



CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP N.009 DE 2015

**PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CORREDOR
VIAL TRANSVERSAL DEL SISGA**

REV. 1

BOGOTÁ D.C.

JULIO

2026



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. DATOS DEL PROYECTO	12
2. LOCALIZACIÓN DEL PMT	12
3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	13
3.1 OBRAS DE MANTENIMIENTO	13
3.1.1 Esquema paso a un carril con control vial	14
3.1.2 Esquema trabajos en berma	15
3.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN.....	15
3.2.1 Esquema de siniestros fuera de calzada	16
3.2.2 Esquema paso a un carril o cierre total con control vial.....	16
3.3 CRONOGRAMA DE OBRA	16
3.4 MAQUINARIA Y EQUIPOS	17
3.5 RECOMENDACIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD	17
4. ESPECIFICACIONES DE LA VÍA.....	18
4.1 TIPO DE PAVIMENTO	19
4.2 INVENTARIOS VIALES	19
5. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO	20
5.1 VOLUMEN DE TRÁFICO ANUAL DURANTE EL AÑO 2025	20
5.2 VOLUMEN HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA Y FACTOR DE HORA PICO.....	28
5.2.1 VHMD y FHP día atípico 23/03/2026	28
5.2.2 VHMD y FHP día típico 25/03/2026	30
5.3 VELOCIDAD DE OPERACIÓN.....	33
5.4 ESTIMACIÓN LONGITUD DE COLAS	48
6. MANEJO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y VEHÍCULOS DE CARGA	50
6.1 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	50
6.2 PROCEDIMIENTO DE CONTINGENCIA ANTE CIERRE TOTAL DE VÍA	71
6.2.1 Antes de la contingencia.....	71
6.2.2 Durante la contingencia	71
6.2.3 Después de la contingencia.....	72
6.2.4 Información general	72
6.3 RUTA ALTERNA BOGOTÁ – AGUACLARA	73
6.4 RUTA ALTERNA TUNJA – AGUAZUL – AGUACLARA	73
6.5 PLAN CONTROL DE CARGAS EXTRA DIMENSIONADAS Y SOBRE PESADAS	75



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

6.5.1	Actividades previas al tránsito de la carga	75
6.5.2	Actividades durante el tránsito de la carga	75
6.5.3	Restricciones Vehiculares Existentes en el Corredor Vial	76
7.	MANEJO DE PEATONES Y NO MOTORIZADOS	76
7.1	PEATONES	76
8.	ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN	77
9.	ESQUEMAS POR IMPLEMENTAR	78
9.1	ESPECIFICACIONES DE SEÑALIZACIÓN	78
9.2	FORMACIÓN DE LOS AUXILIARES DE TRÁNSITO	79
9.3	OBRAS DE MANTENIMIENTO	79
9.3.1	Paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito y maquinaria	79
9.3.2	Paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito sin maquinaria	80
9.3.3	Actividad de Fresado	82
9.3.4	Obras en berma	83
9.3.5	Esquema obras en Pasos Urbanos	84
9.3.6	Paso controlado por semáforo	84
9.4	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	86
9.4.1	Siniestro fuera de la calzada	86
9.4.2	Siniestro con cierre de un carril	87
9.4.3	Siniestro con cierre total	88
9.4.4	Derrumbe con cierre de un carril	89
9.4.5	Derrumbe con cierre total	90
9.4.6	Vehículo varado	91
9.5	PROTOCOLO PASO CONTROLADO A UN CARRIL	92
9.6	PROTOCOLO DE CIRCULACIÓN ACTIVIDADES DE OBRA	93
9.7	PROTOCOLO DE CIERRE EN TÚNELES	94
9.8	PROTOCOLO PASO CONTROLADO POR SEMÁFORO	96
10.	INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN	98
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
12.	AVAL PROFESIONAL IDÓNEO	100



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Transversal del Sisga.....	9
Figura 2. Categorización del PMT	11
Figura 3. Localización PMT (PR0+000 Ruta Nacional 55CN03 – PR92+048 Ruta Nacional 5608)..	13
Figura 4. Localización Puntos de aforo toma de velocidad puntual	34
Figura 5. Rutas Bogotá – Tibirita y La Capilla – Bogotá Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	54
Figura 6. Rutas Bogotá – Manta y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	55
Figura 7. Rutas Bogotá – Guateque y Viceversa y Bogotá – Guayatá y viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	55
Figura 8. Rutas Bogotá – Sutatenza - Tenza Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	56
Figura 9. Rutas Bogotá – Somondoco y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	56
Figura 10. Rutas Bogotá – Garagoa y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	57
Figura 11. Rutas Bogotá – Macanal y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	57
Figura 12. Rutas Bogotá – Chivor y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	58
Figura 13. Rutas Bogotá – Mámbita y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	58
Figura 14. Rutas Bogotá – San Luis de Gaceno y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A. ...	59
Figura 15. Ruta Bogotá – Sabanalarga Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	59
Figura 16. Ruta Bogotá – Yopal Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	60
Figura 17. Rutas Tunja – Aguacalara y Viceversa, Garagoa – Aguacalara y Garagoa – Yopal y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	60
Figura 18. Ruta Guateque – Garagoa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	61
Figura 19. Ruta Guateque – Campohermoso Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	61
Figura 20. Ruta Guateque – Sabanalarga Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	62
Figura 21. Rutas Guateque – Yopal y Viceversa y Guateque – Monterrey Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	62
Figura 22. Rutas Miraflores – Villanueva y Viceversa y Miraflores – Tauramena y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	63
Figura 23. Rutas San Luis de Gaceno – Villanueva y Viceversa y San Luis de Gaceno – Monterrey y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.	63

Figura 24. Ruta Bogotá – La Capilla Empresa La Macarena S.A.	65
Figura 25. Rutas Bogotá – Guateque y Guayatá - Bogotá Empresa La Macarena S.A.	66
Figura 26. Rutas Bogotá – Garagoa y Viceversa Empresa La Macarena S.A.	66
Figura 27. Ruta Bogotá – Villanueva y Viceversa, Bogotá – Monterrey y Viceversa y Bogotá – Tauramena y Viceversa Empresa La Macarena S.A.	67
Figura 28. Rutas Tunja – Guateque y Viceversa Empresa Transportes Los Muiscas S.A.	68
Figura 29. Rutas Tunja – Guateque y Viceversa y Tunja – Guayatá Empresa Expreso Los Patriotas S.A.	69
Figura 30. Ruta Tunja – Sutanteza Empresa Expreso Los Patriotas S.A.	69
Figura 31. Rutas Tunja – Villanueva y Viceversa Empresa Sugamuxi S.A.	70
Figura 32. Ruta alterna 1 Bogotá – Villavicencio – Aguacalara.....	73
Figura 33. Ruta alterna 2 Tunja – Aguazul – Aguacalara.....	74
Figura 34. Zona de disposición de materiales de excavación UF1	77
Figura 35. Zona de disposición de materiales de excavación UF4	78
Figura 36. Esquema paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito y maquinaria	79
A continuación, la descripción del esquema anterior.	80
Figura 37. Esquema paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito sin maquinaria	81
A continuación, la descripción del esquema anterior.	81
Figura 38. Esquema superficie fresada.....	82
A continuación, la descripción del esquema anterior.	82
Figura 39. Esquema obras en berma	83
A continuación, la descripción del esquema anterior.	83
Figura 40. Esquema obras en Paso Urbanos	84
Figura 41. Esquema paso controlado por semáforo	85
A continuación, la descripción del esquema anterior.	85
Figura 42. Esquema siniestro fuera de la calzada	86
A continuación, la descripción del esquema anterior.	87
Figura 43. Esquema siniestro con cierre de un carril	87
A continuación, la descripción del esquema anterior.	88
Figura 44. Esquema siniestro con cierre total	88



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

A continuación, la descripción del esquema anterior.	88
Figura 45. Esquema derrumbe con cierre de un carril	89
A continuación, la descripción del esquema anterior.	89
Figura 46. Esquema derrumbe con cierre total	90
A continuación, la descripción del esquema anterior.	91
Figura 47. Esquema vehículo varado.....	91
A continuación, la descripción del esquema anterior.	91
Figura 48. Medio de divulgación PMT etapa de operación y mantenimiento	99



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Datos del proyecto.....	12
Tabla 2. Indicadores de Mantenimiento.....	13
Tabla 3. Indicadores esquema paso a un carril con control vial.	14
Tabla 4. Indicadores esquema trabajos en berma.....	15
Tabla 5. Indicadores de Operación.....	16
Tabla 6. Horarios típicos para ejecución de actividades de obra.....	16
Tabla 7. Distribución de los datos de volumen de tránsito – 2025.....	20
Tabla 8. Transito Promedio Diario Semanal ETD-001.....	21
Tabla 9. Composición vehicular ETD-001 año 2025	22
Tabla 10. Transito Promedio Diario Anual Estación de Peaje Machetá.....	22
Tabla 11. Composición vehicular Estación de Peaje Machetá año 2025	22
Tabla 12. Transito Promedio Diario Semanal ETD-002.....	23
Tabla 13. Composición vehicular ETD-002 año 2025. Fuente: Propia	24
Tabla 14. Transito Promedio Diario Semanal ETD-003.....	24
Tabla 15. Composición vehicular ETD-003 año 2025	25
Tabla 16. Tránsito Promedio Diario Anual Estación de Peaje San Luis de Gaceno	26
Tabla 17. Composición vehicular Estación de Peaje San Luis de Gaceno año 2025.....	26
Tabla 18. Transito Promedio Diario Semanal ETD-004.....	27
Tabla 19. Composición vehicular ETD-004 año 2025	27
Tabla 20. Volumen vehicular periodos de 15 minutos 26/03/2026 ETD-003.....	28
Tabla 21. Volumen vehicular periodos de 15 minutos 25/03/2026 ETD-003.....	31
Tabla 22. Datos aforo velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá - Guateque..	35
Tabla 23. Datos aforo velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Guateque – Machetá.	36
Tabla 24. Datos aforo velocidad Puntual PR36+120 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá – Guateque.	37
Tabla 25. Datos aforo velocidad Puntual PR18+440 Ruta 5608 UF2 sentido Santa María – Guateque	38
Tabla 26. Datos aforo velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Guateque – Santa María	39



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

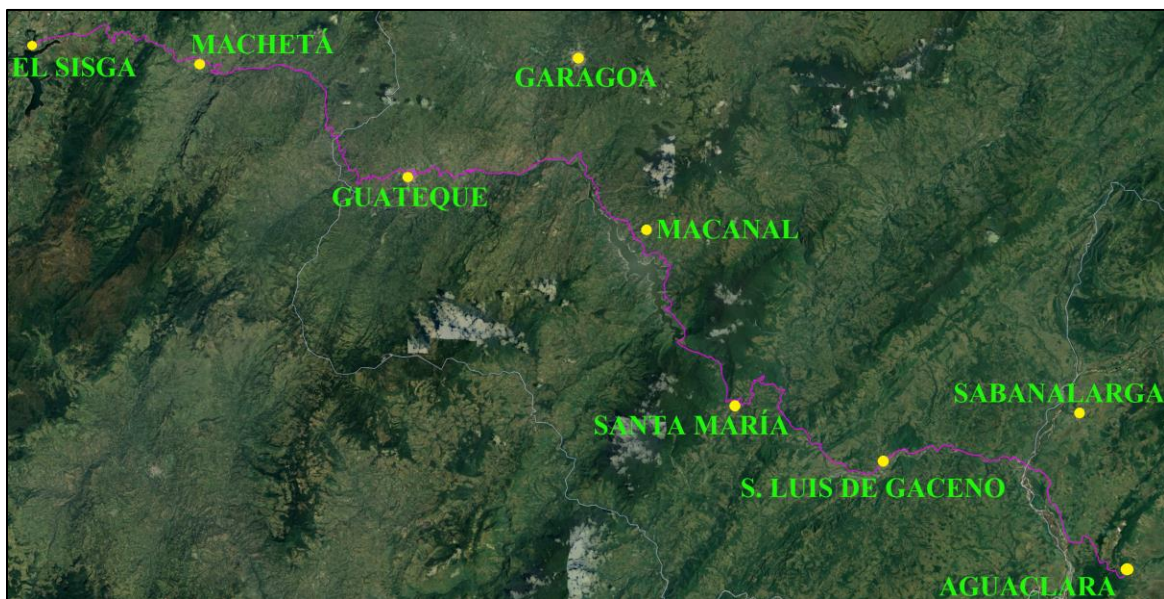
Tabla 27. Datos aforo velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Santa María – Guateque	40
Tabla 28. Datos ordenados velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá - Guateque	41
Tabla 29. Datos ordenados velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Guateque – Machetá	42
Tabla 30. Datos ordenados velocidad Puntual PR36+120 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá – Guateque	44
Tabla 31. Datos ordenados velocidad Puntual PR18+440 Ruta 5608 UF2 sentido Santa María – Guateque	45
Tabla 32. Datos ordenados velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Guateque – Santa María.....	46
Tabla 33. Datos ordenados velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Santa María – Guateque	47
Tabla 34. Cálculo longitud de cola por sentido para hora de máxima demanda	49
Tabla 35. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Flota Valle de Tenza S.A.....	51
Tabla 36. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Flota La Macarena S.A.....	64
Tabla 37. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Transportes Los Muisca S.A.....	67
Tabla 38. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Expreso Los Patriotas S.A.	68
Tabla 39. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Sugamuxi S.A.....	70
Tabla 40. Información general protocolo de contingencia ante cierre total de vía	72
Tabla 41. Tiempos máximos de cierre en función del esquema de obra a implementar	93
Tabla 42. Localización de puntos de control vial en los sectores de túneles.....	94

INTRODUCCIÓN

La Concesión Transversal del Sisga (Contrato de Concesión APP 009 de 2015), es un proyecto de 137.2 Km compuesto por 4 Unidades Funcionales, el cual tiene su origen en el sector del Sisga Departamento de Cundinamarca, atraviesa parte del Departamento de Boyacá y Finaliza en el Sector de Aguacalara Departamento de Casanare.

El propósito del proyecto es tener una alternativa de conexión del centro del país con los llanos orientales, en ese sentido la Transversal del Sisga junto con las vías Bogotá – Villavicencio, Villavicencio – Yopal y Sogamoso – Aguazul se convierten en los ejes que permiten la conexión entre los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Meta y Casanare.

Figura 1. Transversal del Sisga



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de Image © 2023 Maxar Technologies. Image © 2023 CNES / Airbus. Google Earth Pro 7.3.6.9345 (64bits).

El 25 de mayo de 2024 fue suscrita el acta de terminación de la Unidad Funcional 4 con la cual el proyecto entró en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Este documento técnico tiene como alcance la definición de un Plan de Manejo de Tránsito (PMT), el cual está orientado en garantizar las condiciones seguras de transitabilidad de los tramos de vía donde se presenten actividades propias de la Etapa de Operación y Mantenimiento.



El PMT tiene como finalidad velar por la accesibilidad, la movilidad y sobre todo por la seguridad vial de los usuarios del proyecto apoyándose en el Manual de Señalización Vial de Colombia (MSVC 2024) “Dispositivos uniformes en la infraestructura vial para la regulación del tránsito y la seguridad vial” 2024 en su Capítulo 7, es así como la propuesta planteada en el presente informe tiene como base argumental las disposiciones y normativas vigentes para su fructífero desarrollo e implementación.

El PMT obedece a diferentes esquemas los cuales se particularizan de acuerdo con la actividad de operación o mantenimiento desarrollada.

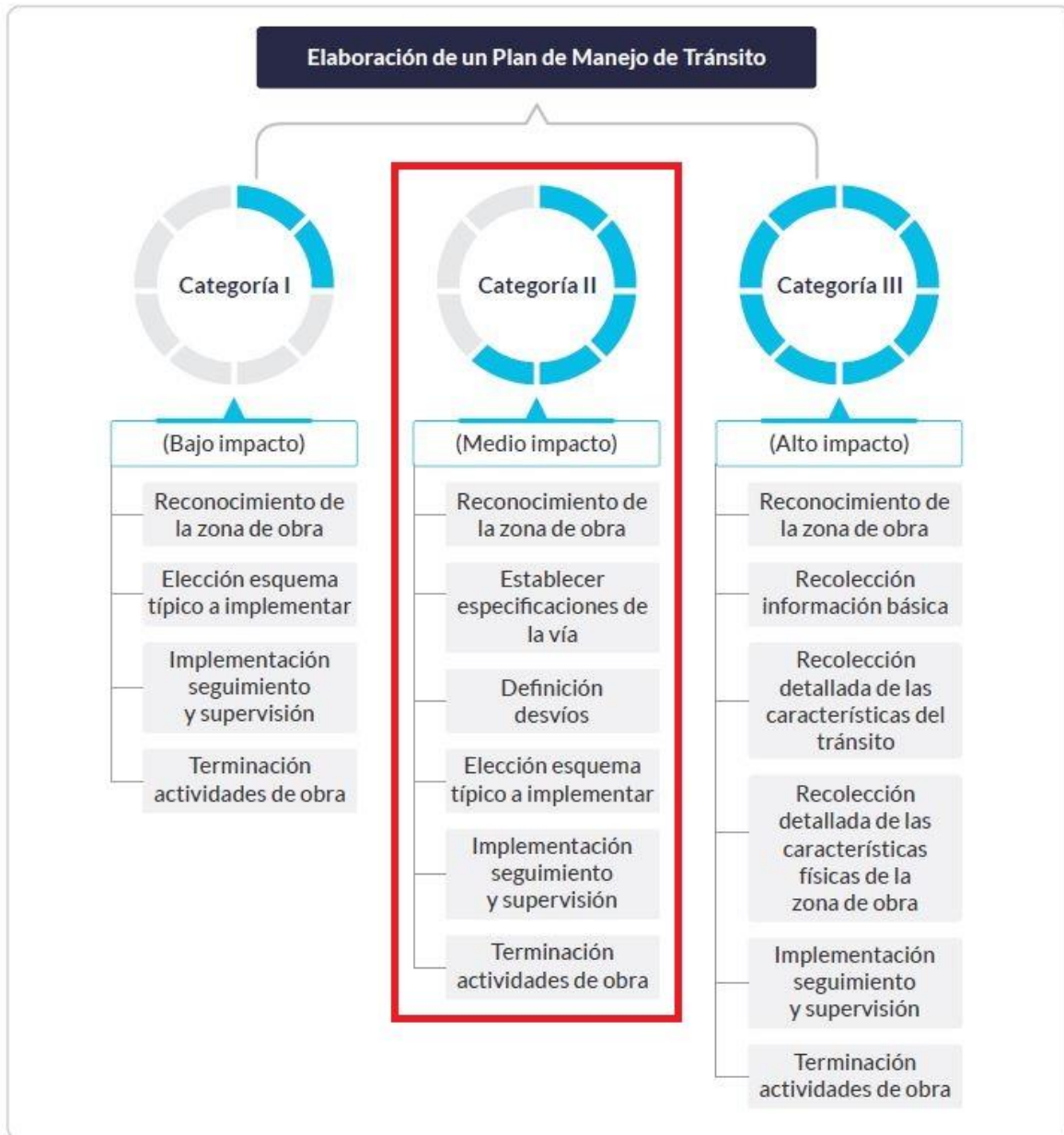
CATEGORÍA DEL PMT

El PMT corresponde a la categoría II (Medio Impacto) justificado de acuerdo con las siguientes consideraciones basadas en el numeral 7.12.5.2 del MSVC 2024:

- El impacto de las obras sobre el tránsito no requiere desviación de los flujos vehiculares a vías alternas, y el manejo de los flujos peatonales se puede realizar de manera segura en la misma infraestructura.
- Presencia de rutas de transporte público.
- En las obras por ejecutar se tienen actividades como: implementación de señalización horizontal (demarcación), reparación de pavimentos y repavimentación (que impliquen cierres parciales de vías en periodos menores a tres horas aproximadamente por punto y/o en horario nocturno), trabajos a media calzada, corte de vegetación, mantenimiento rutinario y reparación de bermas.

Figura 2. Categorización del PMT

Figura 7-31. Metodología para la presentación de PMT



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL. MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DE COLOMBIA: Capítulo 7: 7.12.7. Metodología para presentación de planes de manejo de tránsito. Bogotá D.C.: La Agencia, 2024. p. 686.

1. DATOS DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se presenta el resumen con los datos del proyecto “Transversal del Sisga”.

Tabla 1. Datos del proyecto.

Entidad Contratante	Agencia Nacional de Infraestructura - ANI
Dirección	Calle 24A # 59 - 42 Edificio T3 Torre 4 Piso 2 (Bogotá, D.C - Colombia)
Contratista	Concesión Transversal del Sisga S.A.S.
Dirección	Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512 Edificio Teleport Business Park (Bogotá, D.C - Colombia)
Contacto	311 245 38 43
Correo Atención al Usuario	atencionalusuario@concesiondelsisga.com.co
Interventoría	Consorcio Interventor Sisga FR
Dirección	Carrera 7 No. 37-25, Oficina 801 (Bogotá, D.C - Colombia)
Contrato de Concesión	APP No. 009 de 2015
Profesional en tránsito contratista	Julian David Hurtado Bonilla
Profesionales en tránsito interventoría	Nestor Saenz Saavedra Francisco de Paula Pérez

Fuente: elaboración propia.

2. LOCALIZACIÓN DEL PMT

El PMT presentado aplica para la totalidad del corredor vial Concesionado es decir desde El Alto del Sisga municipio de Chocontá (Cundinamarca) PR0+000 Ruta Nacional 55CN03, pasando por la Ruta Nacional 5607 desde el PR7+146 al PR46+080 y finalizando en el sector correspondiente al cruce de Aguaclara municipio de Sabanalarga (Casanare) PR92+048 Ruta Nacional 5608.

El PMT se localiza dentro de parte del área geográfica de los municipios de Chocontá, Machetá y Tibirita en el departamento de Cundinamarca, Guateque, Sutatenza, Garagoa, Macanal, Santa María y San Luis de Gaceno en el departamento de Boyacá y Sabanalarga en el departamento de Casanare.

En cuanto a las zonas urbanas, el PMT tiene influencia dentro de parte de las áreas urbanas de los Municipios de Machetá, Guateque, Santa María y San Luis de Gaceno.

Figura 3. Localización PMT (PR0+000 Ruta Nacional 55CN03 – PR92+048 Ruta Nacional 5608)



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de Image © 2023 Maxar Technologies. Image © 2023 CNES / Airbus. Google Earth Pro 7.3.6.9345 (64bits).

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Las características de la obra se definen a partir de dos grupos, por un lado, se tienen las obras de mantenimiento y por otro lado las actividades de operación, dentro de estos dos grupos se encuentran una serie de actividades que dependiendo de las características propias de estas afectan en mayor o menor medida la operación del corredor vial, a continuación, se presenta un desglose con la caracterización de todas las actividades que componen los dos grupos mencionados.

3.1 OBRAS DE MANTENIMIENTO

Estas corresponden principalmente a la atención de Indicadores para la Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio indicados con el identificador E de los cuales se tiene:

Tabla 2. Indicadores de Mantenimiento

IDENTIFICADOR	NOMBRE DEL INDICADOR
E1	IRI
E2	Ahuellamiento
E3	Fisuras
E4	Coefficiente de Fricción Transversal

IDENTIFICADOR	NOMBRE DEL INDICADOR
E5	Textura
E6	Baches
E7	Hundimientos
E8	Estado de Márgenes
E10	Drenajes superficiales, longitudinal y transversal
E11	Señalización Vertical
E12	Señalización Horizontal
E13	Barreras y Elementos de Contención
E14	Iluminación
E15	Puentes y Estructuras
E16	Capacidad Estructural
E17	Disponibilidad de Vía
E18	Escalonamientos
E19	Grietas
E20	Desportillamiento en juntas
E21	Juntas
E22	Eficiencia en la transferencia de carga
E24	Sistema de Iluminación

Fuente: elaboración propia.

A partir de la tabla anterior, se realiza una agrupación de actividades de obra que pueden tener esquemas del PMT con similares características, pudiendo presentar casos que para la atención de un mismo indicador se puede recurrir a más de un esquema del PMT.

3.1.1 Esquema paso a un carril con control vial

Este esquema corresponde a las actividades de obra que por sus características requieren la ocupación de un carril dejando el otro carril para el tránsito de vehículos, operando con la ayuda de controladores de tránsito en cada extremo de la obra, este esquema es típico para los indicadores relacionados a continuación.

Tabla 3. Indicadores esquema paso a un carril con control vial.

IDENTIFICADOR	NOMBRE DEL INDICADOR
E1	IRI
E2	Ahuellamiento
E3	Fisuras
E4	Coefficiente de Fricción Transversal

IDENTIFICADOR	NOMBRE DEL INDICADOR
E5	Textura
E6	Baches
E7	Hundimientos
E8	Estado de Márgenes
E10	Drenajes superficiales, longitudinal y transversal
E12	Señalización Horizontal
E14	Iluminación
E15	Puentes y Estructuras
E16	Capacidad Estructural
E17	Disponibilidad de Vía
E18	Escalonamientos
E19	Grietas
E20	Desportillamiento en juntas
E21	Juntas
E22	Eficiencia en la transferencia de carga
E24	Sistema de Iluminación

Fuente: elaboración propia.

3.1.2 Esquema trabajos en berma

Este esquema corresponde a las actividades que por sus características solo requieren la ocupación de la berma-cuneta dejando libre la calzada vehicular para el tránsito de vehículos, en este caso no se requiere controladores viales, este esquema es típico para los indicadores relacionados a continuación.

Tabla 4. Indicadores esquema trabajos en berma.

IDENTIFICADOR	NOMBRE DEL INDICADOR
E8	Estado de Márgenes
E10	Drenajes superficiales, longitudinal y transversal
E11	Señalización Vertical
E13	Barreras y Elementos de Contención
E15	Puentes y Estructuras

Fuente: elaboración propia.

3.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

Estas corresponden principalmente a la atención de Indicadores para la Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio indicados con el identificador O de los cuales se tiene:

Tabla 5. Indicadores de Operación

IDENTIFICADOR	NOMBRE DEL INDICADOR
O2	Ocupación de carriles
O4	Tiempo de atención de incidentes
O5	Tiempo de atención de accidentes y emergencias
O7	Tiempo de atención de incidentes
O8	Tiempo de atención de accidentes y emergencias

Fuente: elaboración propia.

