

**Evaluación de seguridad vial
en secciones de control con
mayor frecuencia de
accidentes con motociclistas
involucrados: estudio de diez
tramos de la Red Vial Nacional**

ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

CONSTANCIA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Evaluación de seguridad vial en secciones de control con mayor frecuencia de accidentes con motociclistas involucrados: estudio de diez tramos de la Red Vial Nacional


Llevado a cabo por el estudiante:

Siles Campos Darío

Carné: 2018079112

Trabajo Final de Graduación presentado públicamente ante el Tribunal Evaluador el miércoles 10 de setiembre de 2025 como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En fe de lo anterior firman los siguientes integrantes del Tribunal evaluador:

 Firmado digitalmente por
JOSE ANDRES ARAYA
OBANDO (FIRMA)
Fecha: 2025.09.26
15:33:49 -06'00'

Dr. Ing. José Andrés Araya Obando
Director de Escuela

HENRY
HERNANDEZ
VEGA (FIRMA) Firmado digitalmente
por HENRY HERNANDEZ
VEGA (FIRMA)
Fecha: 2025.09.25
22:51:57 -06'00'

Ing. Henry Hernández Vega, MSc.
Profesor Guía

BYRON
GERARDO PAEZ
GONZALEZ
(FIRMA) Firmado digitalmente
por BYRON GERARDO
PAEZ GONZALEZ
(FIRMA)
Fecha: 2025.09.26
12:17:52 -06'00'

Ing. Byron Gerardo Páez González, MSc.,
Profesor Lector

 Firmado digitalmente por
IRVING JORHANY PIZARRO
MARCHENA (FIRMA)
Fecha: 2025.09.24 16:34:02
-06'00'

Dr. Irving Pizarro Marchena
Profesor Observador

Resumen

Este trabajo final de graduación tiene como objetivo analizar las secciones de control de la red vial nacional de Costa Rica con mayor exceso de siniestros de motocicletas. Para ello, se aplica una metodología mixta que inicia con un análisis cuantitativo de datos del Consejo de Seguridad Vial (COSEVI) previamente realizado que identificó los tramos más críticos, y posteriormente se emplea un enfoque cualitativo para evaluar los factores de riesgo que afectan la seguridad de los motociclistas. A partir de este análisis, se desarrollan inspecciones de seguridad vial en las secciones seleccionadas, evaluando el estado del pavimento, la señalización y otros elementos de la infraestructura vial que inciden en la ocurrencia de siniestros.

Se elaboraron propuestas de mejora en la infraestructura vial de las secciones seleccionadas, tomando en cuenta experiencias exitosas implementadas en otros países para mejorar la seguridad de los motociclistas. Además, se realiza un análisis del impacto económico y social de las medidas propuestas, justificando su viabilidad. La intención es contribuir a la reducción de siniestros de motociclistas en las zonas más críticas del país, proponiendo soluciones que mejoren la seguridad vial y disminuyan el riesgo para uno de los grupos más vulnerables en las carreteras de Costa Rica.

Palabras clave: Motocicleta, siniestros, red vial nacional, secciones de control, seguridad vial, infraestructura vial, factores de riesgo, motociclistas.

Abstract

This final graduation project analyzes the control sections of Costa Rica's national road network with the highest rates of motorcycle accidents. A mixed-method approach is used, beginning with a quantitative analysis based on data from Consejo de Seguridad Vial (COSEVI) to find the most critical sections. This is followed by a qualitative assessment to evaluate the risk factors that affect motorcyclist safety. Based on this, road safety audits are conducted in the selected sections, focusing on pavement conditions, road signs, and other roadway infrastructure elements that can cause accidents.

Improvement suggestions will be developed for the roadway infrastructure in these critical highway sections. The selection of countermeasures is based on successful international experiences to improve motorcycle safety. Additionally, an economic and social impact analysis is conducted to justify the feasibility of the proposed measures. The main goal is to help reduce motorcycle accidents in the most dangerous parts of the country by offering simple and effective solutions that improve road safety and reduce risks for motorcyclists, who are one of the most vulnerable groups on Costa Rica's roads.

Keywords: Motorcycle, accidents, national road network, control sections, road safety, road infrastructure, risk factors, motorcyclists.

Evaluación de seguridad vial en secciones de control con mayor frecuencia de accidentes con motociclistas involucrados: estudio de diez tramos de la Red Vial Nacional

DARÍO SILES CAMPOS

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Junio de 2025

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

Contenido	5
Resumen ejecutivo	7
1. Introducción	9
Objetivos.....	10
Objetivo general	10
Objetivo específico	10
Alcance y limitaciones	11
2. Marco teórico.....	13
2.1. Seguridad vial y siniestros en Costa Rica	13
2.2. Usuarios en la vía.....	14
2.3. Factores de riesgo para motociclistas.....	15
2.4. Dispositivos de seguridad y reglamentación para motociclistas	16
2.5. Métodos para identificar secciones de control críticas.....	17
2.6. Inspecciones de seguridad vial	17
2.7. Normativas y estrategias para mejorar la seguridad de los motociclistas	18
2.8. Propuesta de mejora en infraestructura vial	19
3. Metodología.....	21
3.1. Recopilación de información	22
3.2. Identificación de las secciones de control críticas	22
3.3. Inspecciones de seguridad vial	23
4. Resultados.....	25
4.1. Sección de control 10003	27
4.2. Sección de control 19065	51
4.3. Sección de control 40000	70
4.4. Sección de control 10241	93
4.5. Sección de control 60190	113
4.6. Sección de control 10450	137
4.7. Sección de control 10212	158
4.8. Sección de control 70440	179
4.9. Sección de control 20131	205
4.10. Sección de control 70390	225

5. Análisis de resultados	245
5.1. Sección de control 10003	248
5.2. Sección de control 19065	251
5.3. Sección de control 40000	254
5.4. Sección de control 10241	258
5.5. Sección de control 60190	261
5.6. Sección de control 10450	264
5.7. Sección de control 10212	267
5.8. Sección de control 70440	271
5.9. Sección de control 20131	274
5.10. Sección de control 70390	277
6. Conclusiones y recomendaciones	281
6.1. Conclusiones	281
6.2. Recomendaciones	282
7. Bibliografía	284
8. Apéndices	289
9. Anexos	290

Resumen ejecutivo

Este Trabajo Final de Graduación aborda la creciente problemática de la siniestralidad vial asociada al uso de motocicletas en Costa Rica. En los últimos años, el número de siniestros y víctimas en este tipo de vehículos ha aumentado de manera alarmante, posicionando a los motociclistas como uno de los grupos más vulnerables del sistema vial nacional. Esta situación plantea una necesidad urgente de intervención técnica que permita identificar los puntos críticos de la red vial nacional y proponer soluciones que reduzcan el riesgo para estos usuarios.

El presente estudio representa una contribución directa a la Escuela de Ingeniería en Construcción del Tecnológico de Costa Rica, como continuación de un estudio realizado por un estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, al aplicar metodologías técnicas modernas en seguridad vial, vinculando con los Objetivos de Desarrollo Sostenible número 3 de salud y bienestar, el número 8 de trabajo decente y crecimiento económico, el número 9 de industria, innovación e infraestructura y el número 11 de ciudades y comunidades sostenibles.

El proyecto tuvo como objetivo general evaluar las condiciones de seguridad vial de diez secciones de control de la Red Vial Nacional identificadas por exceso de frecuencia de choques que involucran motociclistas, mediante análisis estadístico de frecuencias y recorridos de campo, y proponer paquetes de contramedidas priorizados según costo-beneficio. Los objetivos específicos incluyeron la caracterización de las secciones con mayor cantidad de siniestros utilizando datos estadísticos, la realización de inspecciones de seguridad vial en tramos críticos según metodologías nacionales e internacionales, la formulación de propuestas de mejora basadas en los hallazgos de dichas inspecciones junto a la evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas mediante matrices comparativas que permitan justificar su viabilidad, sostenibilidad y efectividad.

La metodología empleada fue de enfoque mixto. En la primera fase, en una investigación previa se desarrolló un análisis cuantitativo con base en datos suministrados por el Consejo de Seguridad Vial (COSEVI), utilizando el criterio de exceso de frecuencia de choques como parámetro principal para identificar secciones de control prioritarias. En total, se seleccionaron diez tramos en diferentes rutas nacionales. Posteriormente, se implementó un enfoque cualitativo mediante visitas

técnicas de campo, aplicación de listas de verificación de inspecciones, revisión de literatura técnica nacional e internacional, y análisis visual de condiciones físicas y operativas.

Los resultados permitieron alcanzar los objetivos específicos propuestos. En primer lugar, mediante el análisis de los datos estadísticos descriptivos proporcionados de siniestros, se identificaron secciones críticas de la red vial nacional con mayor concentración de siniestros que involucran motociclistas, evidenciando de riesgo como pavimento en mal estado, señalización confusa, elementos de contención peligrosos, visibilidad limitada y ausencia de infraestructura exclusiva para motocicletas. En segundo lugar, se realizaron inspecciones de seguridad vial en los tramos seleccionados, aplicando metodologías estructuradas que permitieron documentar condiciones operativas y geométricas inseguras, así como factores que incrementan la probabilidad de siniestros. Esto proporcionó evidencia para fundamentar las decisiones de intervención.

El tercer objetivo se abordó formulando propuestas técnicas específicas para cada tramo auditado. Entre las medidas recomendadas destacan las mejoras geométricas menores, renovación de señalización horizontal y vertical, tratamiento de la superficie de rodamiento para incrementar la resistencia al deslizamiento, incorporación de delineadores y dispositivos visuales de protección lateral, así como medidas complementarias de reducción de velocidad y señalización preventiva en donde se evaluó el impacto de las propuestas considerando criterios económicos, sociales y ambientales con un enfoque de costo-beneficio para priorizar soluciones de alta efectividad.

Se concluye que es posible generar un impacto significativo en la seguridad vial de los motociclistas mediante intervenciones puntuales, de bajo y mediano costo, siempre que estén respaldadas por diagnósticos técnicos rigurosos. El estudio demuestra que la inspección de seguridad vial es una herramienta eficaz para detectar factores de riesgo y que su aplicación sistemática en la red vial nacional puede mejorar la toma de decisiones en materia de inversión pública. Por ello, se recomienda institucionalizar las inspecciones como parte del ciclo de vida de la infraestructura vial, fomentar el diseño inclusivo que considere a todos los tipos de usuarios y continuar fortaleciendo las bases de datos sobre siniestralidad y condiciones viales.

1. Introducción

En Costa Rica, el incremento de motocicletas ha traído una preocupante alza en los siniestros¹ de tránsito que involucran a este tipo de personas usuarias. Las personas que usan la motocicleta, al utilizar un vehículo tan vulnerable y con facilidad de alcanzar altas velocidades, representan uno de los grupos protagonistas de un elevado número de colisiones con víctimas. Esta problemática no es exclusiva del país, sino que forma parte de una tendencia global, donde los motociclistas enfrentan condiciones de infraestructura y diseño vial que normalmente no contemplan adecuadamente su seguridad.

La falta de infraestructura adecuada para una movilidad segura evidencia carencias en la planificación y gestión vial, lo que se traduce en una mayor exposición al riesgo. En Europa, por ejemplo, se han desarrollado manuales que garantizan que la infraestructura atienda la seguridad de motociclistas, mientras que en Costa Rica esta necesidad sigue pendiente. Adicionalmente, el alto número de motocicletas en circulación, en su mayoría de bajo cilindraje, refleja un fenómeno social y económico que incrementa la vulnerabilidad del sistema de transporte, generando un impacto negativo en la seguridad vial.

El presente Trabajo Final de Graduación surge como una respuesta ante la urgente necesidad de reducir la siniestralidad de motociclistas en la Red Vial Nacional (RVN). Su eje central es la identificación, análisis y mejora de las Secciones de Control que presentan un exceso de siniestros con motocicletas, a partir de información que se obtuvo a raíz de datos estadísticos, inspecciones de seguridad vial y experiencias internacionales exitosas. A través de esta investigación se busca determinar cuáles son los factores de riesgo en estas secciones, así como proponer soluciones de infraestructura que respondan a criterios de seguridad, costo-beneficio y sostenibilidad.

Este estudio es importante porque no solo aborda un problema de salud pública y movilidad, sino que también propone intervenciones concretas para mejorar la calidad de vida de los usuarios viales y optimizar el uso de recursos públicos. Además, en el caso de que las intervenciones

¹ En este informe se emplearán de manera indistinta los términos siniestro, accidente y otros similares, entendiéndose todos como equivalentes para efectos del análisis.

recomendadas sean implementadas y se demuestre su efectividad, se estaría logrando un beneficio social y económico relacionado con la reducción de víctimas y con los costos de los siniestros evitados. La investigación tiene un enfoque que pretende ser un insumo útil para la planificación vial nacional, especialmente en el diseño de estrategias de prevención dirigidas a motociclistas.

Se procuró que este trabajo se alinee con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular con el ODS 3 de Salud y bienestar, al contribuir a la reducción de la siniestralidad vial; el ODS 8 de Trabajo decente y crecimiento económico, al fomentar la productividad y disminuir los costos asociados a los accidentes de tránsito; el ODS 9 de Industria, innovación e infraestructura, al proponer soluciones que mejoren la seguridad de la red vial; y el ODS 11 de Ciudades y comunidades sostenibles, al promover entornos urbanos y de movilidad más seguros e inclusivos para todos los usuarios de la vía.

Objetivos

A continuación, se presentará el objetivo general y los objetivos específicos en los que se orientará el desarrollo del TFG.

Objetivo general

Evaluar las condiciones de seguridad vial de diez secciones de control de la Red Vial Nacional identificadas por mayor incidencia de choques que involucran motociclistas, mediante análisis estadístico de frecuencias y recorridos de campo y propuesta de paquetes de contramedidas.

Objetivo específico

1. Caracterizar estadísticamente las diez secciones de control seleccionadas mediante el cálculo de la frecuencia de choques y la descripción de los atributos de exposición disponibles (TPDA, longitud y composición modal).
2. Determinar en campo las condiciones geométricas, de pavimento, señalización, visibilidad y composición modal de cada tramo mediante listas de verificación reproducibles y registro fotográfico con metadatos.
3. Proponer paquetes de contramedidas técnicos (clasificados por bajo/medio/alto costo) para cada tramo, priorizando, evaluando su costo-beneficio y planteando un plan básico de seguimiento con indicadores (KPIs) para horizontes de 1 y 3 años.

Alcance y limitaciones

Los alcances de esta investigación incluyen la realización de inspecciones de seguridad vial que ayudarán a identificar problemas en las carreteras que ponen en peligro a los motociclistas. Muchos de los siniestros ocurren por fallas en la infraestructura, como el mal estado del pavimento, la falta de señalización o el diseño de la vía. Se buscará realizar las inspecciones de Seguridad Vial a las secciones de control que se muestran en el Cuadro 2. La idea es entender cómo estas condiciones influyen en los siniestros de motociclistas para proponer soluciones que se adecuen en mejorar la seguridad y reducir el riesgo de siniestros en la carretera.

En cuanto a las limitaciones:

- Se evaluaron las secciones de control en época seca, por lo que se desconocen las condiciones que se presentan cuando llueve.
- Se evaluaron las secciones de control en jornada diurna, por lo que se desconocen las condiciones de visibilidad e iluminación en la noche.
- Las inspecciones se realizan en un momento específico del día, por lo que no se podrán observar todas las variaciones en el tráfico a lo largo del día.
- Seguido a esta última limitación, se realizarán las inspecciones los fines de semana debido a la disponibilidad de tiempo de los auditores para realizar las mismas.
- Para las secciones de control alejadas de la Gran Área Metropolitana (GAM), se procederá a realizarse cada una de sus inspecciones mediante los videos publicados por el LANAMME debido a la dificultad de transportarse largas distancias.

Agradecimientos

Primero que todo quiero agradecer a mi mamá y a mi abuela por todo el apoyo, la motivación y la paciencia durante todos estos años de universidad. Quiero agradecerle a mi tía Sandra y tío Memo que me han apoyado y ayudado.

Agradecerle a mi profesor tutor que me ha ayudado durante estos meses en la guía y en el desarrollo de este trabajo. A mis amigos que conocí en la universidad, con los que nos hemos dado ánimos mutuamente y por último, a mis amigos que conocí fuera de la universidad que me han ayudado a mantenerme firme en este proceso. Gracias a todos.

2. Marco teórico

El presente marco teórico, muestra los fundamentos que sustentan la investigación. Se abordan los elementos relacionados con la seguridad vial, el comportamiento del usuario, los factores de riesgo para motociclistas y normativas aplicables al análisis de secciones viales con alta siniestralidad. Se permitirá entender la magnitud de los problemas para tener una orientación en propuestas de intervención.

2.1. Seguridad vial y siniestros en Costa Rica

La seguridad vial es el conjunto de acciones y políticas orientadas a prevenir siniestros y minimizar sus consecuencias para proteger la vida e integridad de los usuarios de las vías públicas (OMS, 2024). En Costa Rica, la seguridad vial se aborda desde múltiples dimensiones como el comportamiento humano, las condiciones del vehículo, la infraestructura y el cumplimiento normativo (MOPT, 2021). Parte esencial de este enfoque es la atención a los usuarios vulnerables, ya que el 39 % de las muertes son de usuarios como peatones, ciclistas y motociclistas. (Sifontes & VillaMizar, 2017)

Un estudio de la Universidad de Costa Rica estima que los siniestros de motocicleta representan el 1.2 % del PIB nacional, considerando los costos médicos, incapacidades y daños materiales. (Mayorga, 2018). El análisis de datos históricos ha permitido identificar patrones de siniestralidad, como zonas críticas y horarios de mayor riesgo, lo cual facilita la planificación de intervenciones y para avanzar hacia una movilidad más segura, es clave integrar estrategias preventivas con la ayuda de entidades como COSEVI, MOPT, CCSS, INS y Cruz Roja.

A nivel internacional, se observa que la problemática de la siniestralidad vial con motociclistas no se presenta únicamente en Costa Rica. En Camboya, Tailandia y en Laos, el 70 % de los siniestros de tránsito involucran motociclistas, y la mayoría de las víctimas fatales son

personas jóvenes. (Kitamura, Hayashi, & Yagi, 2018). Asimismo, Taiwán, que presenta una de las mayores tasas de propiedad de motocicletas del mundo, ha logrado reducir la mortalidad vial mediante la implementación de infraestructura segregada (Wen & Hsu, 2017). Entre las medidas que se aplicaron en Taiwán para reducir los índices de siniestralidad son la eliminación de carriles exclusivos de motocicletas a 60 metros de una intersección, instalación de señales para la orientación del uso correcto de los carriles, ajustes en tiempos de los semáforos y marcar correctamente las direcciones de los carriles. Estas experiencias internacionales contextualizan retos nacionales dentro de un fenómeno global, y la importancia del diseño vial y políticas públicas para mejorar la seguridad.

2.2. Usuarios en la vía

En la red vial costarricense conviven diversos tipos de usuarios con distintos niveles de vulnerabilidad. Los peatones y ciclistas, al no contar con una estructura que los proteja físicamente, están especialmente expuestos a sufrir lesiones graves en caso de colisión. Los motociclistas, si bien disponen de mayor movilidad, enfrentan un alto riesgo por su falta de protección física y la inestabilidad propia del vehículo.

Por otro lado, los conductores de vehículos particulares y del transporte público conforman el mayor porcentaje de vehículos en circulación y, aunque cuentan con elementos de seguridad como cinturones y bolsas de aire, también forman parte del sistema donde ocurren los siniestros. La interacción entre estos distintos usuarios requiere de un diseño vial que minimice conflictos y reduzca los riesgos. En este sentido, las inspecciones de seguridad vial y la evaluación de la infraestructura deben considerar las necesidades de cada grupo para garantizar una movilidad más equitativa y segura (Dourthé & Salamanca, 2003).

Algunos estudios internacionales coinciden en que los usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y motociclistas son los más expuestos al riesgo vial. En países del sudeste asiático como Malasia e India, se implementaron carriles exclusivos para motociclistas como estrategia de protección ante la alta exposición a riesgos viales (Kumar, Singh, & Kathuria, 2022). Estas medidas han sido impulsadas porque principalmente los jóvenes son los que representan una proporción desproporcionada de siniestros y muertes en carretera. En un estudio realizado con estudiantes motociclistas en la Corporación Universitaria Minuto de Dios en Colombia, se identificó que el 63% de los usuarios de motocicleta se encuentra entre los 26 y 46 años, mientras que un 35% está entre los 16 y 26 años, (Castillo, 2023). La elección de este medio de transporte es debido a factores como la economía, la facilidad del desplazamiento y de estacionamiento, reflejando una creciente presencia de motociclistas jóvenes en entornos urbanos y académicos.

2.3. Factores de riesgo para motociclistas

Los motociclistas enfrentan múltiples riesgos derivados de las condiciones de la infraestructura vial, el mal estado de la superficie, la falta de señalización adecuada, la presencia de baches o desniveles entre placas de pavimento, así como cruces ferroviarios y tramos resbalosos. El mal estado de las carreteras se puede considerar como una causa generadora de siniestralidad vial, incluyendo elementos como superficies mojadas o resbalosas y pintura vial inadecuada que se vuelve peligrosa durante las lluvias (Chacón, 2022). Este tipo de situaciones puede resultar letal para motociclistas, quienes dependen de la estabilidad del pavimento para mantener el control del vehículo.

