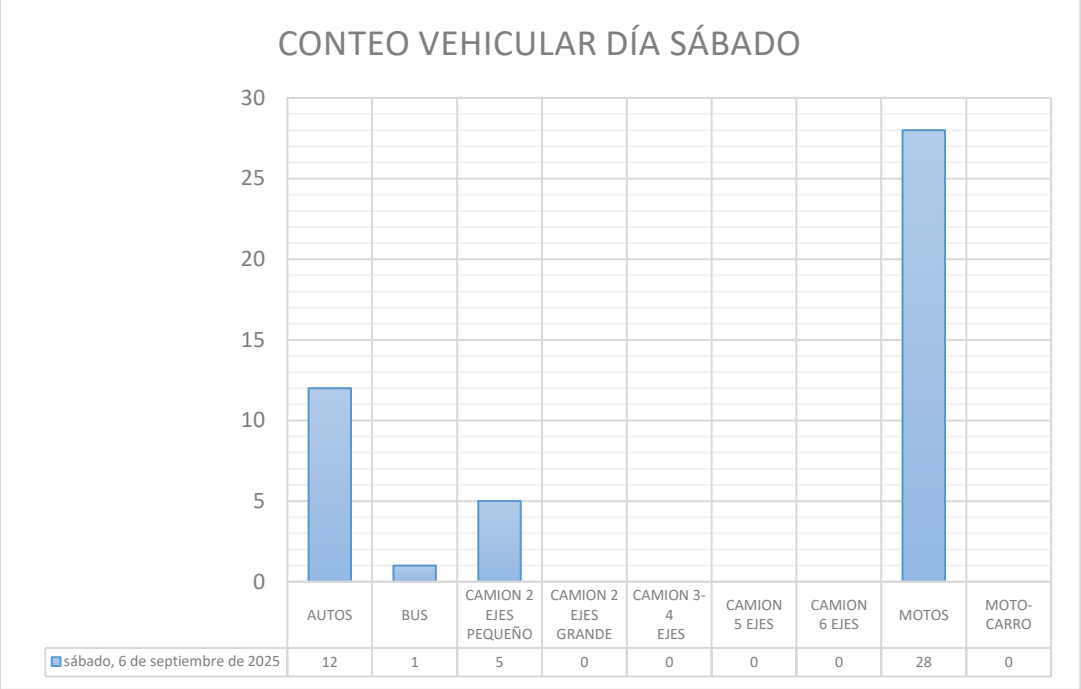


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15								1		1	12
	15 a 30	1							3		4	
	30 a 45								3		3	
	45 a 00			1					3		4	
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											3
	15 a 30								1		1	
	30 a 45											
	45 a 00	2									2	
8:00 a 9:00 AM	00 a 15			1					1		2	4
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1							1		2	
9:00 a 10:00 AM	00 a 15											1
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00								1		1	
10:00 a 11:00 AM	00 a 15								1		1	2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1									1	
11:00 a 12:00 AM	00 a 15								1		1	2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00								1		1	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15											5
	15 a 30	1									1	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00								2		2	
1:00 a 2:00 PM	00 a 15								2		2	6
	15 a 30								2		2	
	30 a 45											
	45 a 00	1		1							2	
2:00 a 3:00 PM	00 a 15											1
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1									1	
3:00 a 4:00 PM	00 a 15								1		1	3
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1		1							2	
4:00 a 5:00 PM	00 a 15								1		1	2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00	1									1	
5:00 a 6:00 PM	00 a 15								1		1	5
	15 a 30		1								1	
	30 a 45	1									1	
	45 a 00	1		1							2	