3.2.1 Esquema de siniestros fuera de calzada

Corresponde a la señalización de aproximación mínima que se debe disponer en los casos en donde los siniestros ocurren fuera de la calzada vehicular.

3.2.2 Esquema paso a un carril o cierre total con control vial

Este esquema corresponde a las actividades de operación que por sus características requieren la ocupación de un carril dejando el otro carril para el tránsito de vehículos o cuando se requiere realizar el cierre de toda la calzada, se opera con la ayuda de controladores de tráfico en cada extremo de la actividad, este esquema aplica para todos los indicadores de operación.

3.3 CRONOGRAMA DE OBRA

Para el caso no se cuenta con un cronograma de obra establecido, toda vez que las actividades de mantenimiento dependen de las condiciones de la infraestructura la cual tendrá un comportamiento dinámico, de igual manera las actividades de operación están sujetas a la dinámica de eventos que se presenten sobre el corredor vial las 24 horas del día y los 365 días del año.

Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla se presenta los horarios típicos en los cuales se desarrollan la mayoría de las actividades de obra.

Tabla 6. Horarios típicos para ejecución de actividades de obra

DÍAS LABORABLES	HORARIO
Lunes a jueves	Inicio: 7:15 am
	Fin: 5:00 pm
Viernes	Inicio: 7:15 am
	Fin: 4:15 pm
Sábados	Inicio: 7:00 am
	Fin: 12:00 pm

Fuente: elaboración propia.

3.4 MAQUINARIA Y EQUIPOS

Corresponde a toda la maquinaria y equipos necesarios en la realización de las actividades de obra de mantenimiento y la atención de eventos de operación del corredor vial, a continuación, se relacionan la maquinaria y equipos a utilizar.

- **Mantenimiento**

- ✓ Excavadora de llantas
- ✓ Minicargador
- ✓ Volqueta
- ✓ Mixer de concreto
- ✓ Fresadora
- ✓ Compactador de rodillo
- ✓ Compactador de neumáticos
- ✓ Finisher de asfalto
- ✓ Vehículo de demarcación vial
- ✓ Camión canasta
- ✓ Planta Eléctrica

- **Operaciones**

- ✓ Carro taller
- ✓ Vehículo de Inspección vial
- ✓ Grúa tipo plataforma
- ✓ Grúa tipo gancho
- ✓ Cama baja
- ✓ Ambulancia TAM

3.5 RECOMENDACIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD

1. Realizar inspección preoperacional de todos los equipos, maquinaria y vehículos que se empleen para el desarrollo de la actividad.
2. Realizar charla diaria antes del inicio de las actividades.
3. Instalar el Plan de Manejo de Tráfico de acuerdo con los requerimientos.
4. Realizar la inspección de los aparejos de carga.
5. Señalización y demarcación de los frentes de obra.
6. Instalar señales de advertencia a trabajadores y usuarios de la vía.
7. Respetar los puntos ciegos de la maquinaria y mantener distancias de seguridad.

8. No ubicarse debajo de carga izada.
9. Rotular las sustancias químicas y tener disponibles las Fichas de Seguridad.

4. ESPECIFICACIONES DE LA VÍA

El corredor vial está compuesto por 4 unidades funcionales caracterizadas de la siguiente manera:

La Unidad Funcional 1 tiene origen en el PR0+000 de la ruta 55CN03, se aclara que el proyecto está amarrado a este PR y por temas de interferencia con el corredor vial Briceño – Tunja – Sogamoso, inicia 105m después en el PR0+105 tras el paso de la rotonda. La unidad funcional se divide en los siguientes subsectores:

- Sisga - Machetá: Este tramo cuenta con una longitud de 17.09 Km, discurre por topografía montañosa, este tramo llegue hasta la entrada del caso urbano del Municipio de Machetá. Este tramo cuenta con una vía bidireccional con anchos de carriles entre 3.0 a 3.5 metros, con calzada que oscila entre los 6.00 a los 7.00 metros, con una berma tipo berma-cuneta.
- Machetá - Manta: Este tramo cuenta con una longitud de 18.64 Km, discurre por una topografía montañosa. Este tramo cuenta con una vía bidireccional con anchos de carriles entre 3.0 a 3.5 metros, con calzada que oscila entre los 6.00 a los 7.00 metros, con una berma tipo berma-cuneta.
- Manta – Guateque, este tramo de 14.28 kilómetros, discurre por una topografía Montañosa, es una vía bidireccional con anchos de carriles entre 3.0 a 3.5 metros, con calzada que oscila entre los 6.00 a los 7.00 metros, con una berma tipo berma-cuneta.

La Unidad Funcional 2 comprende una longitud de 22 kilómetros, tiene origen en el PR4+885 de la ruta 5608 y finaliza en el PR26+879 de la misma ruta. Esta unidad funcional se divide en los siguientes subsectores:

- Guateque – Garagoa, es un tramo de 12.88 kilómetros de topografía montañosa. Conformada por una calzada bidireccional de dos carriles con anchos entre 3.0 a 3.5 metros, con calzada que oscila entre los 6.00 a los 7.00 metros, con una berma tipo berma-cuneta.

- Garagoa – Macanal, es un tramo de 9.12 kilómetros de topografía montañosa. Conformado por una calzada bidireccional de dos carriles con anchos entre 3.0 a 3.5 metros, con calzada que oscila entre los 6.00 a los 7.00 metros, con una berma tipo berma-cuneta.

La Unidad Funcional 3 comprende una longitud de 17.8 kilómetros, tiene origen en el PR26+879 de la ruta 5608 y finaliza en el PR44+680 de la misma ruta. Esta unidad funcional está compuesta por un solo subsector el cual corresponde a Macanal – Santa María.

La Unidad Funcional 4 con una longitud de 47.9 km tiene su origen en el PR44+680 de la Ruta Nacional 5608, finaliza en el PR92+048 de la Ruta Nacional 5608 y está compuesta por los siguientes subsectores:

- Santa María - Cachipay corresponde a un tramo de 5.8 km con una topografía entre montañosa y escarpada, está conformado por una calzada bidireccional de dos carriles con anchos de 3.0 metros, con calzada de 6.0 metros, con una berma tipo berma-cuneta.
- Cachipay - San Luis de Gaceno corresponde a un tramo de 15.3 km con una topografía entre montañosa y ondulada, está conformada por una calzada bidireccional de dos carriles con ancho de 3.0 metros, con calzada de 6.0 metros, con una berma tipo berma-cuneta.
- San Luis de Gaceno - Aguacalara corresponde a un tramo de 26.3 km con una topografía entre ondulada y montañosa, está conformada por una calzada bidireccional de dos carriles con ancho de 3.65 metros, con calzada de 7.3 metros, con una berma tipo berma-cuneta.

4.1 TIPO DE PAVIMENTO

El tipo de pavimento principalmente corresponde a una estructura de pavimento flexible encontrándose algunos tramos en pavimento rígido principalmente en el sector de los 15 túneles que componen el proyecto ubicados en las unidades funcionales 2 y 3 y en la zona de peaje, pesaje y áreas de servicios de la unidad funcional 4.

4.2 INVENTARIOS VIALES

Con el fin de que este documento no se haga tan extenso, se presentan adjuntos los inventarios viales actualizados a diciembre de 2025 de los cuales se presentan los siguientes formatos:

- gcsp-f-060_inventario_senalizacion_vertical_v2

- gcsp-f-061_inventario_defensas_metalicas_v2
- gcsp-f-062_inventario_cunetas_carretero_v2
- gcsp-f-063_inventario_muros_carretero_v2
- gcsp-f-065_inventario_puentes_carretero_v2
- gcsp-f-067_inventario_tuneles_v2
- gcsp-f-083_inventario_alcantarillas_v2
- gcsp-f-084_inventario_alcantarillas_de_cajon_bovedas_o_abiertas_v2
- gcsp-f-258_inventario_intersecciones_v1
- gcsp-f-260_inventario_de_sitios_criticos_v1
- gcsp-f-261_inventario_de_taludes_inestables_v1

5. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

5.1 VOLUMEN DE TRÁFICO ANUAL DURANTE EL AÑO 2025

A continuación, se presenta la información de tránsito correspondiente al año 2025. Los datos fueron obtenidos mediante dos mecanismos: por un lado, los registros anuales de las estaciones de peaje de Machetá y San Luis de Gaceno; y por otro, la información recopilada en las estaciones de toma de datos (ETD) distribuidas a lo largo del corredor vial.

Los datos de las Estaciones de Peaje fueron complementados con las estaciones de toma de datos para proporcionar el volumen de motocicletas.

Para las Estaciones de Peaje, el volumen vehicular corresponde a Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) mientras que, para las Estaciones de Toma de Datos, el volumen vehicular corresponde a Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS).

Los datos de las Estaciones de Peaje y ETD fueron distribuidos espacialmente, para lo cual se determinó un área de influencia para cada una, en la siguiente tabla se presenta la distribución del área de influencia de los datos determinados.

Tabla 7. Distribución de los datos de volumen de tránsito – 2025

REFERENCIA	PR INICIO	PR FIN	SEGMENTO INICIO	SEGMENTO FIN	TOTAL SEGMENTOS
ETD-001	PR0+000 RN 55CN03	PR23+297 RN 5607	1	22	21
Estación de Peaje Machetá	PR23+298 RN 5607	PR30+337 RN 5607	23	29	6
ETD-002	PR30+338 RN 5607	PR15+358 RN 5608	30	61	31

REFERENCIA	PR INICIO	PR FIN	SEGMENTO INICIO	SEGMENTO FIN	TOTAL SEGMENTOS
ETD-003	PR15+359 RN5608	PR61+527 RN 5608	62	110	48
Estación de Peaje San Luis de Gaceno	PR61+528 RN 5608	PR77+1007 RN 5608	111	126	15
ETD-004	PR78+0000 RN 5608	PR92+050 RN 5608	127	140	13

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta cada uno de los volúmenes de tránsito determinados para cada sector.

Tabla 8. Transito Promedio Diario Semanal ETD-001

FECHA	UF1-ETD-001 Carros (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Carros (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Carro con trailer (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Carro con trailer (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Van (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Van (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Bus (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Bus (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Camión (Machetá-Guateque)
10/03/2025	871	1077	5	6	100	121	71	88	388
11/03/2025	826	1028	11	13	114	140	80	98	381
12/03/2025	708	829	3	3	95	110	63	74	395
13/03/2025	861	1132	5	6	107	139	72	96	393
14/03/2025	1081	1235	8	9	128	145	83	96	419
15/03/2025	1441	990	9	6	110	77	82	53	309
16/03/2025	1119	1228	4	7	89	156	61	110	179
TOTALES	6907	7519	45	50	743	888	512	615	2464

FECHA	UF1-ETD-001 Camión (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Camión con trailer (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Camión con trailer (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Truck (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Truck (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-001 Moto (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-001 Moto (Guateque-Machetá)	TPDS
10/03/2025	479	2	2	6	7	241	309	3773
11/03/2025	474	0	0	2	2	227	294	3690
12/03/2025	462	0	0	14	16	198	240	3210
13/03/2025	516	0	0	9	11	176	247	3770
14/03/2025	478	2	2	4	4	214	288	4196
15/03/2025	212	1	0	7	4	351	234	3886
16/03/2025	436	2	0	5	7	369	255	4027
TOTALES	3057	7	4	47	51	1776	1867	3793

Fuente: elaboración propia.

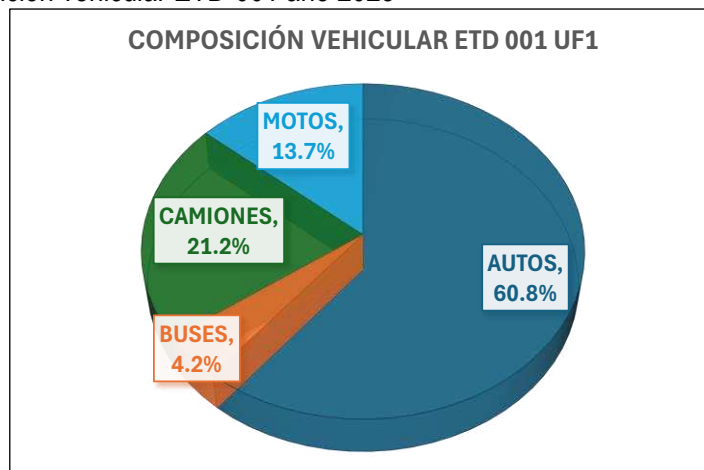
De la tabla anterior se tiene que TPDS para la ETD-001 corresponde a **3793** vehículos mixtos / día, en la siguiente tabla y gráfica se presenta la composición vehicular.

Tabla 9. Composición vehicular ETD-001 año 2025

AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS
60.8%	4.2%	21.2%	13.7%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. Composición vehicular ETD-001 año 2025



Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Transito Promedio Diario Anual Estación de Peaje Machetá

TRÁNSITO TOTAL ESTACIÓN PEAJE MACHETÁ 2025											
PERIODO	TRÁNSITO							TOTAL TRÁNSITO ESTACIÓN	TPDA	ETD-001 UF1	TPDA
	I	II	III	IV	V	VI	VII			TRANSITO PROMEDIO DIARIO MOTOS	
2025	799501	64788	121869	91219	28043	67	9	1105496	3029	520	3549

Fuente: elaboración propia.

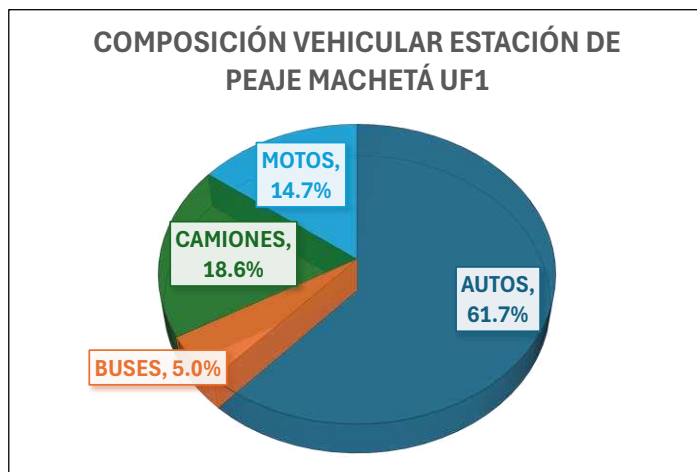
De la tabla anterior se tiene que TPDA para la Estación de Peaje de Machetá corresponde a **3549** vehículos mixtos / día, en la siguiente tabla y gráfica se presenta la composición vehicular.

Tabla 11. Composición vehicular Estación de Peaje Machetá año 2025

AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS
61.7%	5.0%	18.6%	14.7%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. Composición vehicular Estación de Peaje Machetá año 2025



Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. Transito Promedio Diario Semanal ETD-002

FECHA	UF1-ETD-002 Carros (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Carros (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Carros con trailer (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Carros con trailer (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Van (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Van (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Bus (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Bus (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Camión (Machetá-Guateque)
10/03/2025	668	715	7	7	50	72	55	78	365
11/03/2025	600	582	3	8	58	56	64	66	396
12/03/2025	702	676	10	1	73	73	79	79	393
13/03/2025	683	640	12	6	60	66	66	76	461
14/03/2025	891	1102	12	3	58	66	66	73	400
15/03/2025	1188	881	10	6	71	51	78	61	372
16/03/2025	877	958	8	5	39	31	46	41	193
TOTALES	5609	5554	62	36	409	415	454	474	2580

FECHA	UF1-ETD-002 Camión (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Camión con trailer (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Camión con trailer (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Truck (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Truck (Guateque-Machetá)	UF1-ETD-002 Moto (Machetá-Guateque)	UF1-ETD-002 Moto (Guateque-Machetá)	TPDS
10/03/2025	365	18	5	2	2	155	117	2681
11/03/2025	487	12	7	2	0	147	113	2601
12/03/2025	480	8	6	6	5	136	96	2823
13/03/2025	443	17	5	6	3	138	85	2767
14/03/2025	432	21	6	6	2	247	130	3515
15/03/2025	342	15	5	12	3	253	168	3516
16/03/2025	251	8	6	10	3	213	248	2937
TOTALES	2800	99	40	44	18	1289	957	2977

Fuente: elaboración propia.

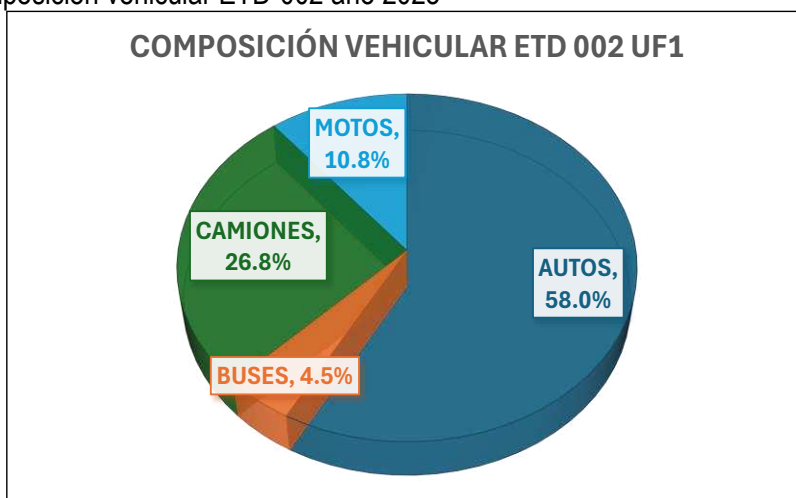
De la tabla anterior se tiene que TPDS para la ETD-002 corresponde a **2977** vehículos mixtos / día, en la siguiente tabla y gráfica se presenta la composición vehicular.

Tabla 13. Composición vehicular ETD-002 año 2025. Fuente: Propia

AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS
58.0%	4.5%	26.8%	10.8%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3. Composición vehicular ETD-002 año 2025



Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Transito Promedio Diario Semanal ETD-003

FECHA	UF4-ETD-003 Carros (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Carros (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Carro con trailer (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Carro con trailer (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Van (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Van (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Bus (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Bus (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Camión (San Luis-Aguaclara)
10/03/2025	355	267	6	1	47	27	43	31	166
11/03/2025	360	259	2	1	53	21	48	27	262
12/03/2025	322	258	3	2	54	29	48	32	203
13/03/2025	375	258	2	4	53	25	52	32	280
14/03/2025	415	513	4	2	60	33	62	43	246
15/03/2025	554	411	4	2	56	31	54	38	229
16/03/2025	430	472	9	4	74	53	75	65	218
TOTALES	2811	2438	30	16	397	219	382	268	1604

FECHA	UF4-ETD-003 Camión (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Camión con trailer (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Camión con trailer (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Truck (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Truck (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-003 Moto (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-003 Moto (Aguaclara-San Luis)	TPDS
10/03/2025	225	0	0	3	2	100	81	1354
11/03/2025	334	0	0	3	0	72	55	1497
12/03/2025	294	0	0	1	1	61	69	1377
13/03/2025	261	0	0	1	0	79	53	1475
14/03/2025	243	1	0	5	3	94	106	1830
15/03/2025	289	0	0	3	0	135	109	1915
16/03/2025	377	0	1	7	4	404	294	2487
TOTALES	2023	1	1	23	10	945	767	1705

Fuente: elaboración propia.

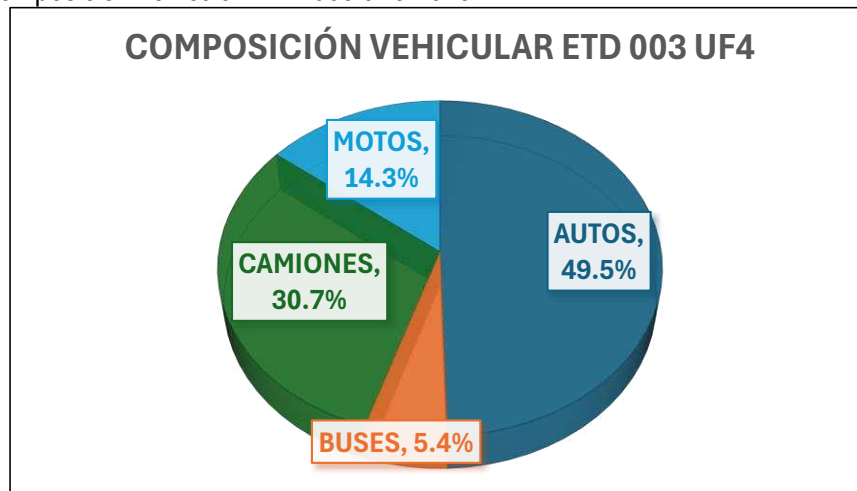
De la tabla anterior se tiene que TPDS para la ETD-003 corresponde a **1705** vehículos mixtos / día, en la siguiente tabla y gráfica se presenta la composición vehicular.

Tabla 15. Composición vehicular ETD-003 año 2025

AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS
49.5%	5.4%	30.7%	14.3%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 4. Composición vehicular ETD-003 año 2025



Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Tránsito Promedio Diario Anual Estación de Peaje San Luis de Gaceno

PEAJE SAN LUIS DE GACENO - TRÁNSITO TOTAL ESTACIÓN PEAJE SAN LUIS DE GACENO 2025											
PERIODO	TRÁNSITO							TOTAL TRÁNSITO ESTACIÓN	TPDA	ETD-004 PR78+670 UF4	TPDA
	I	II	III	IV	V	VI	VII			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO MOTOS	
2025	334905	26424	79651	55309	8547	35	0	504871	1383	186	1569

Fuente: elaboración propia.

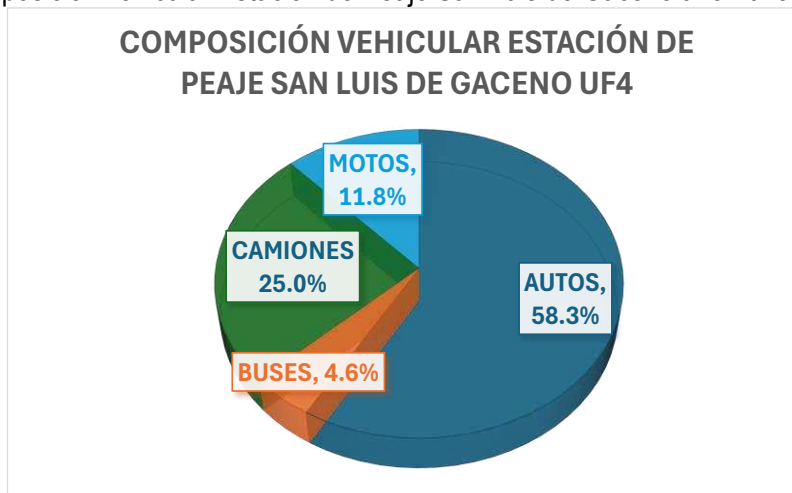
De la tabla anterior se tiene que TPDA para la Estación de Peaje de San Luis de Gaceno corresponde a **1569** vehículos mixtos / día, en la siguiente tabla y gráfica se presenta la composición vehicular.

Tabla 17. Composición vehicular Estación de Peaje San Luis de Gaceno año 2025

AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS
58.3%	4.6%	25.0%	11.8%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5. Composición vehicular Estación de Peaje San Luis de Gaceno año 2025



Fuente: elaboración propia.

Tabla 18.Transito Promedio Diario Semanal ETD-004

FECHA	UF4-ETD-004 Carros (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Carros (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Carro con trailer (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Carro con trailer (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Van (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Van (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Bus (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Bus (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Camión (San Luis-Aguaclara)
10/03/2025	330	318	4	1	66	64	40	34	163
11/03/2025	296	264	1	3	75	69	45	39	216
12/03/2025	290	276	3	3	63	65	35	38	207
13/03/2025	318	360	5	2	78	74	47	45	192
14/03/2025	391	390	2	4	72	80	45	52	230
15/03/2025	424	358	0	4	67	67	42	40	173
16/03/2025	463	479	2	7	49	53	25	29	122
TOTALES	2512	2445	17	24	470	472	279	277	1303

FECHA	UF4-ETD-004 Camión (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Camión con trailer (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Camión con trailer (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Truck (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Truck (Aguaclara-San Luis)	UF4-ETD-004 Moto (San Luis-Aguaclara)	UF4-ETD-004 Moto (Aguaclara-San Luis)	TPDS
10/03/2025	179	0	0	7	4	90	73	1373
11/03/2025	225	0	0	4	4	79	72	1392
12/03/2025	193	0	0	2	2	87	86	1350
13/03/2025	220	0	0	5	1	93	83	1523
14/03/2025	220	0	1	3	2	112	104	1708
15/03/2025	244	0	0	5	1	114	101	1640
16/03/2025	146	0	0	5	0	117	88	1585
TOTALES	1427	0	1	31	14	692	607	1510

Fuente: elaboración propia.

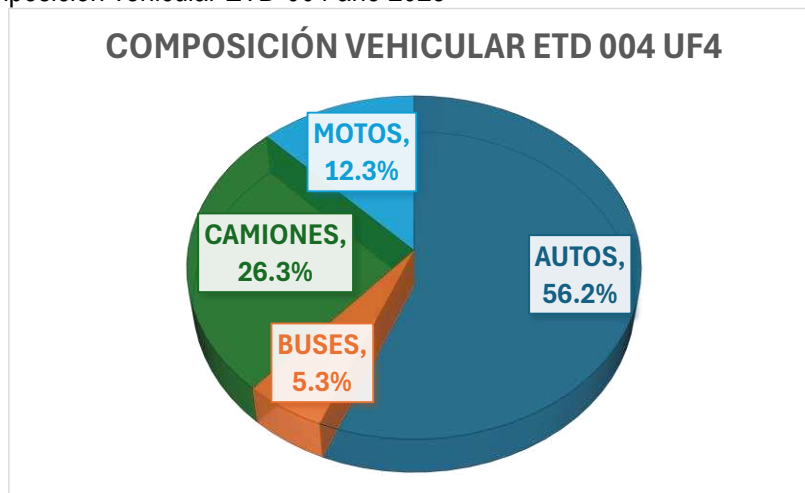
De la tabla anterior se tiene que TPD para la ETD-004 corresponde a **1510** vehículos mixtos / día, en la siguiente tabla y gráfica se presenta la composición vehicular.

Tabla 19. Composición vehicular ETD-004 año 2025

AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS
56.2%	5.3%	26.3%	12.3%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6. Composición vehicular ETD-004 año 2025



Fuente: elaboración propia.