Por otro lado, el factor humano también representa un riesgo importante. El exceso de velocidad, la conducción bajo efectos del alcohol, el uso incorrecto o la ausencia del casco, y las distracciones son comportamientos frecuentes entre conductores de motocicleta. Estas conductas han sido identificadas como causas comunes de colisiones con consecuencias graves, especialmente en entornos urbanos y durante condiciones climáticas adversas (Chacón, 2022). Además, la influencia del clima, como la lluvia o la niebla, no solo reduce la visibilidad, sino que también afecta la adherencia del vehículo al pavimento, exigiendo mayor precaución y un diseño vial adaptado a estas condiciones.

En el estudio de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, realizado en Colombia, se evidenció que una parte considerable ha conducido sin licencia, no utiliza elementos de protección personal y ha estado involucrada en siniestros, lo que muestra una falta de cultura (Castillo, 2023). Las causas más frecuentes de los siniestros fueron el exceso de confianza, las distracciones, la conducción bajo efectos del alcohol y el exceso de velocidad. Por su parte, en los países asiáticos con alta densidad de motocicletas, como Taiwán, se ha observado que los siniestros ocurren mayormente en intersecciones, donde las colisiones causadas por giros y los cambios de carril representan los tipos más comunes de siniestro (Wen & Hsu, 2017). A esto se le suma que los carriles sin una separación física incrementan los conflictos en el tráfico y exponen a los motociclistas a mayores probabilidades de colisión (Kumar, Singh, & Kathuria, 2022).

Muchos de estos riesgos pueden mitigarse mediante mejoras en el diseño vial, como superficies antideslizantes, intersecciones bien señalizadas y la incorporación de pacificadores (reductores de velocidad) como medidas que reduzcan la velocidad en zonas críticas. Además, Irap (2022) destaca la importancia de una planificación vial que tome en cuenta el comportamiento del motociclista y su interacción constante con el entorno y la vía.

2.4. Dispositivos de seguridad y reglamentación para motociclistas

El uso de equipamiento adecuado es fundamental para proteger la integridad física de los motociclistas. Entre los elementos indispensables se encuentran el casco, guantes, botas resistentes, rodilleras, coderas y chalecos reflectivos, los cuales deben usarse tanto por el conductor como por su acompañante. Según Chacón (2022), el vestuario adecuado para el motociclista está conformado por traje, rodilleras, coderas, calzado, guantes, protección para la zona cervical, chaleco y casco. Este equipamiento debe reforzar las zonas más vulnerables del cuerpo, minimizando las lesiones en caso de caída o colisión.

En cuanto a la normativa costarricense, el Reglamento a la Ley de Tránsito establece que los motociclistas deben portar en todo momento un casco de seguridad y ropa retrorreflectiva cuando estén en circulación, especialmente durante la noche o bajo condiciones de poca visibilidad (Santana, 2022). También existe el Plan Nacional de Seguridad Vial para Motociclistas publicado por el COSEVI (2018), en el que se plantean ciertas estratégicas, entre ella se encuentra la elaboración una norma para homologar las condiciones técnicas del casco y otros dispositivos de seguridad con la participación y consenso de los sectores sociales (con un 50% de cumplimiento para la fecha del estudio), la eliminación del permiso de manejar motocicleta de bajo cilindraje con licencia tipo B1 (con un 100% de cumplimiento), la regulación de una licencia escalonada y exclusiva para motociclistas que contemple las condiciones de acceso progresivo según cilindraje de las motos (pendiente de avance para la fecha del estudio), la revisión de los criterios de prohibición al transporte de objetos o materiales peligrosos en motocicletas (pendiente de avance para la fecha del estudio) y promover el uso de pinturas antideslizante en la demarcación horizontal y tapas de alcantarilla antideslizantes (pendiente de avance para la fecha del estudio).

Estas medidas están diseñadas para aumentar la visibilidad del conductor y reducir el riesgo de siniestros. No obstante, en la práctica, a partir de observaciones en diferentes lugares del país el autor ha observado que muchos conductores de motocicleta omiten el uso adecuado de estos implementos, lo que representa un desafío importante para la seguridad vial.

Con respecto al uso del casco, la Organización Mundial de la Salud (2021), revela que entre sus metas para el 2030, se quiere aumentar al 100% la proporción de motociclistas que utilicen correctamente los cascos normalizados. En la misma línea, los motociclistas compran sus cascos basándose en el color o la forma y por eso en Costa Rica, el COSEVI junto con el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) se desarrolló la norma técnica INTE 43-01-01: 2016 Cascos de

seguridad para motocicletas. La norma enlista los componentes necesarios de un casco y establece los requisitos de calidad con los que éstos deben cumplir. La calidad del casco debe ser tal, que, en caso de un siniestro o caída, sea esa estructura la que absorba el impacto y no los huesos de la cabeza o el rostro. (INTECO, 2016)

En el estudio a estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, el 68% indicó que no utiliza elementos de protección porque considera que conduce con precaución, mientras que un 17% justificó su omisión por el costo de los equipos (Castillo, 2023). Estas creencias reflejan una falsa sensación de seguridad. Además, en países como India y Malasia, se han implementado vallas de protección, pintura retrorreflectiva y semáforos exclusivos para motociclistas, mostrando beneficio en la reducción de las problemáticas en intersecciones (Kumar, Singh, & Kathuria, 2022).

2.5. Métodos para identificar secciones de control críticas

La identificación de secciones críticas en la red vial es fundamental para mejorar la seguridad vial de los motociclistas. En Costa Rica, se ha implementado el modelo del exceso de frecuencia de choques esperado ajustado por Bayes Empírico, con el fin de determinar los tramos más peligrosos dentro de la Red Vial Nacional. Esta metodología permite identificar secciones donde el número de siniestros supera lo que estadísticamente se espera bajo condiciones normales, considerando variables como tipo de superficie, señalización y ancho del carril. Según Fernández, Hernández, Agüero y Jiménez (2025) afirman que las secciones de control con exceso de frecuencia de choques esperado representan un mayor potencial de mejora en términos de seguridad vial.

Además del modelo estadístico, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) ha sido clave para visualizar patrones espaciales de siniestralidad y facilitar la priorización de intervenciones. Estos sistemas permiten superponer mapas de siniestros, infraestructura vial y variables ambientales, lo cual aporta una visión integral para la toma de decisiones. Según Agüero 2016, para la identificación apropiada de sitios de concentración de choques es necesario contar con datos detallados y actualizados, así como aplicar herramientas estadísticas robustas como Bayes Empírico.

2.6. Inspecciones de seguridad vial

Las inspecciones de seguridad vial son un proceso técnico, independiente y sistemático que permite evaluar la seguridad de la infraestructura vial existente o en proceso. Estas inspecciones no se centran únicamente en el cumplimiento normativo, sino que analizan de manera proactiva los riesgos

viales con el fin de proponer mejoras que beneficien a todos los usuarios. Según la definición internacional más aceptada, una inspección de seguridad vial es un examen formal de un proyecto vial, o de tránsito, existente o futuro, en donde un equipo de profesionales calificado e independiente informa sobre el riesgo de ocurrencia de siniestros (Dourthé & Salamanca, 2003) Este tipo de inspecciones busca garantizar que la infraestructura promueva desplazamientos seguros, especialmente en zonas con alta vulnerabilidad o accidentalidad.

El procedimiento incluye desde la recopilación de información detallada hasta visitas de campo, tanto diurnas como nocturnas. En estas inspecciones se identifican factores como deterioro de señalización, falta de mantenimiento o carencia de espacios adecuados para peatones y ciclistas. Estas condiciones suelen incrementar el riesgo de siniestros, y por ello es esencial integrar el diseño vial con criterios de seguridad desde la planificación misma del proyecto. En este sentido, se ha propuesto un enfoque específico para evaluar el impacto de la infraestructura sobre los usuarios vulnerables, reforzando la necesidad de inspecciones como una herramienta de mejora continua en la gestión vial (Sifontes & VillaMizar, 2017).

Una propuesta que complementa a las inspecciones tradicionales ha sido el uso de herramientas de simulación funcional que permiten anticipar conflictos antes de ejecutar intervenciones físicas. Por ejemplo, en un estudio sobre carriles exclusivos para motocicletas, se emplearon simulaciones con software especializado para identificar zonas de alta conflictividad y evaluar el comportamiento de distintos usuarios en condiciones controladas. Este enfoque no sustituye la inspección clásica, pero la complementa con información sobre seguridad vial útil en proyectos destinados a proteger a motociclistas (Castillo Aponte, 2023).

2.7. Normativas y estrategias para mejorar la seguridad de los motociclistas

La normativa costarricense regula aspectos esenciales para la seguridad de los motociclistas, entre ellos el uso obligatorio del casco y de ropa retrorreflectiva. Estas disposiciones están contempladas en el Reglamento a la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial, con el fin de reducir los riesgos asociados a la conducción de este tipo de vehículos. Según el Artículo 117 de la Ley de Tránsito (SCIF, 2012) establece que “los motociclistas deben portar un casco de seguridad en todo momento, además de usar ropa retrorreflectiva mientras estén en circulación”. Sin embargo, persisten desafíos en cuanto a fiscalización, formación de conductores y cultura de cumplimiento, lo cual limita la efectividad de estas medidas en la práctica.

En el plano internacional, distintos países han adoptado enfoques más integrales para la protección de motociclistas. Por ejemplo, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile señala que “los programas de formación deben ser parte de una política pública permanente, no solo campañas esporádicas” (Dourthé & Salamanca, 2003). Además, estudios en América Latina y Europa muestran que la combinación de infraestructura segura, normativas coherentes, control policial visible y programas de formación especializada puede reducir significativamente la siniestralidad en motociclistas. Costa Rica puede aprovechar estas experiencias para fortalecer sus políticas actuales y avanzar hacia un modelo de gestión vial más efectivo.

En este mismo sentido, el estudio a estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios reveló que el 72 % expresó interés en participar en charlas o cursos sobre prevención de siniestros, evidenciando una disposición favorable hacia programas educativos estructurados (Castillo, 2023). Reforzando la necesidad de incorporar la educación vial como pilar activo de toda estrategia normativa, más allá del simple cumplimiento de la ley.

Por otro lado, la experiencia del Plan Nacional de Seguridad Vial 2010–2020 en Camboya evidencia que la existencia de marcos normativos no es suficiente si no se aplican de manera integral. El plan no logró reducir las muertes como se esperaba debido a la falta de balance entre infraestructura, fiscalización y formación (Kitamura, Hayashi, & Yagi, 2018).

2.8. Propuesta de mejora en infraestructura vial

El diseño conceptual de mejoras en infraestructura vial busca mitigar los riesgos asociados a siniestros de tránsito, especialmente aquellos que afectan a motociclistas, quienes son considerados usuarios vulnerables. Estas mejoras deben fundamentarse en estudios previos de inspección y diagnóstico del estado actual de las vías, con el fin de establecer intervenciones prioritarias. Según Dourthé y Salamanca (2003), los beneficios de las ASV implican una economía al reducir los siniestros hasta un 50%. Este enfoque no solo promueve la reducción de muertes y lesiones, sino que también garantiza el uso eficiente de los recursos públicos.

Además, la priorización de intervenciones debe basarse en criterios técnicos como la frecuencia de siniestros, condiciones del pavimento y volumen de tránsito. El informe de (Sánchez, Agüero, & Pujol, 2015) dice que siempre antes de realizar la inversión se deben evaluar diferentes soluciones, para ello deben utilizarse análisis de inversión como costo beneficio y sobre todo de costo efectividad, lo que respalda la necesidad de un análisis detallado antes de implementar cambios. Así se asegura que las estrategias implementadas no solo sean eficaces, sino sostenibles a largo plazo, aportando a una infraestructura más segura y funcional para todos los usuarios.

Una infraestructura vial segura para motociclistas requiere considerar elementos que minimicen los riesgos. Según (IRAP, 2022), algunas de las intervenciones más efectivas incluyen la implementación de carriles exclusivos para motocicletas, la instalación de barreras de protección lateral para reducir la gravedad de las lesiones en caso de colisión y la mejora de la señalización y demarcación horizontal. Estas estrategias se alinean con el enfoque de sistema seguro, el cual busca adaptar el entorno vial para prevenir errores humanos o reducir sus consecuencias.

Una de las medidas que ha mostrado mayor beneficio en contextos urbanos densamente transitados es el diseño geométrico de carriles exclusivos para motocicletas. Según Kumar, Singh y Kathuria (2022), el diseño debe contemplar la visibilidad, la distancia de frenado y el tiempo de percepción y reacción para garantizar condiciones seguras de operación. En Malasia e Indonesia, esta estrategia ha reducido la siniestralidad cuando se implementaron criterios técnicos rigurosos.

De igual forma, el estudio en Barcelona, la simulación de carriles exclusivos mostró que asignar un carril izquierdo para motociclistas mejora la seguridad sin afectar la capacidad vial general y Castillo Aponte (2023) concluye que esta solución, es de rápida implementación y bajo costo, convirtiéndolo en una alternativa viable para las ciudades.

Finalmente, el análisis de colisiones más frecuentes en motociclistas ha llevado a proponer ajustes específicos en intersecciones y Wen y Hsu (2017) recomiendan medidas como la extensión del tiempo del semáforo, señalización anticipada de maniobras y la eliminación temporal de carriles exclusivos cerca de zonas de cruce, con el fin de reducir puntos de conflicto y mejorar la seguridad del entorno vial.

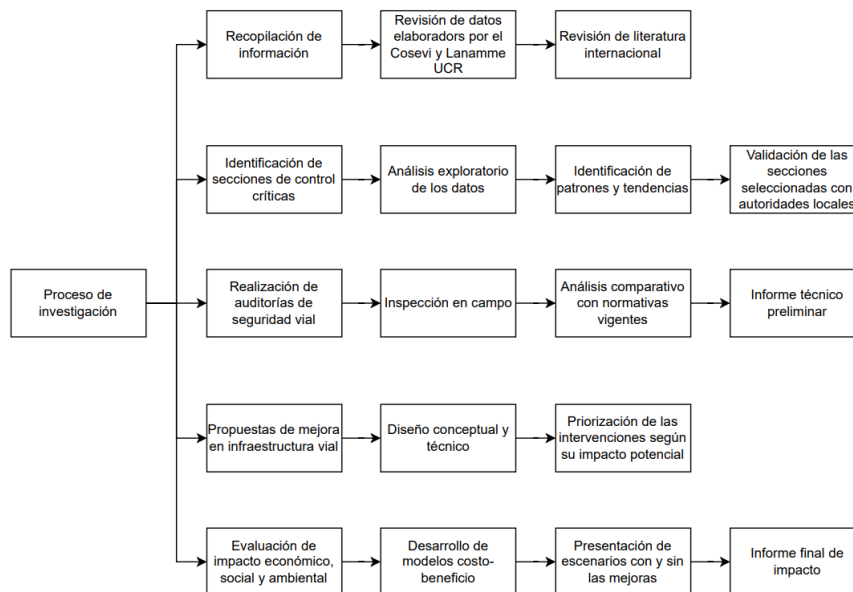
3. Metodología

La presente investigación tiene un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. La parte cuantitativa se basa en el análisis de datos estadísticos sobre siniestros de motociclistas en la Red Vial Nacional de Costa Rica. En cuanto al enfoque cualitativo, se aplican herramientas como inspecciones de seguridad vial y descripciones detalladas de la infraestructura, que permiten interpretar las condiciones del entorno y generar propuestas específicas. Además, se trata de un estudio aplicado, dado que sus resultados están orientados a incidir directamente en la mejora de la seguridad vial para los motociclistas en el país.

El diagrama que se muestra en la Figura 1, presenta el orden metodológico que se planteó para realizar este trabajo final de graduación el cual se divide en cinco etapas.

Figura 1

Diagrama de flujo de la metodología para el trabajo final de graduación



3.1. Recopilación de información

La primera etapa se centró en la búsqueda de información, en donde se obtuvo datos mediante fuentes de información primaria como la realización de Inspecciones de Seguridad Vial en los que se interpretaron para analizar cada Sección de Control y se analizaron las fuentes de información secundarias que brinda el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), Consejo de Seguridad Vial (COSEVI), Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME), Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), Instituto Nacional de Seguros (INS), Cruz roja y las normativas internacionales.

La información estadística utilizada se obtuvo a partir de los siniestros de tránsito registrados en la Red Vial Nacional de Costa Rica entre los años 2017 y 2023. Esta base de datos provino de los anuarios estadísticos del Consejo de Seguridad Vial (COSEVI) y el proyecto de graduación de Fernández (2024).

Los datos aportados por Fernández (2024) corresponden al periodo 2017-2019 e incluyen la clasificación de los siniestros según tipo de accidente, permitiendo identificar tendencias -de los incidentes en motocicleta en comparación con otros tipos de siniestros. Por su parte, la información de COSEVI permite ampliar el análisis hasta el año 2023, incluyendo variables como la ubicación de los incidentes, el tipo de usuario involucrado y las características generales de los eventos.

Con el fin de garantizar la coherencia en la base de datos utilizada, se consideraron únicamente los registros de la Red Vial Nacional, excluyendo los siniestros ubicados en la Red Vial Cantonal, los casos en rutas no identificadas y aquellos que carecen de coordenadas. Estos datos se utilizaron para la caracterización de los siniestros en motocicleta y la selección de las secciones de control.

3.2. Identificación de las secciones de control críticas

Para la identificación de las secciones de control se utilizó como referencia el estudio de Fernández (2024), en el cual se aplicó un modelo estadístico de bayes empírico para determinar los tramos de la Red Vial Nacional con exceso de frecuencia de choques en motocicleta. Dicho modelo permitió reconocer las zonas críticas a partir de la diferencia entre los choques observados y los esperados, considerando factores como el estado de la vía, el tránsito y las condiciones externas.

En el presente trabajo no se aplicó directamente el modelo de bayes, sino que se empleó estadística descriptiva con el fin de organizar y resumir la información proveniente de las fuentes

consultadas. De esta manera, la metodología utilizada permitió delimitar las secciones de control que serían objeto de caracterización y análisis detallado en los capítulos posteriores.

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) realiza informes de la evaluación en la pavimentación de la Red Vial Nacional, en donde se puede obtener información de la longitud de las secciones de control y la condición en la que se encuentra las mismas. Para identificar el estado del pavimento en la Red Vial Nacional, (LANAMME, 2019), estableció algunos elementos para la evaluación de la red vial para clasificar los pavimentos como los rangos de deflexión según TPD que son utilizados para clasificar resultados dados por el deflectómetro de caída de peso FWD (Falling Weight Deflectometer), los rangos de clasificación de regularidad superficial (IRI) para pavimentos flexibles, la clasificación internacional del agarre superficial pavimento según el Grip Number (GN) y la Matriz de combinación de Notas Q. Con respecto a las estrategias de intervención, en el documento se especifican las siguientes estrategias junto a su clasificación.

- Mantenimiento de preservación: Intervenciones de bajo costo para mantener las rutas en buen estado.
- Mantenimiento de recuperación funcional: Intervenciones para recuperar la capacidad funcional de los pavimentos.
- Análisis a nivel de proyecto: Se sugiere hacer una evaluación para definir la estrategia de intervención.
- Rehabilitación menor: Sugieren intervenciones para recuperar la capacidad estructural en niveles intermedios y la capacidad funcional en niveles críticos.
- Rehabilitación mayor: Necesaria recuperación en la capacidad estructural del pavimento.
- Reconstrucción: Se debe hacer una renovación completa de la estructura del pavimento.

En el Anexo 1, en las figuras A1, A2, A3, A4, A5 Y A6 se muestran la información en la que se basó este estudio del pavimento para obtener dichos resultados.

3.3. Inspecciones de seguridad vial

Las Inspecciones de Seguridad Vial realizadas se enfocaron en evaluar el estado de las secciones de control a estudiar que se encuentran en el artículo “Funciones de desempeño de seguridad vial para secciones de control en Costa Rica debido al exceso de frecuencia de choques (Fernández, Hernández, Agüero, & Jiménez, 2025). Al realizar las inspecciones, se utilizó la “Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial publicada por CONASET en Chile ya que en Costa Rica no se tiene una elaborada (Dourthé & Salamanca, 2003).

Por su parte, las inspecciones y las propuestas de mejora se complementaron con los artículos publicados por la Federal Highway Administration “Motorcycle Road Safety Audit Case Studies” (Nabors, Goughnour, & Soika, 2016) y “Motorcycle Safety Noteworthy Practices: Infrastructure and Engineering” (Geary & Manser, 2022), en los cuales se encontraron casos de estudio de inspecciones en carreteras con alta frecuencia de siniestros que involucran a motociclistas y también, se muestran prácticas en el diseño y en el mantenimiento de la infraestructura para promover la seguridad de los motociclistas.