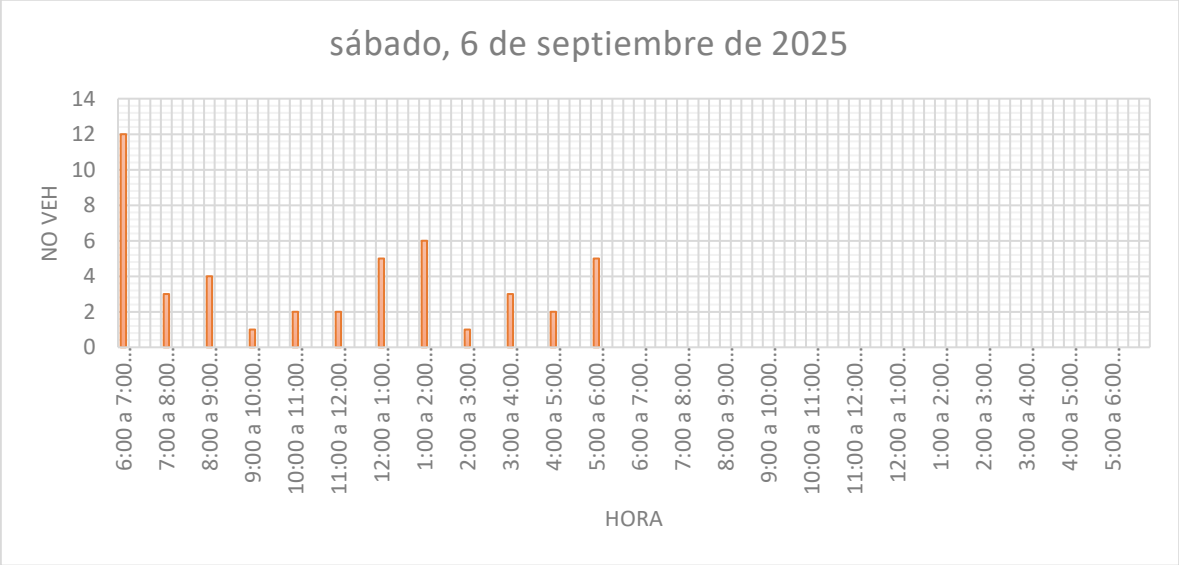
Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Grafica conteo vehicular día sábado



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Distribución horario día sábado



Fuente: Elaboración propia.

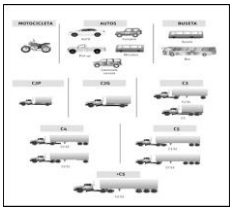
Tabla 7 Aforo vehicular día domingo

CONTEOS VEHICULARES - ESTIMACIÓN TPD MUNICIPIO DE PISBA

Municipio o Ciudad	PISBA
Aforador	EDWIN MARTINEZ
Fecha:	domingo, 7 de septiembre de 2025
Hora de inicio:	6:00 A.M
Sitio de conteo:	PUENTE VEHICULAR RIO PISBANO
Vía:	PISBA - VEREDA MONIQUIRA
Clima:	NUBLADO
Sentido:	UNICO
Supervisor	LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Observaciones:

Esquemas de referencia

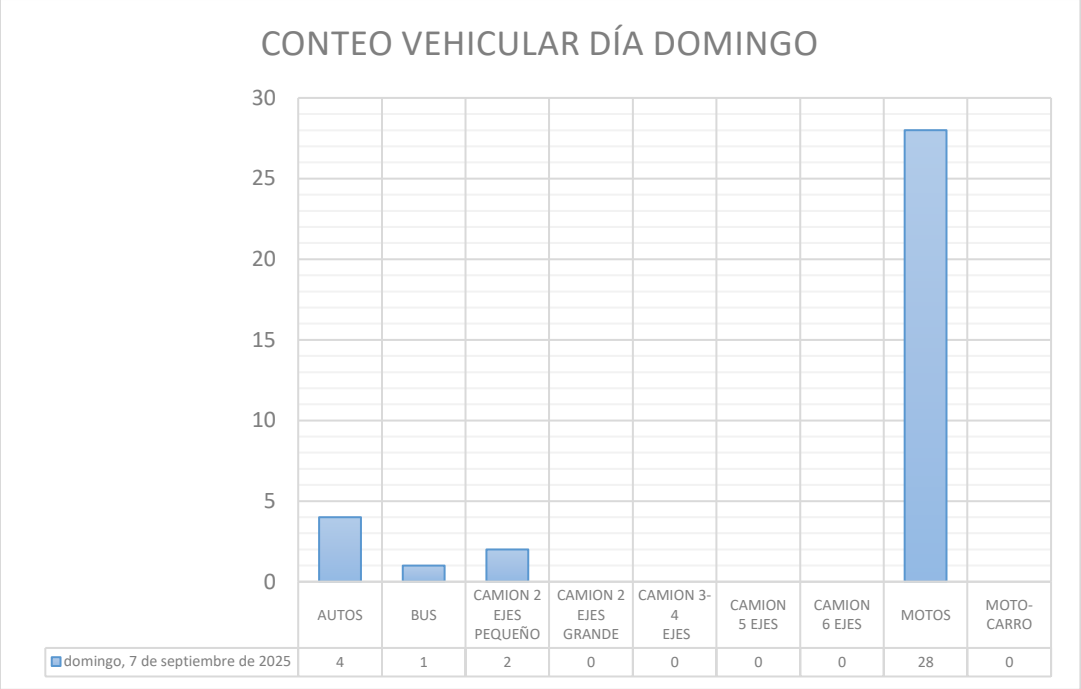


CONTEOS MANUALES DE TRANSITO

HORA	PERIODO	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES PEQUEÑO	CAMION 2 EJES GRANDE	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL PERIODO	TOTAL HORA
6:00 a 7:00 AM	00 a 15								2		2	5
	15 a 30								2		2	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00											
7:00 a 8:00 AM	00 a 15											3
	15 a 30								1		1	
	30 a 45								1		1	
	45 a 00	1									1	
8:00 a 9:00 AM	00 a 15								1		1	6
	15 a 30								1		1	
	30 a 45			1					2		3	
	45 a 00								1		1	
9:00 a 10:00 AM	00 a 15								3		3	7
	15 a 30								1		1	
	30 a 45								2		2	
	45 a 00								1		1	
10:00 a 11:00 AM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
11:00 a 12:00 AM	00 a 15											2
	15 a 30											
	30 a 45	1									1	
	45 a 00								1		1	
12:00 a 1:00 PM	00 a 15											
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00											
1:00 a 2:00 PM	00 a 15											3
	15 a 30											
	30 a 45								1		1	
	45 a 00								2		2	
2:00 a 3:00 PM	00 a 15								1		1	4
	15 a 30	1							2		3	
	30 a 45											
	45 a 00											
3:00 a 4:00 PM	00 a 15											1
	15 a 30											
	30 a 45			1							1	
	45 a 00											
4:00 a 5:00 PM	00 a 15											2
	15 a 30	1							1		2	
	30 a 45											
	45 a 00											
5:00 a 6:00 PM	00 a 15								1		1	2
	15 a 30											
	30 a 45											
	45 a 00		1								1	

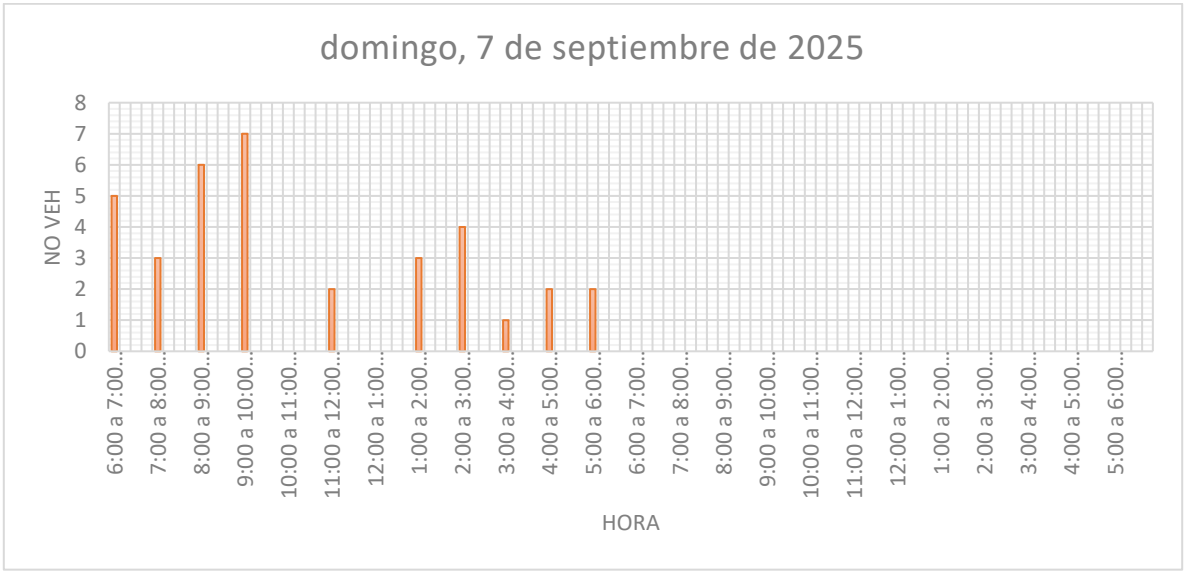
Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Grafica conteo vehicular día domingo



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Distribución horario día domingo



Fuente: Elaboración propia.