5.2 VOLUMEN HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA Y FACTOR DE HORA PICO

Para determinar el Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD) y el Factor de Hora Pico (FHP), se tomaron datos de la ETD-003 para un día atípico correspondiente al lunes festivo del 23 de marzo de 2026 y un día típico correspondiente al jueves 26 de marzo de 2026.

5.2.1 VHMD y FHP día atípico 23/03/2026

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los volúmenes vehiculares, se omitieron los datos entre las 00:00 a.m. a 8:00 a.m. y 8:00 p.m. a 12:00 p.m. ya que corresponden a los datos más bajos.

Tabla 20. Volumen vehicular periodos de 15 minutos 26/03/2026 ETD-003

PERÍODO Q ₁₅	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL
07:59:59 a. m.	13	0	4	4	21
08:15:00 a. m.	13	0	3	6	22
08:30:00 a. m.	8	3	1	1	13
08:45:00 a. m.	25	1	4	8	38
08:59:59 a. m.	17	2	1	7	27
09:15:00 a. m.	11	0	3	1	15
09:30:00 a. m.	26	1	3	6	36
09:45:00 a. m.	18	0	4	11	33
09:59:59 a. m.	20	0	2	6	28
10:15:00 a. m.	33	0	4	5	42
10:30:00 a. m.	44	1	7	12	64
10:45:00 a. m.	36	1	4	8	49



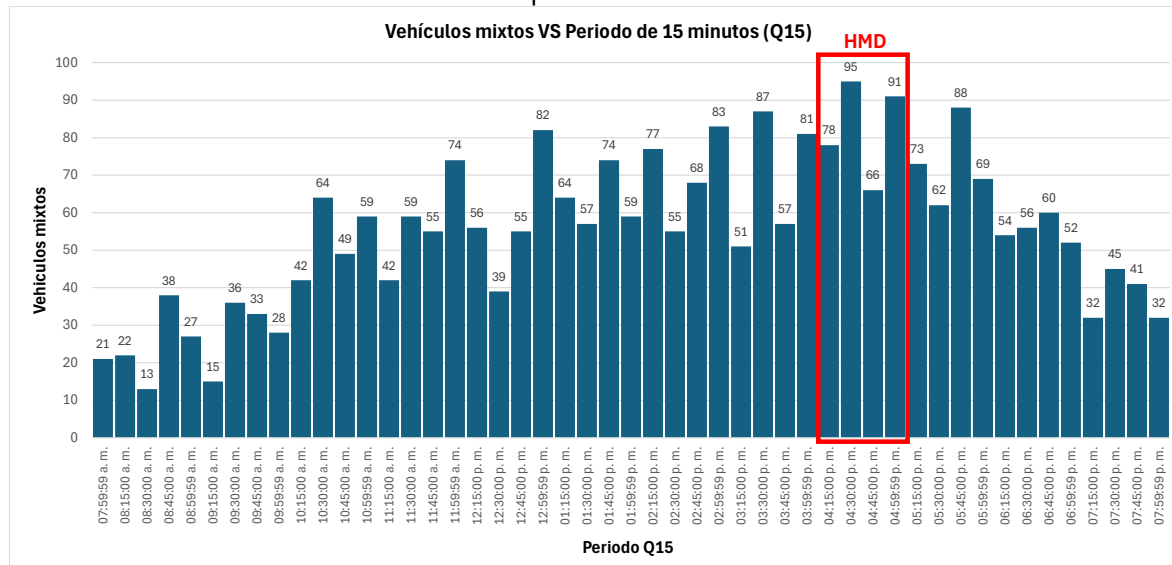
Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

PERÍODO Q ₁₅	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL
10:59:59 a. m.	41	1	8	9	59
11:15:00 a. m.	34	2	2	4	42
11:30:00 a. m.	40	2	3	14	59
11:45:00 a. m.	38	3	3	11	55
11:59:59 a. m.	58	1	2	13	74
12:15:00 p. m.	41	1	5	9	56
12:30:00 p. m.	19	3	2	15	39
12:45:00 p. m.	38	0	5	12	55
12:59:59 p. m.	69	2	2	9	82
01:15:00 p. m.	50	1	3	10	64
01:30:00 p. m.	43	0	4	10	57
01:45:00 p. m.	56	1	3	14	74
01:59:59 p. m.	40	3	7	9	59
02:15:00 p. m.	61	2	1	13	77
02:30:00 p. m.	40	1	2	12	55
02:45:00 p. m.	50	1	6	11	68
02:59:59 p. m.	60	2	8	13	83
03:15:00 p. m.	34	1	2	14	51
03:30:00 p. m.	73	0	6	8	87
03:45:00 p. m.	38	1	4	14	57
03:59:59 p. m.	64	1	3	13	81
04:15:00 p. m.	59	1	2	16	78
04:30:00 p. m.	76	2	4	13	95
04:45:00 p. m.	52	2	2	10	66
04:59:59 p. m.	67	4	3	17	91
05:15:00 p. m.	62	1	3	7	73
05:30:00 p. m.	49	1	2	10	62
05:45:00 p. m.	70	5	3	10	88
05:59:59 p. m.	58	2	4	5	69
06:15:00 p. m.	33	3	4	14	54
06:30:00 p. m.	48	0	7	1	56
06:45:00 p. m.	49	2	2	7	60
06:59:59 p. m.	40	2	4	6	52
07:15:00 p. m.	25	1	3	3	32
07:30:00 p. m.	37	2	3	3	45
07:45:00 p. m.	23	2	9	7	41
07:59:59 p. m.	25	1	2	4	32

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 7. Hora de Máxima Demanda día atípico 23/03/2026



Fuente: elaboración propia.

De la tabla y gráfico anterior, se determina que el VHMD corresponde a:

$$VHMD = 78 + 95 + 66 + 91 = 330 \text{ Vehículos mixtos/Hora}$$

Se determina la hora de máxima demanda corresponde al periodo de 4:00 a 5:00 p.m.

Con el VHMD se procede a calcular el Factor de Hora Pico (FHP).

$$FHP_{15} = \frac{VHMD}{4(Q_{15 \text{ máx}})}$$

$$FHP_{15} = \frac{330}{4(95)}$$

$$FHP_{15} = 0.87$$

5.2.2 VHMD y FHP día típico 25/03/2026

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los volúmenes vehiculares, se omitieron los datos entre las 00:00 a.m. a 8:00 a.m. y 8:00 p.m. a 12:00 p.m. ya que corresponden a los datos más bajos.

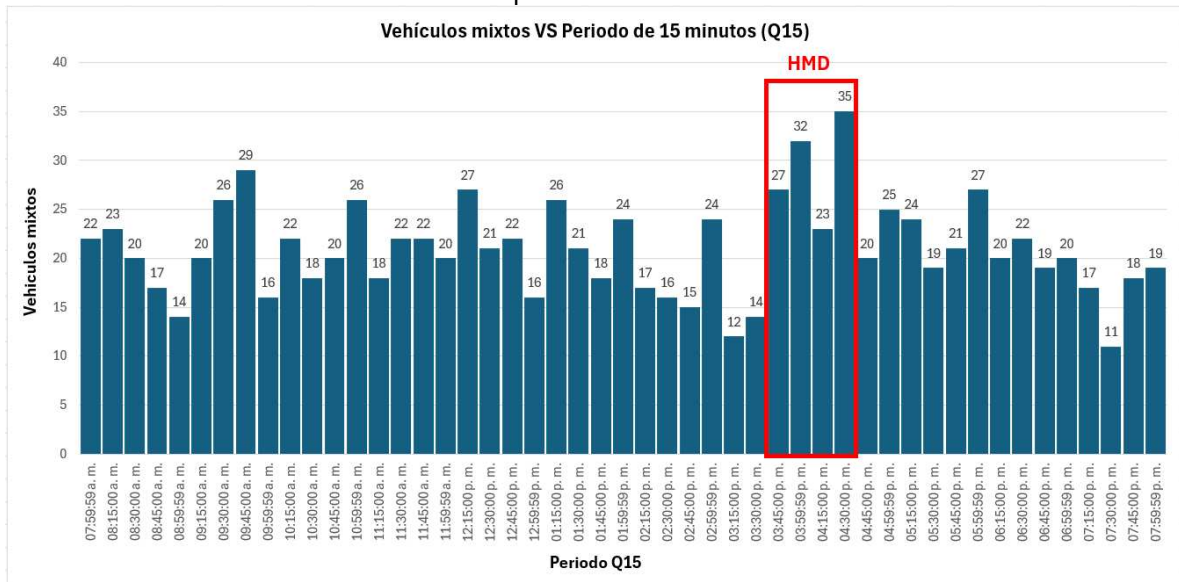
Tabla 21. Volumen vehicular periodos de 15 minutos 25/03/2026 ETD-003

PERÍODO	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL
07:59:59 a. m.	10	4	7	1	22
08:15:00 a. m.	12	4	5	2	23
08:30:00 a. m.	10	4	6	0	20
08:45:00 a. m.	12	3	1	1	17
08:59:59 a. m.	9	1	3	1	14
09:15:00 a. m.	11	1	4	4	20
09:30:00 a. m.	12	1	9	4	26
09:45:00 a. m.	18	0	9	2	29
09:59:59 a. m.	11	2	3	0	16
10:15:00 a. m.	11	3	5	3	22
10:30:00 a. m.	13	2	1	2	18
10:45:00 a. m.	10	1	4	5	20
10:59:59 a. m.	19	3	0	4	26
11:15:00 a. m.	12	2	2	2	18
11:30:00 a. m.	17	0	3	2	22
11:45:00 a. m.	14	1	6	1	22
11:59:59 a. m.	11	1	7	1	20
12:15:00 p. m.	14	1	6	6	27
12:30:00 p. m.	16	2	3	0	21
12:45:00 p. m.	12	1	9	0	22
12:59:59 p. m.	10	2	3	1	16
01:15:00 p. m.	13	3	9	1	26
01:30:00 p. m.	11	0	6	4	21
01:45:00 p. m.	14	0	2	2	18
01:59:59 p. m.	8	1	14	1	24
02:15:00 p. m.	11	1	4	1	17
02:30:00 p. m.	9	1	5	1	16
02:45:00 p. m.	7	1	6	1	15
02:59:59 p. m.	14	1	5	4	24
03:15:00 p. m.	7	2	1	2	12
03:30:00 p. m.	5	2	5	2	14
03:45:00 p. m.	16	2	6	3	27
03:59:59 p. m.	17	2	6	7	32
04:15:00 p. m.	14	3	3	3	23
04:30:00 p. m.	23	2	9	1	35
04:45:00 p. m.	10	2	6	2	20
04:59:59 p. m.	14	4	7	0	25
05:15:00 p. m.	9	3	6	6	24

PERÍODO	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL
05:30:00 p. m.	8	3	7	1	19
05:45:00 p. m.	9	5	6	1	21
05:59:59 p. m.	18	2	4	3	27
06:15:00 p. m.	10	2	6	2	20
06:30:00 p. m.	14	3	4	1	22
06:45:00 p. m.	12	1	6	0	19
06:59:59 p. m.	10	2	6	2	20
07:15:00 p. m.	9	0	7	1	17
07:30:00 p. m.	7	0	3	1	11
07:45:00 p. m.	7	3	8	0	18
07:59:59 p. m.	9	2	6	2	19

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 8. Hora de Máxima Demanda día típico 25/03/2026



Fuente: elaboración propia.

De la tabla y gráfico anterior, se determina que el VHMD corresponde a:

$$VHMD = 27 + 32 + 23 + 35 = 117 \text{ Vehículos mixtos/Hora}$$

Se determina la hora de máxima demanda corresponde al periodo de 3:30 a 4:30 p.m.
Con el VHMD se procede a calcular el Factor de Hora Pico (FHP).

$$FHP_{15} = \frac{VHMD}{4(Q_{15 \text{ máx}})}$$

$$FHP_{15} = \frac{117}{4(35)}$$

$$FHP_{15} = 0.84$$

De los datos obtenidos anteriormente se concluye:

- En promedio la Hora de Máxima Demanda corresponde al periodo comprendido entre las 3:45 y 4:45 p.m.
- El volumen horario de máxima demanda en el día atípico es considerablemente superior al del día típico, alcanzando aproximadamente 2,82 veces su valor, lo que evidencia un incremento cercano al 182%.
- El Factor de Hora Pico promedio es de 0.86, lo cual evidencia una distribución relativamente homogénea del flujo vehicular durante la Hora de Máxima Demanda, descartando la presencia de picos significativos en intervalos cortos que comprometan la capacidad y el nivel de servicio del corredor vial.

5.3 VELOCIDAD DE OPERACIÓN

Para la estimación de la velocidad de operación, se realizaron un aforos de toma de datos de velocidad puntual, la localización de los aforos corresponde a:

- PR33+300 Ruta 5607, Unidad Funcional 1
- PR36+120 Ruta 5607, Unidad Funcional 1
- PR18+440 Ruta 5608, Unidad Funcional 2
- PR44+440 Ruta 5608, Unidad Funcional 3

Figura 4. Localización Puntos de aforo toma de velocidad puntual



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de Image © 2023 Maxar Technologies. Image © 2023 CNES / Airbus. Google Earth Pro 7.3.6.9345 (64bits).

Los datos se tomaron a través de la utilización de un radar de velocidad

Fotografía 1 y 2. Trabajos en campo toma de velocidades con radar



Los datos de cada uno de los aforos se presentan en las Tablas 21, 22, 23, 24, 25 y 26.

Tabla 22. Datos aforo velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá - Guateque

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
1	46		
2		37	
3	40		
4	43		
5	53		
6		43	
7	50		
8	18		
9	43		
10			38
11	47		
12	39		
13		40	
14	50		
15			31
16	34		
17	40		
18	37		
19	38		
20	35		
21		39	
22	44		
23	40		
24	31		
25	40		
26	41		
27			29
28	44		
29	43		
30	38		
31		32	
32	40		
33	47		
34			42
35	36		
36	37		
37	43		

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
38	47		
39		39	
40		46	
41			34
42	52		
43			43
44	42		
45			37
46	41		
47			44
48			38
49			46
50	41		
51		39	
52		37	
53	34		
54		40	
55	33		
56	30		
57	46		
58			38
59			38
60	47		
61		44	
62			37
63			34
64			34
65	39		
66			37
67			41
68	43		
69	41		
70			39

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Datos aforo velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Guateque – Machetá

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
1			29
2		33	
3			28
4	40		
5			29
6	34		
7			24
8			33
9	46		
10		31	
11		41	
12	45		
13	39		
14	36		
15	48		
16	41		
17	38		
18			40
19	41		
20	36		
21	46		
22		37	
23			35
24			32
25	27		
26			38
27	29		
28			31
29	42		
30			40
31	44		
32	41		
33	42		
34	42		
35	31		
36	54		
37	49		

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
38			36
39		34	
40	34		
41			43
42	46		
43		44	
44	46		
45	39		
46	45		
47	44		
48	33		
49			33
50	47		
51		36	
52	41		
53	41		
54	43		
55	42		
56	37		
57	37		
58		29	
59	34		
60			42
61	51		
62	40		
63			48
64	48		
65			36
66			32
67	42		
68	36		
69	58		
70			41

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Datos aforo velocidad Puntual PR36+120 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá – Guateque

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
1	56		
2			62
3	60		
4	53		
5	51		
6	48		
7	45		
8			47
9		62	
10			40
11			46
12	34		
13		44	
14	54		
15	76		
16			52
17	50		
18	50		
19	44		
20	63		
21	62		
22		48	
23	64		
24	57		
25	59		
26	57		
27	62		
28	60		
29	56		
30			67
31	60		
32	57		

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
33		63	
34	53		
35			60
36			53
37	52		
38	55		
39	62		
40	57		
41	57		
42	53		
43	54		
44			52
45			48
46		48	
47	49		
48	48		
49		49	
50		49	
51	41		
52			40
53			46
54	46		
55		40	
56	39		
57	40		
58	52		
59	55		
60	61		
61			48
62			62
63			39

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Datos aforo velocidad Puntual PR18+440 Ruta 5608 UF2 sentido Santa María – Guateque

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
1		44	
2			36
3	39		
4	41		
5	39		
6	47		
7	49		
8		49	
9	40		
10			34
11	46		
12	57		
13		52	
14	47		
15	46		
16	51		
17	47		
18	51		
19	43		
20	48		
21	39		
22			39
23	40		
24	44		
25	55		
26	42		
27	42		
28	41		
29	45		
30	45		
31			37
32			38
33		39	
34	35		
35		32	

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
36	39		
37	62		
38	60		
39	58		
40	40		
41			35
42	41		
43			35
44	31		
45	45		
46	43		
47	54		
48	42		
49	37		
50	40		
51	46		
52			42
53			39
54	37		
55	33		
56	50		
57	45		
58			34
59	36		
60	35		
61			51
62			50
63			32
64	37		
65			45
66	40		
67	43		
68	47		
69	47		
70	48		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Datos aforo velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Guateque – Santa María

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
1		39	
2	50		
3	48		
4	46		
5	48		
6		42	
7			34
8	32		
9			43
10	55		
11			52
12			55
13	52		
14	60		
15			48
16	51		
17	53		
18			40
19		41	
20	63		
21			47
22	51		
23			29
24			46
25			47
26	52		
27			51
28			32
29			49
30	45		
31			39
32			51
33	57		
34	51		
35		45	

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
36		47	
37			39
38			52
39			45
40	42		
41	46		
42	37		
43			65
44	40		
45	63		
46	56		
47	58		
48	46		
49	60		
50	60		
51			42
52			51
53	53		
54	51		
55	60		
56			63
57		50	
58	54		
59	57		
60		52	
61	55		
62			42
63			40
64	50		
65			28
66			49
67			36
68	48		
69	46		
70	55		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Datos aforo velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Santa María – Guateque

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
1	68		
2		56	
3	57		
4	51		
5			60
6	55		
7			58
8			57
9	48		
10	33		
11			71
12			46
13	58		
14	58		
15	57		
16			58
17	43		
18		51	
19	51		
20	54		
21	61		
22	56		
23	46		
24	73		
25	75		
26			52
27			45
28			44
29	50		
30			47
31			60
32	55		
33	62		
34	52		
35	49		

DATOS DE VELOCIDAD (km/h)			
No.	AUTOS	BUSES	CAMIONES
36	57		
37	58		
38			33
39			58
40	59		
41	56		
42	52		
43	60		
44	60		
45			43
46	36		
47	71		
48	73		
49	57		
50	43		
51	62		
52	54		
53	54		
54		57	
55	45		
56	65		
57			35
58			57
59	43		
60			48
61	48		
62			43
63			57
64			58
65		50	
66	51		
67		63	
68	46		

Fuente: elaboración propia.

A partir de los datos tomados en campo, se realiza el cálculo de la velocidad de operación para lo cual es necesario determinar el percentil 85.

- **Metodología del cálculo**

1. Ordenar los datos de velocidad de menor a mayor.
2. Aplicar la siguiente formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

Donde:

R = Posición del percentil a determinar dentro de los datos ordenados

P = Valor del percentil a determinar

n = número de datos

De acuerdo con lo anterior, se tiene:

- **PR33+300 Ruta 5607, Unidad Funcional 1**

Tabla 28. Datos ordenados velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá - Guateque

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
1	18
2	29
3	30
4	31
5	31
6	32
7	33
8	34
9	34
10	34
11	34
12	34
13	35
14	36
15	37
16	37
17	37

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
18	37
19	37
20	37
21	37
22	38
23	38
24	38
25	38
26	38
27	38
28	39
29	39
30	39
31	39
32	39
33	39
34	40

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
35	40
36	40
37	40
38	40
39	40
40	40
41	41
42	41
43	41
44	41
45	41
46	42
47	42
48	43
49	43
50	43
51	43

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
52	43
53	43
54	43
55	44
56	44
57	44
58	44

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
59	46
60	46
61	46
62	46
63	47
64	47
65	47

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
66	47
67	50
68	50
69	52
70	53

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

$$R = \left(\frac{85}{100} \right) * (70 + 1)$$

$$R = 60.35$$

De acuerdo con el resultado anterior, el percentil 85 se encuentra en la posición 60.35, al no ser un valor entero, se aproxima al entero más próximo, en ese sentido la posición 60 corresponde a una velocidad de 46 km/h.

$$P_{85} = 46 \text{ km/h}$$

Tabla 29. Datos ordenados velocidad Puntual PR33+300 Ruta 5607 UF1 sentido Guateque – Machetá

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
1	24
2	27
3	28
4	29
5	29
6	29
7	29
8	31
9	31
10	31

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
11	32
12	32
13	33
14	33
15	33
16	33
17	34
18	34
19	34
20	34

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
21	35
22	36
23	36
24	36
25	36
26	36
27	36
28	37
29	37
30	37

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
31	38
32	38
33	39
34	39
35	40
36	40
37	40
38	40
39	41
40	41
41	41
42	41
43	41
44	41

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
45	41
46	42
47	42
48	42
49	42
50	42
51	42
52	43
53	43
54	44
55	44
56	44
57	45
58	45

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
59	46
60	46
61	46
62	46
63	47
64	48
65	48
66	48
67	49
68	51
69	54
70	58

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

$$R = \left(\frac{85}{100} \right) * (70 + 1)$$

$$R = 60.35$$

De acuerdo con el resultado anterior, el percentil 85 se encuentra en la posición 60.35, al no ser un valor entero, se aproxima al entero más próximo, en ese sentido la posición 60 corresponde a una velocidad de 46 km/h.

$$P_{85} = 46 \text{ km/h}$$

- PR36+120 Ruta 5607, Unidad Funcional 1

Tabla 30. Datos ordenados velocidad Puntual PR36+120 Ruta 5607 UF1 sentido Machetá – Guateque

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
1	34
2	39
3	39
4	40
5	40
6	40
7	40
8	41
9	44
10	44
11	45
12	46
13	46
14	46
15	47
16	48
17	48
18	48
19	48
20	48
21	48

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
22	49
23	49
24	49
25	50
26	50
27	51
28	52
29	52
30	52
31	52
32	53
33	53
34	53
35	53
36	54
37	54
38	55
39	55
40	56
41	56
42	57

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
43	57
44	57
45	57
46	57
47	59
48	60
49	60
50	60
51	60
52	61
53	62
54	62
55	62
56	62
57	62
58	62
59	63
60	63
61	64
62	67
63	76

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

$$R = \left(\frac{85}{100} \right) * (63 + 1)$$

$$R = 54.4$$

De acuerdo con el resultado anterior, el percentil 85 se encuentra en la posición 54.4, al no ser un valor entero, se aproxima al entero más próximo, en ese sentido la posición 54 corresponde a una velocidad de 62 km/h.

$$P_{85} = 62 \text{ km/h}$$

• PR18+440 Ruta 5608, Unidad Funcional 2

Tabla 31. Datos ordenados velocidad Puntual PR18+440 Ruta 5608 UF2 sentido Santa María – Guateque

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
1	31
2	32
3	32
4	33
5	34
6	34
7	35
8	35
9	35
10	35
11	36
12	36
13	37
14	37
15	37
16	37
17	38
18	39
19	39
20	39
21	39
22	39
23	39
24	39

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
25	40
26	40
27	40
28	40
29	40
30	41
31	41
32	41
33	42
34	42
35	42
36	42
37	43
38	43
39	43
40	44
41	44
42	45
43	45
44	45
45	45
46	45
47	46
48	46

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
49	46
50	47
51	47
52	47
53	47
54	47
55	48
56	48
57	49
58	49
59	50
60	50
61	51
62	51
63	51
64	52
65	54
66	55
67	57
68	58
69	60
70	62

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

$$R = \left(\frac{85}{100} \right) * (70 + 1)$$

$$R = 60.35$$

De acuerdo con el resultado anterior, el percentil 85 se encuentra en la posición 60.35, al no ser un valor entero, se aproxima al entro más próximo, en ese sentido la posición 60 corresponde a una velocidad de 50 km/h.

$$P_{85} = 50 \text{ km/h}$$

- **PR44+440 Ruta 5608, Unidad Funcional 3**

Tabla 32. Datos ordenados velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Guateque – Santa María

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
1	28
2	29
3	32
4	32
5	34
6	36
7	37
8	39
9	39
10	39
11	40
12	40
13	40
14	41
15	42
16	42
17	42
18	42
19	43
20	45
21	45
22	45
23	46
24	46

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
25	46
26	46
27	46
28	47
29	47
30	47
31	48
32	48
33	48
34	48
35	49
36	49
37	50
38	50
39	50
40	51
41	51
42	51
43	51
44	51
45	51
46	51
47	52
48	52

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
49	52
50	52
51	52
52	53
53	53
54	54
55	55
56	55
57	55
58	55
59	56
60	57
61	57
62	58
63	60
64	60
65	60
66	60
67	63
68	63
69	63
70	65

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

$$R = \left(\frac{85}{100} \right) * (70 + 1)$$

$$R = 60.35$$

De acuerdo con el resultado anterior, el percentil 85 se encuentra en la posición 60.35, al no ser un valor entero, se aproxima al entero más próximo, en ese sentido la posición 60 corresponde a una velocidad de 57 km/h.

$$P_{85} = 57 \text{ km/h}$$

Tabla 33. Datos ordenados velocidad Puntual PR44+440 Ruta 5608 UF3 sentido Santa María – Guateque

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
1	33
2	33
3	35
4	36
5	43
6	43
7	43
8	43
9	43
10	44
11	45
12	45
13	46
14	46
15	46
16	47
17	48
18	48
19	48
20	49
21	50
22	50
23	51

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
24	51
25	51
26	51
27	52
28	52
29	52
30	54
31	54
32	54
33	55
34	55
35	56
36	56
37	56
38	57
39	57
40	57
41	57
42	57
43	57
44	57
45	57
46	58

DATOS ORDENADOS DE VELOCIDAD EN km/h VEHÍCULOS MIXTOS	
No.	Velocidad (km/h)
47	58
48	58
49	58
50	58
51	58
52	58
53	59
54	60
55	60
56	60
57	60
58	61
59	62
60	62
61	63
62	65
63	68
64	71
65	71
66	73
67	73
68	75

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la formula:

$$R = \left(\frac{P}{100} \right) * (n + 1)$$

$$R = \left(\frac{85}{100} \right) * (68 + 1)$$

$$R = 58.7$$

De acuerdo con el resultado anterior, el percentil 85 se encuentra en la posición 58.7, al no ser un valor entero, se aproxima al entero más próximo, en ese sentido la posición 59 corresponde a una velocidad de 62 km/h.

$$P_{85} = 62 \text{ km/h}$$

Con resultados del cálculo de la velocidad de operación en diferentes tramos del corredor vial se concluye:

- La velocidad de operación calculada presenta un rango entre 46 y 62 km/h.
- La velocidad de operación promedio corresponde a **54 km/h**

5.4 ESTIMACIÓN LONGITUD DE COLAS

Con el objetivo de tener una estimación de las longitudes de cola que se pueden presentar para tener una perspectiva de los tiempos máximos de cierre, se presentan los cálculos correspondientes así:

Primero se toma como base de referencia el volumen horario de máxima demanda calculado en el numeral 5.3, a este valor es necesario aplicarle un factor de mayoración ya que este se determinó con los datos de la ETD-003, por lo que es necesario tomar un promedio de todos los volúmenes del corredor vial.