Asimismo, las propuestas de mejora identificadas en las inspecciones se complementaron con la valoración de costo–beneficio dado por el International Road Assessment Programme (iRAP). Esta herramienta clasifica los costos de implementación de cada propuesta en categorías (bajo, medio o alto) y estima los beneficios esperados en términos de reducción potencial de siniestros en porcentajes. Cabe señalar que en el proyecto de graduación no se hizo un análisis costo–beneficio monetario, sino que se utilizó directamente la información cualitativa de iRAP como instrumento para la priorización de medidas, permitiendo comparar las alternativas con base en su viabilidad y en su impacto esperado sobre la seguridad de los motociclistas.

De esta manera, se permitió integrar el criterio de costo–beneficio en sentido cualitativo, priorizando medidas con mayor potencial de reducción de siniestros en motociclistas, asegurando que la selección de propuestas no solo considerara la viabilidad económica de su implementación, sino también su impacto social en términos de seguridad vial y su contribución a la sostenibilidad del sistema de transporte.

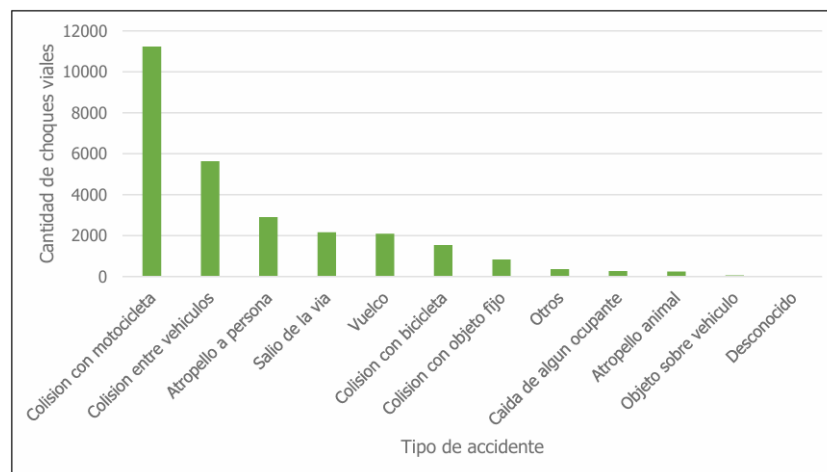
4. Resultados

En esta sección se presentan los principales hallazgos obtenidos a partir del análisis de los datos estadísticos descriptivos recopilados y las inspecciones de seguridad vial realizadas, así como la caracterización de las secciones de control seleccionadas, sus propuestas de mejora y el impacto económico, social y ambiental de las mismas.

Primeramente, se muestran los resultados que corresponden a la descripción de la situación general de los siniestros en Costa Rica, con el fin de mostrar la relevancia del problema en comparación con otros tipos de incidentes viales y observar su evolución en los últimos años. En la Figura 2 se presentan los siniestros registrados en la Red Vial Nacional entre 2017 y 2019, clasificados según el tipo de accidente. Se observa que los incidentes en motocicleta superan los 10 000 casos registrados, mientras que la colisión entre vehículos no alcanza los 6 000.

Figura 2

Cantidad de choques viales del 2017 al 2019 en la Red Vial Nacional de Costa Rica, según el tipo de siniestro

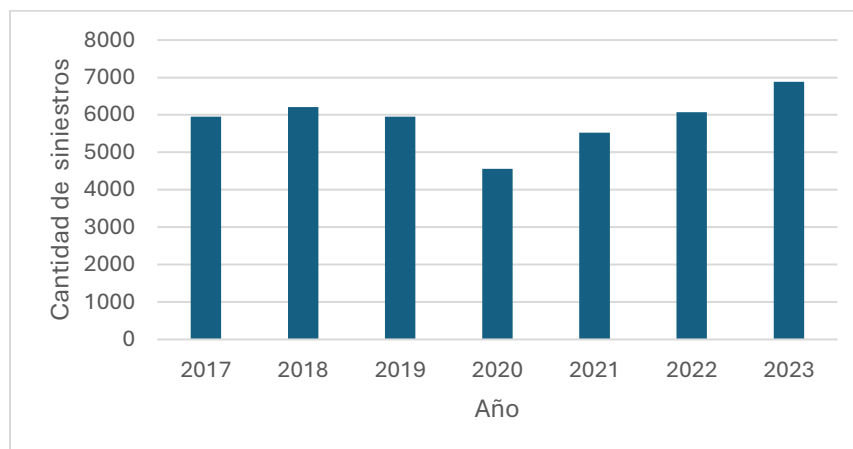


Nota. Adaptado de (Fernandez, 2024).

En la Figura 3 se muestran los siniestros en motocicleta registrados entre 2017 y 2023. El número de casos se mantiene elevado a lo largo del periodo, con variaciones interanuales que oscilan entre aproximadamente 4 500 y 7 000 incidentes.

Figura 3

Cantidad de siniestros en motocicleta entre el año 2017 y el 2023



Nota. Adaptado de (COSEVI, 2024).

En el Cuadro 1 se presentan las secciones de control seleccionadas, correspondientes a los tramos de la Red Vial Nacional que mostraron un exceso de frecuencia de choques en motocicleta entre los años 2017 y 2019, según los datos reportados en Fernández (2024).

Cuadro 1

Secciones de control con exceso de frecuencia de choques esperados entre los años 2017 y 2019

Solo choques con motocicletas	
Sección de Control	Exceso de frecuencia de choques (Δ)
10003	96,99
19065	79,00
40000	71,00
10241	57,97
60190	51,75
10450	51,31
10212	49,39
70440	43,91
20131	35,90
70390	34,40
Total	571,62

Nota. Adaptado de (Fernandez, 2024)

4.1. Sección de control 10003

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 2

Datos generales de la Sección de Control 10003

Atributo	Descripción
Sección de Control	10003
Ruta	2
Longitud	7.98 km
Tramo	San Isidro Pérez Zeledón - Palmares
Ubicación	Salida de San Isidro de Palmares, 100 metros al sur de la entrada al colegio Alfredo Volio

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 3

Composición del tráfico en la Sección de Control 10003

Composición del tráfico. Año 2016	
Atributo	Descripción
Sección de Control	10003
Estación de monitoreo	2
TPDA (2016)	14325
Vehículos livianos	52.77
Carros livianos	30.9
Buses	2.51
Camiones	13.82

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 4

Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 10003

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Buena
GRIP Categoría	Regular
Nota Q	Q1
Evolución	Q2==>Q1
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mantiene

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 5

Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 10003

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	¢4.40
Inversión	¢35.150.573

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 10003 se contabilizó un total de 243 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentan los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 4

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 10003

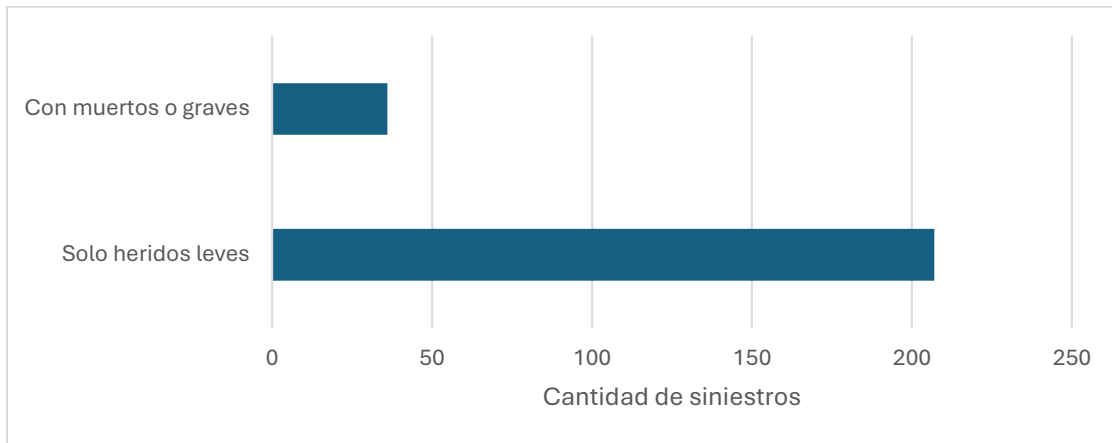


Figura 5

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 10003

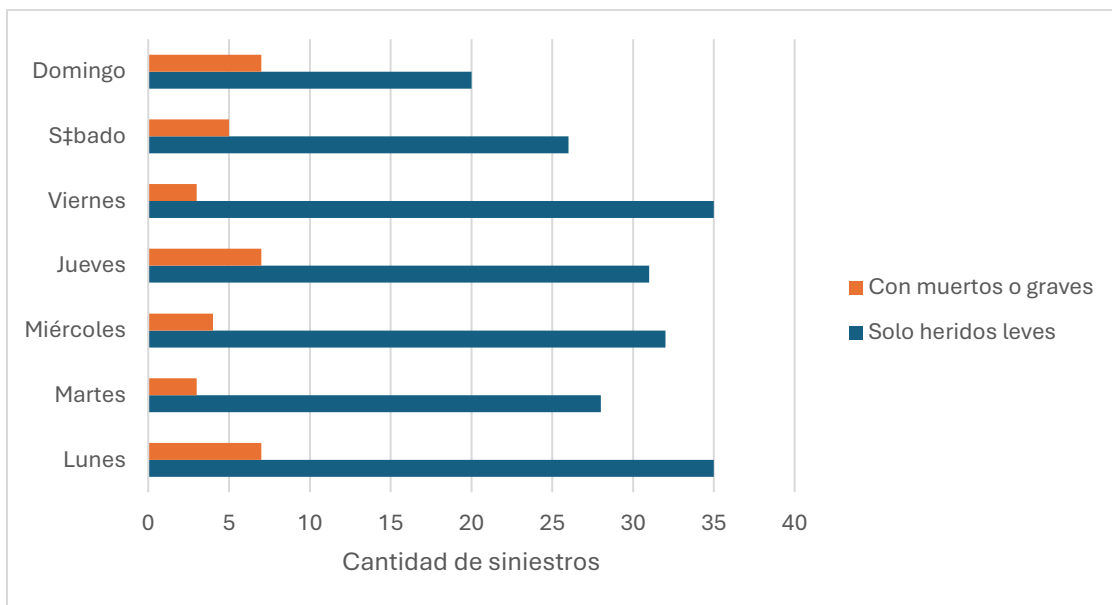


Figura 6

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 10003

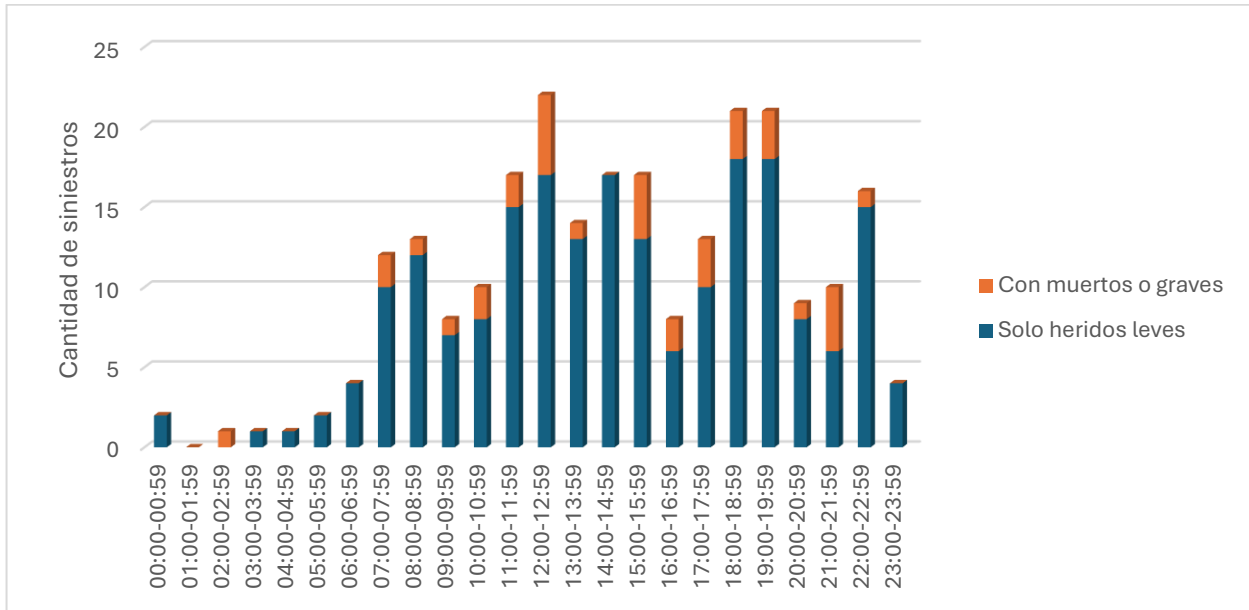


Figura 7

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 10003

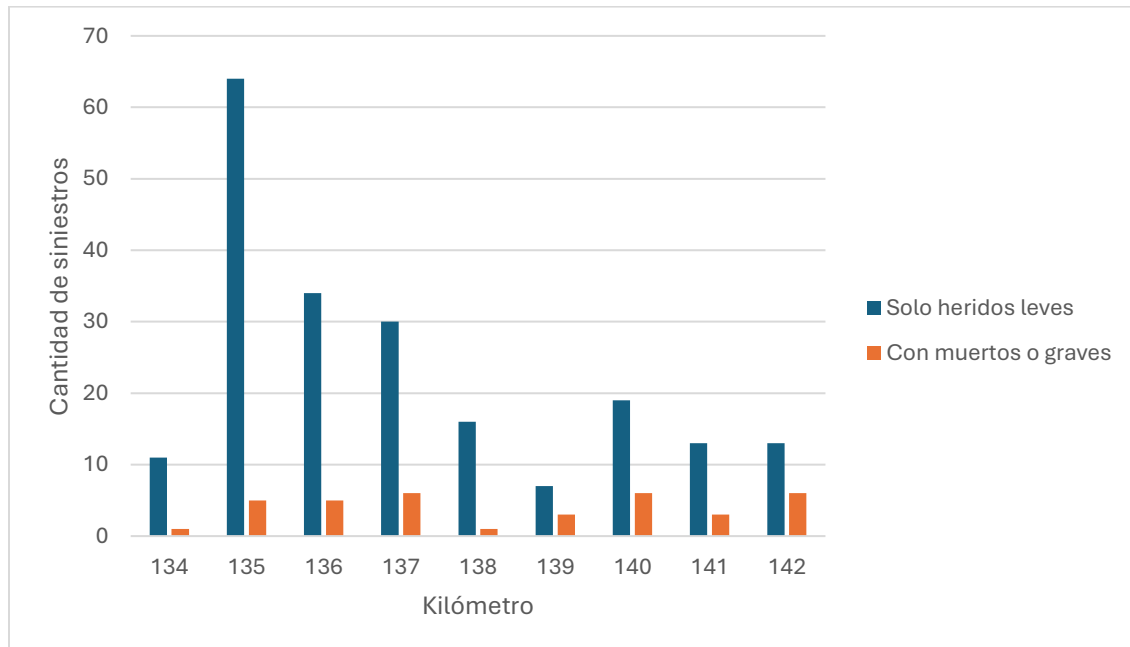


Figura 8

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 10003

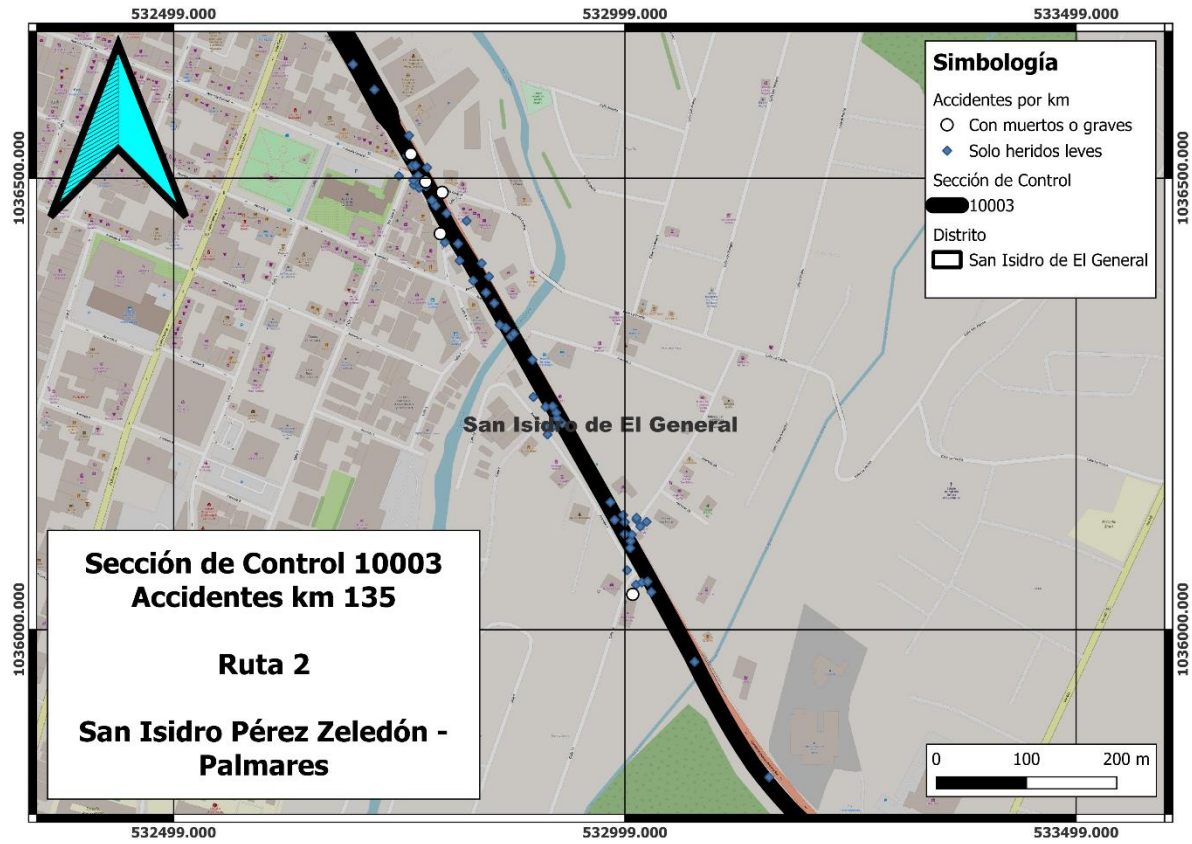


Figura 9

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 10003

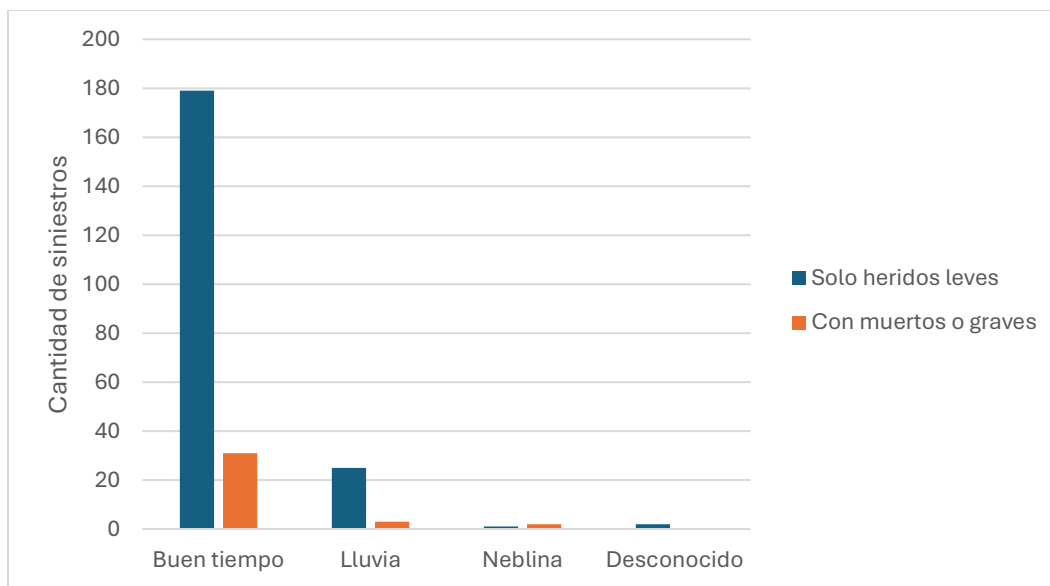
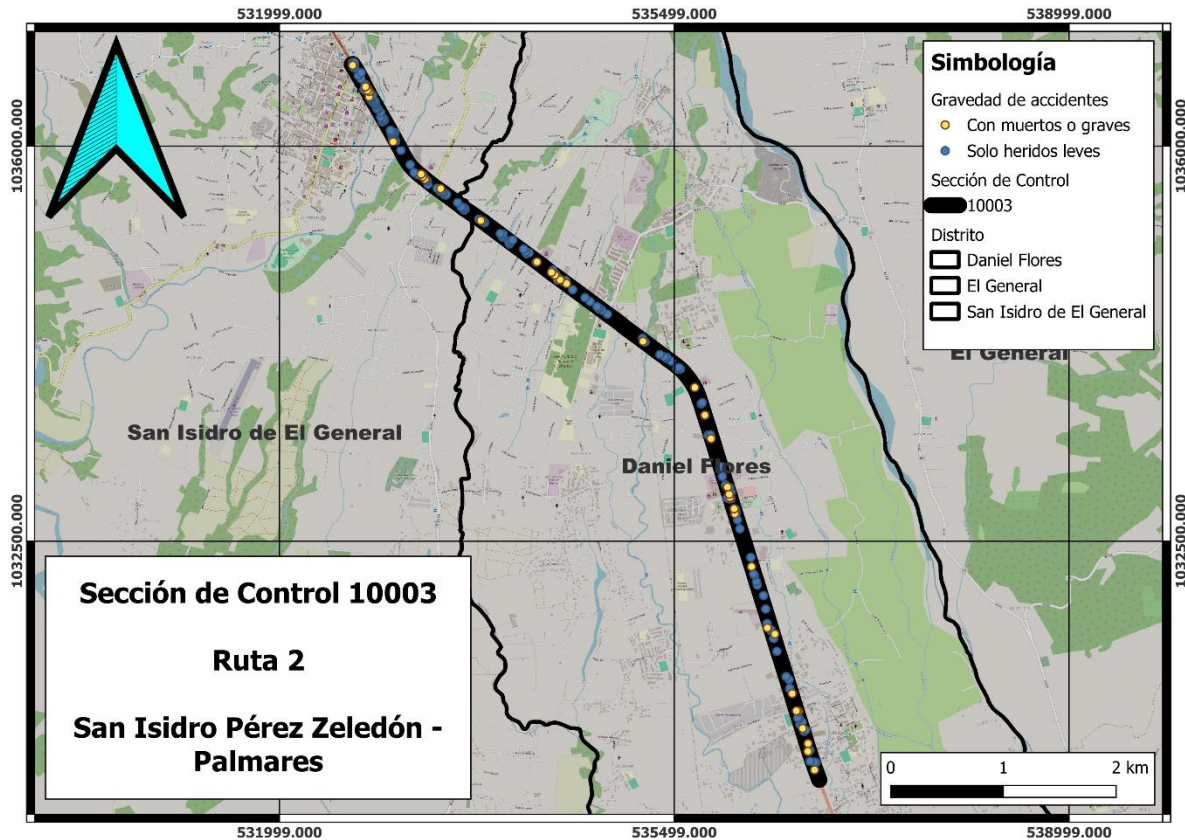


Figura 10

Ubicación de la Sección de Control 10003



4.1.1. Resultados de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.1.

4.1.1.1 Alcances generales

Esta Sección de Control se caracteriza porque en los últimos años ha tenido un aumento en el tema urbanístico, hay salidas hacia viviendas, negocios y escuelas. Durante el día hay buena visibilidad, aunque, es desconoce si hay buena iluminación por las noches. hay espacio suficiente para las señales de tránsito, existen ciertos tramos en los que la vegetación podría afectar la visibilidad si no se hiciera alguna intervención como se aprecian en las Figuras 11 y 12.