7.2. Vehículos día promedio (TPD):

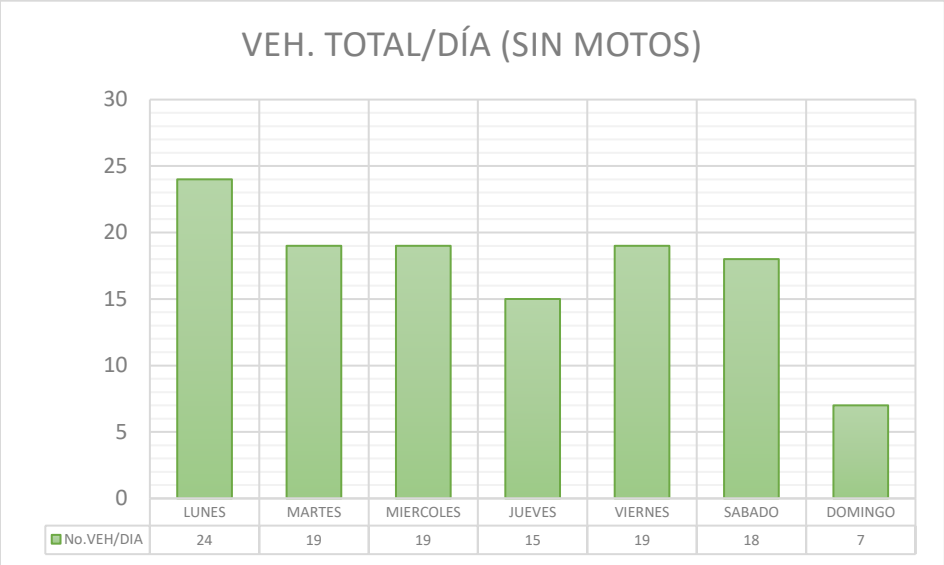
El resumen de resultados se presenta en la Tabla 8, donde se resume los aforos realizados durante la semana y se establece cual es el transito promedio diario semanal:

Tabla 8 Resumen de aforo vehicular y cálculo de TPD

ANALISIS DE CONTEOS MANUALES DE TRANSITO - COMPOSICIÓN DEL TRANSITO												
DIA	TPD	AUTOS	BUS	CAMION 2 EJES	CAMION 2 EJES	CAMION 3-4 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION 6 EJES	MOTOS	MOTO-CARRO	TOTAL	TOTAL (SIN MOTOS)
LUNES	99	14	4	6	0	0	0	0	75	0	99	24
MARTES	70	11	4	4	0	0	0	0	51	0	70	19
MIERCOLES	54	10	4	5	0	0	0	0	35	0	54	19
JUEVES	52	7	4	4	0	0	0	0	37	0	52	15
VIERNES	49	11	3	5	0	0	0	0	30	0	49	19
SABADO	46	12	1	5	0	0	0	0	28	0	46	18
DOMINGO	35	4	1	2	0	0	0	0	28	0	35	7
TOTAL VEH. SEMANA		**69**	**21**	**31**	**0**	**0**	**0**	**0**	**284**	**0**	**405**	**121**
VEH. PROM./DÍA		**10**	**3**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**41**	**0**		
%COMP. VEHICULAR		17.04%	5.19%	7.65%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	70.12%	0.00%		
%COMP. VEHICULAR SIN		57.02%	17.36%	25.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
TPD (+motos)		**58**										
TPD		**17**										

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. TPD días de la semana.



Fuente: Elaboración propia.