Factor de mayoración:

$$F_m = \frac{TPD_{Promedio \text{ vía}}}{TPD_{ETD-003}}$$

$$F_m = \frac{(3793 + 3549 + 2977 + 1705 + 1569 + 1510) \text{ veh mixtos/día}}{6}$$

$$F_m = \frac{1705 \text{ veh mixtos/día}}{1705 \text{ veh mixtos/día}}$$

$$F_m = \frac{2517 \text{ veh mixtos/día}}{1705 \text{ veh mixtos/día}}$$

$$F_m = 1.48$$

Se toma el VHMD de la ETD-003 y se multiplica por el factor de mayoración.

$$VHMD_{Promedio \text{ vía}} = VHMD_{ETD-003} * F_m$$

$$VHMD_{Promedio \text{ vía}} = 117 \text{ veh mixtos/hora} * 1.48$$

$$VHMD_{Promedio \text{ vía}} = 173 \text{ veh mixtos/hora}$$

El valor anterior se debe dividir en 2 teniendo en cuenta que el volumen corresponde a ambos sentidos de circulación, posteriormente se afecta según la composición del tráfico teniendo en cuenta que cada tipo de vehículo ocupa un espacio diferente.

$$VHMD_{Sentido} = \frac{173 \text{ veh mixtos/hora}}{2}$$

$$VHMD_{Sentido} = 87 \text{ veh mixtos/hora}$$

La composición porcentual del tránsito corresponde a:

Autos=61.7%, Buses=5.0%, Camiones=18.6% y Motos=14.7%

Tabla 34. Cálculo longitud de cola por sentido para hora de máxima demanda

TIPO VEHÍCULO	VOLUMEN / HORA / SENTIDO	LONGITUD PROMEDIO (m) / UNIDAD	LONGITUD PROMEDIO + ESPACIAMIENTO / UNIDAD	ESPACIO OCUPADO / HORA
Autos	54	5	6.40	343.5
Buses	4	9	10.40	45.2
Camiones	16	11	12.40	200.7
Motos*	13	2	3.40	21.7
ESPACIO TOTAL OCUPADO POR TODOS LOS VEHÍCULOS / HORA				611.2

Fuente: elaboración propia.

* Se ha evidenciado que los motociclistas en el control vial se agrupan de a 2 por tanto el espacio ocupado se dividió en 2.

Con los datos de la tabla anterior, se establece cuanto es la longitud promedio de cola por cada minuto.

$$Longitud\ Cola_{min} = \frac{Longitud\ Cola_{hora}}{60\ min}$$

$$Longitud\ Cola_{min} = \frac{611.2m}{60\ min}$$

$$Longitud\ Cola_{min} = 10.2m$$

El valor calculado anteriormente es la base para establecer los tiempos de cierre máximos para cada esquema a implementar.

6. MANEJO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y VEHÍCULOS DE CARGA

La mayor parte de esquemas que se proponen en el presente documento no implican la utilización de rutas alternas, no obstante, en caso de que se presente un cierre total de vía en donde el tiempo de apertura sea incierto, se presenta el procesamiento a seguir, así como las rutas alternas.

6.1 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

En este numeral se presenta el inventario de rutas de transporte público y se identifica la localización de los paraderos.

En el corredor vial se identifica un total de cinco (5) empresas principales que desarrollan algunas de sus rutas de transporte a través de corredor vial, se tienen las siguientes empresas:

- Flota Valle de Tenza S.A.
- Flota La Macarena S.A.
- Transportes Los Muisca S.A.
- Expreso Los Patriotas S.A.
- Flota Sugamuxi S.A.

A continuación, se presentan los inventarios de Rutas de Transporte detallados. En las figuras se muestran los subtramos de cada Ruta dentro del Corredor Vial Concesionado.

• Flota Valle de Tenza S.A.

Tabla 35. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Flota Valle de Tenza S.A.

RUTAS EMPRESA FLOTA VALLE DE TENZA S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
1	Bogotá	10:10:00 a. m.	Tibirita	12:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA)
2	Bogotá	07:50:00 a. m.	Manta	10:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR32+300 RN 5607 (CRUCE MANTA)
3	Bogotá	05:30:00 p. m.	Manta	07:40:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR32+300 RN 5607 (CRUCE MANTA)
4	Bogotá	11:45:00 a. m.	Guateque	02:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
5	Bogotá	12:00:00 p. m.	Guateque	02:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
6	Bogotá	01:15:00 p. m.	Guateque	03:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
7	Bogotá	03:15:00 p. m.	Guateque	05:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
8	Bogotá	06:00:00 a. m.	Sutatenza	08:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
9	Bogotá	12:15:00 p. m.	Sutatenza	12:45:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
10	Bogotá	08:45:00 a. m.	Tenza	11:15:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
11	Bogotá	03:30:00 p. m.	Tenza	06:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
12	Bogotá	04:00:00 p. m.	Tenza	06:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
13	Bogotá	11:15:00 a. m.	Guayatá	02:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
14	Bogotá	10:20:00 a. m.	Somondoco	01:20:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR8+720 RN 5608 (CRUCE SOMONDOCO)
15	Bogotá	06:00:00 p. m.	Somondoco	09:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR8+720 RN 5608 (CRUCE SOMONDOCO)
16	Bogotá	07:00:00 a. m.	Garagoa	10:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
17	Bogotá	10:40:00 a. m.	Garagoa	01:40:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
18	Bogotá	12:55:00 a. m.	Garagoa	03:55:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
19	Bogotá	02:55:00 p. m.	Garagoa	05:55:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
20	Bogotá	03:40:00 p. m.	Garagoa	06:40:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
21	Bogotá	06:20:00 p. m.	Garagoa	09:20:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
22	Bogotá	09:30:00 a. m.	Chivor	01:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR38+200 RN 5608 (TERRAPLÉN)
23	Bogotá	07:35:00 a. m.	Macanal	11:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR24+960 RN 5608 (CRUCE MACANAL)
24	Bogotá	11:45:00 a. m.	Mámbita	04:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR45+320 RN 5608 (CRUCE SANTA MARÍA)
25	Bogotá	04:30:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	09:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
26	Bogotá	06:30:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	11:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
27	Bogotá	08:15:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	12:45:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
28	Bogotá	10:00:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	02:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
29	Bogotá	11:30:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	04:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
30	Bogotá	12:30:00 p. m.	S. Luis de Gaceno	05:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
31	Bogotá	02:30:00 p. m.	S. Luis de Gaceno	07:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

RUTAS EMPRESA FLOTA VALLE DE TENZA S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
32	Bogotá	04:45:00 p. m.	S. Luis de Gaceno	09:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
33	Bogotá	07:30:00 p. m.	S. Luis de Gaceno	12:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
34	Bogotá	10:45:00 a. m.	Sabanalarga	04:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR78+260 RN 5608 (CRUCE SABANALARGA)
35	Bogotá	05:30:00 a. m.	Yopal	01:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
36	Tunja	04:50:00 a. m.	Aguaclara	09:50:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
37	Tunja	09:00:00 a. m.	Aguaclara	02:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
38	Tunja	10:40:00 a. m.	Aguaclara	03:40:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
39	Tunja	01:10:00 p. m.	Aguaclara	06:10:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
40	Tunja	03:15:00 p. m.	Sabanalarga	08:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR78+260 RN 5608 (CRUCE SABANALARGA)
41	Tunja	07:20:00 a. m.	Chivor	11:20:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR38+200 RN 5608 (TERRAPLÉN)
42	Tunja	02:50:00 a. m.	Chivor	06:50:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR38+200 RN 5608 (TERRAPLÉN)
43	Garagoa	04:30:00 a. m.	Aguaclara	07:00:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
44	Garagoa	10:00:00 a. m.	Yopal	03:30:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
45	Guateque	02:00:00 p. m.	Garagoa	02:45:00 p. m.	PR1+200 RN 5608 (GUATEQUE) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
46	Guateque	01:45:00 p. m.	Campohermoso	05:00:00 p. m.	PR1+200 RN 5608 (GUATEQUE) - PR24+960 RN 5608 (CRUCE MACANAL)
47	Guateque	03:00:00 p. m.	Sabanalarga	05:30:00 p. m.	PR1+200 RN 5608 (GUATEQUE) - PR78+260 RN 5608 (CRUCE SABANALARGA)
48	Guateque	09:30:00 a. m.	Monterrey	12:30:00 p. m.	PR1+200 RN 5608 (GUATEQUE) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
49	Guateque	06:00:00 a. m.	Yopal	11:00:00 a. m.	PR1+200 RN 5608 (GUATEQUE) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
50	Miraflores	12:00:00 p. m.	Villanueva	04:15:00 p. m.	PR77+160 RN 5608 (CRUCE PÁEZ) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
51	Miraflores	04:30:00 a. m.	Tauramena	09:30:00 a. m.	PR77+160 RN 5608 (CRUCE PÁEZ) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
52	S. Luis de Gaceno	05:30:00 a. m.	Monterrey	06:30:00 a. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
53	S. Luis de Gaceno	04:30:00 p. m.	Monterrey	05:30:00 p. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
54	S. Luis de Gaceno	06:30:00 a. m.	Villanueva	07:30:00 a. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
55	S. Luis de Gaceno	03:00:00 p. m.	Villanueva	04:00:00 p. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
56	S. Luis de Gaceno	07:00:00 p. m.	Villanueva	08:00:00 p. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
57	Yopal	06:00:00 a. m.	Garagoa	11:30:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
58	Yopal	01:00:00 p. m.	Guateque	06:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR1+200 RN 5608 (GUATEQUE)



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

RUTAS EMPRESA FLOTA VALLE DE TENZA S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
59	Tauramena	11:00:00 a. m.	Miraflores	04:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR77+160 RN 5608 (CRUCE PÁEZ)
60	Monterrey	01:30:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	02:30:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
61	Monterrey	06:45:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	07:45:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
62	Monterrey	04:30:00 p. m.	S. Luis de Gaceno	05:30:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
63	Villanueva	04:30:00 a. m.	Miraflores	08:45:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR77+160 RN 5608 (CRUCE PÁEZ)
64	Villanueva	04:30:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	05:30:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
65	Villanueva	10:00:00 a. m.	S. Luis de Gaceno	11:00:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
66	Villanueva	02:00:00 p. m.	S. Luis de Gaceno	03:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO)
67	Aguaclara	03:00:00 a. m.	Tunja	07:30:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
68	Aguaclara	06:45:00 a. m.	Tunja	11:15:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
69	Aguaclara	09:15:00 a. m.	Tunja	01:45:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
70	Aguaclara	11:00:00 a. m.	Tunja	03:30:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
71	Aguaclara	12:45:00 p. m.	Tunja	05:15:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
72	Aguaclara	02:45:00 p. m.	Tunja	07:15:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
73	Aguaclara	05:45:00 p. m.	Tunja	10:15:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
74	Sabanalarga	03:00:00 a. m.	Tunja	07:45:00 a. m.	PR78+260 RN 5608 (CRUCE SABANALARGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
75	S. Luis de Gaceno	03:00:00 a. m.	Bogotá	07:30:00 a. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
76	S. Luis de Gaceno	10:30:00 a. m.	Bogotá	03:00:00 p. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
77	S. Luis de Gaceno	05:30:00 p. m.	Garagoa	07:30:00 p. m.	PR65+350 RN 5608 (S. LUIS DE GACENO) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
78	Mámbita	11:00:00 a. m.	Bogotá	03:30:00 p. m.	PR45+320 RN 5608 (CRUCE SANTA MARÍA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
79	Macanal	05:30:00 a. m.	Bogotá	08:55:00 a. m.	PR24+960 RN 5608 (CRUCE MACANAL) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
80	Chivor	05:00:00 a. m.	Bogotá	09:00:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
81	Somondoco	05:50:00 a. m.	Bogotá	08:50:00 a. m.	PR8+720 RN 5608 (CRUCE SOMONDOCO) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
82	Somondoco	01:30:00 p. m.	Bogotá	04:40:00 p. m.	PR8+720 RN 5608 (CRUCE SOMONDOCO) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
83	Garagoa	05:30:00 a. m.	Bogotá	08:30:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
84	Garagoa	08:00:00 a. m.	Bogotá	11:00:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
85	Garagoa	01:00:00 p. m.	Bogotá	04:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
86	Garagoa	05:00:00 p. m.	Bogotá	08:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
87	Guayatá	03:00:00 a. m.	Bogotá	06:00:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

RUTAS EMPRESA FLOTA VALLE DE TENZA S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
88	Guayatá	02:30:00 p. m.	Bogotá	05:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
89	Guateque	05:30:00 a. m.	Bogotá	07:45:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
90	Guateque	05:45:00 a. m.	Bogotá	08:00:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
91	Guateque	06:45:00 a. m.	Bogotá	09:00:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
92	Guateque	07:15:00 a. m.	Bogotá	09:30:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
93	Guateque	08:15:00 a. m.	Bogotá	10:30:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
94	Guateque	09:30:00 a. m.	Bogotá	11:45:00 a. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
95	Guateque	09:45:00 a. m.	Bogotá	12:00:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
96	Guateque	11:15:00 a. m.	Bogotá	02:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
97	Guateque	01:15:00 p. m.	Bogotá	04:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
98	Guateque	01:30:00 p. m.	Bogotá	12:00:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
99	Guateque	03:30:00 p. m.	Bogotá	05:45:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
100	Guateque	03:45:00 p. m.	Bogotá	06:00:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
101	Guateque	04:15:00 p. m.	Bogotá	06:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
102	Guateque	05:15:00 p. m.	Bogotá	07:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
103	Guateque	07:00:00 p. m.	Bogotá	09:15:00 p. m.	PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
104	Manta	06:20:00 a. m.	Bogotá	08:30:00 a. m.	PR32+300 RN 5607 (CRUCE MANTA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
105	Manta	02:30:00 p. m.	Bogotá	04:40:00 p. m.	PR32+300 RN 5607 (CRUCE MANTA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
106	Manta	04:30:00 p. m.	Bogotá	06:40:00 p. m.	PR32+300 RN 5607 (CRUCE MANTA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
107	La Capilla	04:30:00 a. m.	Bogotá	07:30:00 a. m.	PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
108	La Capilla	11:15:00 a. m.	Bogotá	02:30:00 p. m.	PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
109	La Capilla	02:30:00 p. m.	Bogotá	05:30:00 p. m.	PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

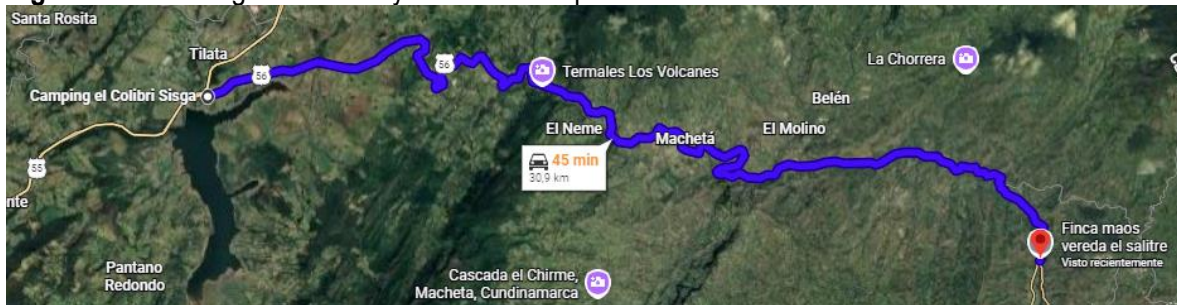
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de <https://www.flotavalledetenza.com/destinos-y-horarios/>

Figura 5. Rutas Bogotá – Tibirita y La Capilla – Bogotá Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



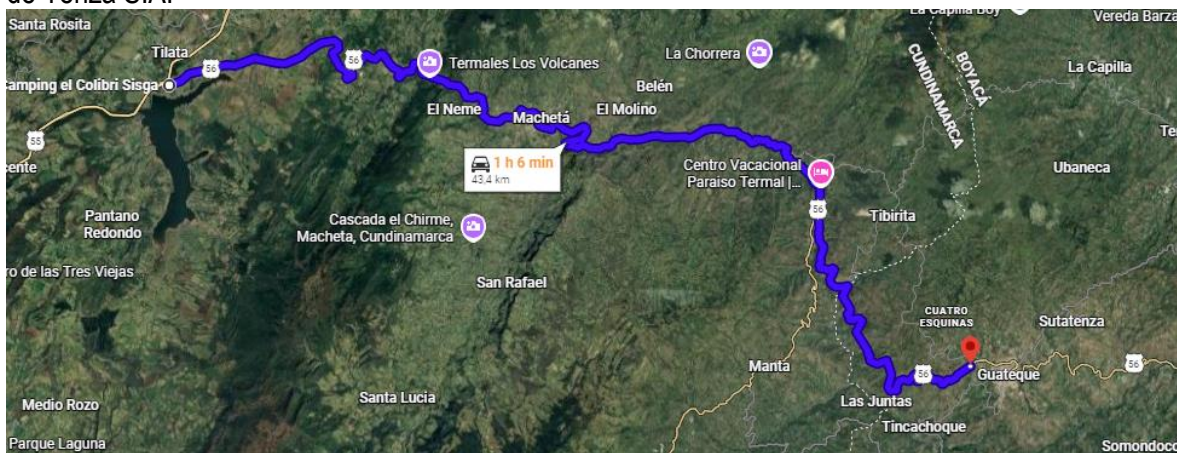
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/5.071082,-73.5366523/@5.0646756,-73.6576114,16434m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIXMDS0ASAFQAw%3D%3D

Figura 6. Rutas Bogotá – Manta y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



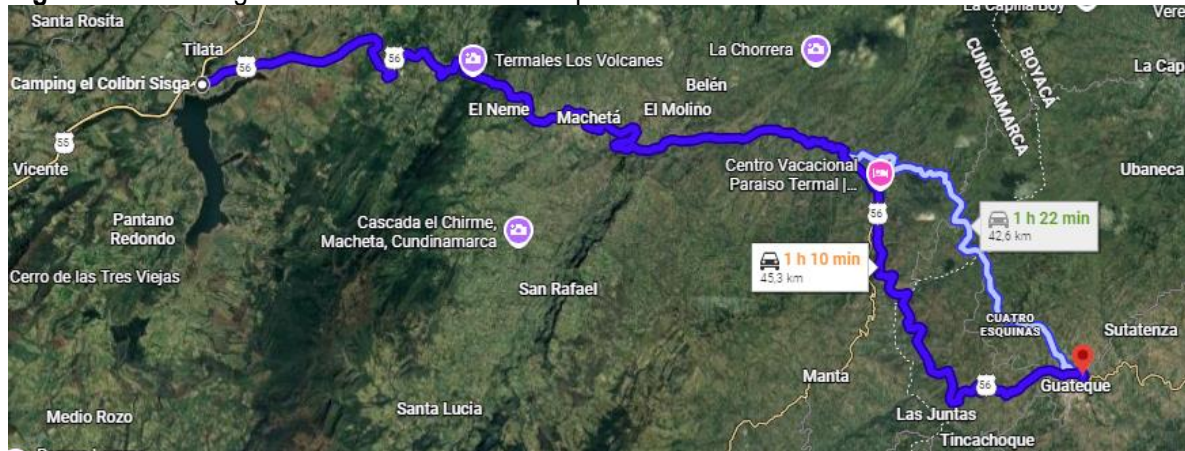
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/5.0536459,-73.5274445/@5.0846254,-73.6500667,30236m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 7. Rutas Bogotá – Guateque y Viceversa y Bogotá – Guayatá y viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



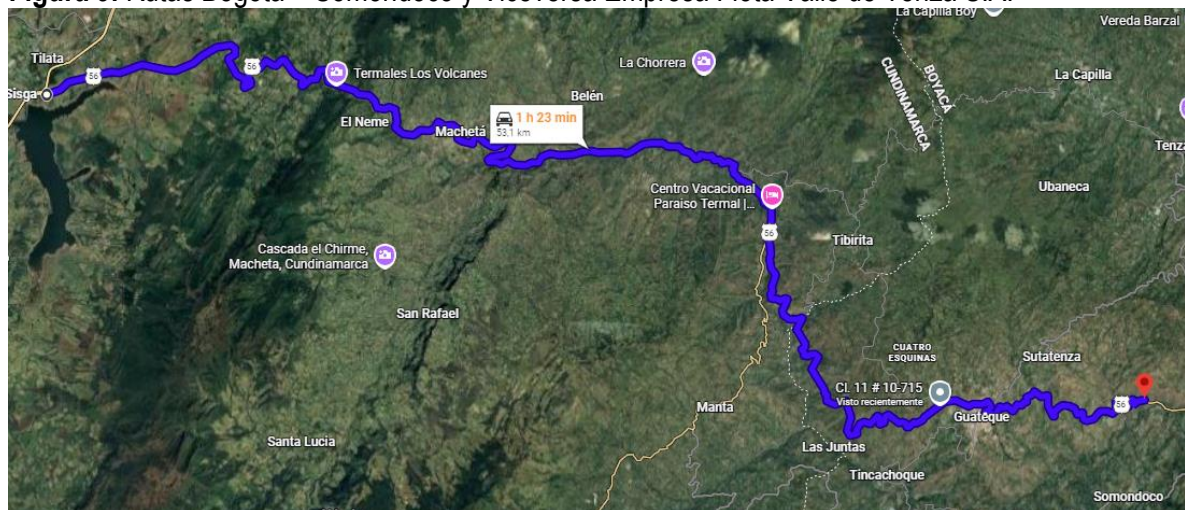
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 8. Rutas Bogotá – Sutatenza - Tenza Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



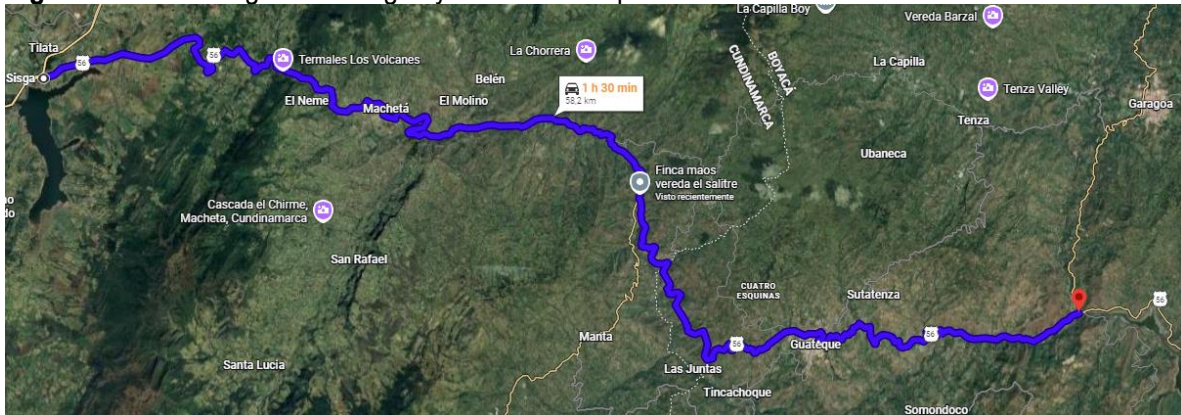
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 9. Rutas Bogotá – Somondoco y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



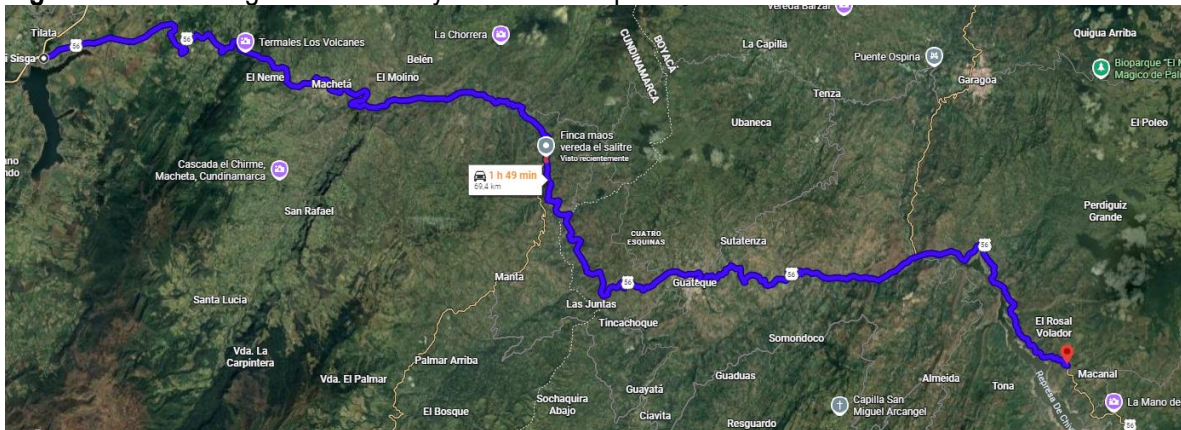
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 10. Rutas Bogotá – Garagoa y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