Figura 11

Vegetación que afecta la visión en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 12

Vegetación que afecta la visión en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En el tramo no existen reductores de velocidad, como la ruta se direcciona de norte a sur, se evita el encandilamiento con el sol al amanecer y atardecer, por otro lado, se desconoce el encandilamiento de las luces por las noches. Al ser una ruta con una velocidad máxima de 40 kilómetros por hora como se muestra en la Figura 16, se asume que es posible tener la suficiente visibilidad para identificar algún congestionamiento.

Como se mencionó anteriormente, en la ruta se encuentran 7 escuelas. En 6 de esas 7 escuelas existe señalamiento vertical que muestra la velocidad máxima de 25 kilómetros por hora, y en todas hay señalización horizontal como se observan en las Figuras 13 y 14. También, 5 de esas

escuelas tienen su respectivo cruce peatonal con semáforo, las otras 2 no tienen como se observa en la Figura 15.

Figura 13

Señalización horizontal, vertical y semáforo de zona escolar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 14

Señalización horizontal, vertical y semáforo de zona escolar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 15

Falta del cruce peatonal en zona escolar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En las Figuras anteriores también se muestra que la demarcación en zonas escolares es deficiente y así es en el resto de la ruta. Al estar calificada como una ruta nacional primaria, es de importancia una buena demarcación, sobre todo para que usuarios nuevos conozcan la prioridad del paso sin alterar la jerarquía de ella.

4.1.1.2 Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta, además, la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces (como peatones y ciclistas) también es adecuada. También, la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas es adecuada. El alineamiento vertical y horizontal es coherente con lo que permite que se transite de manera segura a la velocidad máxima permitida y la señalización de velocidad está correctamente instalada. La vía es mayormente en línea recta con pocas curvas, y la velocidad a lo largo de la vía al ser de 40 km/h, lo hace que la velocidad sea adecuada lo que se observa en las Figuras 16 y 17.

Figura 16

Señalización vertical y horizontal del límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 17

Señalización vertical y horizontal del límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Por otro lado, la Ruta Nacional 2, es una vía de alta movilidad, ya que en muchos de sus tramos presenta tráfico de larga distancia que busca realizar recorridos a alta velocidad. La configuración de la vía presenta pocas restricciones, con excepción de la señalización, para que se desarrollen altas velocidades. El hecho de que la carretera interamericana pase por un centro urbano, como San Isidro de El General, provoca que la vía tenga dos usos principales antagónicos: el de acceso para el tránsito local y el de movilidad a alta velocidad para el tránsito de larga distancia.

La alineación de la calzada está claramente definida, con la separación de carriles bien definida en la mayoría de la ruta. Sin embargo, la alineación se encuentra en estado borroso, lo que

puede dificultar la visibilidad. Por otra parte, el estado del pavimento no se encuentra con deterioro. Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para probables usuarios de la vía. Además, el ancho de la calzada se aprecia adecuados para la composición del tránsito en la ruta. Se pueden observar estas características en las Figuras 18 y 19.

Figura 18

Tramo en el que no se identifica la separación de los carriles y estado del pavimento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 19

Tramo en el que no se identifica la separación de los carriles y estado del pavimento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.3 Carriles auxiliares

El inicio y el final de las calles marginales están correctamente localizados, pero se encuentran mal señalizados algunas. Además, la distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar, lo que asegura un tránsito seguro en esa área. En las Figuras 20 y 21 se observan salidas a calles marginales.

Figura 20

Salida a calle marginal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 21

Salida a calle marginal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La señalización vertical y horizontal ha sido instalada con respecto a las especificaciones del Ministerio de Obras públicas y Transportes (MOPT) al ser una ruta nacional. Aun así, no todas las

señales verticales son visibles y claras como en la Figura 22, lo que podría dificultar la visibilidad en algunas zonas. Por último, no se han evitado los virajes a la izquierda, lo cual podría presentar un riesgo en ciertas áreas. Esto se observa en las Figuras 23 y 24.

Figura 22

Mal colocación del señalamiento vertical en zona escolar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 23

Vehículo realizando viraje a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 24

Vehículo realizando viraje a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.4 Intersecciones

La presencia de cada intersección no es obvia para todos los usuarios, podría generar cierta confusión, sobre todo en áreas con poco señalamiento. La distancia de visibilidad no es adecuada para todos los movimientos y usuarios, dificultando la seguridad vial. La demarcación del pavimento y las señales que regulan las intersecciones no son completamente satisfactorias. La vía de los vehículos en las intersecciones está alineada satisfactoriamente en su mayoría, pero parcialmente en algunas áreas. Para los usuarios que no conocen la zona, el diseño de la intersección puede resultar un poco confuso.

4.1.1.5 Señalización vertical e iluminación

La iluminación en la vía está instalada correctamente y no se identifica que puede interrumpir total o parcialmente la iluminación y los postes del alumbrado pueden representar un riesgo al borde de la vía, especialmente si se superan los 40 km/h. Todas las señales verticales de regulación, advertencia o información son necesarias y visibles en su mayoría. La señalización utilizada es coherente y necesaria para cada situación. Las señales verticales muestran claridad en su mensaje con luz de día, pero se desconoce si su visibilidad se mantiene de igual forma durante la oscuridad. Las señales son retroreflectantes. Los soportes de la señalización vertical son frágiles y no están protegidos, lo que supondría un riesgo en caso de que un vehículo colisione con ellos. En la Figura 25 se observan los postes del alumbrado público.

Figura 25

Ubicación de los postes del alumbrado público



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.6 Demarcación

La demarcación no es constante a lo largo de la vía, ya que hay trayectos en los que no se encuentra demarcado y se encuentra borrosa debido a la antigüedad. La demarcación del eje central y en el borde de la vía se encuentran también en un estado borroso, pero aún se puede observar la demarcación. No hay existencia de ojos de gato y también serían necesarias.

4.1.1.7 Barreras de contención y entorno de la vía

Los árboles y los postes de electricidad están ubicados al lado de la acera peatonal, que se encuentra junto a la carretera sin ninguna protección que los separe del tránsito vehicular. Esto podría ser un riesgo para los peatones y para los vehículos. En algunas zonas, se han instalado barreras de contención que están bien ubicadas, sin embargo, en el resto del tramo no se encuentran barreras de contención. Las barreras instaladas parecen encontrarse correctamente instaladas, sin embargo, es necesario evaluar si representan un riesgo particular para los motociclistas en los tramos analizados. Además, existen cunetas no traspasables a un costado de la vía que pueden provocar situaciones no deseadas en caso de que un vehículo salga de la vía. En las zonas donde están ubicadas, las barreras de contención están unidas con los pasamanos o barreras de los puentes. No obstante, el ancho entre la barrera y la línea de borde no es suficiente para albergar un vehículo dañado como se observa en las Figuras 26 y 27.

Figura 26

Barreras de contención ubicadas al borde de la calzada y en un puente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 27

Barreras de contención ubicadas al borde de la calzada y en un puente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.8 Semáforos

Los semáforos operan correctamente en la ruta. El número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos son apropiados para la composición y el ambiente del tránsito, asegurando su efectividad en la regulación del flujo vehicular. El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura, minimizando el riesgo de ser golpeado y permitiendo un acceso adecuado para su mantenimiento. El semáforo principal está libre de obstrucciones que puedan dificultar su visibilidad, como árboles, postes de iluminación, señales verticales o paraderos de buses como se observa en la Figura 28.

Figura 28

Ubicación de semáforo vehicular, peatonal y el controlador



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan, y la distancia de visibilidad de parada es adecuada para evitar colas vehiculares. En aquellos lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, se han instalado señales de advertencia para garantizar la seguridad de los conductores. En la Figura 29 se puede observar una señal de advertencia. Lo ideal es que, por consistencia, todos los semáforos cuenten con su respectiva señalización preventiva.

Figura 29

Ubicación de señales de advertencia de semáforo vehicular



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.9 Puentes y alcantarillas

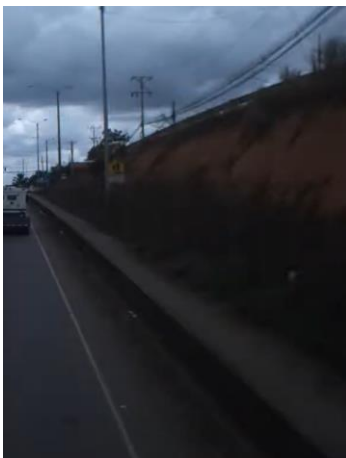
El ancho de los puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento, lo que asegura una transición segura entre la calzada y el puente y es adecuado para permitir el paso de vehículos de forma segura. Es conveniente instalar barreras de contención en puentes, así como en sus proximidades, para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la vía. La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura, lo que reduce el riesgo de siniestros en caso de que un vehículo se desvíe. En las Figuras 26 y 27 se pueden observar las características del puente instalado en la ruta.

4.1.1.10 Pavimentos

El pavimento está libre de defectos significativos como excesivos baches, huecos o material suelto que puedan resultar en problemas de seguridad. El pavimento está libre de piedras u otros materiales sueltos en su mayoría, pero se observan zonas donde hay pequeños taludes al borde de la calzada, lo que podría generar riesgos de deslizamiento o desmoronamiento en ciertas condiciones. En la Figura 30 se puede observar un talud al borde de la carretera.

Figura 30

Talud al borde de la carretera



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.11 Estacionamientos en la calzada

Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta, existen desvíos para los vehículos que necesitan estacionarse en algunas zonas, la distancia de visibilidad en intersecciones

y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados, además, la capacidad de estacionamiento es insuficiente, ya que no se observan medidas adecuadas para evitar el estacionamiento en doble fila. La visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas es probablemente insuficiente en algunas zonas, la señalización en estas áreas no es adecuada, pero la visibilidad de los peatones que circulan por las veredas cercanas a las entradas y salidas es adecuada. En la Figura 31 se puede observar un camión estacionado al borde de la vía.

Figura 31

Camión estacionado al borde de la vía que obstruye con la visibilidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.1.12 Cauces de agua e inundaciones

No se tiene información disponible sobre si la vía está libre de acumulación o flujos de agua bajo condiciones de mal tiempo. Se tiene el conocimiento que la señalización presenta deficiencias, ya que incluso en condiciones de buen tiempo no se aprecia de forma adecuada, por lo que no cumple con su propósito ni con el rendimiento esperado.

4.1.1.13 Usuarios de la vía

La ruta cuenta con pasos peatonales a lo largo de la ruta. Se ha considerado la accesibilidad para personas ancianas, personas con discapacidad y niños en el único puente peatonal disponible como se observa en la Figura 32. La señalización alrededor de las escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones. La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones, con tiempos de ciclo y de despeje adecuados. En algunas zonas, las aceras no cumplen con el espacio mínimo requerido como se observa en la Figura 33, pero la visibilidad de los peatones desde la acera hacia el tránsito es adecuada.

Figura 32

Acera con un ancho que no es adecuado y puente peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 33

Acera con un ancho que no es adecuado y puente peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para los ciclistas que usan la ruta, ya que no hay espacio suficiente para ellos y no hay infraestructura ciclista. En la Figura 34 se observa un ciclista circulando en el centro de la vía.

Figura 34

Ciclista circulando por el centro de la calle



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En algunas zonas, existen bahías para el transporte público, pero en otras no, como se observan en las Figuras 35 y 36. Los refugios peatonales y asientos están ubicados de manera segura, permitiendo una adecuada visibilidad. No existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público ni se requieren pistas de solo bus o vías segregadas.

Figura 35

Paradas de bus



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 36

Paradas de bus



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La ruta tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán, ya que hay un ancho de carril aceptable. Sin embargo, en algunas zonas no existe el espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados.

4.1.1.14 Acceso y desarrollos adyacentes

La interacción entre las vías privadas y la vía principal no presenta problemas de seguridad, aunque no hay suficiente señalización en estas interacciones y el espaciamiento entre las vías privadas de acceso y las que se encuentran al mismo lado de la vía principal es adecuado. El diseño del acceso privado puede tener algún efecto en el tránsito, posiblemente en la fluidez. No hay áreas de carga y descarga en la ruta que puedan presentar interacción con el tráfico.

4.1.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 6 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 7 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 6

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 10003

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La demarcación está desgastada en varios tramos, dificultando la visibilidad de carriles.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Algunas intersecciones no están bien definidas ni señalizadas.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas mejora su seguridad. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El grip regular aumenta el riesgo de derrapes.	Bajo a medio / 25–40%
Seguridad vial: eliminación de peligros	Existen árboles, postes y estructuras sin protección lateral.	Bajo a medio / 25–40%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	La vegetación y estacionamiento reducen la visibilidad en intersecciones y entradas.	Bajo / 10–25%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 7

Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 10003

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Disminuye costos por siniestros leves al mejorar la visibilidad de carriles.	Incrementa la seguridad al tener la vía bien demarcada.	Evita maniobras que generen congestión y emisiones.
Señalización de intersecciones ^{2,3}	Facilita el cruce seguro y mejora la convivencia vial.	Facilita el cruce seguro y mejora la convivencia vial.	Mejora la fluidez en intersecciones y reduce tiempos de espera.
Carril para motocicletas	Previene colisiones al separar flujos, disminuyendo costos de atención y reparación.	Protege a motociclistas en tránsito urbano.	Se espera que los choques disminuyan.
Resistencia al deslizamiento	Menos derrapes implican menos lesiones y menos recursos hospitalarios.	Reduce lesiones graves, mejorando calidad de vida.	Disminuye frenadas repentinas y congestión.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Disminuye siniestros graves por choques con objetos fijos, reduciendo gastos asociados.	Evita lesiones graves al quitar riesgos de la vía.	Evita bloqueos viales y sus efectos sobre el ambiente.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Mejor visibilidad evita choques y frenar a tiempo baja costos de daños.	Da confianza al conductor al poder ver con anticipación.	Reduce eventos que generan desvíos innecesarios.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

² En el mediano plazo se puede valorar la construcción de pasos a desnivel en los cruces más importantes

³ También se puede realizar una intervención integral de la ruta, incorporando diferentes medidas de pacificación vial a lo largo del trayecto, poniendo énfasis a las intersecciones.

4.2. Sección de control 19065

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 8

Datos generales de la Sección de Control 19065

Atributo	Descripción	
Sección de Control	19065	
Ruta	218	
Longitud	3.64 km	
Tramo	Guadalupe - Ipís	
Ubicación	Colegio Madre del Divino Pastor	Ipís, 100 metros oeste del cruce a San Isidro de Coronado

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 9

Composición del tráfico en la Sección de Control 19065

Composición del tráfico. Año 2021		
Atributo	Descripción	
Sección de Control	19065	
Estación de monitoreo	164	167
TPDA (2021)	34291	25505
Vehículos livianos	75.27	78.69
Carros livianos	17.03	13.2
Buses	3.79	1.34
Camiones	3.91	6.75

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Esta Sección de Control no tiene información sobre la evaluación de la red vial pavimentada y sobre la estrategia de intervención junto con su inversión porque esos son datos presentados para las Secciones pavimentadas con pavimento flexible. La Sección de Control 19065 tiene pavimento rígido.

En la Sección de Control 19065 se contabilizó un total de 163 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 37