7.3. Composición del tránsito:

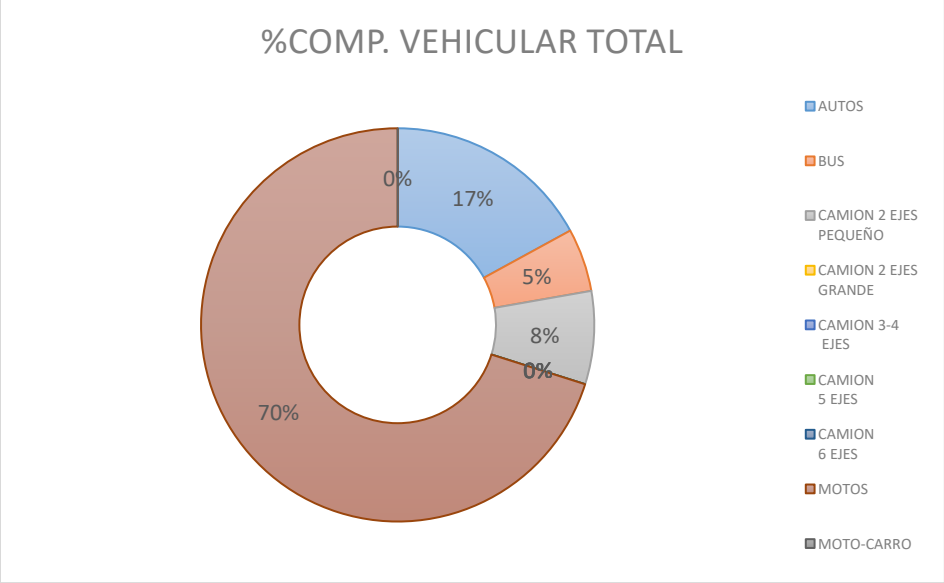
Del respectivo análisis estadístico de los aforos realizados durante el periodo de 7 días se obtuvo la siguiente composición vehicular:

Tabla 9 Composición del tránsito

TIPO DE VEHÍCULO		≈ TPD	PORCENTAJE
A	AUTOS	10	17.07%
B	BUSES	3	5.19%
M	MOTOS	41	70.12%
C	C-2P	4	7.65%
	C-2G	0	0.00%
	C3-C4	0	0.00%
	C5	0	0.00%
	>C5	0	0.00%
TOTAL		58	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Gráfica de composición del tránsito



Fuente: Elaboración propia.

7.4. Periodo de diseño

Como lo menciona la Guía de diseño de pavimentos con Placa-huella el **Capítulo 1, Numeral 1.1.f) Criterios para el diseño de la sección transversal en tangente**, donde expresa: *"…la placa-huella está concebida para que éste tipo de solución ofrezca a sus usuarios seguridad y confort y además funcione en condiciones satisfactorias al menos durante sus primeros veinte (20) años de servicio, requiriendo únicamente del mantenimiento rutinario como lo es la limpieza de las obras de drenaje y la rocería de las zonas laterales…"*

Así mismo la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales del Programa de Colombia rural en Capitulo 8 numeral 8.2 **Consideraciones de tránsito y carga de diseño donde expresa:** *"...Para establecer la distribución y composición vehicular se empleará información disponible en cada municipio, o bien el Ingeniero de Transporte y Vías o Civil Especialista establecerá la necesidad de realizar un conteo representativo con una duración mínima de 5 días, el cual deberá incluir periodos y horas representativas de alto flujo vehicular o utilizará factores de ajuste por épocas del año donde se presente aumento de tránsito por cosechas, turismo, y demás eventos representativos. Finalmente, proyectará la carga de diseño para periodos estructurales recomendados hasta 10 años…."*

Por lo anterior el presente estudio se realiza para un periodo de análisis de 10 años.

7.5. Tasa de crecimiento anual

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, **Capitulo 2, Numeral 2.4. b. Tasas de crecimiento promedio del tránsito, registradas en carreteras de condiciones similares que posean estación de conteo del INV**, *"…Se puede utilizar la información registrada en la Tabla 2.3, obtenida del análisis de las series históricas del Instituto Nacional de Vías, en las carreteras con bajos volúmenes de tránsito durante el período 1996 a 2005…"*

Tabla 10 Tasas promedio de crecimiento del tránsito

Nivel de tránsito	Tasa de crecimiento
T1	2.0
T2	3.0

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

Por lo tanto, para el tramo de estudio por tratarse de una vía con nivel de transito T1 se opta por un valor de tasa de crecimiento de 2.0.