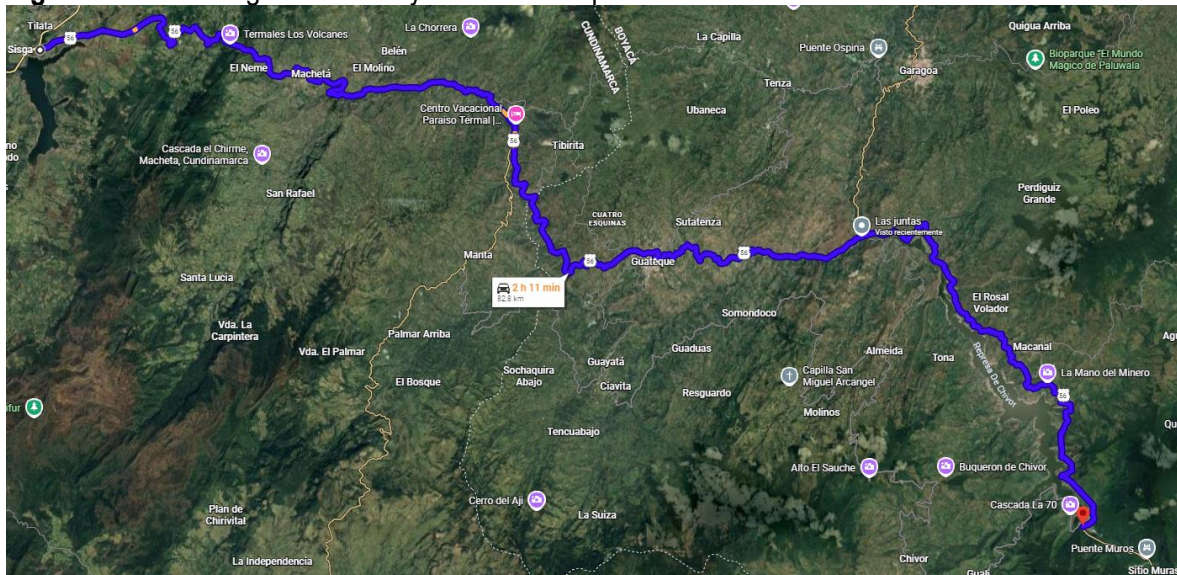
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/5.0164906,-73.3878292/@5.050102,-73.6192448,32795m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 11. Rutas Bogotá – Macanal y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



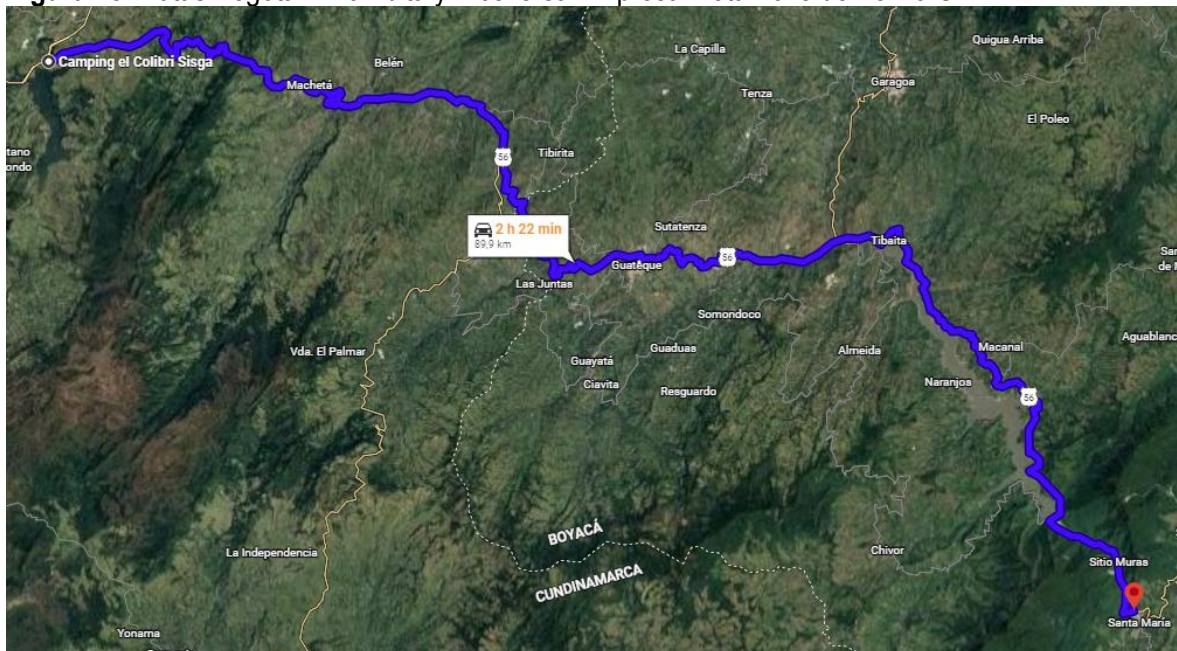
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/4.9757782,-73.3309539/@5.0065639,-73.5908979,33866m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 12. Rutas Bogotá – Chivor y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



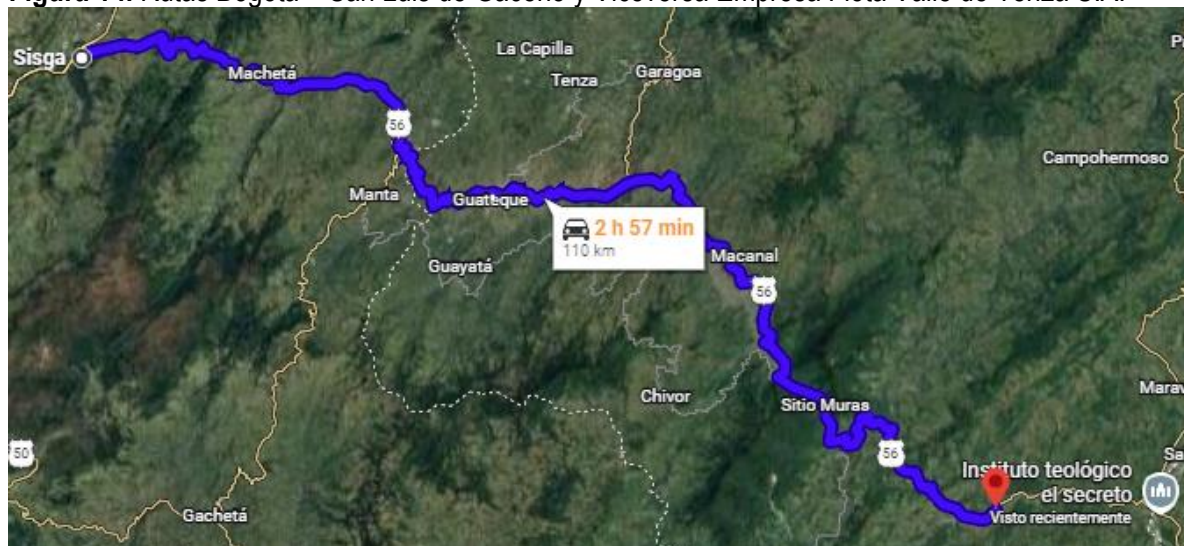
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907934,-73.7166098/4.9009785,-73.2992729/@4.99125,-73.5702584,35537m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLWlKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 13. Rutas Bogotá – Mámbita y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/4.9757782,-73.3309539/@5.0065639,-73.5908979,33866m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLWlKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 14. Rutas Bogotá – San Luis de Gaceno y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



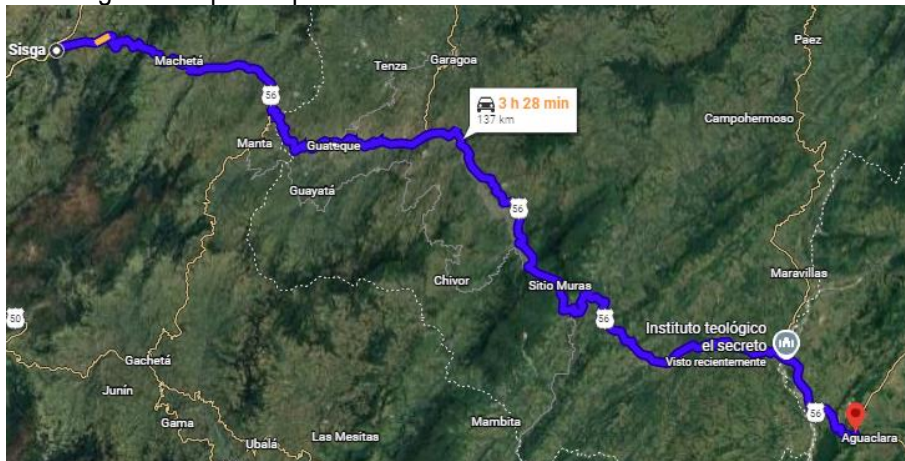
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/4.8210227,-73.1690414/@4.9574463,-73.5453905,49778m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLkxMDS0ASAFQAw%3D%3D

Figura 15. Ruta Bogotá – Sabanalarga Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



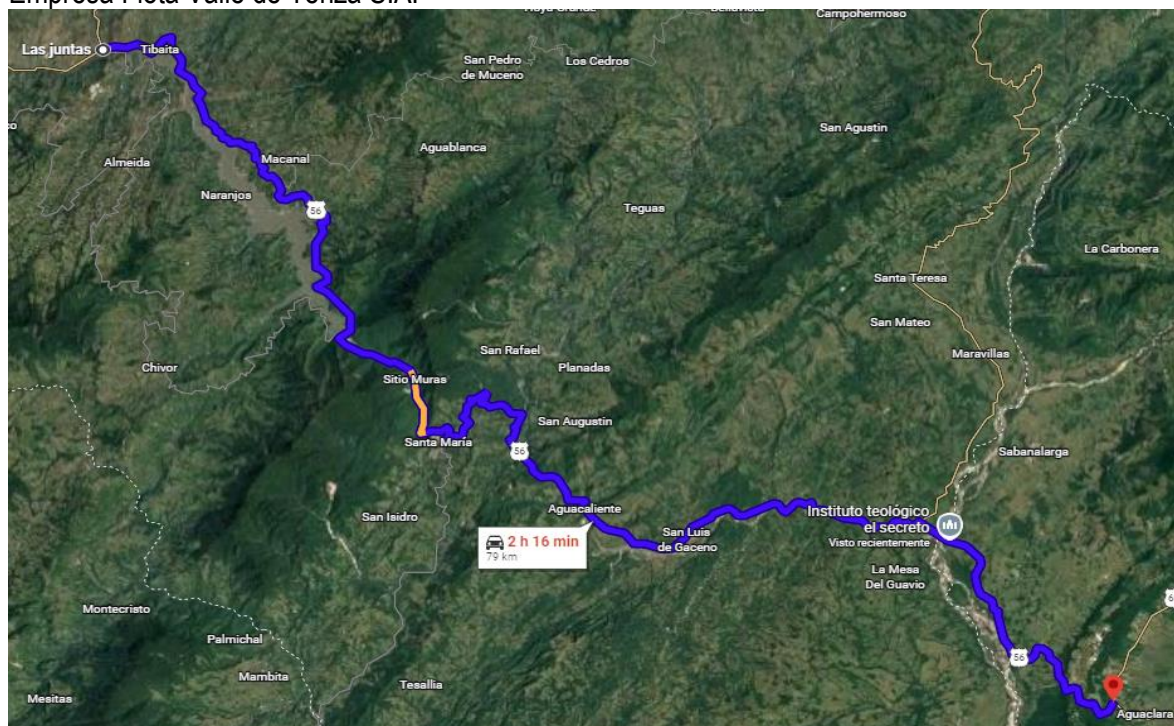
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/4.818334,-73.0703307/@5.0139754,-73.6250773,120297m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLkxMDS0ASAFQAw%3D%3D

Figura 16. Ruta Bogotá – Yopal Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



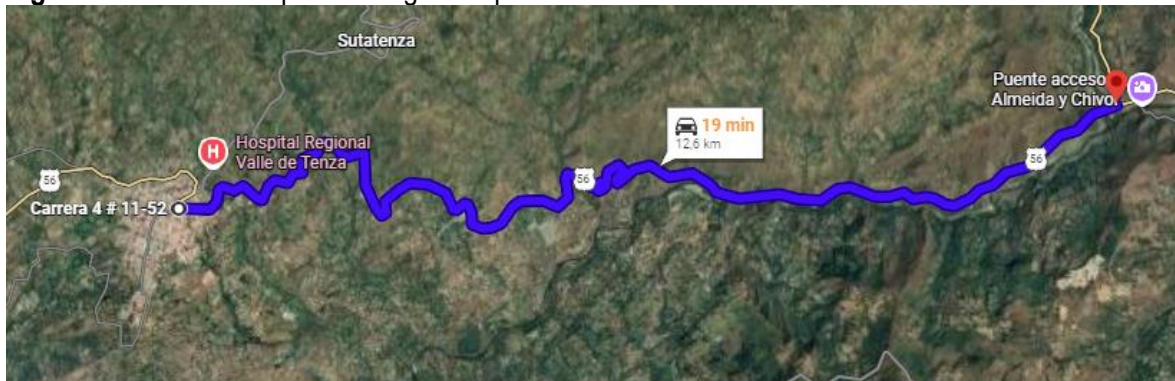
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/4.7531585,-73.0096036/@4.9675294,-73.477308,91585m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIwIXMDS0ASAFQAw%3D%3D

Figura 17. Rutas Tunja – Aguacalera y Viceversa, Garagoa – Aguacalera y Garagoa – Yopal y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



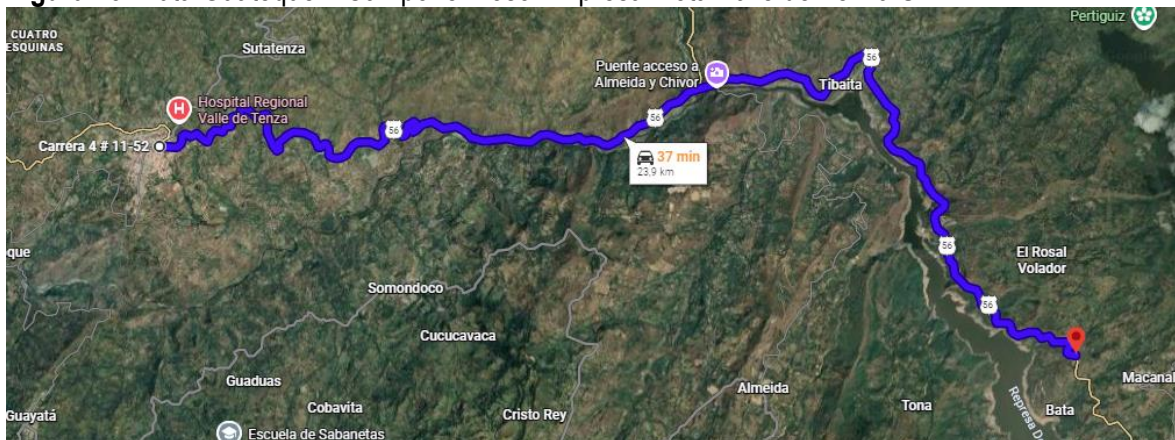
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/@4.9654124,-73.52158,116507m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIwIXMDS0ASAFQAw%3D%3D

Figura 18. Ruta Guateque – Garagoa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



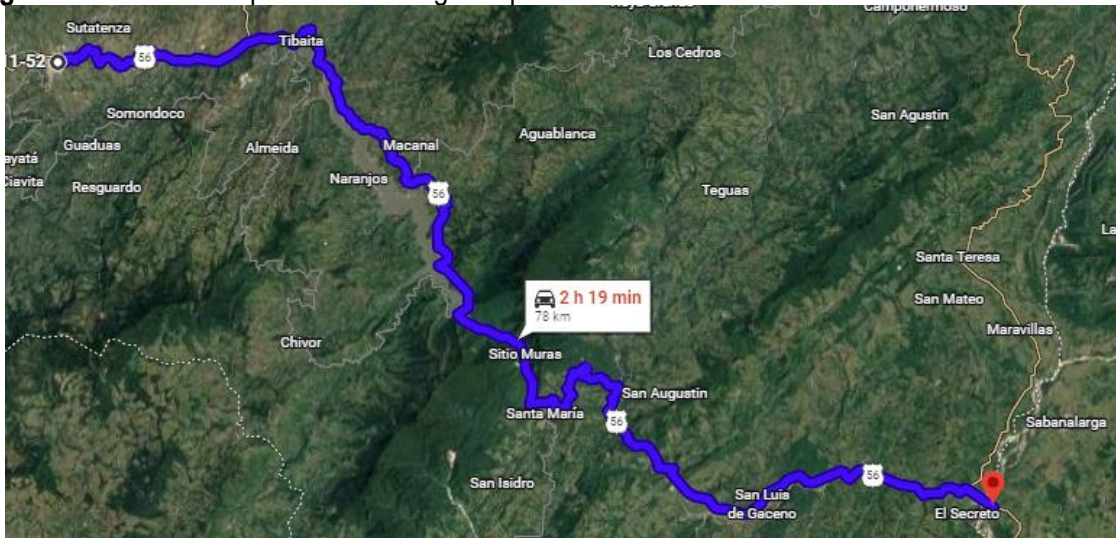
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0074451,-73.4705592/5.0164704,-73.3878532/@5.0140471,-73.4460531,13354m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!13e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLkXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 19. Ruta Guateque – Campohermoso Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



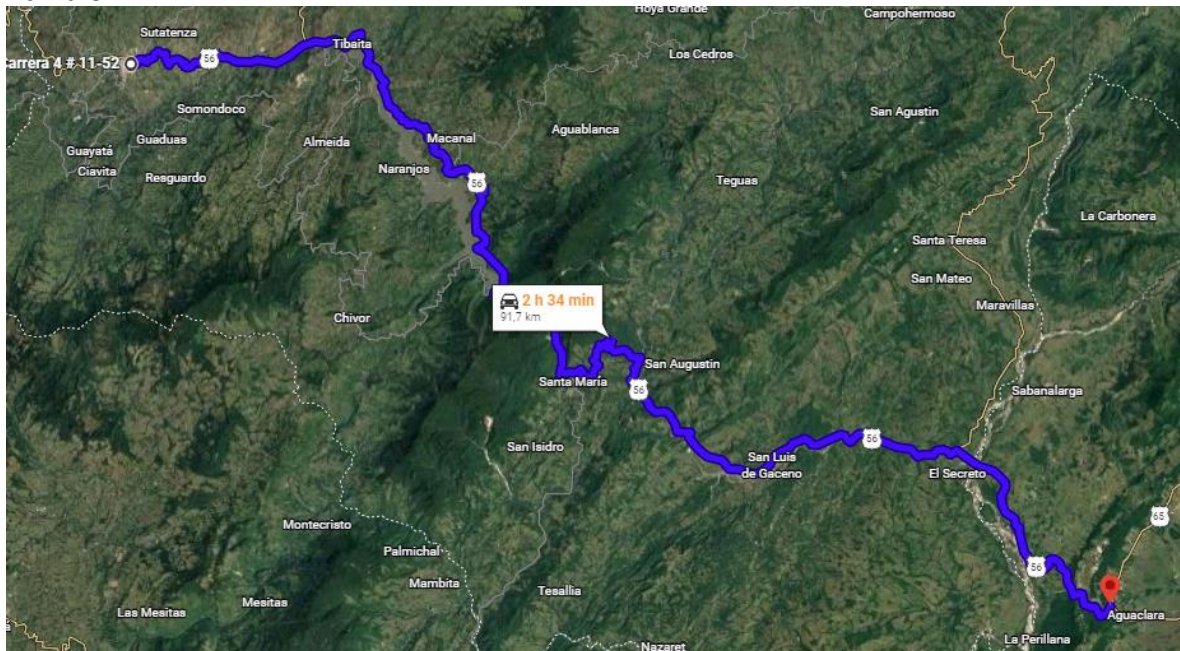
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0074451,-73.4705592/4.9757788,-73.3309403/@5.0028134,-73.4293913,18704m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!13e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLkXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 20. Ruta Guateque – Sabanalarga Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



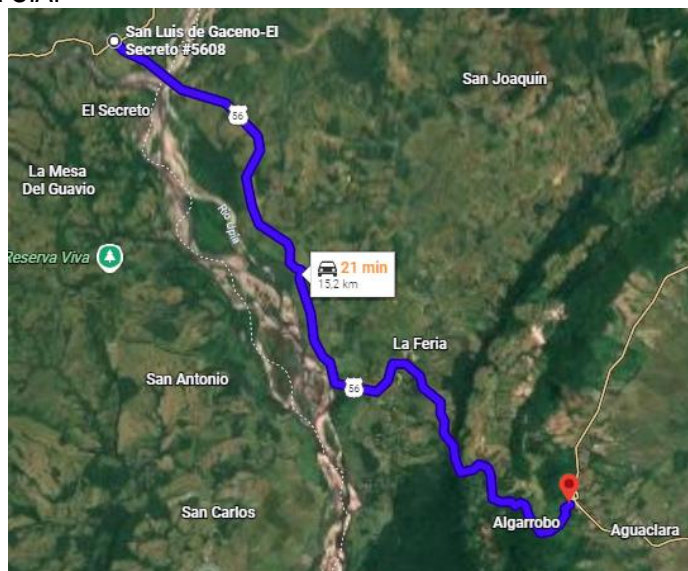
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0074451,-73.4705592/4.8183247,-73.0703322/@4.9004044,-73.3386715,34976m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLWlKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 21. Rutas Guateque – Yopal y VICEVERSA y Guateque – Monterrey Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



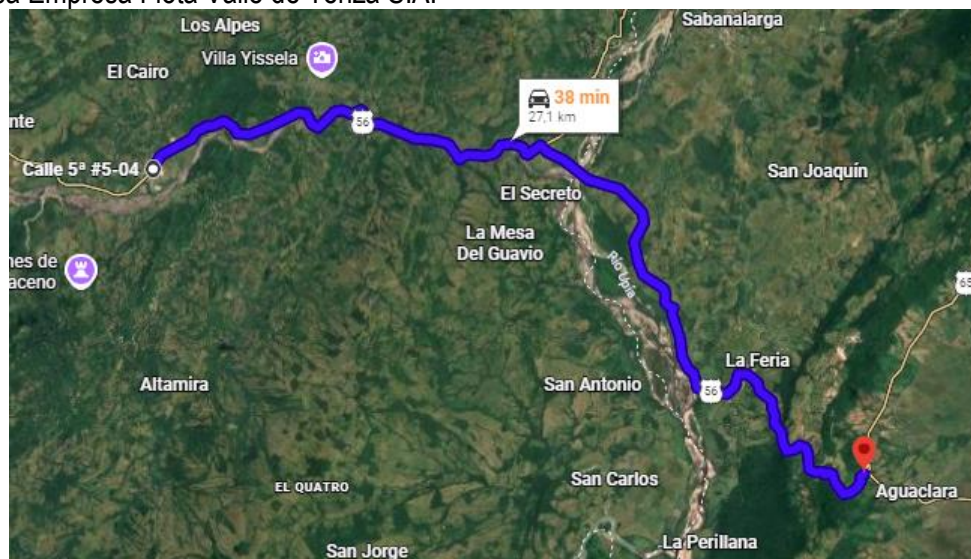
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0074451,-73.4705592/4.7530866,-73.0096506/@4.9231494,-73.3360147,63326m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLWlKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 22. Rutas Miraflores – Villanueva y Viceversa y Miraflores – Tauramena y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/4.826484,-73.0821372/4.7530531,-73.0096883/@4.7872665,-73.085525,21273m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!13e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 23. Rutas San Luis de Gaceno – Villanueva y Viceversa y San Luis de Gaceno – Monterrey y Viceversa Empresa Flota Valle de Tenza S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/4.8210644,-73.1690462/4.7530531,-73.0096883/@4.8020318,-73.1442809,40286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!13e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wKXMDSoASAFQAw%3D%3D

• Flota La Macarena S.A.

Tabla 36. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Flota La Macarena S.A.