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 19065

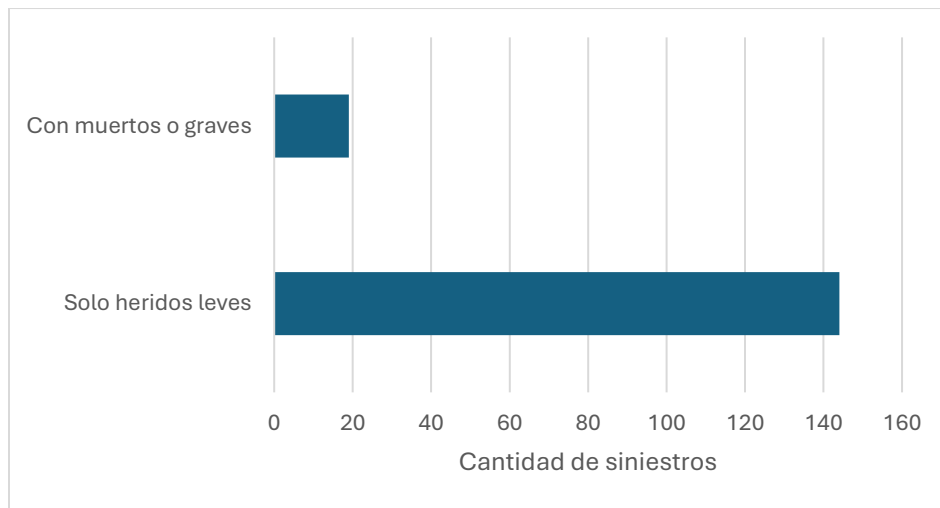


Figura 38

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 19065

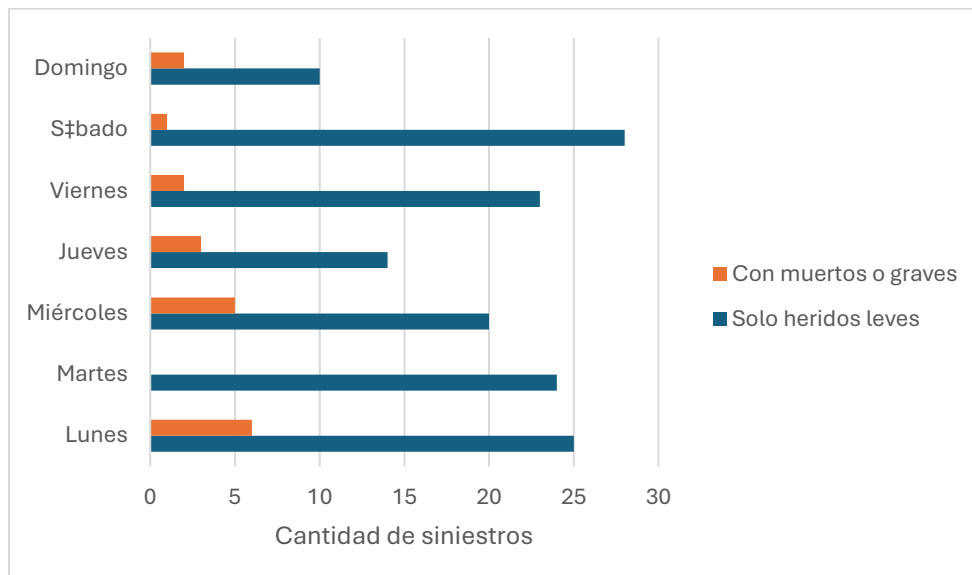


Figura 39

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 19065

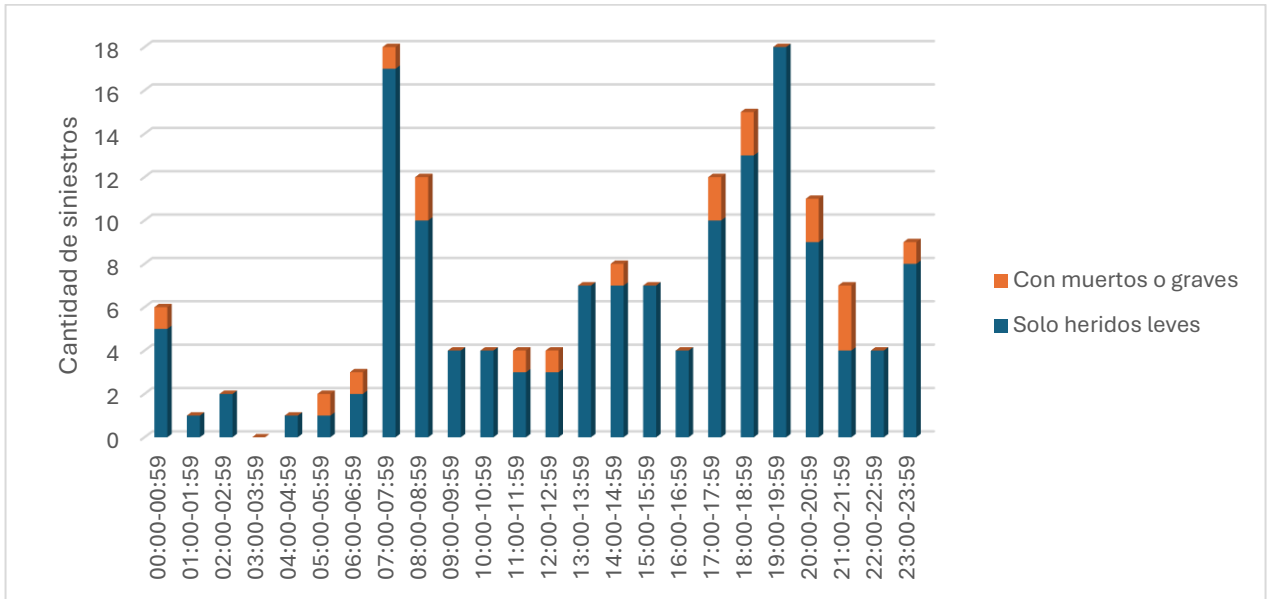


Figura 40

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 19065

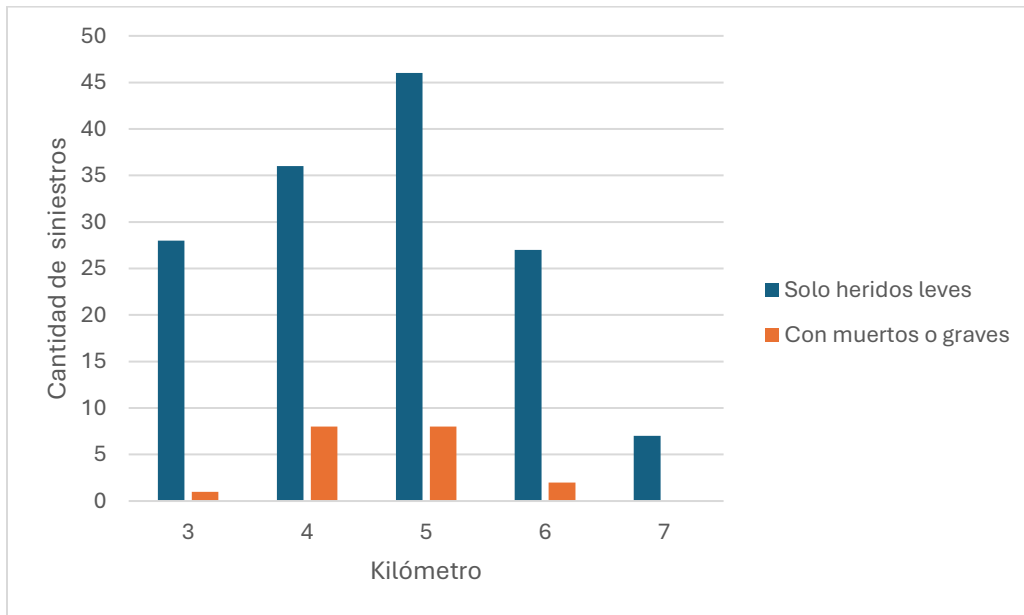


Figura 41

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 19065

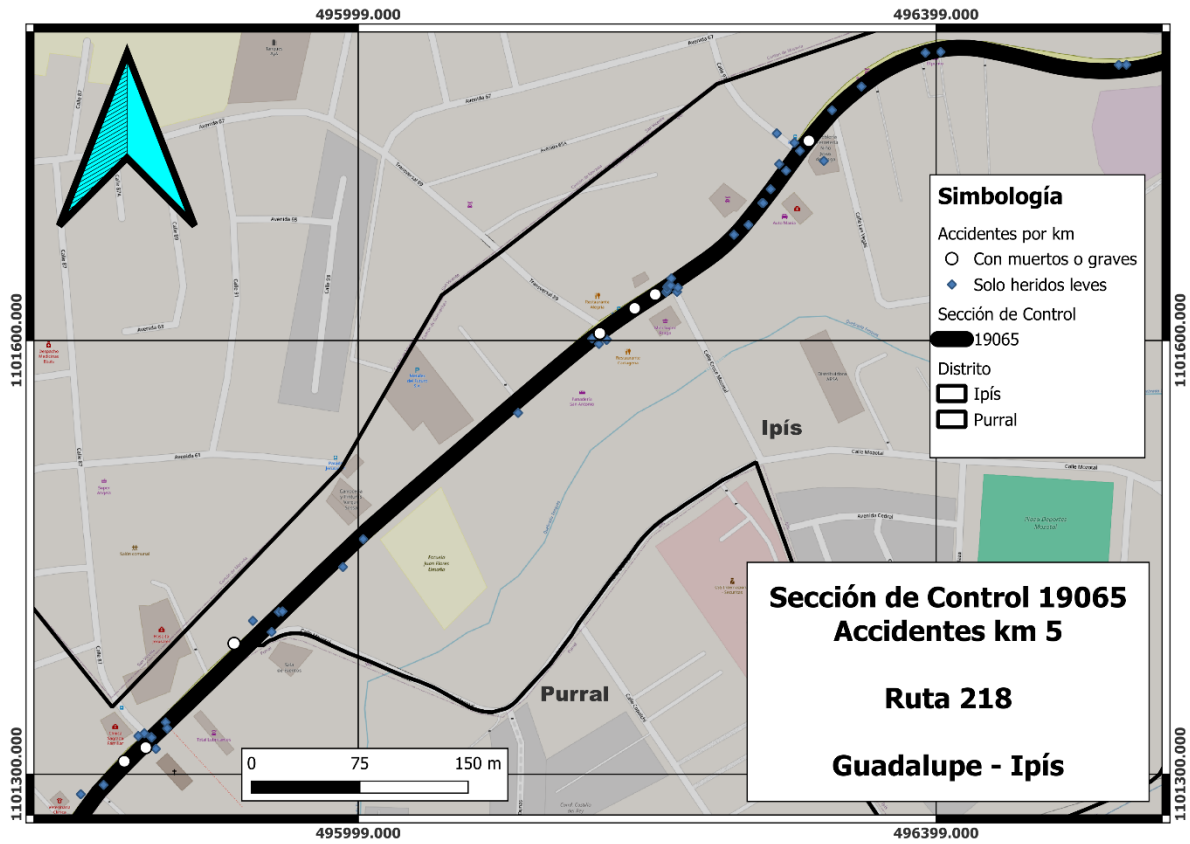


Figura 42

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 19065

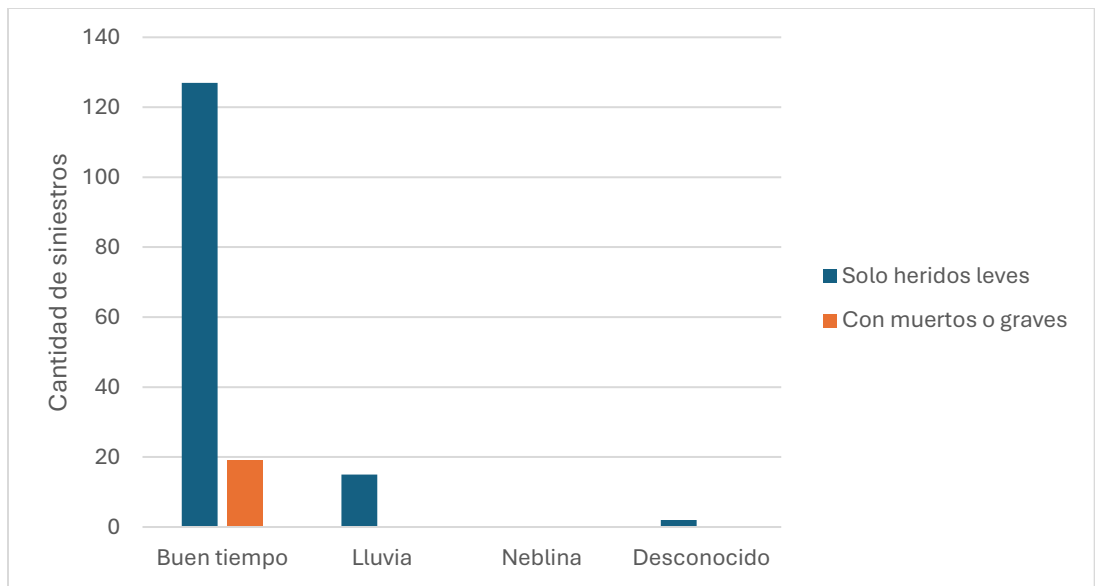
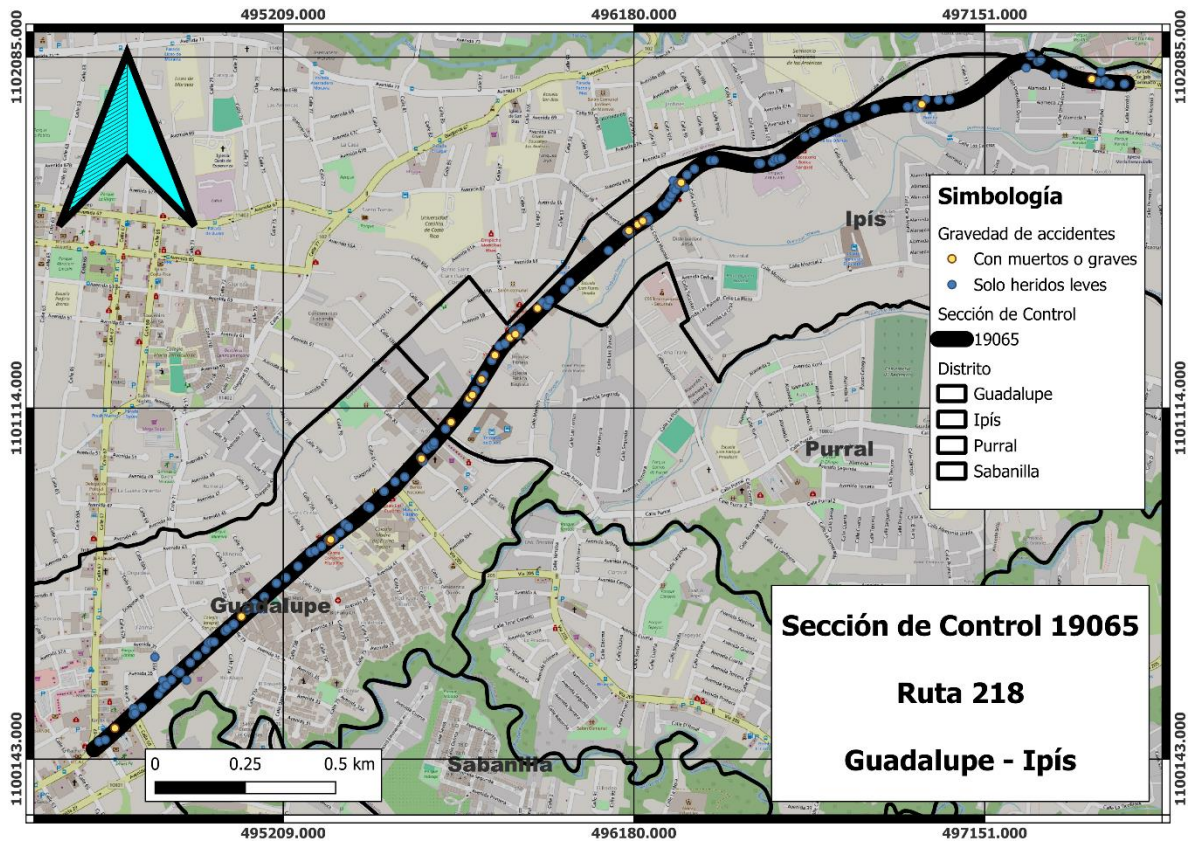


Figura 43

Ubicación de la Sección de Control 19065



4.2.1. Resultados de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.2.

4.2.1.1. Alcances generales

Se conoce que circulan vehículos de distintos tipos, tales como ciclistas, motociclistas, autos y camiones. La vía atraviesa una zona con negocios en casi toda su extensión y también viviendas y se considera probable que se presenten problemas de encandilamiento debido a las luces durante el tránsito nocturno. No se tiene información sobre si existen áreas a lo largo de la vía donde la luz del sol podría afectar la visibilidad, tampoco existen reductores de velocidad en la vía.

Se han identificado áreas congestionadas en la vía, las cuales son visibles para los usuarios que se aproximan como se observa en la Figura 44.

Figura 44

Congestionamiento en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector, pero no siempre es respetado por todos los vehículos. No se tiene información sobre los efectos de las condiciones adversas del clima sobre las instalaciones de la vía, también, la jerarquía de la vía es adecuada para la distribución actual del tráfico y el volumen en la zona.

4.2.1.2. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito en la zona de 40 km/h, lo que hace que la visibilidad en intersecciones y cruces también sea adecuada, sin embargo, la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas es adecuada solo en algunas zonas. La señalización que reglamenta la velocidad está instalada como se muestra en las Figuras 45 y 46.

Figura 45

Señalización vertical y horizontal de límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 46

Señalización vertical y horizontal de límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.3. Carriles auxiliares

El inicio y término de los carriles auxiliares están localizados junto a su señalización vertical, aunque no están alineados correctamente. y distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar como se observa en las Figuras 47 y 48. Se aclara que estos carriles se configuran para que los vehículos puedan hacer cambios de velocidad al entrar o salir de algún desarrollo comercial.

Figura 47

Zona de carril auxiliar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 48

Zona de carril auxiliar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

No se han prohibido los virajes a la izquierda en las intersecciones a lo largo de la ruta como se observa en las Figuras 49 y 50.

Figura 49

Vehículo realizando giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 50

Vehículo realizando giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.4. Intersecciones

La presencia de cada intersección podría no ser obvia para usuarios nuevos. Además, la distancia de visibilidad no siempre es adecuada para todos los movimientos y usuarios, ya que es una vía donde es frecuente que los vehículos se estacionen a un lado de la calzada sin importar zonas cercanas a intersecciones o donde el estacionamiento no está permitido. La demarcación del pavimento y las señales que regulan las intersecciones no siempre son suficientes, ya que algunas veces falta la demarcación como se observa en la Figura 51.

Figura 51

Intersección sin demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.5. Señalización vertical e iluminación

La iluminación en la vía está instalada. No se observa nada que interrumpen la iluminación. Los postes del alumbrado podrían representar un riesgo al estar al borde de la vía. En la Figura 52 se observa un poste de iluminación de la ruta ubicado en la acera y no tiene protección.

Figura 52

Poste de alumbrado público sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Todas las señales verticales de regulación, advertencia o información son claras y visibles, y la señalización utilizada es correcta para cada situación. Con luz de día, las señales verticales son visibles, aunque de noche se desconoce. La claridad del mensaje es apreciable y las señales son

comprensibles y legibles a una distancia requerida. Las señales verticales son retroreflectantes. En las Figuras 53 y 54 se observan algunas señales verticales instaladas en la vía.

Figura 53

Señalización vertical de intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 54

Señalización vertical de intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.6. Demarcación

La demarcación es apropiada para la función de la vía, aunque no es constante, ya que existen zonas en las que no está demarcado. El eje central y el borde de la vía están correctamente demarcados. Sin embargo, se requieren ojos de gato, y, aunque algunos ya están instalados, en algunas zonas deberían colocarse nuevos por toda la ruta. Cabe aclarar que no hay demarcación

con pintura negra por lo que, al ser una vía de concreto, no existe un contraste. A continuación, se observa la Figura 55 que enseña una zona con demarcación y la Figura 56 con una zona sin demarcación.

Figura 55

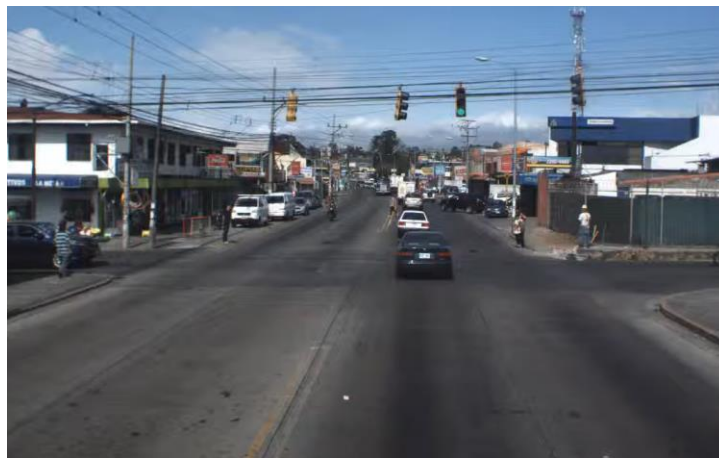
Zona demarcada satisfactoriamente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 56

Zona sin demarcación junto a una intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.7. Barreras de contención y entorno de la vía

No todos los postes de energía eléctrica están ubicados a una distancia segura del tránsito vehicular, lo que podría representar un peligro para la seguridad vial como se observa en la Figura 52.

4.2.1.8. Semáforos

Los semáforos trabajan correctamente, también, son claramente visibles para los conductores que se aproximan y la distancia de visibilidad de parada es adecuada para las posibles colas vehiculares, sin embargo, es probable que no se haya considerado los problemas de visibilidad causados por la salida o entrada del sol en algunos tramos. También, se han instalado señales de advertencia de semáforos algunas zonas como se aprecia en la Figura 57. El semáforo principal de cada intersección está libre de obstrucciones que puedan dificultar la visibilidad como se observa en la Figura 58.

Figura 57

Señalización vertical que avisa sobre semáforos



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 58

Semáforo libre de obstrucciones



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.9. Pavimentos

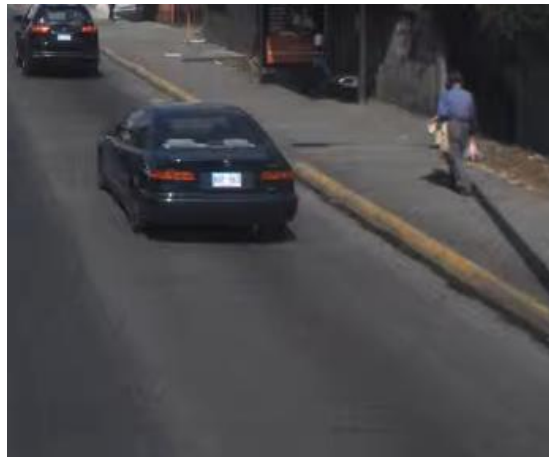
El pavimento no está completamente libre de defectos y aunque existen algunos problemas menores no hay problemas con el tránsito, ni con defectos que puedan ocasionar colisiones.

4.2.1.10. Estacionamientos en la calzada

En cuanto a los estacionamientos en la calzada, existen algunos tramos que indican la prohibición de estacionamientos, como el delineamiento horizontal (línea amarilla) que señala las áreas donde no se deben estacionar los vehículos como se observa en la Figura 59. La provisión o restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito; sin embargo, a lo largo de la vía hay vehículos que se estacionan y puede significar un peligro como se ve en la Figura 60.