7.6. Ancho de vía

De acuerdo a lo establecido en la ficha técnica del diagnóstico de vías, así como también la meta física del contrato de obra y ficha MGA se estableció por parte de la entidad Contratante un ancho de sección de 5.0 m, como se menciona a continuación:

7.6.1. Placa-huella:

Es una losa de concreto reforzado fundida sobre la subbase con un ancho en tangentes de 0.9 m, en las curvas este ancho varía dependiendo de la deflexión y radio de las curvas horizontales.

7.6.2. Piedra pegada:

Es una capa de concreto ciclópeo, la calzada cuenta con tres módulos, uno central con ancho de 0.9 m. y dos laterales de ancho variable uno a cada lado de la calzada en los sitios con sobreancho.

7.6.3. Cunetas:

- Ancho efectivo de la cuneta: 0.55 m.
- Ancho total de la cuneta: 0.70 m.

7.7. Factor direccional:

Según el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, **Capitulo 2, Numeral 2.7 Tránsito en el carril de diseño en función del ancho de la calzada. Factor direccional (Fd)**, se tiene lo siguiente:

Tabla 11 Factor direccional en función del ancho de vía

Ancho de la calzada	Tránsito de diseño	Fd
Menos de 5 m	Total en los dos sentidos	1.0
Igual o mayor de 5 m y menor de 6 m	3/4 del total en los dos sentidos	0.75
Igual o mayor de 6 m	1/2 del total en los dos sentidos	0.50

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

Teniendo en cuenta que el ancho de la sección de vía en placa huella es de 5.0 Y 6.0 m, se asigna un valor de Factor Direccional igual 0.75.

7.8. Transito atraído:

Debido a que se trata de la única vía de comunicación directa entre las poblaciones veredales de Moniquirá, Pisba – Boyacá, el hecho de realizar un mejoramiento y pavimentación, generara un tránsito atraído. Para este caso se toma como un 3% del tránsito normal.

7.9. Tránsito generado:

Teniendo en cuenta el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, **Capitulo 2, Numeral 2.9.3 Pronóstico de la componente de tránsito generado**, se tiene lo siguiente:

Tabla 12 Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal

Clasificación del área del proyecto	Población beneficiada, hab	Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal
Área con potencial minero alto	Menos de 5000 5000 o más	3.0 6.0
Área con potencial agrícola alto	Menos de 5000 5000 o más	2.5 5.5
Área con potencial turístico alto	Menos de 5000 5000 o más	2.0 3.5
Área de bajo potencial de desarrollo		1.5

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

De acuerdo a esto se toma como transito generado el 1.5% del tránsito normal.

7.10. Tránsito Total:

Para calcular el tránsito total que circulará por la vía de la vereda de Moniquirá, Pisba – Boyacá, se suman el tránsito normal, obtenido con base en la información de campo

recolectada, a este tráfico se suma al tránsito generado por la construcción de la vía y se obtiene el tránsito total que se espera circule por dicha carretera.

7.11. Porcentaje de confiabilidad:

Teniendo en cuenta el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, **Capitulo 2, Numeral 2.9 Tránsito acumulado en ejes equivalentes de 80 kN, en el carril de diseño durante el período de diseño**, se tiene lo siguiente:

Tabla 13 Valores del parámetro Zr (Suponiendo una distribución normal)

Confiabilidad	Zr
70%	0.524
75%	0.674
80%	0.842
85%	1.036
90%	1.282
95%	1.645
96%	1.751
97%	1.881
98%	2.055
99%	2.328

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

Para el caso de este estudio se toma un porcentaje de confiabilidad del 95%.

El Método AASHTO-93 considera que las diferencias entre el tránsito estimado para el diseño y el tránsito que realmente soporta la vía presenta una distribución normal con una desviación estándar, en pavimentos asfálticos, de $\sigma = 0.05$.

Por lo tanto se establece que:

$$N'_{80\,kN\,Diseño} = N_{80\,kN\,Diseño} \times \left(10^{\sigma \times Zr}\right)$$

donde:

$N'_{80\,kN\,Diseño}$: Número de ejes de 80 kN a introducir en el algoritmo de diseño del método AASHTO-93.

$N_{80\,kN\,Diseño}$: Número de ejes de 80 kN estimados antes de considerar el nivel de confianza.

σ : Desviación estándar de la curva normal que representa las diferencias entre el tránsito estimado y el tránsito real.
$\sigma = 0.05$

Zr : Parámetro Zr asociado a la distribución normal estándar.