RUTAS EMPRESA LA MACARENA S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
1	Bogotá	10:15:00 a. m.	La Capilla	01:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA)
2	Bogotá	02:00:00 p. m.	La Capilla	05:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA)
3	Bogotá	05:15:00 p. m.	La Capilla	08:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR19+780 RN 5607 (CRUCE TIBIRITA)
4	Bogotá	05:30:00 a. m.	Guateque	07:45:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
5	Bogotá	07:30:00 a. m.	Guateque	09:45:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
6	Bogotá	11:30:00 a. m.	Guateque	01:45:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
7	Bogotá	12:30:00 p. m.	Guateque	02:45:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
8	Bogotá	03:00:00 p. m.	Guateque	05:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
9	Bogotá	05:45:00 p. m.	Guateque	08:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
10	Bogotá	06:45:00 a. m.	Guayatá	09:45:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
11	Bogotá	04:15:00 p. m.	Guayatá	07:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
12	Bogotá	06:45:00 a. m.	Garagoa	09:45:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
13	Bogotá	08:30:00 a. m.	Garagoa	11:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
14	Bogotá	09:45:00 a. m.	Garagoa	12:45:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
15	Bogotá	02:15:00 p. m.	Garagoa	05:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
16	Bogotá	04:15:00 p. m.	Garagoa	07:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
17	Bogotá	05:00:00 p. m.	Garagoa	08:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS)
18	Bogotá	05:00:00 a. m.	Villanueva	10:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
19	Bogotá	07:00:00 a. m.	Villanueva	12:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
20	Bogotá	09:15:00 a. m.	Villanueva	02:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
21	Bogotá	10:15:00 a. m.	Villanueva	03:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
22	Bogotá	12:30:00 a. m.	Villanueva	05:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
23	Bogotá	10:00:00 p. m.	Villanueva	03:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
24	Bogotá	12:00:00 p. m.	Monterrey	05:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
25	Bogotá	05:15:00 a. m.	Tauramena	11:15:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
26	Bogotá	07:00:00 a. m.	Tauramena	01:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
27	Bogotá	09:15:00 a. m.	Tauramena	03:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
28	Bogotá	10:15:00 a. m.	Tauramena	04:15:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
29	Bogotá	12:30:00 a. m.	Tauramena	06:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
30	Bogotá	07:00:00 p. m.	Tauramena	01:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
31	Bogotá	10:00:00 p. m.	Tauramena	04:00:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA)
32	Tauramena	03:00:00 a. m.	Bogotá	09:00:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
33	Tauramena	05:00:00 a. m.	Bogotá	11:00:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
34	Tauramena	06:00:00 a. m.	Bogotá	12:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
35	Tauramena	07:00:00 a. m.	Bogotá	01:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
36	Tauramena	08:00:00 a. m.	Bogotá	02:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
37	Tauramena	10:00:00 a. m.	Bogotá	04:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
38	Tauramena	03:00:00 p. m.	Bogotá	09:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
39	Tauramena	05:00:00 p. m.	Bogotá	11:00:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

RUTAS EMPRESA LA MACARENA S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
40	Tauramena	10:00:00 p. m.	Bogotá	04:00:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
41	Monterrey	12:00:00 p. m.	Bogotá	05:30:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
42	Villanueva	04:50:00 a. m.	Bogotá	09:50:00 a. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
43	Villanueva	07:50:00 a. m.	Bogotá	12:50:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
44	Villanueva	08:50:00 a. m.	Bogotá	01:50:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
45	Villanueva	09:50:00 a. m.	Bogotá	02:50:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
46	Villanueva	11:50:00 a. m.	Bogotá	04:50:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
47	Villanueva	04:50:00 p. m.	Bogotá	09:50:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
48	Villanueva	06:50:00 p. m.	Bogotá	11:50:00 p. m.	PR91+900 RN 5608 (CRUCE AGUACLARA) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
49	Garagoa	04:00:00 a. m.	Bogotá	07:00:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
50	Garagoa	05:00:00 a. m.	Bogotá	08:00:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
51	Garagoa	06:30:00 a. m.	Bogotá	09:30:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
52	Garagoa	08:00:00 a. m.	Bogotá	11:00:00 a. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
53	Garagoa	09:00:00 a. m.	Bogotá	12:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
54	Garagoa	02:00:00 p. m.	Bogotá	05:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
55	Garagoa	03:00:00 p. m.	Bogotá	06:00:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
56	Garagoa	03:30:00 p. m.	Bogotá	06:30:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
57	Garagoa	04:30:00 p. m.	Bogotá	07:30:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
58	Garagoa	05:30:00 p. m.	Bogotá	08:30:00 p. m.	PR13+840 RN 5608 (LAS JUNTAS) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

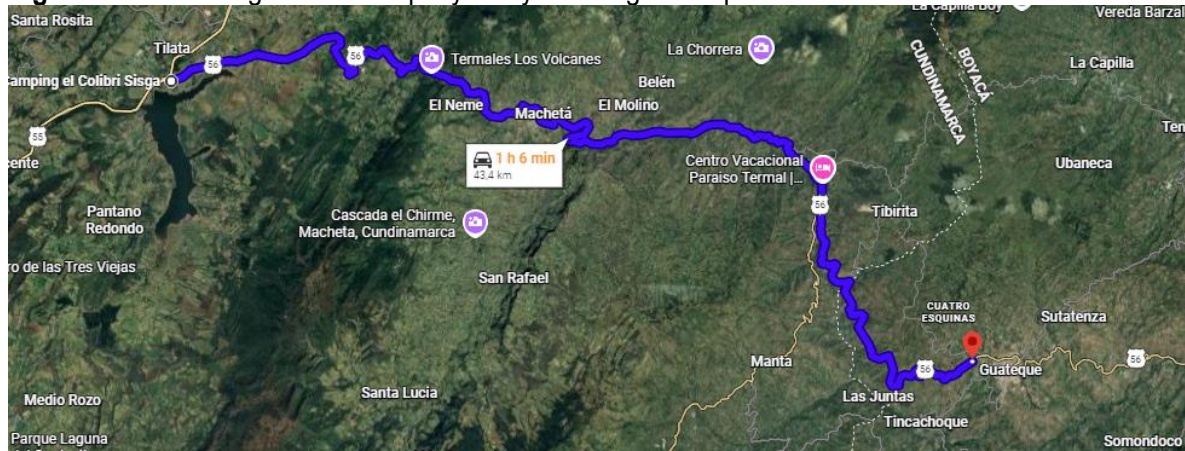
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de <https://www.flotalamacarena.com/>

Figura 24. Ruta Bogotá – La Capilla Empresa La Macarena S.A.



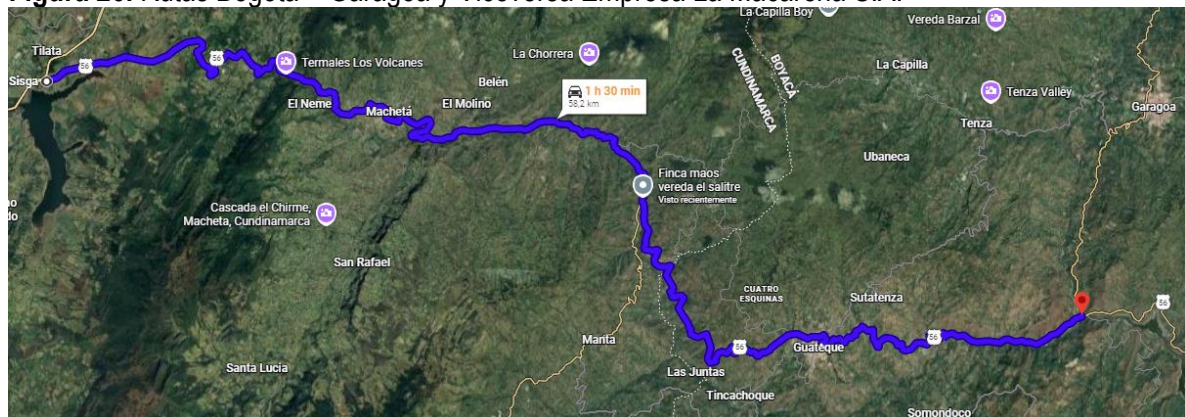
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/5.071082,-73.5366523/@5.0646756,-73.6576114,16434m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 25. Rutas Bogotá – Guateque y Guayatá - Bogotá Empresa La Macarena S.A.



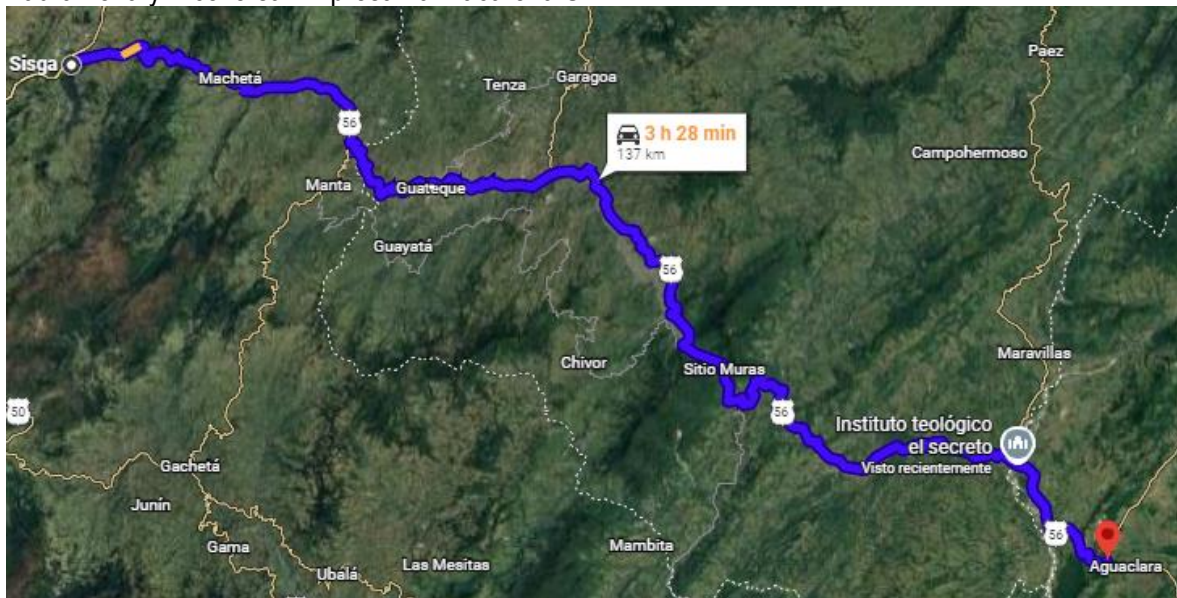
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 26. Rutas Bogotá – Garagoa y Viceversa Empresa La Macarena S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/5.0164906,-73.3878292/@5.050102,-73.6192448,32795m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 27. Ruta Bogotá – Villanueva y Viceversa, Bogotá – Monterrey y Viceversa y Bogotá – Tauramena y Viceversa Empresa La Macarena S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907842,-73.7167119/4.7531585,-73.0096036/@4.9675294,-73.477308,91585m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&_ep=EgoyMDI2MDcyMC4wLWlKXMDSoASAFQAw%3D%3D

- Transportes Los Muiscas S.A.

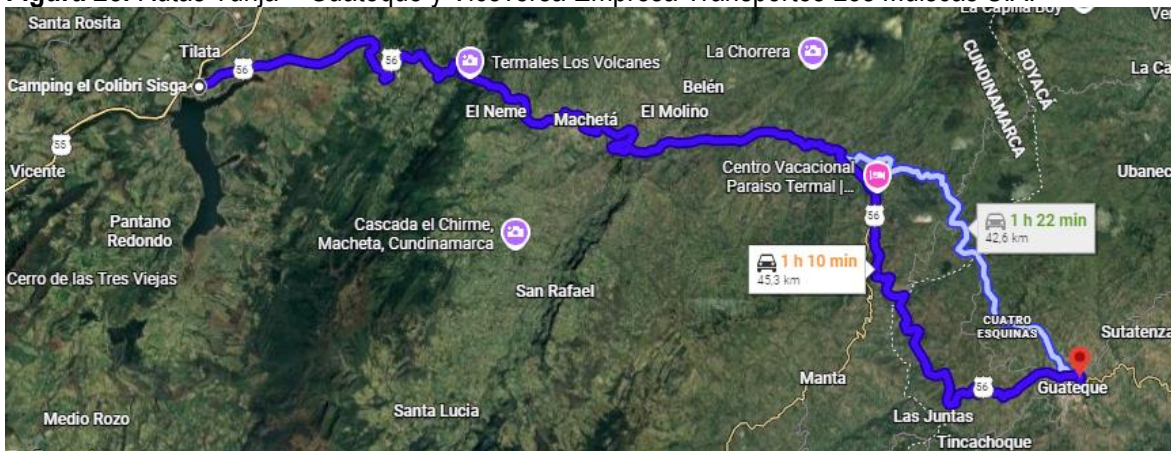
Tabla 37. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Transportes Los Muiscas S.A.

RUTAS EMPRESA TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
1	Tunja	06:00:00 a. m.	Guateque	08:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
2	Tunja	08:00:00 a. m.	Guateque	10:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
3	Tunja	09:40:00 a. m.	Guateque	12:10:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
4	Tunja	10:20:00 a. m.	Guateque	12:50:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
5	Tunja	11:00:00 a. m.	Guateque	01:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
6	Tunja	01:50:00 p. m.	Guateque	04:20:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
7	Tunja	03:00:00 p. m.	Guateque	05:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
8	Tunja	04:00:00 p. m.	Guateque	06:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
9	Tunja	05:00:00 p. m.	Guateque	07:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
10	Guateque	05:30:00 a. m.	Tunja	08:00:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
11	Guateque	06:30:00 a. m.	Tunja	09:00:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
12	Guateque	08:30:00 a. m.	Tunja	11:00:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
13	Guateque	10:00:00 a. m.	Tunja	12:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
14	Guateque	12:00:00 p. m.	Tunja	02:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

RUTAS EMPRESA TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
15	Guateque	01:40:00 p. m.	Tunja	04:10:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
16	Guateque	02:20:00 p. m.	Tunja	04:50:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
17	Guateque	03:00:00 p. m.	Tunja	05:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
18	Guateque	06:00:00 p. m.	Tunja	08:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de <https://wa.me/573134237779>

Figura 28. Rutas Tunja – Guateque y Viceversa Empresa Transportes Los Muisca S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

- Expreso Los Patriotas S.A.

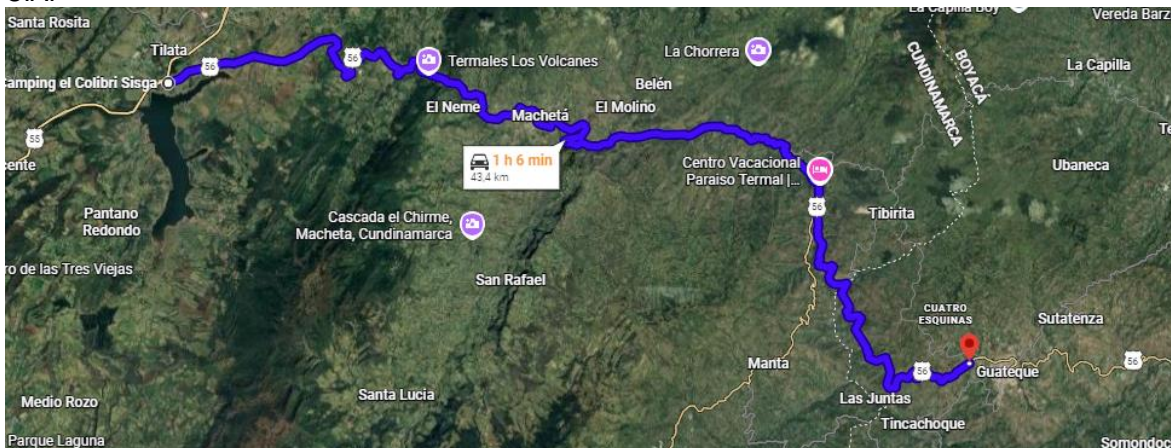
Tabla 38. Inventario de Rutas de Transporte Empresa Expreso Los Patriotas S.A.

RUTAS EMPRESA EXPRESO LOS PATRIOTAS S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
1	Tunja	05:00:00 a. m.	Guateque	07:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
2	Tunja	07:00:00 a. m.	Guateque	09:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
3	Tunja	09:00:00 a. m.	Guateque	11:30:00 a. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
4	Tunja	01:00:00 p. m.	Guateque	03:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
5	Tunja	06:30:00 p. m.	Guateque	09:00:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
6	Tunja	03:30:00 p. m.	Guayatá	06:50:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
7	Tunja	04:30:00 p. m.	Guayatá	07:50:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR44+890 RN 5607 (GUATEQUE)
8	Tunja	02:30:00 p. m.	Sutatenza	05:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
9	Tunja	05:30:00 p. m.	Sutatenza	08:30:00 p. m.	PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA) - PR0+980 RN 5608 (GUATEQUE)
10	Guateque	05:00:00 a. m.	Tunja	07:30:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
11	Guateque	06:00:00 a. m.	Tunja	08:30:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
12	Guateque	07:00:00 a. m.	Tunja	09:30:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

RUTAS EMPRESA EXPRESO LOS PATRIOTAS S.A.					
No.	ORIGEN	HORA SALIDA	DESTINO	HORA LLEGADA	TRAMO OCUPADO DENTRO DEL CORREDOR VIAL
13	Guateque	08:00:00 a. m.	Tunja	10:30:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
14	Guateque	09:15:00 a. m.	Tunja	11:45:00 a. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
15	Guateque	11:00:00 a. m.	Tunja	01:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
16	Guateque	01:00:00 p. m.	Tunja	03:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)
17	Guateque	05:00:00 p. m.	Tunja	07:30:00 p. m.	PR44+890 RN 5608 (GUATEQUE) - PR0+105 RN 55CN03 (EL SISGA)

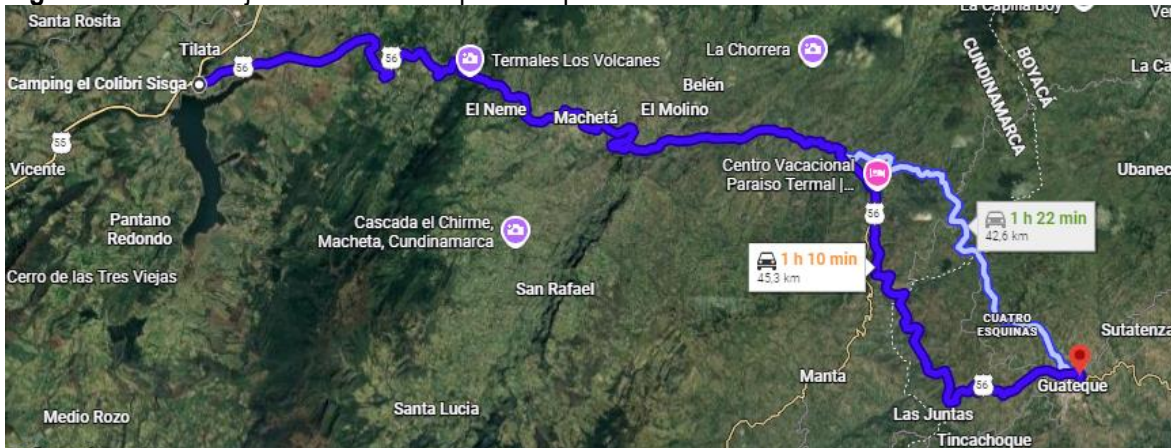
Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de <https://expresopatriotas.teletiquete.com/>

Figura 29. Rutas Tunja – Guateque y Viceversa y Tunja – Guayatá Empresa Expreso Los Patriotas S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Figura 30. Ruta Tunja – Sutanteza Empresa Expreso Los Patriotas S.A.



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de https://www.google.com/maps/dir/5.0907942,-73.7166761/5.0092302,-73.4826935/@5.0448703,-73.6310458,37286m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e0?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDcxNS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

6.2 PROCEDIMIENTO DE CONTINGENCIA ANTE CIERRE TOTAL DE VÍA

En este numeral se presenta el procedimiento a seguir en caso de presentarse un cierre total de vía.

6.2.1 Antes de la contingencia

- a) Tener preparado botiquines de primeros auxilios y equipos de emergencia (extintores, megáfonos, camillas, radios, linternas, señalización, etc.).
- b) Tener disponibles maquinaria, equipos y recurso humano.
- c) Realizar simulacros de evacuación.
- d) Preparar y presentar un informe de evaluación después de cada simulacro.
- e) Identificar los organismos de atención a emergencias externos de acuerdo a su alcance en el área de influencia del proyecto.
- f) Reportar fisuras, asentamientos, erosión o socavación
- g) Realizar mantenimiento de sistemas de drenaje.

6.2.2 Durante la contingencia

- a) Suspender inmediatamente la transitabilidad o implementar control vial por zona segura.
- b) El primer equipo respondiente al lugar del evento procederá a señalizar el área del evento, con el fin de garantizar una zona segura para poder asistir a las personas lesionadas si las hay; de forma que se proteja la atención del evento como a quienes se encuentren y transiten por el corredor vial.
- c) Verificar la estabilidad del terreno para garantizar el tránsito o presentar el cierre total de vía, evaluar magnitud del daño sin exponerse.
- d) Instalar señalización preventiva y Plan de Manejo de Tráfico. En caso de presentarse la emergencia en horario nocturno o en condiciones de baja visibilidad, se deberá implementar señalización luminosa o dispositivos reflectivos.
- e) Delimitar el área con posibilidad de desprendimiento de bancada.
- f) Si es necesario, el Centro de Control de Operaciones informa a los entes externos (policía de tránsito y bomberos).
- g) Rescate y Evacuación de víctimas (si las hay): Es importante que al realizar la observación preliminar se compruebe si todavía existen personas en el interior de edificaciones, bajo estructuras colapsadas o en los alrededores al lugar, para proceder al rescate. Si el rescate no se puede realizar, será necesaria la intervención de equipos especializados
- h) El cuerpo de bomberos y los operadores realizan el rescate de vehículos afectados.

i) Si la emergencia es en túnel se procede a Suspender ingreso de vehículos, Activar barreras o semáforos en portales, informar a Policía de Tránsito, Verificar estado de iluminación y energía, El personal operativo de la concesión no realizará rescate técnico en estructuras colapsadas sin la intervención de organismos de emergencias especializados (bomberos, defensa civil).

6.2.3 Después de la contingencia

- Realizar inspección técnica detallada del área afectada (geotecnia, estabilidad de taludes, estado de la calzada y drenajes).
- Verificar las condiciones de seguridad antes de restablecer el tránsito parcial o total.
- Retirar señalización provisional únicamente cuando se garantiza la estabilidad del sector con pérdida de banca.
- Actualizar la matriz de peligros y el ATS de acuerdo con las nuevas condiciones identificadas para las actividades de mantenimiento que se desarrollen en el lugar.
- Realizar seguimiento periódico al sitio.

6.2.4 Información general

Tabla 40. Información general protocolo de contingencia ante cierre total de vía

Restricciones	
a) Si en la atención del colapso o pérdida de banca se presentan lluvias o se presentan nuevos deslizamientos se detendrán las labores de despeje hasta que mejoren las condiciones de seguridad.	
b) No intentar rescatar maquinaria cuando se presenten deslizamientos y derrumbes	
c) No trabajar sin vigía. (persona designada para inspección visual del área)	
Responsable de activar protocolo	Jefe de mantenimiento Jefe de operaciones Radioperación Inspección vial
Como se activa	El protocolo se activa al identificar probabilidad de pérdida de carril en vías
Como se desactiva	El Procedimiento se desactiva cuando se confirme técnicamente la estabilidad del terreno mediante inspección del área operativa o se hayan implementado las medidas correctivas necesarias para mitigar el riesgo.
Indicadores	Indicadores O4, O7 incidentes y O5 y O8 accidentes consignados en el contrato de la Concesión, dependiendo de las afectaciones que pueda generar en la vía.
Teléfonos de cuerpos de emergencia	C.C.O Concesión transversal del Sisga: 321 9823687 - 3165497841 – 3153614604 Ver Anexo A, Directorio de Autoridades y Cuerpos de Emergencia.
Recursos	a) Radios o comunicación permanente. b) Silbato o alarma sonora. c) Botiquín. d) Listado de personal. e) Vehículo disponible para evacuación. f) Plan de emergencia y contactos actualizados. g) Señalización preventiva.
Estrategias de Comunicación	a) Plan de emergencias del proyecto. c) Matriz de peligros actualizada. d) Registros de simulacro. e) Listado de asistencia.

Fuente: elaboración propia.

En los siguientes numerales se presentan las rutas alternas para los casos donde se presenta cierre total de vía sin tiempo de apertura estimado.

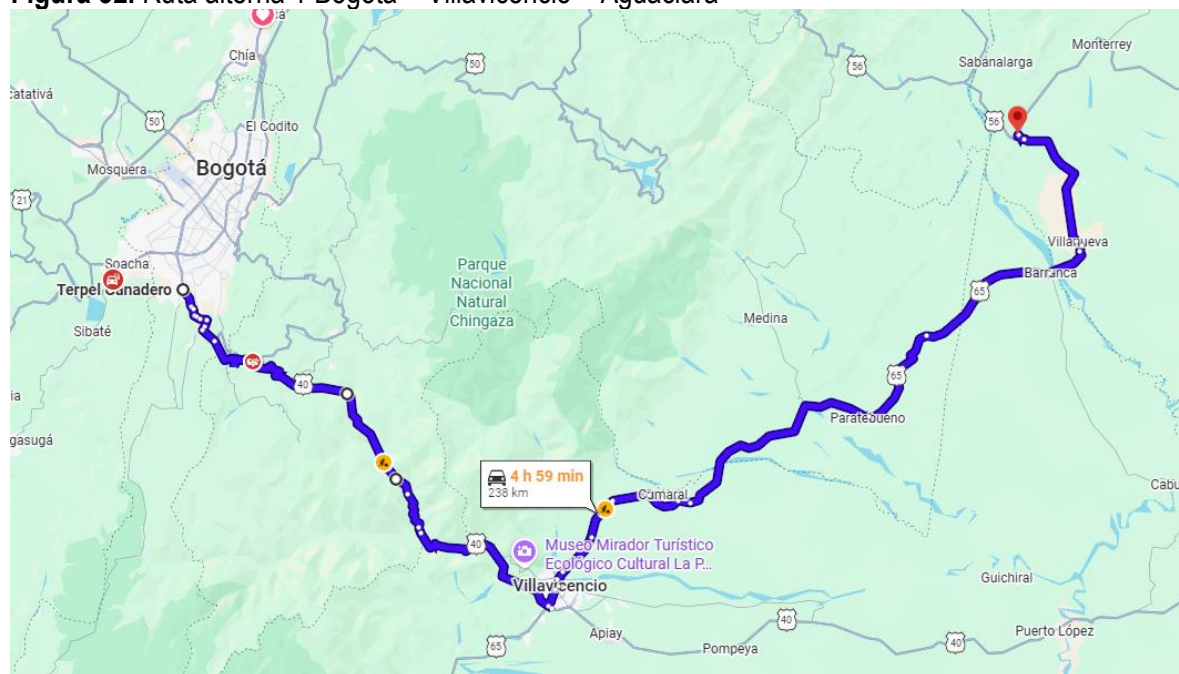
6.3 RUTA ALTERNA BOGOTÁ – AGUACLARA

Para este caso se presentan una ruta alterna la cual corresponden a:

- **Bogotá – Aguacalara:** Esta ruta cuenta con una longitud de 238 km y está distribuida de la siguiente forma:

Bogotá – Chipaque – Quetame – Guayabetal – Villavicencio – Restrepo – Cumaral – Barranca de Upía – Villanueva – Aguacalara.