Figura 59

Zona de prohibición de estacionamiento y vehículos estacionados en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 60

Zona de prohibición de estacionamiento y vehículos estacionados en la calzada



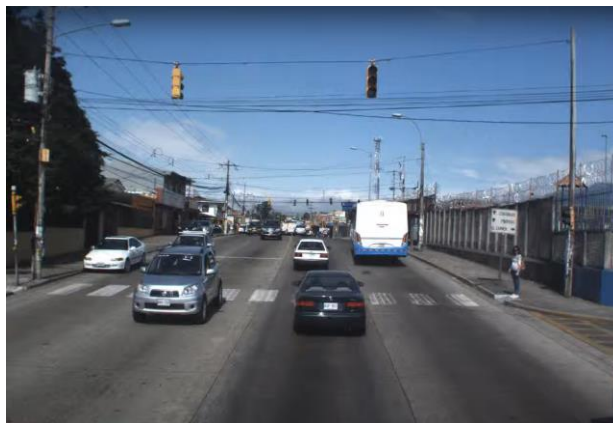
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.1.11. Usuarios de la vía

La ruta y los puntos de cruce son adecuados para peatones, sin embargo, podría existir un mayor número de pasos peatonales a lo largo de la ruta. En los puntos de cruce no se encuentran vallas peatonales y no se ha considerado a los adultos mayores, personas con discapacidad y niños. En la Figura 61 se observa un cruce peatonal en zona escolar y en la Figura 62 se observa un cruce peatonal en una intersección.

Figura 61

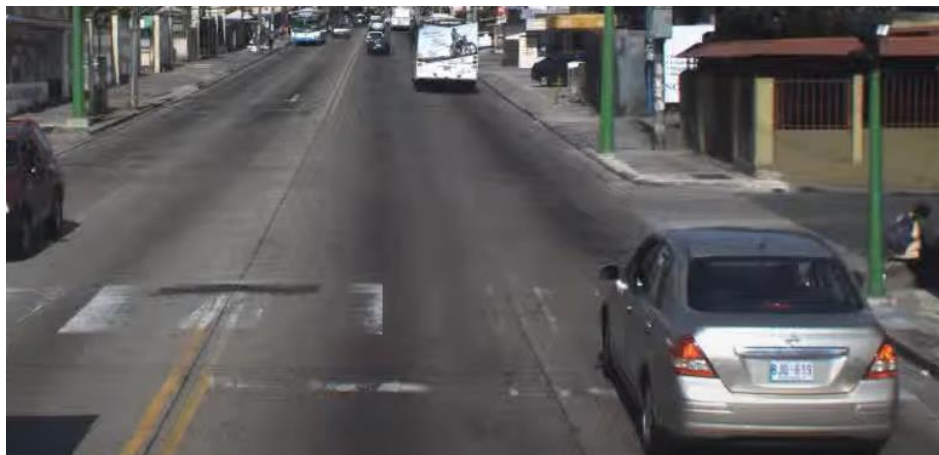
Cruce peatonal en zona escolar y en una intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 62

Cruce peatonal en zona escolar y en una intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para el número de ciclistas que utilizan la ruta, y en la Figura 63 se observa a un ciclista circulando por la calzada. Por otro lado, las paradas de autobús están ubicados en la calzada alrededor de la ruta y algunas de ellas se encuentran señalizadas correctamente como se observa en la Figura 64.

Figura 63

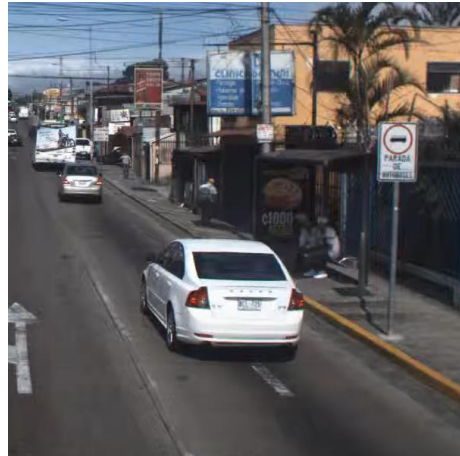
Ciclista circulando en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 64

Parada de autobús con su respectiva señalización



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La ruta podría tener un mejor diseño para acomodar vehículos pesados, no existe suficiente espacio para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta en intersecciones, aunque el ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados.

4.2.1.12. Acceso y desarrollos adyacentes

La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito no es del todo segura, ya que se observa que camiones estacionan en la calzada y descargan. La visibilidad en estas áreas no es adecuada y los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan sus labores. En la Figura 65 se observa un camión realizando una descarga en la calzada.

Figura 65

Parada de autobús con su respectiva señalización



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.2.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 10 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 11 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 10

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 19065

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La demarcación es deficiente o inexistente en varios tramos y dificultando la conducción.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Las intersecciones no están claramente demarcadas, aumentando el riesgo de colisión.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas mejora su seguridad. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El pavimento rígido presenta condiciones que afectan el agarre, aumentando los derrapes.	Bajo a medio / 25–40%
Calmar el tráfico	No existen reductores ni medidas que obliguen a reducir o que impidan el aumento de velocidad en zonas escolares.	Medio / 25–40%
Control del estacionamiento en calzada	Los vehículos estacionados obstruyen visibilidad generando maniobras evasivas de alto riesgo para motociclistas.	Bajo / 10–25%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 11*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 19065*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Mejora la orientación y reduce colisiones leves, bajando gastos en reparaciones.	Mayor percepción de seguridad entre motociclistas y conductores.	Reduce frenazos y cambios bruscos de carril, disminuyendo emisiones.
Señalización de intersecciones	Reduce siniestros en cruces, evitando hospitalizaciones y reparaciones costosas.	Favorece cruces más seguros y reduce estrés en intersecciones.	Mejora la fluidez en cruces, reduciendo tiempos y contaminación.
Carril para motocicletas	Disminuye los choques entre motociclistas y vehículos pesados, reduciendo daños costosos.	Aumenta la equidad vial para motociclistas.	Disminuye paradas innecesarias en zonas conflictivas.
Resistencia al deslizamiento	Evita siniestros por pérdida de control, reduciendo costos médicos y de rehabilitación.	Menos lesiones y muertes en motociclistas.	Reduce frenadas y colisiones, evitando acumulación vehicula.
Calmar el tráfico	Menos siniestros y congestión reducen pérdidas económicas en tiempo y atención.	Mejora la convivencia entre usuarios.	Disminuye tiempos de viaje al evitar ralentización por exceso de velocidad.
Control del estacionamiento en calzada	Evita daños por maniobras evasivas o choques con vehículos estacionados.	Evita conflictos por falta de orden en el uso de la vía.	Mejora el flujo evitando desvíos por vehículos mal estacionados.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.3. Sección de control 40000

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 12

Datos generales de la Sección de Control 40000

Atributo	Descripción				
Sección de Control	40000				
Ruta	3				
Longitud	4.81 km				
Tramo	Vuelta del Virilla - Heredia				
Año	2022	2019	2017	2019	2019
Ubicación	200 metros del puente del río Virilla	Puente río Bermúdez	50 metros de la entrada a PriceSmart	Puente río Pirro	Frente a la Fosforera Nacional

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 13

Composición del tráfico en la Sección de Control 40000

Composición del tráfico					
Atributo	Descripción				
Sección de Control	40000				
Estación de monitoreo	2	124	284	125	492
TPDA	37677	29198	32138	27534	31970
Año	2022	2019	2017	2019	2019
Vehículos livianos	70.61	73.25	76.73	74.77	76.93
Carros livianos	17.04	14.74	13.07	13.96	13.31
Buses	2.24	4.14	4.14	5.19	4.24
Camiones	10.11	7.88	6.07	6.08	5.51

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 14

Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 40000

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Regular
GRIP Categoría	Regular
Nota Q	Q2
Evolución	Q5==>Q2
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mejora

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 15

Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 40000

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	€61.35
Inversión	€295.416.079

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 40000 se contabilizó un total de 208 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 66

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 40000

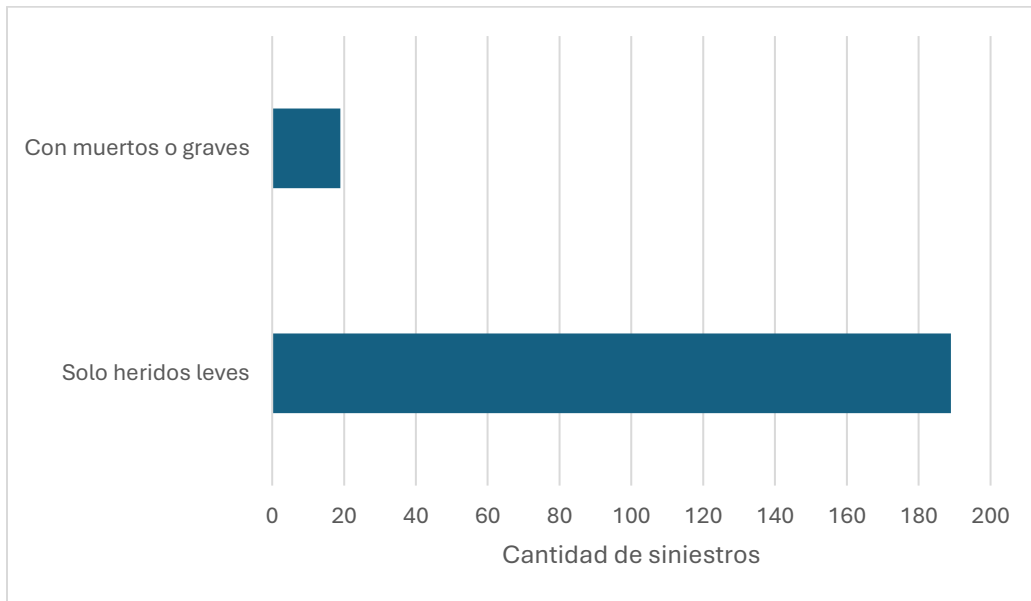


Figura 67

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 40000

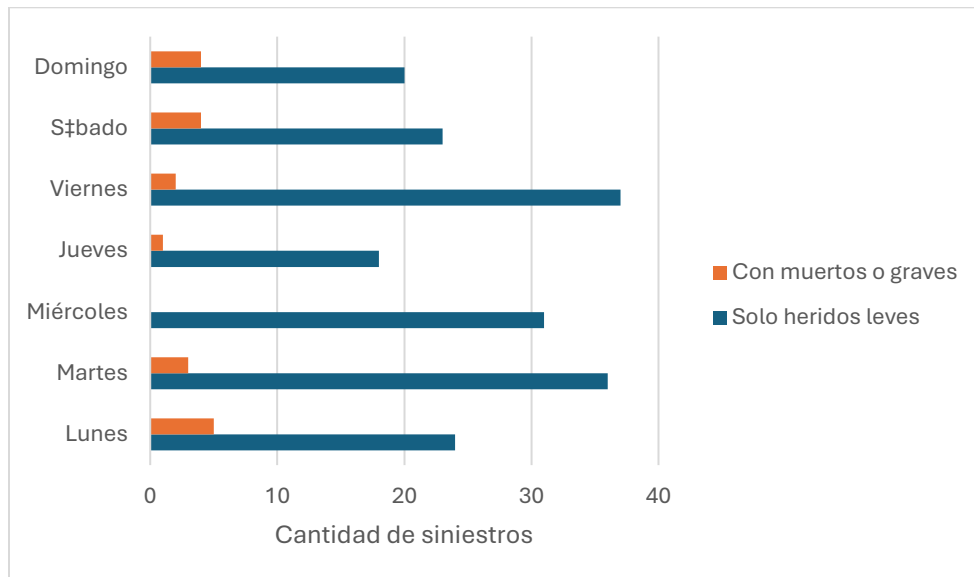


Figura 68

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 40000

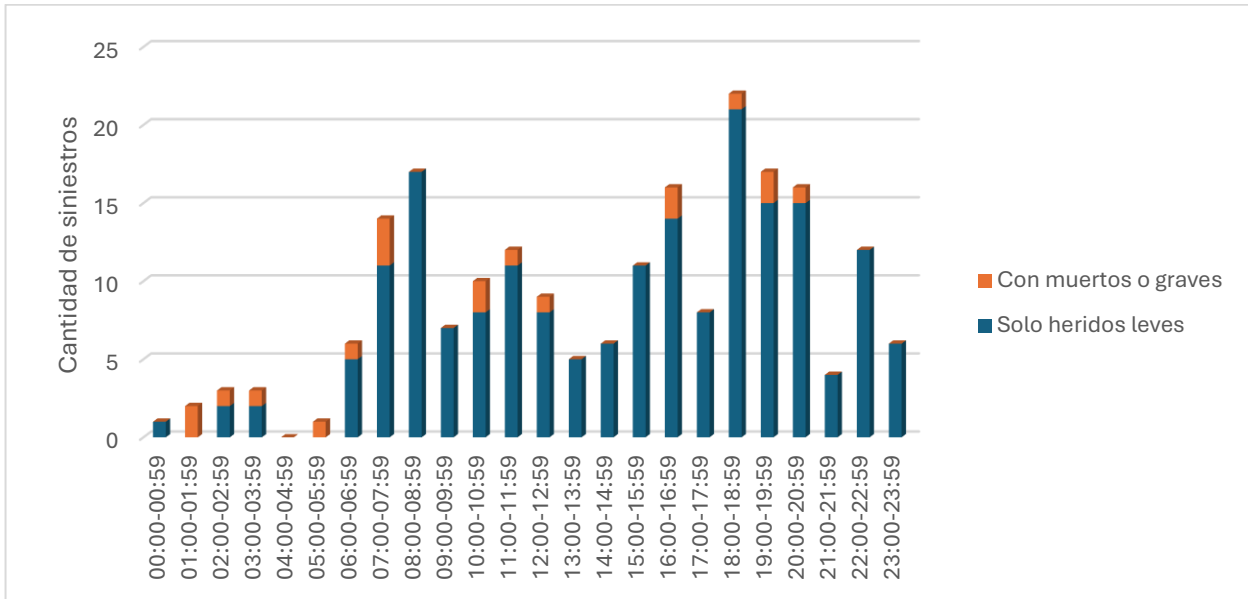


Figura 69

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 40000

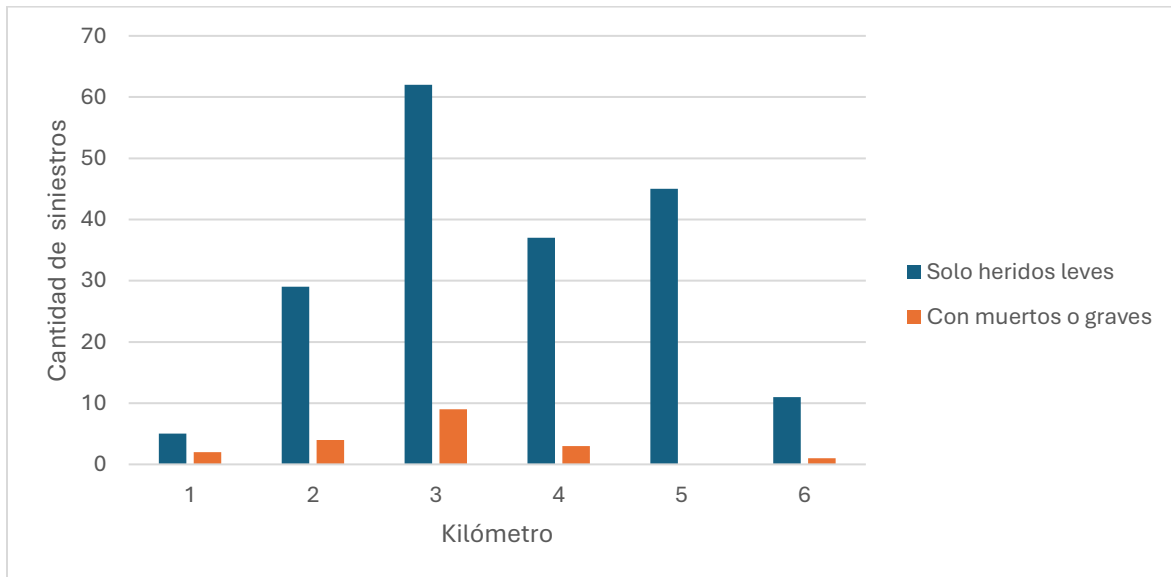


Figura 70

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 40000

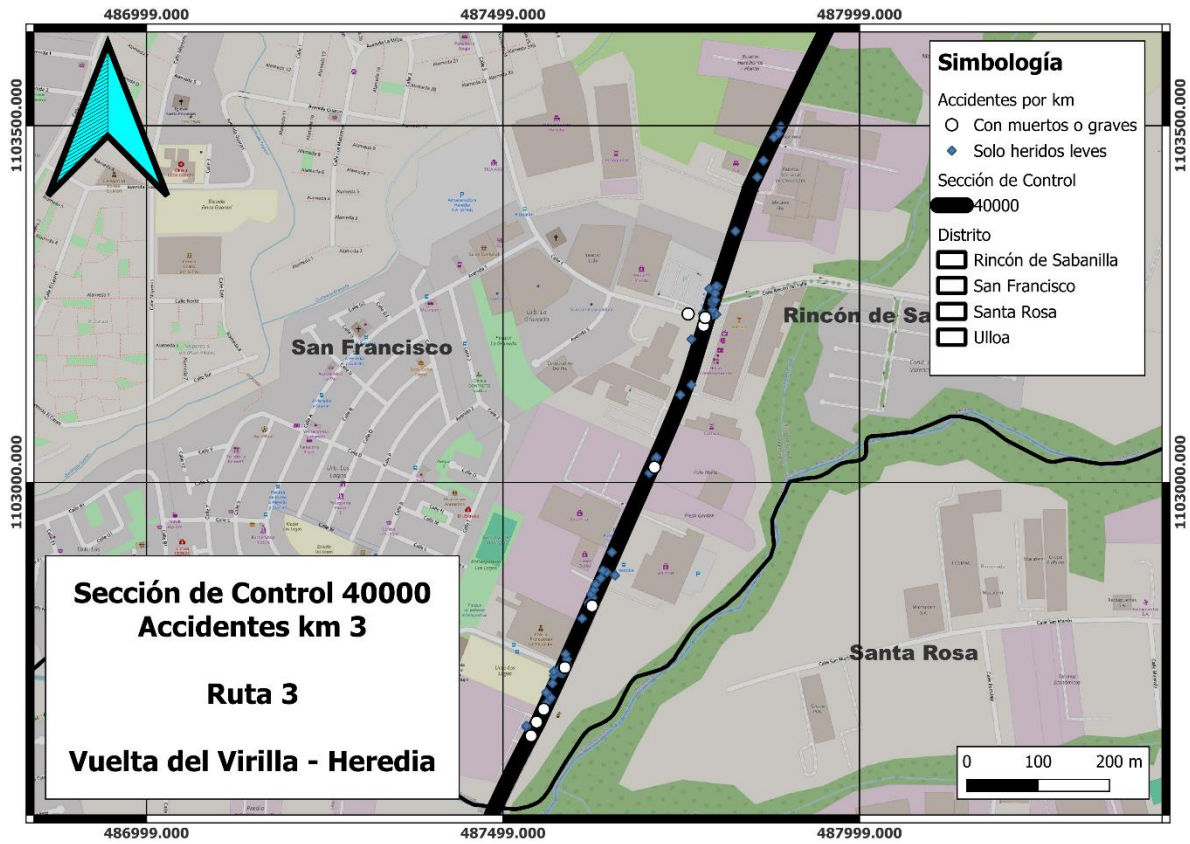


Figura 71

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 40000

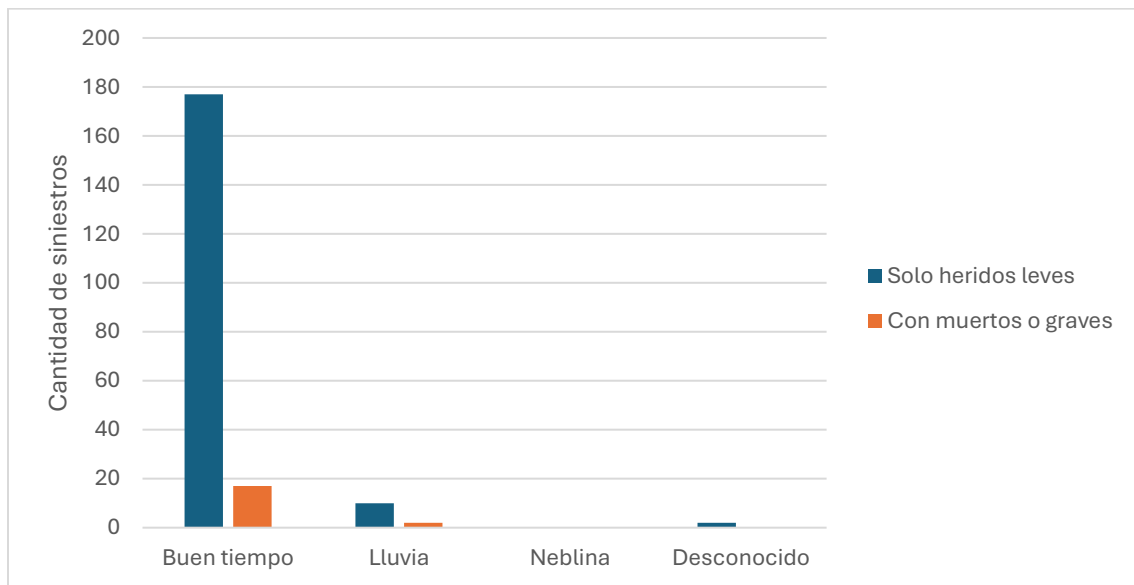
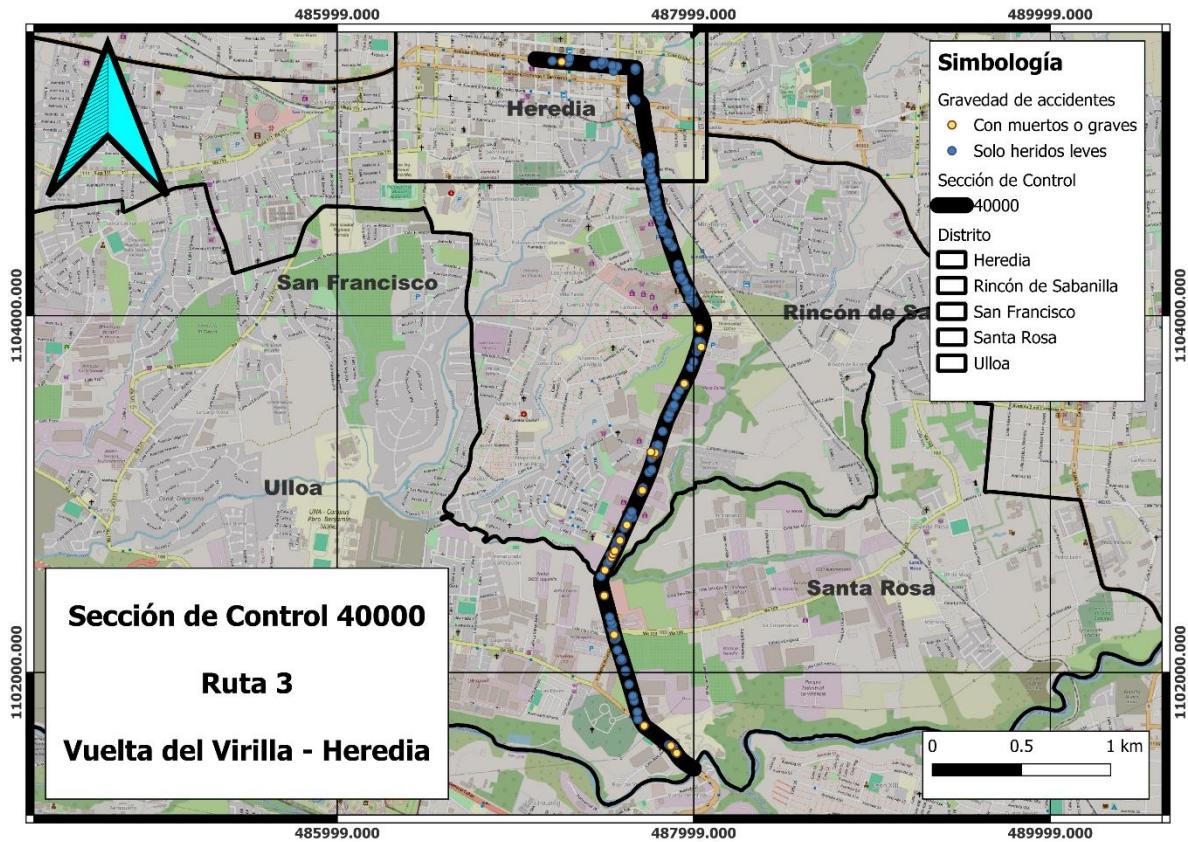