7.12. Factor de daño de vehículos

De acuerdo al Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, **Capitulo 2, Numeral 2.6 Conversión de vehículos a ejes equivalentes de 80 kN. Factores de daño por tipo de vehículo.**, se tiene lo siguiente:

Tabla 14 Factores de daño por tipo de vehículo

Tipo de vehículo	Factor de daño (FD)	
	Vacío	Cargado
Autos		0.0
Bus grande		1.0
C2p	0.01	1.01
C2g	0.08	2.72
C3-C4	0.24	3.72
C5	0.25	4.88
> C5	0.26	5.23

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

7.13. Cálculo de Ejes Equivalentes

Siguiendo las recomendaciones y pautas del manual al Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito se presenta el cálculo de ejes equivalentes para el periodo de diseño establecido.

Tabla 15 Calculo de ejes equivalentes

ANCHO DE CALZADA	5m < C < 6m
FACTOR POR SENTIDO (Fd)	0.75
No. TOTAL DE CARRILES/ DIR	1
FACTOR DIST. CARRIL (Fca)	1
TASA DE CRECIMIENTO	2.00%
CONFIABILIDAD (%)	95
Zr	1.645
CRITERIO ESAL	FE BVTa INV

INFORMACION DEL TRÁNSITO

TPDs	58	Fe (Factor estacional)	1.15	
TPDa	67	TIPO DE VÍA f(TPDa)	(Vt)-(E)	NT1

TIPO DE VEHICULO	AUTOS (A)	BUSES (B)	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	MOTO	MOTOCARRO	TOTAL
%VEHICULOS	17.04%	5.19%	7.65%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	70.12%	0.00%	**100.00%**

TIPO DE VEHICULOS	AUTOS (A)	BUSES (B)	CAMIONES (C)	MOTO	MOTOCARRO
SUBTOTAL VEHICULOS	11	3	5	47	0
TOTAL VEHICULOS	67				

TIPO DE CAMION	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5
TOTAL CAMIONES	5	0	0	0	0
%CAMIONES	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

TIPO DE VEHICULO	% VEHICULOS	No DE VEHICULOS	FACTOR DAÑO	ESAL (N)
AUTOS	17.04%	11	0	0
BUSES	5.19%	3	1	2
CAMIONES				
C2P	7.65%	5	1.01	4
C2G	0.00%	0	2.72	0
C3-C4	0.00%	0	3.72	0
C3S2	0.00%	0	4.88	0
C3S3	0.00%	0	5.23	0
MOTO	70.12%	47	0	0
MOTOCARRO	0.00%	0	0	0
ESALi (EJES EQ. 80KN día i)				6
ESALi (EJES EQ. 80KN año i)				2190

CALCULO DE LA PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO

MODELO DE CRECIMIENTO
EXPONENCIAL

Modelo Crecimiento Exponencial

$$N = (N_0) * \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

N: Es el número de ejes equivalentes de 80 kN que circularán por el carril de diseño durante el período de diseño (n).

No: Es el número de ejes equivalentes de 80 kN que circularán por el carril de diseño en el año base o de puesta en servicio del pavimento.

r: Es la tasa de crecimiento anual de tránsito de vehículos comerciales expresada en gorma decimal:

n: Número de años del periodo de diseño.

Tabla 2.16 Manual Diseño Pav. Asfalticos BVT

Clasificación del área del proyecto	Población beneficiada, hab	Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal
Área con potencial minero alto	Menos de 5000 5000 o más	3.0 6.0
Área con potencial agrícola alto	Menos de 5000 5000 o más	2.5 5.5
Área con potencial turístico alto	Menos de 5000 5000 o más	2.0 3.5
Área de bajo potencial de desarrollo		1.5

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Nacional de Vías.