Figura 32. Ruta alterna 1 Bogotá – Villavicencio – Aguacalara



Fuente: <https://www.google.com/maps>. Datos del Mapa © 2026. Google LLC

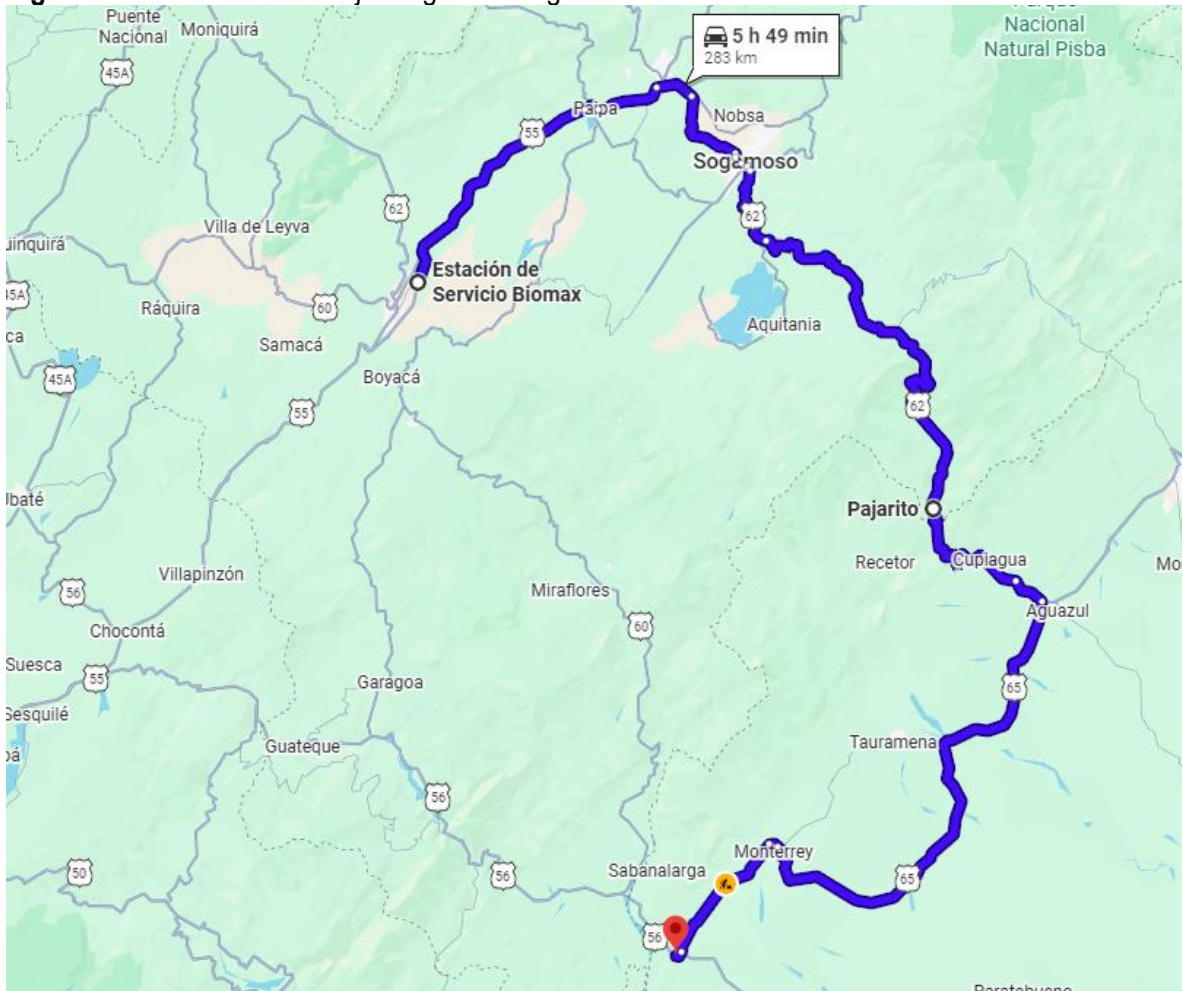
6.4 RUTA ALTERNA TUNJA – AGUAZUL – AGUACLARA

Para este caso se presentan una ruta alterna la cual corresponden a:

- **Tunja – Aguazul – Aguaclara:** Esta ruta cuenta con una longitud de 238 km y está distribuida de la siguiente forma:

Tunja – Paipa – Duitama – Sogamoso –Pajarito – Aguazul – Monterrey – Aguaclara.

Figura 33. Ruta alterna 2 Tunja – Aguazul – Aguaclara



Fuente: <https://www.google.com/maps>. Datos del Mapa © 2026. Google LLC

6.5 PLAN CONTROL DE CARGAS EXTRA DIMENSIONADAS Y SOBRE PESADAS

6.5.1 Actividades previas al tránsito de la carga

Tener claridad que este tipo de carga solo debe ocupar el corredor vial portando el permiso para el tránsito emitido por el Ministerio de Transporte. Para lo cual el transportador interesado se dirigirá al Ministerio de Transporte con los datos referentes al transporte que desea realizar.

El Ministerio de Transporte solicitará al Concesionario el análisis técnico pertinente, para establecer las condiciones en las cuales deberá ser realizado el transporte. El Concesionario a través del proceso de Operaciones emitirá el concepto Técnico al Ministerio de Transporte para que este apruebe mediante resolución el tránsito de la carga sobredimensionada.

El Transportador deberá informar mínimo con 24 horas de anticipación a la Concesión Transversal del Sisga S.A.S, la hora de tránsito de la carga por el corredor vial concesionado, para así disponer de los controles para ejercer en conjunto con la inspección Vial y de tráfico y la Policía de Carreteras.

6.5.2 Actividades durante el tránsito de la carga

Se debe revisar, por parte del Inspector Vial con el apoyo si fuese necesario de la Policía de Tránsito y Transporte lo siguiente:

- Existencia y legalidad de los documentos que autoricen el tránsito.
- Coherencia de los datos registrados con la parte física del camión o remolque.
- Señalización, seguridad, escoltas, de acuerdo con el Manual de señalización vial.

Si se detecta alguna irregularidad o inconsistencia entre lo registrado en la documentación y partes físicas de la carga, se exigirá a las autoridades competentes, su actuación de acuerdo con la normatividad vigente, y la novedad deberá ser registrada en el formato control de tránsito de cargas especiales.

Si se llegare a presentar cargas con mayor proporción a las condiciones técnicas de algún lugar del proyecto vial, y está legalmente documentada es necesario detener la carga para evitar situaciones de alto riesgo y se le indicará al Transportador la imposibilidad de continuar su tránsito por el corredor vial, de igual manera el Supervisor de Peaje o Inspector Vial reportará la situación a la Dirección de Operaciones, quien verificará los concepto de viabilidad emitidos al Ministerio, para expedir los permisos de carga extra dimensionada y en caso de no existir esta consulta se debe pronunciar ante el Ministerio de Transporte exigiendo tener en cuenta las condiciones técnicas de la vía antes de emitir estos permisos.

Se debe llevar un registro de la descripción detallada de todos los eventos de transporte de cargas sobredimensionadas y peligrosas presentados en el Sector, El Operador CCO, y Jefe de peaje y pesaje.

6.5.3 Restricciones Vehiculares Existentes en el Corredor Vial

El Ministerio de Transporte a través de la Dirección Operativa del Instituto Nacional de Vías INVIAS generó resoluciones de restricción de tráfico por el corredor vial Sisga – El Secreto para vehículos con configuraciones superiores a C3, 30 toneladas de peso y achos mayores a 2,60 m, las cuales están vigentes, como son:

- Resolución No. 7191 de diciembre 19 de 2012
- Resolución No. 0056 de febrero 15 de 2013
- Resolución No. 4223 de julio 28 de 2014.

Estas restricciones se mantendrán hasta tanto el Ministerio de Transporte no se pronuncie al respecto, motivo por el cual Concesión Transversal del Sisga S.A.S. constantemente realiza campañas informativas a los usuarios y los reportes correspondientes a la Policía de Tránsito y Transporte sobre el paso de estos vehículos desde nuestra Estación de Peaje Machetá y nuestro Centro de Control de Operaciones en Sutatenza, a fin de evitar el tránsito de éstos vehículos en cumplimiento de las resoluciones existentes.

Adicionalmente, y como complemento, se instalaron señales verticales SR-18 en las entradas al corredor vial concesionado y se dispusieron los tableros de aviso variable de la Policía de Tránsito y Transporte en sitios como el peaje de Machetá, la Base Operativa 01 en el municipio de Guateque y la Base Operativa 02 en el municipio San Luis de Gaceno con información referente a la restricción.

7. MANEJO DE PEATONES Y NO MOTORIZADOS

7.1 PEATONES

Para el manejo de peatones se estable un esquema de obras en paso urbanos en donde se establecen los elementos de canalización y señalización vertical, los detalles se pueden observar en el numeral “9.2.5 Esquema de obras en Pasos Urbanos”.

La señalización y materiales para utilizar se enlista a continuación:

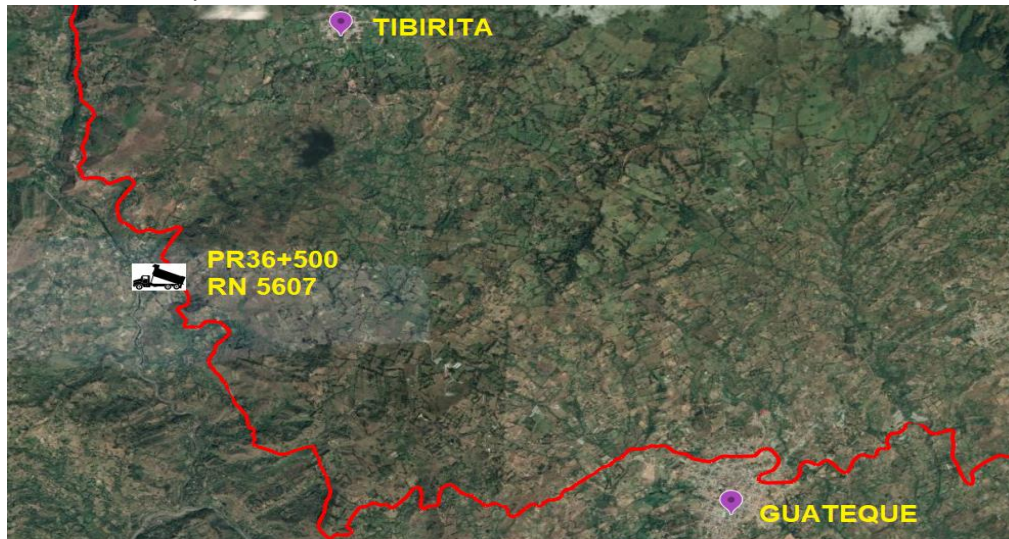
- ✓ SPO-01: Trabajos en la vía.
- ✓ SPO-02: Maquinaria en la vía.
- ✓ SPO-03: Auxiliar de tránsito.

- ✓ SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la Izquierda.
- ✓ SIO-24: Sendero peatonal.
- ✓ SIO-03: Fin de obra.
- ✓ Delineadores Tubulares Compuestos.
- ✓ Barreras Plásticas (Maletines).

8. ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN

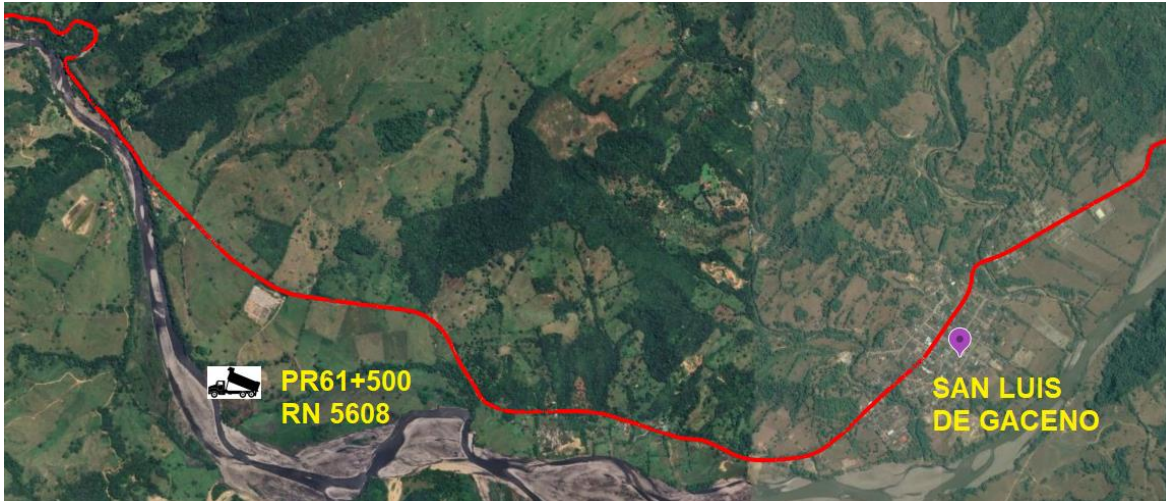
Las zonas de disposición de materiales de excavación se encuentran localizadas en las Unidades Funcionales 1 y 4, para la UF1 se tiene una zona localizada en el PR36+500 Ruta Nacional 5607 y para la UF4 en el PR61+500 Ruta Nacional 5608.

Figura 34. Zona de disposición de materiales de excavación UF1



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de Image © 2025 CNES / Airbus. Google Earth Pro 7.3.6.10441 (64bits).

Figura 35. Zona de disposición de materiales de excavación UF4



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de Image © 2025 CNES / Airbus. Google Earth Pro 7.3.6.10441 (64bits).

9. ESQUEMAS POR IMPLEMENTAR

A partir de las actividades definidas en el numeral 3 del presente documento, se establecen los esquemas a implementar correspondientes a las obras de mantenimiento y a las actividades de operación del corredor vial.

Los esquemas presentados se realizan tomando como base lo definido en el numeral 7.13. “Esquemas Típicos” del MSVC 2024, ajustados a las condiciones particulares del Corredor vial Concesionado.

9.1 ESPECIFICACIONES DE SEÑALIZACIÓN

Según lo dispuesto en el Manual de Señalización Vial 2024 así:

- Dimensión señales preventivas de obra: 60X60cm
- Dimensión señal SIO-02 y SIO-03: 117X56.8cm
- Dimensión señal SIO-24: 125X84.4cm
- Dimensión señales reglamentarias de obra = 60cm
- Dimensión señal SRO-04: 45cm
- Dimensión señal SI-06 esquema semáforo: 250X100cm
- Dimensión señal SI-35A: 60X75cm
- Dimensión señales preventivas de eventos especiales: 90X90cm
- Color señales preventivas de obra: Anaranjado
- Color señales SPO-01 y SPO-03: Anaranjado fluorescente

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- **En el sentido Sisga – Aguaclara:**

1. SPO-01: Trabajos en la vía.
2. SPO-02: Maquinaria en la vía.
3. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la Izquierda.
4. SPO-03: Auxiliar de tránsito.
5. SIO-02: Inicio de obra.
6. Auxiliar de tránsito.
7. Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.
8. SIO-03: Fin de obra.

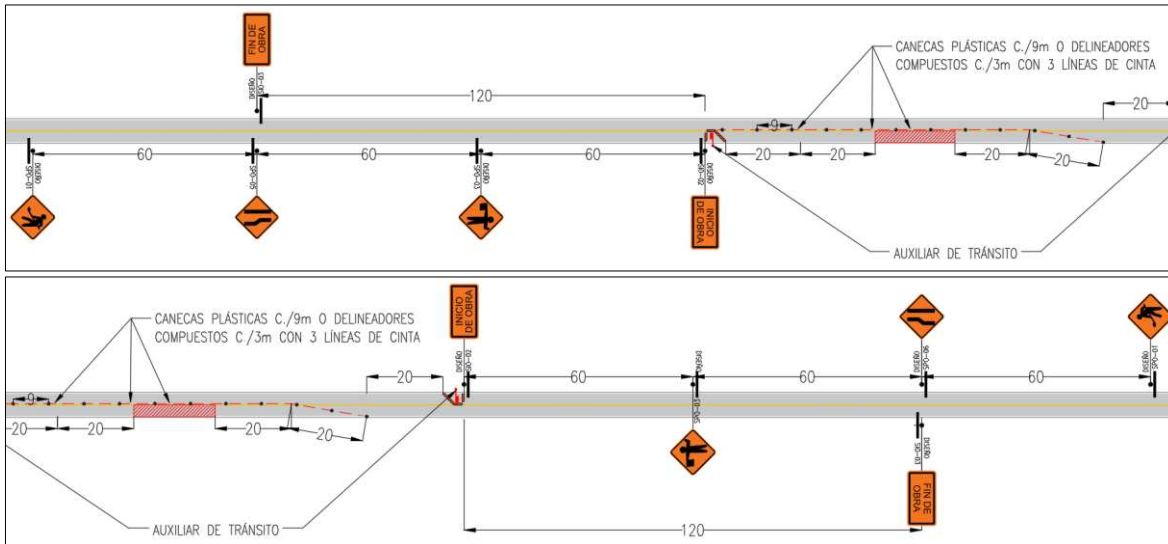
En el sentido Aguaclara – Sisga:

1. SPO-01: Trabajos en la vía.
2. SPO-02: Maquinaria en la vía.
3. SPO-06 o SPO-05: Angostamiento a la Izquierda o Angostamiento a la derecha.
4. SPO-03: Auxiliar de tránsito.
5. SIO-02: Inicio de obra.
6. Auxiliar de tránsito.
7. Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.
8. SIO-03: Fin de obra.

9.3.2 Paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito sin maquinaria

Está asociado a los indicadores listados en la **Tabla 3.**, se utiliza para señalizar tramos de obras con paso controlado a 1 carril sin la presencia de maquinaria.

Figura 37. Esquema paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito sin maquinaria



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

• **En el sentido Sisga – Aguaclara:**

1. SPO-01: Trabajos en la vía.
2. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la izquierda.
3. SPO-03: Auxiliar de tránsito.
4. SIO-02: Inicio de obra.
5. Auxiliar de tránsito.
6. Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.
7. SIO-03: Fin de obra.

En el sentido Aguaclara – Sisga:

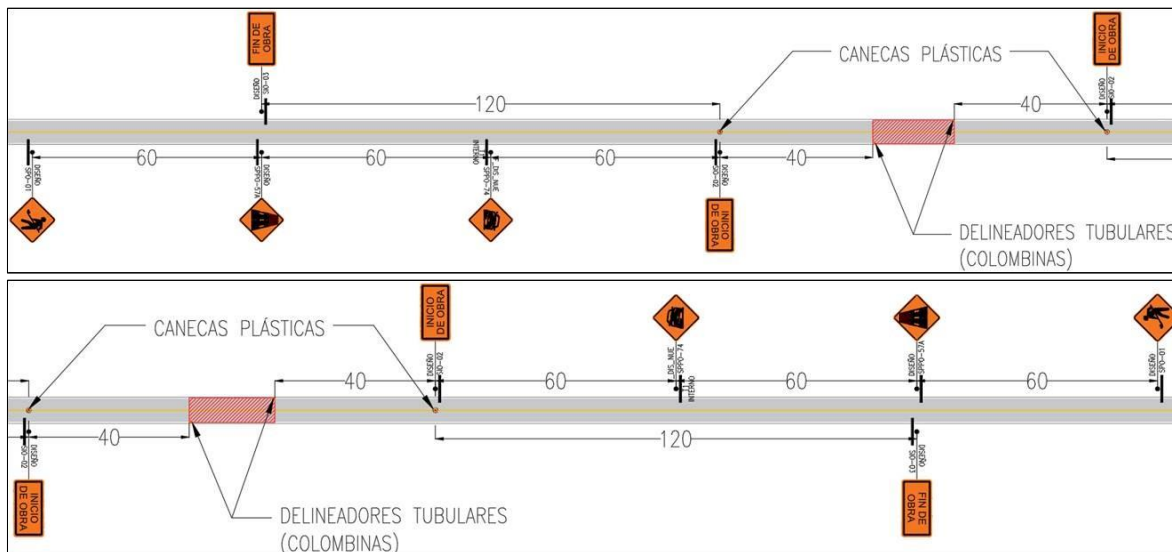
8. SPO-01: Trabajos en la vía.
9. SPO-06 o SPO-05: Angostamiento a la izquierda o Angostamiento a la derecha.

10. SPO-03: Auxiliar de tránsito.
11. SIO-02: Inicio de obra.
12. Auxiliar de tránsito.
13. Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.
14. SIO-03: Fin de obra.

9.3.3 Actividad de Fresado

La actividad de fresado está asociada a la atención de los indicadores E1, E2, E3 E4, E5, E6 y E7, para esta actividad se presentan 2 esquemas, uno cuando se hace la ejecución de la actividad, para ese caso se implementa el esquema del **numeral 6.1.1**, el segundo caso corresponde a la condición de obra en donde la superficie fresada queda expuesta al tráfico para lo cual se debe utilizar el esquema presentado a continuación.

Figura 38. Esquema superficie fresada



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

• **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. SPO-01: Trabajos en la vía.
2. SPPO-57A: Cambio de textura en superficie de rodadura.
3. SIO-02: Inicio de obra.
4. Canecas ubicadas a 40 metros.
5. Delineadores tubulares (colombinas).
6. SIO-03: Fin de obra.

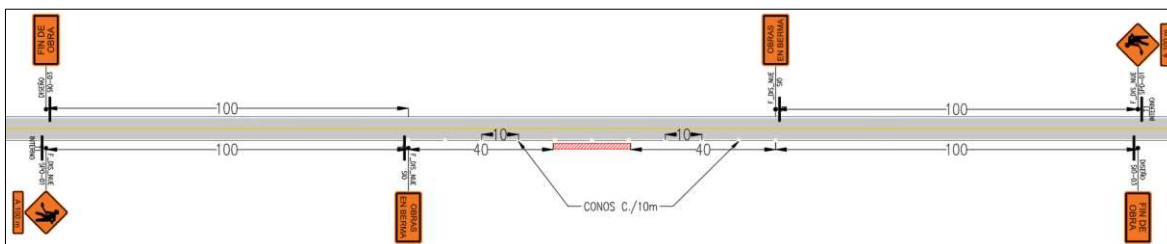
En el sentido Aguacalara – Sisga:

7. SPO-01: Trabajos en la vía.
8. SPPO-57A: Cambio de textura en superficie de rodadura.
9. SIO-02: Inicio de obra.
10. Canecas ubicadas a 40 metros
11. Delineadores tubulares (colombinas).
12. SIO-03: Fin de obra.

9.3.4 Obras en berma

Está asociado a los indicadores listados en la **Tabla 4.**, se utiliza para señalar tramos de obras donde las actividades se desarrollan fuera de la calzada destinada al tránsito vehicular.

Figura 39. Esquema obras en berma



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

• **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. SPO-01: Trabajos en la vía a 100 metros.
2. SIO: Obras en berma.
3. Conos ubicados cada 10 metros.
4. SIO-03: Fin de obra.

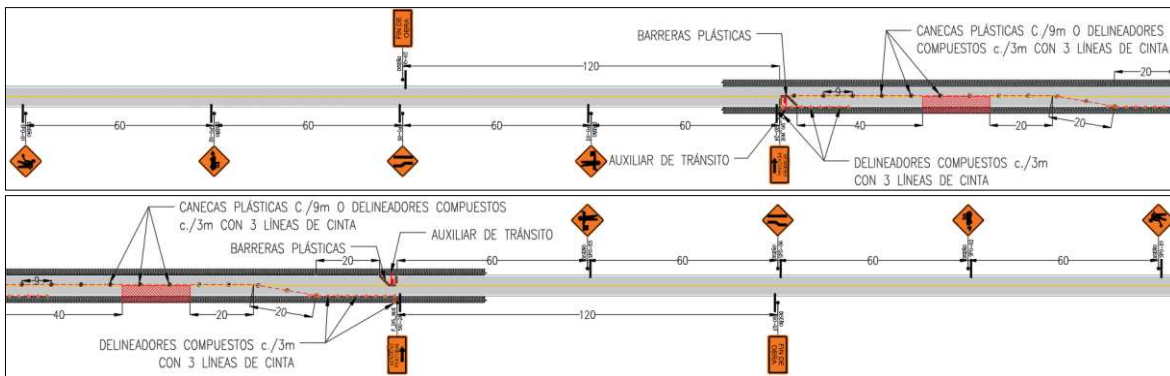
En el sentido Aguacalara – Sisga:

5. SPO-01: Trabajos en la vía a 100 metros.
6. SIO: Obras en berma.
7. Conos ubicados cada 10 metros.
8. SIO-03: Fin de obra.

9.3.5 Esquema obras en Pasos Urbanos

Este esquema se propone para los casos en los cuales se desarrollen trabajos en los pasos urbanos correspondientes a los Municipios de Machetá (Cundinamarca), Guateque (Boyacá), Santa María (Boyacá) y San Luis de Gaceno (Boyacá).

Figura 40. Esquema obras en Paso Urbanos



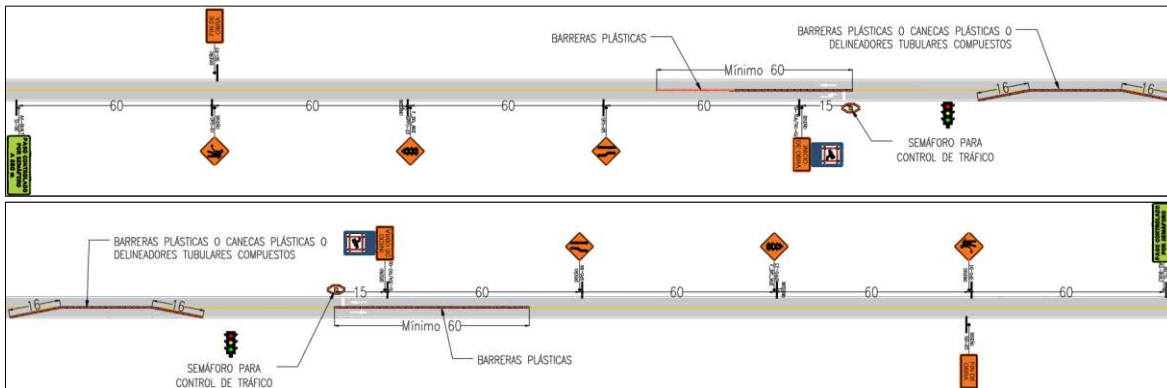
Fuente: elaboración propia.

9.3.6 Paso controlado por semáforo

Este esquema se propone para sitios críticos en los cuales se presenta paso controlado a un carril en donde la duración del control vial se extienda por meses o años, se fundamenta en el “Esquema típico

11" presentado en el MSVC 2024, con algunos ajustes para mejorar la señalización de aproximación y la canalización.

Figura 41. Esquema paso controlado por semáforo



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. SI-06: Paso controlado por semáforo a 250 metros.
2. SPO-01: Trabajos en la vía.
3. SPPO-23: Proximidad de semáforo.
4. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la izquierda.
5. SI-35A / SIO-02: Señal en dúplex Zona de control con sistema tecnológico de detección / Inicio de obra.
6. Demarcaciones de flechas de dirección.
7. Demarcación línea de Pare.
8. Semáforo vehicular.
9. Canalización en barreras plásticas o Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.
10. SIO-03: Fin de obra.