Figura 72

Ubicación de la Sección de Control 4000



4.3.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la inspección de seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.3.

4.3.1.1. Alcances generales

La vía generalmente es utilizada por peatones, ciclistas, motociclistas, autos y camiones con un peso máximo de 6 toneladas, hay una combinación de negocios, viviendas y zona industrializada. Se han encontrado trabajos temporales, pero no se ha identificado ningún problema relacionado con la seguridad de la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito como se observa en la Figura 73.

Figura 73

Trabajos temporales en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Se han identificado áreas de congestión en la ruta como se observa en la Figura 74, y el límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector, con áreas de 60 km/h y otras de 40 km/h. También, la demarcación en el pavimento en los cruces ferroviarios es adecuada.

Figura 74

Congestionamiento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.2. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta. la señalización que reglamenta la velocidad está instalada correctamente como se observa en la Figura 75. La alineación de la calzada está claramente definida, no existen pavimentos deteriorados, pero

algunas demarcaciones antiguas no han sido borradas correctamente, ya que aún hay demarcación peatonal sin borrar como se observa en la Figura 76 y las medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios.

Figura 75

Señalización de velocidad máxima



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 76

Señalización de cruce peatonal sin borrar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.3. Carriles auxiliares

Las canalizaciones están correctamente localizadas y la distancia de visibilidad es suficiente, la demarcación es visible y en algunas zonas se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares, tampoco se han evitado los virajes a la izquierda. Como se observa en la Figura 77 hay una zona con canalizaciones y giros a la izquierda.

Figura 77

Isla de canalización con giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.4. Intersecciones

La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios, pero no es del todo adecuada para todos los movimientos, aun así, la demarcación del pavimento y las señales que regulan la intersección es adecuada en toda la ruta como se observa en las figuras 78 y 79. Estas dos figuras que se muestran son las que presentan mayor cantidad de siniestros en el kilómetro 3.

Figura 78

Intersección con señalización deficiente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 79

Intersección con señalización deficiente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.5. Señalización vertical e iluminación

La iluminación en la vía es necesaria, y parece estar instalada correctamente. Los postes de alumbrado pueden representar un riesgo en algunas zonas debido a su cercanía con el borde de la vía como se observa en la Figura 80.

Figura 80

Poste de alumbrado público sobre una base de concreto



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales verticales son retroreflectantes y son visibles sin camuflarse con elementos distractores. En algunas zonas, los soportes de la señalización vertical no están fuera de la zona de despeje lateral como se observa en la Figura 81 y puede mejorarse su ubicación.

Figura 81

Señal vertical al borde de la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.6. Demarcación

La demarcación en la vía es adecuada y constante en toda la ruta, es apropiada para la función de la vía, asegurando funcionalidad durante las condiciones normales, como día, noche, superficie seca o mojada. El eje central, el borde y las pistas de la vía están correctamente demarcados, y los conductores pueden guiarse de manera adecuada. Los ojos de gato son necesarios y en algunas zonas ya están instaladas, aunque deberían ser colocadas nuevas. La demarcación se encuentra en buenas condiciones como se observa en la Figura 82.

Figura 82

Demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.7. Barreras de contención y entorno de la vía

Existen puntos duros en la vía, como postes de energía eléctrica y árboles que no se encuentran a una distancia segura del tránsito vehicular como se observa en las Figuras 83 y 84.

Figura 83

Árbol sin distancia segura



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 84

Árbol sin distancia segura



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las barreras de contención están instaladas donde aparentemente son necesarias y parecen estar correctamente instaladas como se observan en las Figuras 85 y 86. Además, se observaron sistemas rígidos un puente como se observa en la Figura 87.

Figura 85

Barreras de contención



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 86

Barreras de contención



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 87

Barreras de contención en puente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.8. Semáforos

Los semáforos operan correctamente y el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos son apropiados para el ambiente del tránsito. Se ha provisto ayuda para peatones con discapacidad visual en las zonas necesarias, como botones auditivos y marcas táctiles como se observa en la Figura 88, también, el controlador del semáforo está ubicado en una posición segura. Por último, los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan, y la distancia de visibilidad de parada es adecuada para las posibles colas vehiculares.

Figura 88

Semáforo peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.9. Puentes y alcantarillas

El ancho de los puentes es consistente con el ancho de la calzada, también, es conveniente instalar barreras de contención en puentes, ya que se considera necesario para proteger a los vehículos que puedan abandonar innecesariamente la calzada y como se muestra en la Figura 89 la conexión entre la barrera de contención y el puente es segura.

Figura 89

Semáforo peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.10. Pavimentos

El pavimento no presenta defectos evidentes que puedan resultar en problemas de seguridad, como aspereza excesiva, baches, hoyos o material suelto.

4.3.1.11. Estacionamientos en la calzada

No se indica la prohibición de los estacionamientos en la calzada, pero sí está prohibido porque hay zonas con la línea amarilla. No se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad. La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados en algunas zonas y los vehículos estacionados obstruyen la distancia de visibilidad en algunas zonas. En las Figuras 90, 91 y 92 se observan vehículos estacionados en la calzada.

Figura 90

Vehículo estacionado en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 91

Vehículo estacionado en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 92

Vehículo estacionado en la calzada



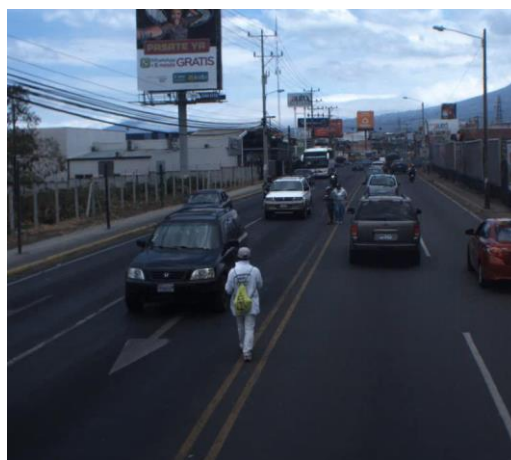
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.12. Usuarios de la vía

La ruta y los puntos de cruce para peatones son adecuados y existe un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta y los puntos de cruce. Aun así, como se observa en las Figuras 93 y 94 hay peatones que circulan en la calzada. Las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular y se observan junto a un puente peatonal en la Figura 95.

Figura 93

Peatones circulando en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 94

Peatones circulando en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 95

Puente peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta y las facilidades para ciclistas no son seguras en la noche, en las Figuras 96 y 97 se observan a unos ciclistas circulando.

Figura 96

Ciclistas circulando



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 97

Ciclistas circulando



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las paradas de buses están localizadas en la calzada, en algunas zonas con visibilidad adecuada y correcta separación de la pista de circulación. Los refugios peatonales y asientos están localizados de forma segura permitiendo una adecuada visibilidad, y la separación con la vía es correcta. Se observa en las Figuras 98 y 99 una parada de autobús separada de vía y en la Figura 100 una parada de autobús sobre la vía.

Figura 98

Paradas de bus en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 99

Paradas de bus en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 100

Paradas de bus en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.3.1.13. Acceso y desarrollos adyacentes

La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta un posible problema de seguridad, relacionado con la distancia de visibilidad. El espaciamiento entre las vías privadas de acceso y aproximación que se encuentran al mismo lado de la vía principal es correcto en algunas zonas y el diseño del acceso privado no tiene un efecto relevante en el tránsito.

4.3.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 16 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 17 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 16

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 40000

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	Existen demarcaciones antiguas no borradas y tramos con señalización horizontal desgastada.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Algunas intersecciones no son evidentes y requieren dispositivos de control visibles.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motos es crucial ante el tránsito con vehículos pesados en zona urbana. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El grip fue calificado como regular y representa un riesgo de derrape para motociclistas.	Bajo a medio / 25–40%
Calmar el tráfico	No hay medidas físicas visibles que obliguen a disminuir la velocidad o que impidan el aumento de velocidad.	Medio / 25–40%
Control del estacionamiento en calzada	Se identificaron vehículos mal estacionados que reducen visibilidad en cruces y salidas laterales.	Bajo / 10–25%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 17*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 40000*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Evita confusión en carriles, reduciendo colisiones leves y sus costos asociados.	Aumenta el orden y seguridad en conductores y motociclistas.	Reduce frenazos innecesarios, optimizando el uso de combustible.
Señalización de intersecciones	Mejora la regulación del tránsito y evita choques costosos en intersecciones mal definidas.	Facilita la comprensión de cruces por parte de todos los usuarios.	Mejora el flujo vehicular y evita congestiones.
Carril para motocicletas	Previene siniestros entre motos y vehículos pesados, reduciendo gastos médicos y materiales.	Protege a un grupo vulnerable como los motociclistas en zonas conflictivas.	Disminuye la necesidad de frenadas bruscas o desvíos contaminantes.
Resistencia al deslizamiento	Reduce la pérdida de control, bajando costos de atención médica y rehabilitación.	Reduce las lesiones y mejora la confianza del motociclista.	Menos siniestros generan menos congestión y reduce emisiones indirectas.
Calmar el tráfico	Evita siniestros causados por exceso de velocidad, reduciendo gastos para servicios de emergencia.	Promueve una conducción más tranquila y reduce la agresividad vial.	Ayuda a mantener velocidades constantes y reduce el consumo.
Control del estacionamiento en calzada	Evita daños a vehículos y motociclistas al mejorar la circulación alrededor de obstáculos mal ubicados.	Disminuye conflictos entre peatones, motociclistas y vehículos en zonas urbanas.	Evita desvíos por bloqueos, mejorando la beneficio ambiental.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.4. Sección de control 10241

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 18

Datos generales de la Sección de Control 10241

Atributo	Descripción
Sección de Control	10241
Ruta	206
Longitud	2.91 km
Tramo	El Cruce, Desamparados - Cruce El Llano, Higuito
Ubicación	200 metros al sur del cruce con la Ruta 209

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 19

Composición del tráfico en la Sección de Control 10241

Composición del tráfico. Año 2017	
Atributo	Descripción
Sección de Control	10241
Estación de monitoreo	204
TPDA (2017)	16785
Vehículos livianos	74.24
Carros livianos	11.92
Buses	5.41
Camiones	8.42

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 20*Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 10241*

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Deficiente
GRIP Categoría	Sin dato
Nota Q	Q4
Evolución	Q2==>Q4
Beneficio	Ineficiente
Tipo de evolución	Deterioro

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 21*Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 10241*

Estrategia de intervención	Mantenimiento de recuperación del IRI
Inversión relativa (millones/km)	€0.22
Inversión	€665.662

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 10241 se contabilizó un total de 122 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 101