PROYECCIONES DEL TRÁNSITO POR AÑO

AÑO	AÑO REF	AUTOS	Buses	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	MOTO	MOTOCARRO	TPD	ESALi (Ni)	ESALi Corregido Zr (Ni)	TE (Tto Existente)	TAt (Tto Atraido)	TA (Tto Actual)	CNT (Crecimiento Normal Tto)	TG (TRÁNSITO Generado)	TD (TRÁNSITO Desarrollado)	TA+CNT	TA+CNT+TG	TF (TRÁNSITO Futuro)
2025	1	9	3	4	0	0	0	0	35	0	50	2358	2850	2850	86	2936		43		2936	2979	2979
2026	2	17	5	8	0	0	0	0	71	0	101	4764	5757	2850	173	3023	2907	86	58	5930	6016	6074
2027	3	26	8	12	0	0	0	0	107	0	153	7218	8723	2850	262	3112	5873	86	87	8985	9071	9158
2028	4	35	11	16	0	0	0	0	145	0	206	9721	11747	2850	352	3202	8897	86	117	12099	12185	12302
2029	5	44	14	20	0	0	0	0	183	0	260	12273	14833	2850	445	3295	11983	86	148	15278	15364	15512
2030	6	54	16	24	0	0	0	0	221	0	316	14877	17979	2850	539	3389	15129	86	180	18518	18604	18784
2031	7	63	19	28	0	0	0	0	261	0	372	17533	21189	2850	636	3486	18339	86	212	21825	21911	22123
2032	8	73	22	33	0	0	0	0	301	0	429	20242	24463	2850	734	3584	21613	86	245	25197	25283	25528
2033	9	83	25	37	0	0	0	0	342	0	488	23006	27803	2850	834	3684	24953	86	278	28637	28723	29001
2034	10	93	28	42	0	0	0	0	384	0	548	25824	31209	2850	936	3786	28359	86	312	32145	32231	32543
2035	11	104	32	47	0	0	0	0	427	0	609	28699	34683	2850	1040	3890	31833	86	347	35723	35809	36156
2036	12	114	35	51	0	0	0	0	470	0	671	31632	38227	2850	1147	3997	35377	86	382	39374	39460	39842
2037	13	125	38	56	0	0	0	0	515	0	734	34623	41842	2850	1255	4105	38992	86	418	43097	43183	43601
2038	14	136	41	61	0	0	0	0	560	0	799	37674	45529	2850	1366	4216	42679	86	455	46895	46981	47436
2039	15	147	45	66	0	0	0	0	607	0	865	40785	49290	2850	1479	4329	46440	86	493	50769	50855	51348
2040	16	159	48	71	0	0	0	0	654	0	932	43960	53126	2850	1594	4444	50276	86	531	54720	54806	55337
2041	17	171	52	77	0	0	0	0	702	0	1001	47197	57038	2850	1711	4561	54188	86	570	58749	58835	59405
2042	18	183	56	82	0	0	0	0	751	0	1071	50500	61029	2850	1831	4681	58179	86	610	62860	62946	63556
2043	19	195	59	87	0	0	0	0	801	0	1143	53868	65100	2850	1953	4803	62250	86	651	67053	67139	67790
2044	20	207	63	93	0	0	0	0	852	0	1215	57304	69252	2850	2078	4928	66402	86	693	71330	71416	72109

Fuente: Elaboración propia

8. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES.

- Se identificaron que el período de la mañana y medio día son los que presentan mayor demanda de tráfico, para los tramos de la vía en estudio.
- La vía del proyecto, arroja un TPD igual a 58vehículos.
- La composición vehicular de la vía es de 17.04% de autos, 5.19% Buses, 7.65% de camiones y 70.12% de motos.
- El transito equivalente en el año base (N80) es 2979.
- El período de diseño adoptado para el cálculo de Ejes Equivalente de 8.2 toneladas es de 10 años.
- La proyección del tránsito equivalente para el 2034 en la vía es de 32543, siendo este un NT1.



LAURA CAMILA GRACIA CUERVO
INGENIERA DE TRANSPORTE Y VÍAS
M.P 01122-11276 CPITVC
Consultor

9. BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Guía de diseño de pavimentos con Placa-huella.
MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito.

LAURA CAMILA GRACIA CUERVO
INGENIERA DE TRANSPORTE Y VÍAS
M.P 01122-11276 CPITVC
INFORME DE TRÁNSITO

ANALYTICAL SAS
INGENIERIA & SOLUCIONES

Tunja, 20 de septiembre de 2025

Señores

MUNICIPIO DE PISBA

Asunto: *Certificado de Estudio de Transito*

Certifico que he realizado el **ESTUDIO DE TRANSITO** para el proyecto **"ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ",** de acuerdo a los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el informe y sus anexos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Cordialmente,

LAURA CAMILA GRACIA CUERVO
Ingeniera De Transporte Y Vías
M.P 01122-11276 CPITVC
Tunja