- **En el sentido Aguaclara – Sisga:**

11. SI-06: Paso controlado por semáforo a 250 metros.
12. SPO-01: Trabajos en la vía.
13. SPPO-23: Proximidad de semáforo.
14. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la izquierda.
15. SI-35A / SIO-02: Señal en dúplex Zona de control con sistema tecnológico de detección / Inicio de obra.
16. Demarcaciones de flechas de dirección.
17. Demarcación línea de Pare.
18. Semáforo vehicular.
19. Canalización en barreras plásticas o Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.
20. SIO-03: Fin de obra.

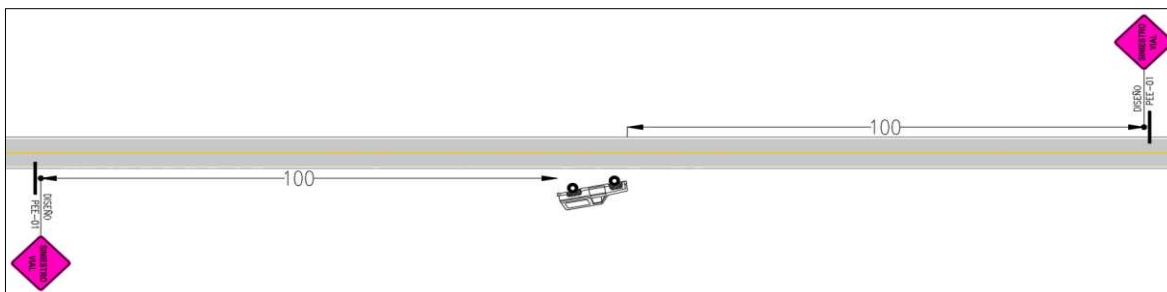
9.4 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

En este numeral se presentan los diferentes esquemas del PMT los cuales están asociados a todas los eventos que se presentan en la operación del corredor vial para la atención de los indicadores de Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio con el identificador O.

9.4.1 Siniestro fuera de la calzada

Está asociado a los indicadores O5 y O8 indicados en la **Tabla 5.**, se utiliza para señalizar tramos en donde se presentan siniestros viales fuera de la calzada.

Figura 42. Esquema siniestro fuera de la calzada



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- En el sentido Sisga – Aguacalara:

1. PEE-01: Siniestro vial.

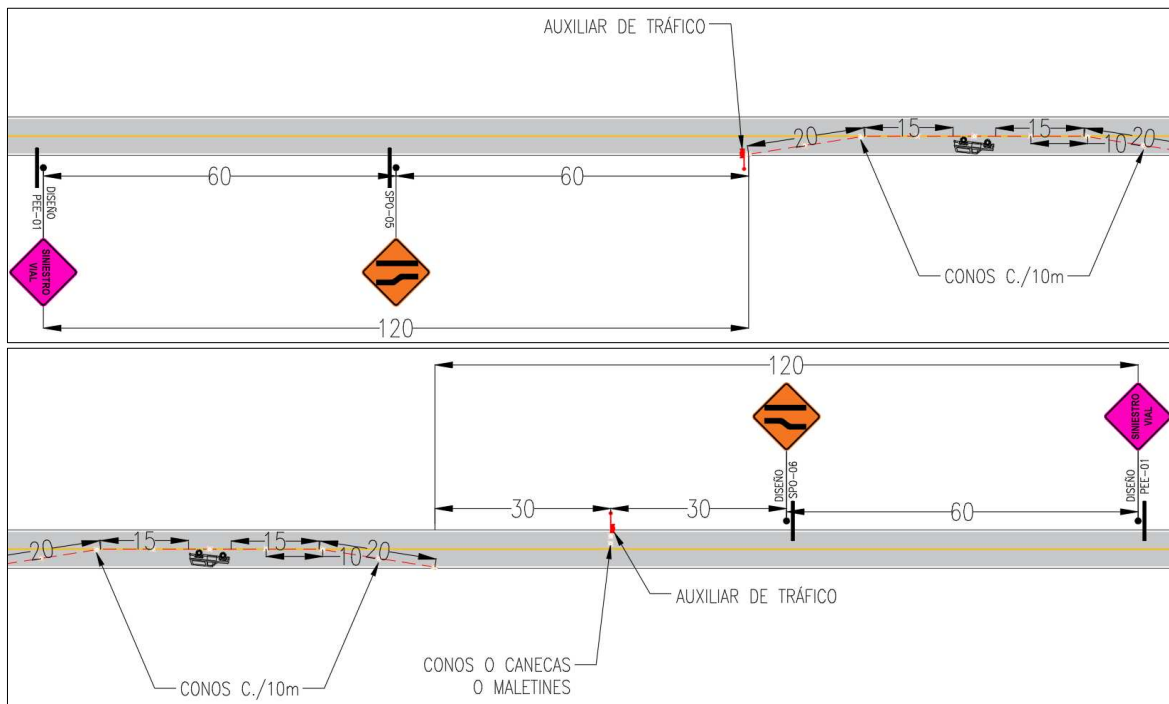
En el sentido Aguacalara – Sisga:

2. PEE-01: Siniestro vial.

9.4.2 Siniestro con cierre de un carril

Está asociado a los indicadores O5 y O8 indicados en la **Tabla 5.**, se utiliza para señalar tramos donde se presentan siniestros viales en un carril quedando el otro para la circulación vehicular, se desarrolla con la ayuda de controladores viales.

Figura 43. Esquema siniestro con cierre de un carril



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. PEE-01: Siniestro vial.
2. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la izquierda.
3. Auxiliar de tránsito.
4. Conos ubicados cada 10 metros.

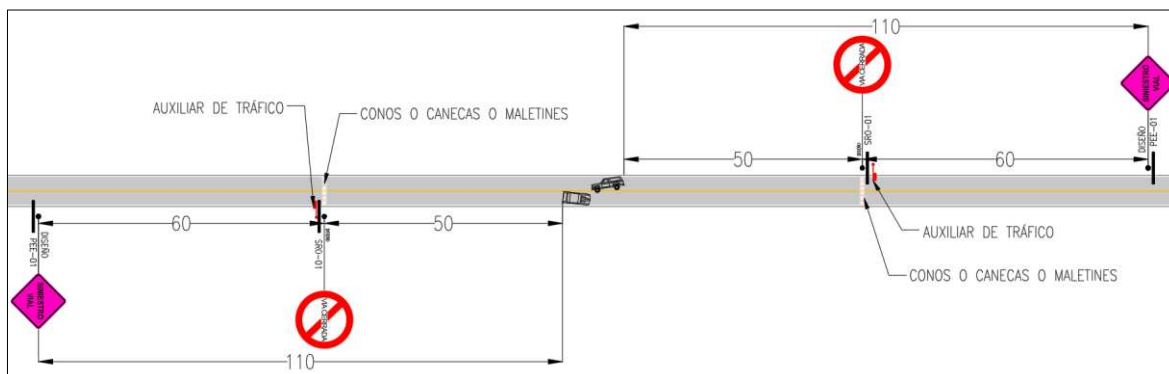
En el sentido Aguacalara – Sisga:

1. PEE-01: Siniestro vial.
2. SPO-06 o SPO-05: Angostamiento a la izquierda o Angostamiento a la derecha.
3. Auxiliar de tránsito, conos o canecas o maletines.
4. Conos ubicados cada 10 metros.

9.4.3 Siniestro con cierre total

Está asociado a los indicadores O5 y O8 indicados en la **Tabla 5.**, se utiliza para señalar tramos en donde se presentan siniestros viales que ocupan toda la calzada generando un cierre total de la vía, se desarrolla con la ayuda de controladores viales.

Figura 44. Esquema siniestro con cierre total



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- **En el sentido Sisga – Aguaclara:**
 1. PEE-01: Siniestro vial.
 2. SRO-01: Vía cerrada
 3. Auxiliar de tránsito, conos o canecas o maletines.

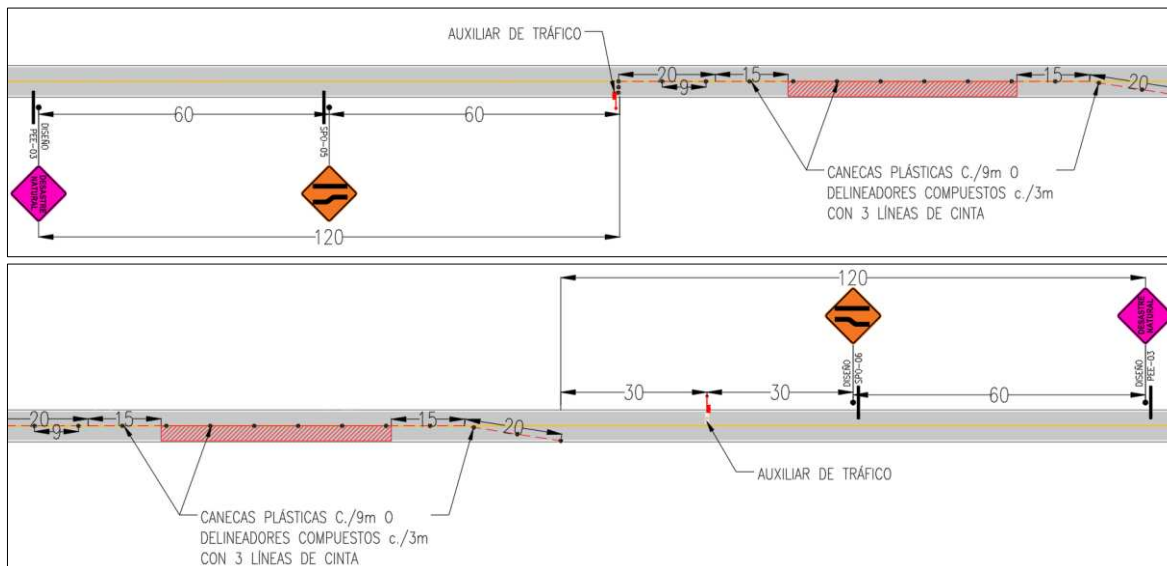
En el sentido Aguaclara – Sisga:

4. PEE-01: Siniestro vial.
5. SRO-01: Vía cerrada
6. Auxiliar de tránsito, conos o canecas o maletines.

9.4.4 Derrumbe con cierre de un carril

Está asociado al indicador O4 indicado en la **Tabla 5.**, se utiliza para señalar tramos en donde se presentan derrumbes en un carril quedando el otro para la circulación vehicular, se desarrolla con la ayuda de controladores viales.

Figura 45. Esquema derrumbe con cierre de un carril



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

• **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. PEE-03: Desastre natural.
2. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la Izquierda.
3. Auxiliar de tránsito.
4. Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.

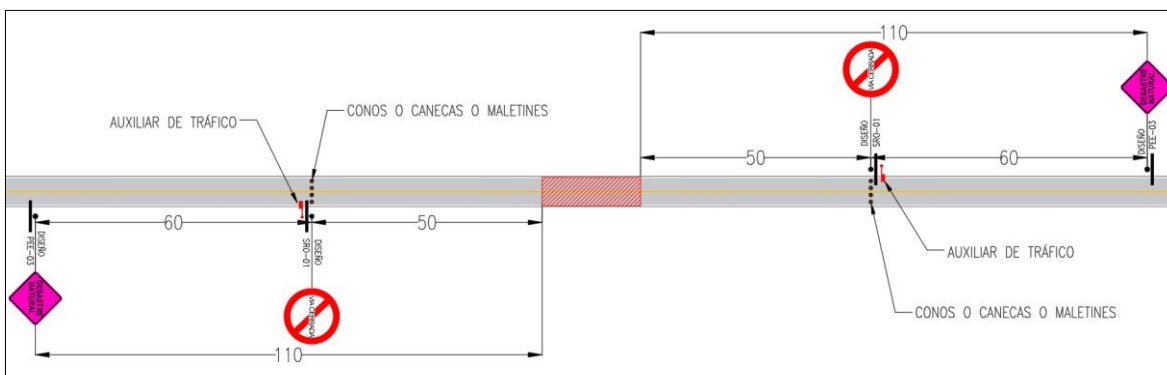
En el sentido Aguacalara – Sisga:

5. PEE-03: Desastre natural.
6. SPO-06 o SPO-05: Angostamiento a la Izquierda o Angostamiento a la derecha.
7. Auxiliar de tránsito.
8. Canecas ubicadas cada 9 metros o delineadores tubulares compuestos ubicados cada 3 metros con 3 líneas de cinta.

9.4.5 Derrumbe con cierre total

Está asociado al indicador O4 indicado en la **Tabla 5.**, se utiliza para señalizar tramos en donde se presentan derrumbes que ocupan la totalidad de la calzada vehicular, se desarrolla con la ayuda de controladores viales.

Figura 46. Esquema derrumbe con cierre total



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. PEE-03: Desastre natural.
2. SRO-01: Vía cerrada
3. Auxiliar de tránsito, conos o canecas o maletines.

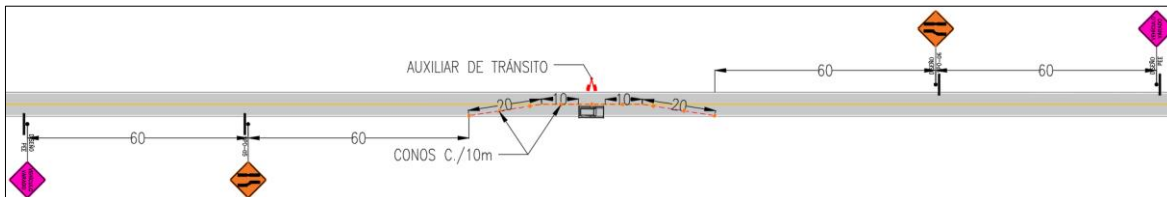
En el sentido Aguacalara – Sisga:

4. PEE-03: Desastre natural.
5. SRO-01: Vía cerrada
6. Auxiliar de tránsito, conos o canecas o maletines.

9.4.6 Vehículo varado

Se utiliza para señalizar tramos en donde se presentan vehículos varados que por lo general ocupan la berma-cuneta y parte de la calzada vehicular.

Figura 47. Esquema vehículo varado



Fuente: elaboración propia.

A continuación, la descripción del esquema anterior.

- **En el sentido Sisga – Aguacalara:**

1. PEE: Vehículo varado.
2. SPO-05 o SPO-06: Angostamiento a la derecha o Angostamiento a la izquierda.
3. Conos ubicados cada 10 metros.
4. Auxiliar de tránsito.

En el sentido Aguacalara – Sisga:

5. PEE: Vehículo varado.
6. SPO-06 o SPO-05: Angostamiento a la Izquierda o Angostamiento a la derecha.
7. Conos ubicados cada 10 metros.

Los esquemas presentados anteriormente se pueden ver de forma detallada en los planos anexos:

- CTS-DIS-SEÑ-PMT-O&M-01-R1
- CTS-DIS-SEÑ-PMT-O&M-02-R1
- CTS-DIS-SEÑ-PMT-O&M-03-R1
- CTS-DIS-SEÑ-PMT-O&M-04-R1

9.5 PROTOCOLO PASO CONTROLADO A UN CARRIL

1. Se debe restringir la circulación de vehículos por parte del auxiliar de tránsito en sentido Sisga – Aguacalara, en este periodo se da paso para el sentido Aguacalara – Sisga.
2. Se habilita un sentido de circulación a la vez dando prioridad según los siguientes criterios:
 - Primero se libera el sentido de circulación donde se presente la mayor longitud de cola de vehículos o donde se observe la presencia de vehículos de emergencia. En caso de que la longitud de cola presente un flujo continuo el cual no se pueda evacuar de forma rápida, se tendrá abierto hasta un tiempo máximo de 20 minutos, posterior a este periodo se debe aprovechar cualquier brecha para realizar el cierre nuevamente.
 - En segundo lugar, se libera el otro sentido de circulación. En caso de que la longitud de cola presente un flujo continuo el cual no se pueda evacuar de forma rápida, se tendrá abierto hasta un tiempo máximo de 20 minutos, posterior a este periodo se debe aprovechar cualquier brecha para realizar el cierre nuevamente.
 - Si durante el periodo de 20 minutos se llegase a presentar un vehículo de emergencia que por el desarrollo de su actividad deba pasar de forma inmediata, los auxiliares de tránsito deben coordinar el sentido de flujo permitir el paso seguro del vehículo de emergencia.

9.6 PROTOCOLO DE CIRCULACIÓN ACTIVIDADES DE OBRA

Inicialmente y a partir de los cálculos realizados en cuanto a la estimación de las longitudes de cola por minuto, se determinan los tiempos máximos para cada esquema de obra a implementar así:

Tabla 41. Tiempos máximos de cierre en función del esquema de obra a implementar

ESQUEMA	LONGITUD SEÑALIZACIÓN DE APROXIMACIÓN (m)	LONGITUD DE COLA POR MINUTO (m)	TIEMPO DE CIERRE MÁXIMO (min)	LONGITUD DE COLA ESTIMADA (m)
Paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito y maquinaria	240	10.2	20	204
Paso controlado a un carril con auxiliar de tránsito sin maquinaria	180	10.2	15	153
Obras en Pasos Urbanos	240	10.2	20	204

Fuente: elaboración propia.

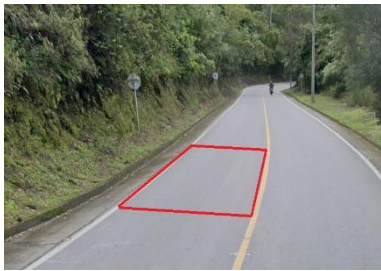
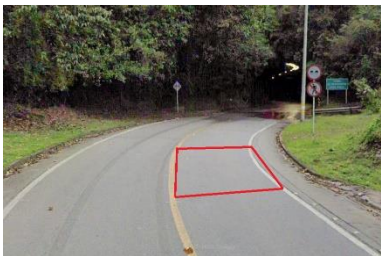
1. Los auxiliares de tránsito deben restringir el paso de vehículos en el sentido Sisga – Aguacalara y Aguacalara – Sisga, se realizará actividades de obra en un periodo máximo correspondiente con lo establecido en la **Tabla 40**.
2. Una vez finalizado el periodo de actividades de obra, se verifica que los equipos y personal de obra hayan suspendido toda actividad y se encuentren en un lugar seguro fuera de la zona de circulación de los vehículos.
3. Se habilita un sentido de circulación a la vez dando prioridad según los siguientes criterios:
 - Primero se libera el sentido de circulación donde se presente la mayor longitud de cola de vehículos o donde se observe la presencia de vehículos de emergencia. En caso de que la longitud de cola presente un flujo continuo el cual no se pueda evacuar de forma rápida, se tendrá abierto hasta un tiempo máximo de 15 minutos, posterior a este periodo se debe aprovechar cualquier brecha para realizar el cierre nuevamente.
 - En segundo lugar, se libera el otro sentido de circulación. En caso de que la longitud de cola presente un flujo continuo el cual no se pueda evacuar de forma rápida, se tendrá abierto hasta un tiempo máximo de 15 minutos, posterior a este periodo se debe aprovechar cualquier brecha para realizar el cierre nuevamente.
 - Si durante el periodo de actividades de obra se llegase a presentar un vehículo de emergencia que por el desarrollo de su actividad deba pasar de forma inmediata, el auxiliar de tránsito deberá notificar al personal de obra para que se suspenda toda actividad, se asegure el personal de obra y se disponga del espacio para permitir el paso seguro del vehículo de emergencia.

9.7 PROTOCOLO DE CIERRE EN TÚNELES

Es este apartado se establece la forma en la cual se debe establecer los controles viales en el sector de túneles presentes en las Unidades Funcionales 2 y 3, para tal fin se establece la siguiente tabla.

Tabla 42. Localización de puntos de control vial en los sectores de túneles

NOMBRE DEL TÚNEL	PR INICIO LOCALIZACIÓN DEL CONTROLADOR VIAL	REFERENCIA FOTOGRÁFICA	PR FIN LOCALIZACIÓN DEL CONTROLADOR VIAL	REFERENCIA FOTOGRÁFICA
LAS JUNTAS	PR13+350 RN 5608		PR13+680 RN 5608	
POZO AZUL	PR14+040 RN 5608		PR14+480 RN 5608	
EL INFIERNO	PR20+240 RN 5608		PR20+900 RN 5608	

NOMBRE DEL TÚNEL	PR INICIO LOCALIZACIÓN DEL CONTROLADOR VIAL	REFERENCIA FOTOGRÁFICA	PR FIN LOCALIZACIÓN DEL CONTROLADOR VIAL	REFERENCIA FOTOGRÁFICA
EL VOLADOR	PR21+910 RN 5608		PR22+310 RN 5608	
EL TRAPICHE	PR32+030 RN 5608		PR32+215 RN 5608	
EL VENTARRÓN	PR32+610 RN 5608		PR33+300 RN 5608	
EL SALITRE	PR33+540 RN 5608		PR33+750 RN 5608	

NOMBRE DEL TÚNEL	PR INICIO LOCALIZACIÓN DEL CONTROLADOR VIAL	REFERENCIA FOTOGRÁFICA	PR FIN LOCALIZACIÓN DEL CONTROLADOR VIAL	REFERENCIA FOTOGRÁFICA
EL POLVORÍN	PR35+300 RN 5608		PR37+960 RN 5608	
LA ESMERALDA				
LA PRESA	PR38+180 RN 5608		PR39+520 RN 5608	
PLUMA DE AGUA				
LA CASCADA	PR40+030 RN 5608		PR41+565 RN 5608	
MOYAS				
MUROS I				
MURO II				

Fuente: elaboración propia.

La configuración de los cierres en los sectores de túneles evita que los vehículos se detengan en su interior. Esto minimiza los riesgos para los usuarios, ya que elimina peligros como la acumulación excesiva de gases en los tramos más extensos y la complejidad de atender emergencias como por ejemplo un incendio que se puede generar dentro de esta infraestructura especial.

9.8 PROTOCOLO PASO CONTROLADO POR SEMÁFORO

Es este numeral se describen las características y el procedimiento de funcionamiento del sistema controlado por semáforo vehicular.

9.8.1 Componentes del sistema

- **Estructura y cimentación:**
 - Dado en concreto de 1 m³ con señalización amarillo tráfico y franjas negras.
 - Poste tipo ménsula de 4.5 metros de altura.
 - Gabinete metálico para componentes eléctricos y electrónicos.
 - Sistema de talanquera automática.
- **Semáforo:**
 - Dos (2) semáforos vehiculares LED (Vida útil 100.000 horas) de 300mm (rojo, amarillo y verde)
- **Sistema Energético Autónomo:**
 - Panel solar de 220W.
 - Regulador de carga solar 20A.
 - Baterías selladas libre de mantenimiento 12VDC @ 100AH.
 - Autonomía garantizada 24/7.
- **Sistema de Control Inteligente Machine Learning:**
 - Controlador con tarjeta electrónica de programación local.
 - Dos (2) cámaras de video con detección vehicular inteligente.
 - ✓ Una (1) cámara zona controlada (detección de vehículos en tránsito).
 - ✓ Una (1) cámara zona de aproximación (monitoreo de tráfico entrante).
 - Radio inalámbrico para sincronización entre postes.

9.8.2 Capacidades del sistema

- **Detección en tiempo real:**
 - Identifica vehículos, los cuenta y mide velocidades.
- **Análisis de patrones:**
 - Reconoce horas pico, flujos irregulares y congestiones.

- **Toma de decisiones autónomas:**

- Al haber mayor demanda en un sentido, asigna más tiempo automáticamente.
- Al detectar una zona vacía, cambia inmediatamente sin esperar tiempo fijo.
- Cuando identifica tráfico pesado, ajusta los ciclos para evitar colas.
- Ajusta el ciclo de acuerdo con el tráfico en tiempo real.
- Reconoce y se adapta a patrones especiales.

9.8.3 Funcionamiento del sistema

El semáforo "ve" y "decide" como lo haría un ingeniero de tráfico experimentado observando el cruce, las Cámaras como "Ojos del Operador".

- **Cámara zona controlada (hacia adentro):**

- Verifica si hay vehículos dentro de la zona de obra.
- Regla de seguridad: No cambia a verde el sentido contrario mientras haya vehículos transitando.

- **Cámara zona de aproximación (hacia afuera):**

- Detecta vehículos esperando para ingresar.
- Cuenta vehículos en fila y mide tiempos de espera.

El sistema analiza en tiempo real el flujo vehicular mediante visión artificial, ajustando automáticamente los tiempos de ciclo para optimizar el paso vehicular manteniendo la seguridad del cruce.

10. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

El medio de divulgación del presente documento corresponde a la página web de la Concesión Transversal del Sisga S.A.S., en el módulo correspondiente a la memoria técnica del proyecto en el siguiente enlace <https://concesiondelsisga.com.co/proyecto/>

Figura 48. Medio de divulgación PMT etapa de operación y mantenimiento



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de <https://concesiondelsisga.com.co/proyecto/>

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El PMT se ajusta a la categoría II y cumple con los requerimientos planteados en la norma de referencia que para el caso corresponde al Manual de Señalización Vial de Colombia 2024.
- Según la metodología de elaboración del PMT, es necesario realizar seguimiento y hacer los ajustes de acuerdo con la dinámica que presente el tramo, tomando como referencia las condiciones de la infraestructura vial y la operación vehicular.
- Los diseños fueron planteados, considerando las características de la actual vía, para una velocidad máxima permitida de 30 km/h, y para el vehículo de diseño camión C3.



Concesión Transversal del Sisga S.A.S.

NIT. 901.161.505-6
Calle 113 No 7 - 45 Torre B – Oficina 512
Edificio Teleport Business Park
Bogotá D.C. Colombia
Cel. (+57) 311 245 38 43
www.concesiondelsisga.com.co

- El diseño del PMT propuesto esta ajustado teniendo en cuenta las particularidades del proyecto con lo cual se proporcionan unas condiciones de transitabilidad seguras reduciendo el riesgo de siniestralidad.
- Al ser esquemas típicos, en campo se deberán realizar ajustes teniendo en cuentas las condiciones particulares como por ejemplo por la presencia de curvas horizontales.

12. AVAL PROFESIONAL IDÓNEO

De acuerdo con las consideraciones estipuladas en el numeral 1.5 del capítulo 1 de Manual de Señalización Vial de Colombia 2024.

Elaboró:

Julián David Hurtado Bonilla

Ingeniero en Transporte y Vías – MAT. PROF. No. 01117–10889 Jul/2017

Especialista en Infraestructura Vial – REG. PROF. No. 01317–10746 Dic/2017