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 10241

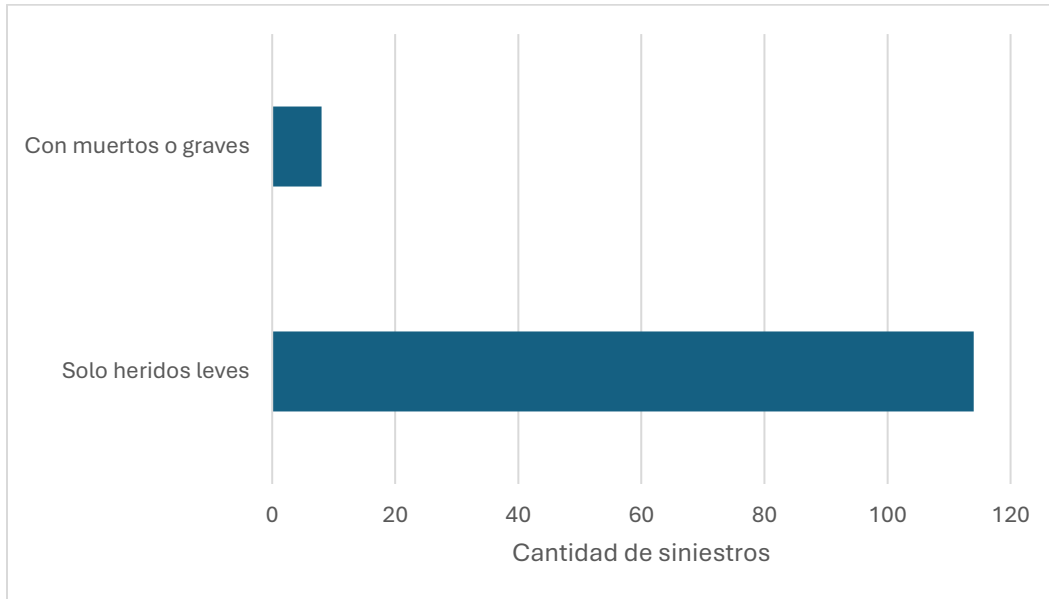


Figura 102

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 10241

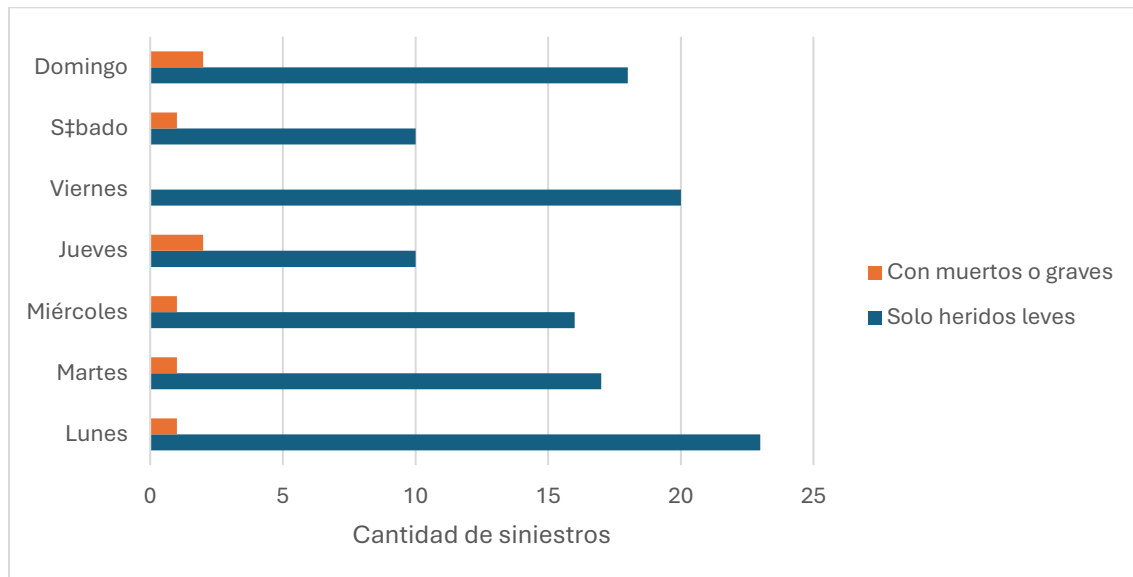


Figura 103

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 10241

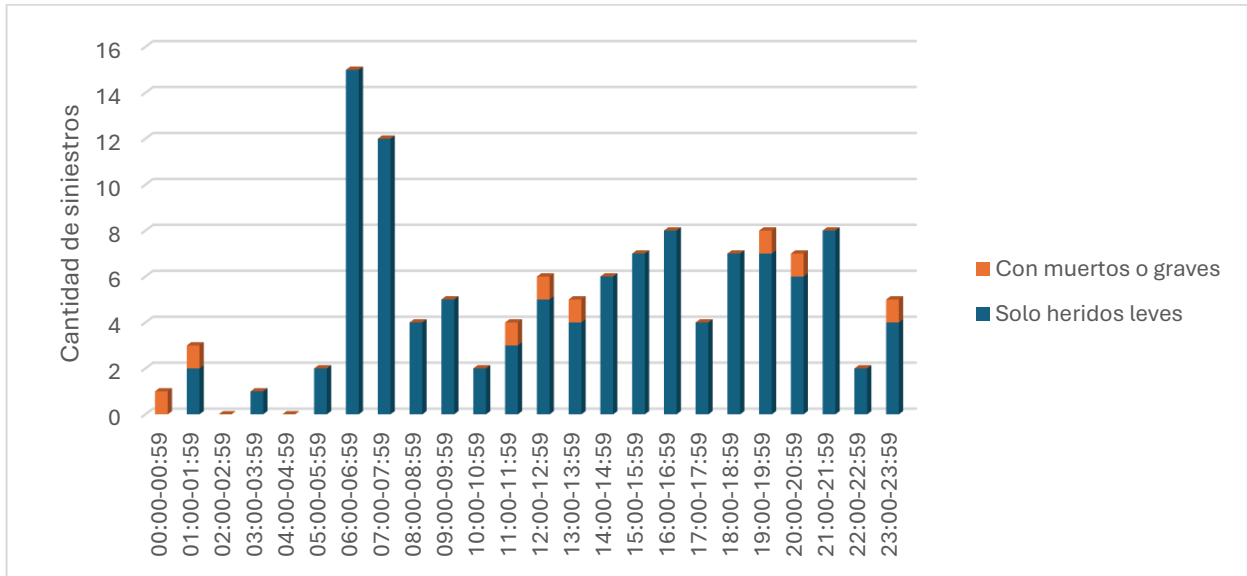


Figura 104

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 10241

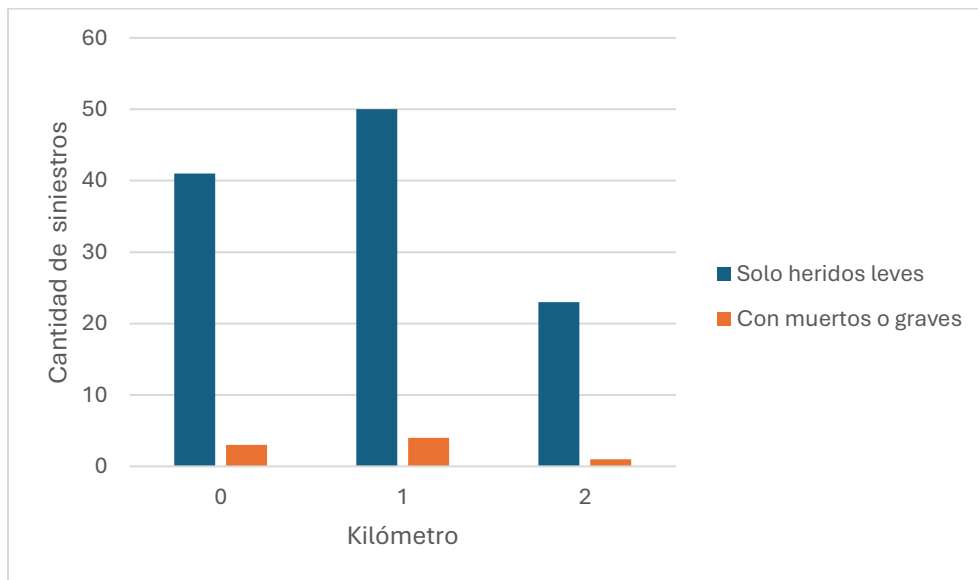


Figura 105

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 10241

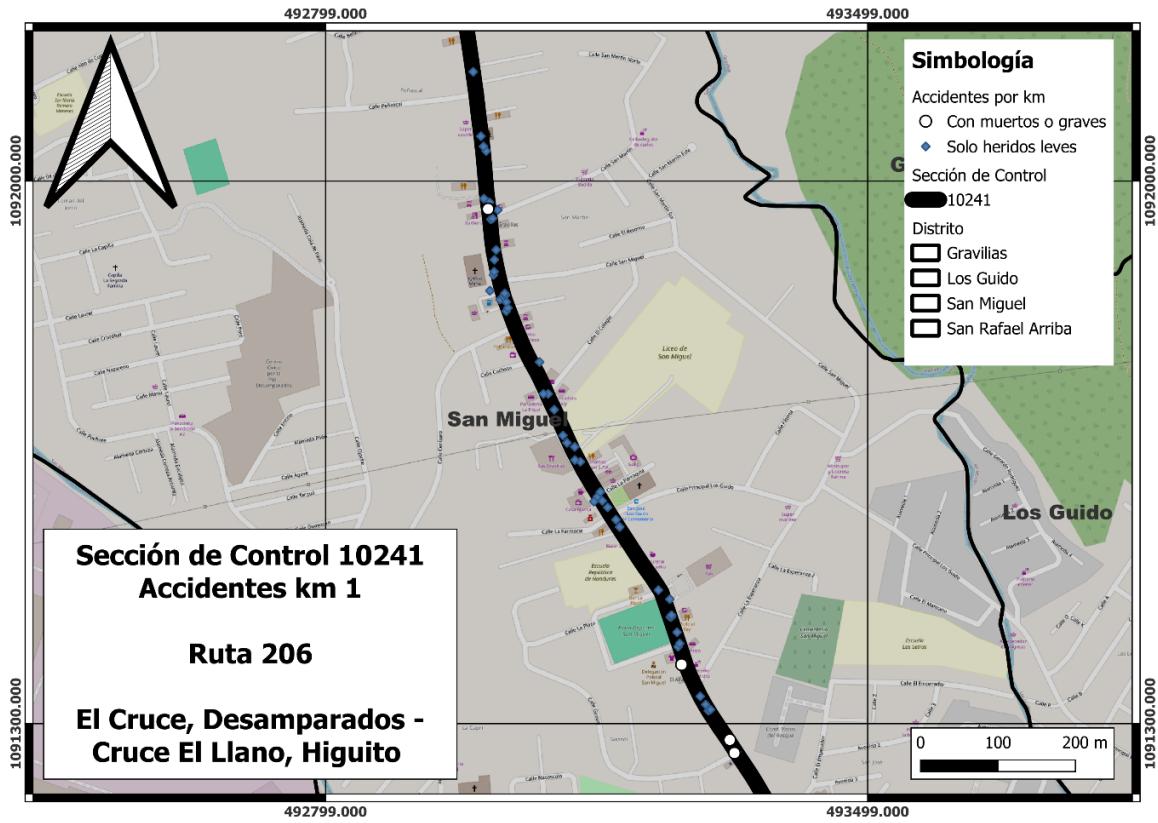


Figura 106

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 10241

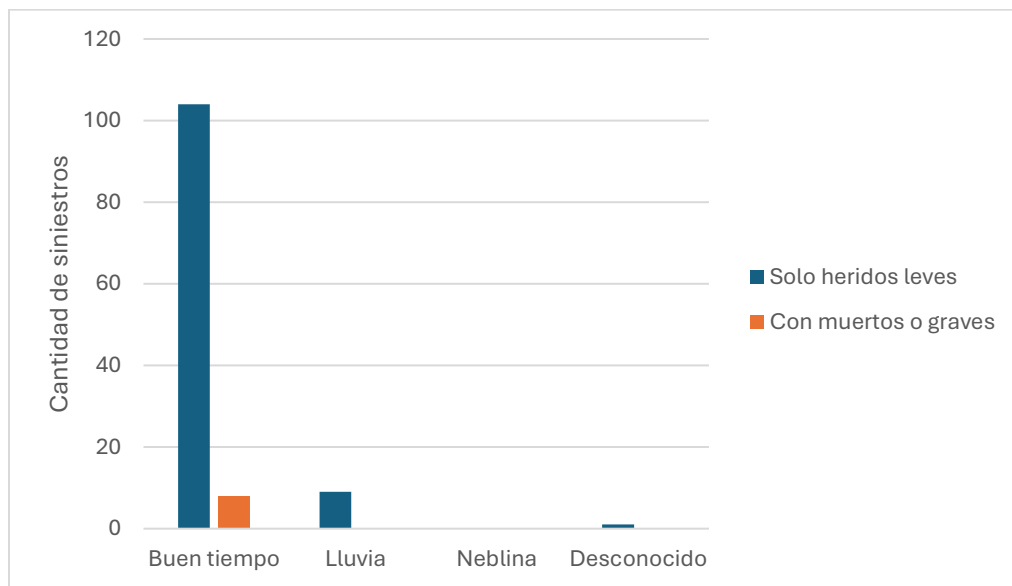
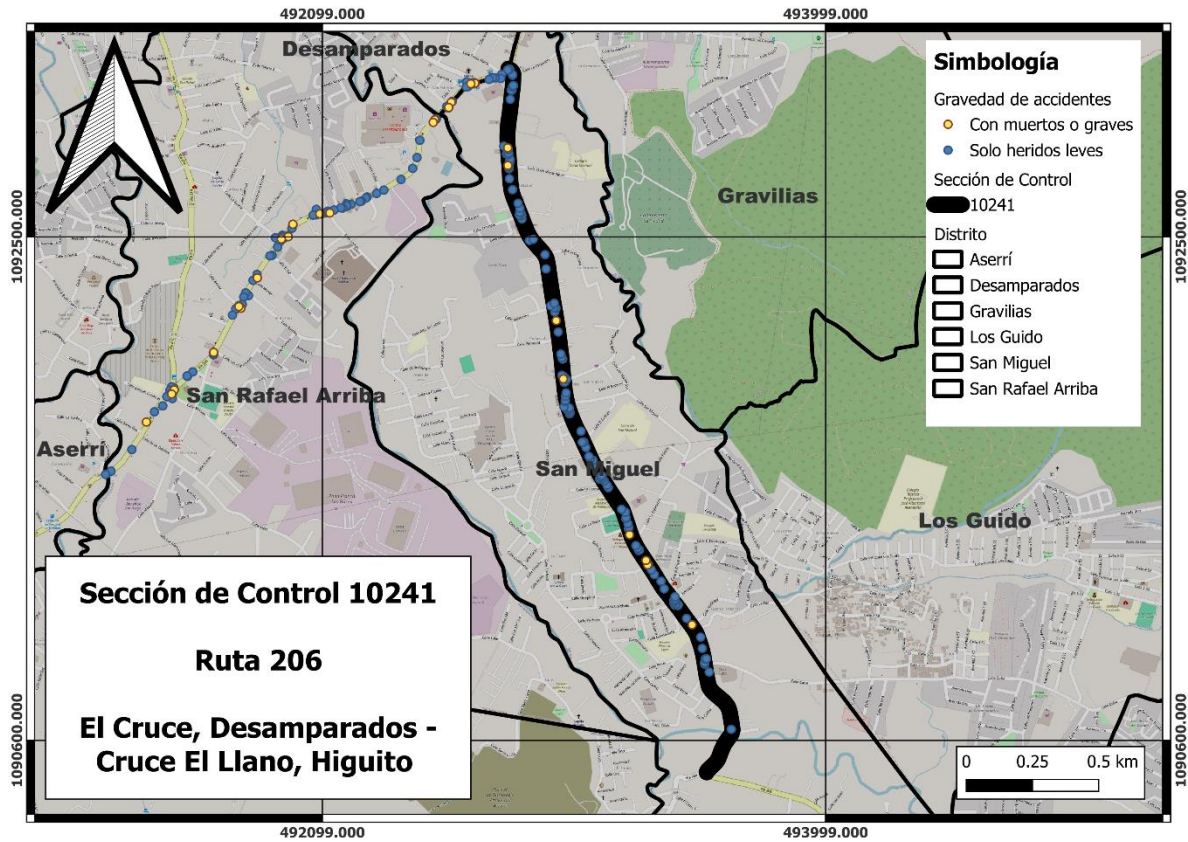


Figura 107

Ubicación de la Sección de Control 10241



4.4.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la inspección de seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.4.

4.4.1.1. Alcances generales

Por la ruta suelen circular peatones, ciclistas, motociclistas, automóviles y camiones. En cuanto a las actividades desarrolladas en el entorno, hay negocios y viviendas. Es probable que exista encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno. Se han identificado áreas congestionadas y son visibles para los usuarios que se aproximan como se observa en la Figura 108.

Figura 108

Congestionamiento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector, ya que es una zona de 40 km/h, sin embargo, es probable que no se respete el límite de velocidad y que la señalización existente no sea suficiente para avisar a los conductores sobre zonas de velocidad reducida como áreas de escuela.

4.4.1.2. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta y para intersecciones. Sin embargo, la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas no es del todo adecuada en ciertos lugares. La señalización de velocidad está instalada en ciertas zonas, se puede valorar restringir la velocidad en las curvas o reforzar la señalización en estos puntos. En la Figura 109 se observa una señal de velocidad.

Figura 109

Señal vertical de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.3. Carriles auxiliares

En la ruta no se han evitado los giros a la izquierda y tampoco se señalan anticipadamente como se observa en la Figura 110.

Figura 110

Giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.4. Intersecciones

La presencia de cada intersección no es obvia para todos los usuarios y la distancia de visibilidad no es apropiada para todos los movimientos y usuarios. La demarcación del pavimento y las señales que regulan la intersección no son adecuadas, la trayectoria de los vehículos en las intersecciones no está delineada satisfactoriamente y no están demarcadas correctamente como se observan en las Figuras 111 y 112.

Figura 111

Intersección sin demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 112

Intersección sin demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.5. Señalización vertical e iluminación

Se requiere iluminación y la que existe parece estar instalada correctamente. No hay nada en la vía que interrumpa la iluminación como árboles. Sin embargo, los postes de alumbrado representan un riesgo al borde de la vía como se observa en la Figura 113.

Figura 113

Poste de alumbrado público sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Todas las señales verticales de regulación, advertencia o información son necesarias, claras y visibles. Las señales son observables en el día, pero se desconoce si en la noche se observan con la misma claridad, aunque son retroreflectantes y no se camuflan con alguna distracción. Se observa en la Figura 114 una señal de tránsito en el tramo.

Figura 114

Señal vertical en zona escolar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.6. Demarcación

La demarcación no es apropiada, no es constante y no es eficaz a lo largo de la vía, o sea, el pavimento presenta una falta de demarcación. El eje central y el borde no están demarcados, lo que impide que los conductores puedan guiarse correctamente y tampoco hay captaluces conocidos como ojos de gato. La demarcación general también se encuentra en malas condiciones. Por último, la señalización de advertencia y velocidad no está instalada en curvas. Se puede observar la falta de demarcación en la Figura 115.

Figura 115

Señal vertical sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.7. Barreras de contención y entorno de la vía

No hay barreras de contención ni vallas peatonales en la vía, además, los postes de energía eléctrica y árboles no están a una distancia segura del tránsito vehicular como se observa en la Figura 116.

Figura 116

Árboles a una distancia poco segura del tránsito



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.8. Semáforos

Los semáforos operan correctamente, el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos son apropiados para el ambiente del tránsito. Se ha provisto ayuda sonora para peatones con discapacidad visual, como botones auditivos y marcas táctiles en donde es necesario y se observa en la Figura 117. El controlador del semáforo está ubicado en una posición donde el acceso para su mantenimiento es seguro y los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan. La distancia de visibilidad de parada es adecuada para las posibles colas vehiculares y los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que solo los conductores que los enfrentan pueden verlos.

Figura 117

Semáforo peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.9. Puentes y alcantarillas

El ancho del puente es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento; sin embargo, la señalización de advertencia no ha sido instalada. Es conveniente instalar barreras de contención en puentes, así como en sus proximidades, para proteger a los vehículos que puedan abandonar innecesariamente la calzada. Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes, ya que no están instaladas como se observa en la Figura 118.

Figura 118

Puente sin facilidades peatonales



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.1.10. Pavimentos

Como se puede observar, el pavimento está libre de defectos que pueda resultar en problemas de seguridad, como la pérdida de control de manejo.

4.4.1.11. Estacionamientos en la calzada

No se indican problemas generales de seguridad que sugieran la prohibición de los estacionamientos en la calzada y tampoco se indica si la provisión o restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito. La orientación de los estacionamientos es apropiada en

algunas zonas, y la distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados en donde no deberían estacionarse como se observa en las Figuras 119 y 120. Las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones no son suficientes, y es probable que los vehículos estacionados obstruyan la distancia de visibilidad.

Figura 119

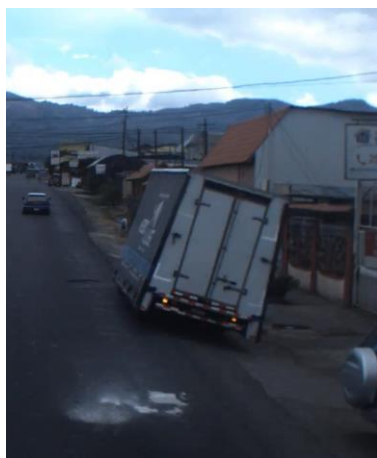
Vehículos estacionados en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 120

Vehículos estacionados en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

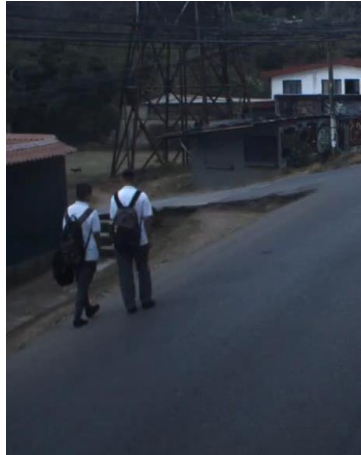
4.4.1.12. Usuarios de la vía

La ruta y los puntos de cruce no son adecuados para peatones, y no hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta. No se ha considerado a los ancianos, personas con

discapacidad, niños, sillas de rueda ni coches de bebé, tampoco hay barandillas donde son necesarias y la señalización alrededor de escuelas no es adecuada ni eficaz para proteger a los peatones. En las Figuras 121 y 122 se observan peatones circulando por la calzada.

Figura 121

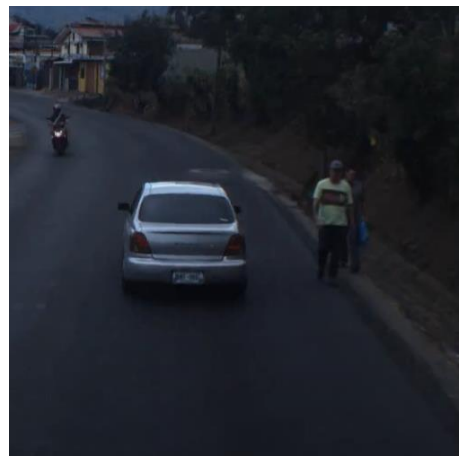
Peatones circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 122

Peatones circulando por la calzada

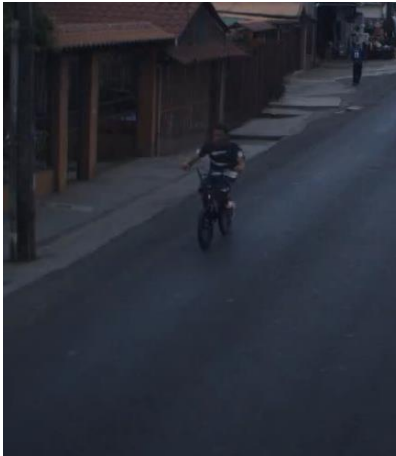


Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta. No hay facilidades para ciclistas de día ni de noche y no existen ciclovías. En la Figura 123 se ve una ciclista circulando en la calzada.

Figura 123

Ciclista circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Algunas paradas de buses están ubicadas en forma segura con visibilidad adecuada y una correcta segregación de la pista de circulación, pero no en todas las zonas y se pueden observar en las Figuras 124 y 125. También, en algunas zonas los refugios peatonales no están localizados en forma segura y no permiten una adecuada línea de visibilidad.

Figura 124

Paradas de bus en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 125

Paradas de bus en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La ruta no tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que utilizan y no hay suficiente espacio para maniobras de vehículos pesados a lo largo de la ruta. Las instalaciones no pueden acomodar los movimientos de vehículos pesados como se requiere. El ancho del pavimento no es adecuado para vehículos pesados.

4.4.1.13. Acceso y desarrollos adyacentes

La interacción entre las vías privadas de acceso y la vía principal puede presentar algún problema de seguridad debido a la distancia de visibilidad, el espaciamiento entre las vías privadas que se encuentren al mismo lado de la vía principal no es correcto y el diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito como se observa en la Figura 126. La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito no es segura y la visibilidad de las áreas de carga y descarga no es adecuada ya que hay comercios en la zona y los camiones deben descargar parqueados sobre la calzada y estos vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales. Esto se puede observar en la Figura 127.

Figura 126

Zona peligrosa en acceso privado



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 127

Camión descargando sobre la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.4.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 22 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 23 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 22

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 10241

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La vía presenta ausencia de demarcación, dificultando la conducción segura.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Las intersecciones no están bien señalizadas, afectando la anticipación de maniobras.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas del resto del tránsito mejoraría la seguridad. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El IRI fue calificado como deficiente, lo cual puede provocar pérdida de control o derrapes.	Bajo a medio / 25–40%
Control del estacionamiento en calzada	Vehículos mal estacionados obstruyen la visibilidad en intersecciones y zonas clave.	Bajo / 10–25%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Camiones de carga y vegetación reducen la visibilidad en accesos y cruces.	Bajo / 10–25%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 23

Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 10241

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Reduce colisiones leves por falta de guía visual, disminuyendo los costos de reparación.	Brinda mayor confianza y tranquilidad para circular.	Evita cambios bruscos de carril, circulación y el consumo.
Señalización de intersecciones	Evita siniestros en cruces no visibles, reduciendo costos por atención médica y daños materiales.	Mejora la seguridad general en zonas de cruce, protegiendo a los usuarios vulnerables.	Disminuye la congestión en cruces conflictivos, reduciendo emisiones.
Carril para motocicletas	Disminuye los siniestros por invasión de carril entre vehículos y motocicletas.	Promueve el respeto y espacio vial justo para los motociclistas.	Reduce la necesidad de maniobras y frenazos bruscos que aumentan emisiones.
Resistencia al deslizamiento	Previene siniestros por derrapes, bajando gastos médicos y pérdidas laborales.	Mejora la calidad de vida al disminuir lesiones graves y mortales.	Disminuye la congestión ocasionada por choques o bloqueos.
Control del estacionamiento en calzada	Evita daños a motociclistas y vehículos por maniobras evasivas en calles bloqueadas.	Ordena el uso del espacio vial, reduciendo conflictos entre usuarios.	Evita desvíos innecesarios, disminuyendo emisiones contaminantes.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Reduce siniestros por visibilidad limitada, evitando interrupciones viales y daños materiales alrededor de obstáculos mal ubicados.	Mejora la anticipación de maniobras, reduciendo errores de conducción.	Contribuye a una circulación fluida y menos contaminante al mejorar la visibilidad.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.5. Sección de control 60190

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 24

Datos generales de la Sección de Control 60190

Atributo	Descripción
Sección de Control	60190
Ruta	17
Longitud	4.61 km
Tramo	Barranca - El Roble
Ubicación	340 metros este de la Ruta 23 a Caldera, El Roble, en Quebrada

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 25

Composición del tráfico en la Sección de Control 60190

Composición del tráfico. Año 2015	
Atributo	Descripción
Sección de Control	60190
Estación de monitoreo	507
TPDA (2015)	5127
Vehículos livianos	59.78
Carros livianos	18.53
Buses	10.92
Camiones	10.77

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 26

Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 60190

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Regular
GRIP Categoría	Malo
Nota Q	Q2
Evolución	Q2
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mantiene

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 27

Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 60190

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	¢24.06
Inversión	¢110.995.939

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 60190 se contabilizó un total de 109 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 128

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 60190

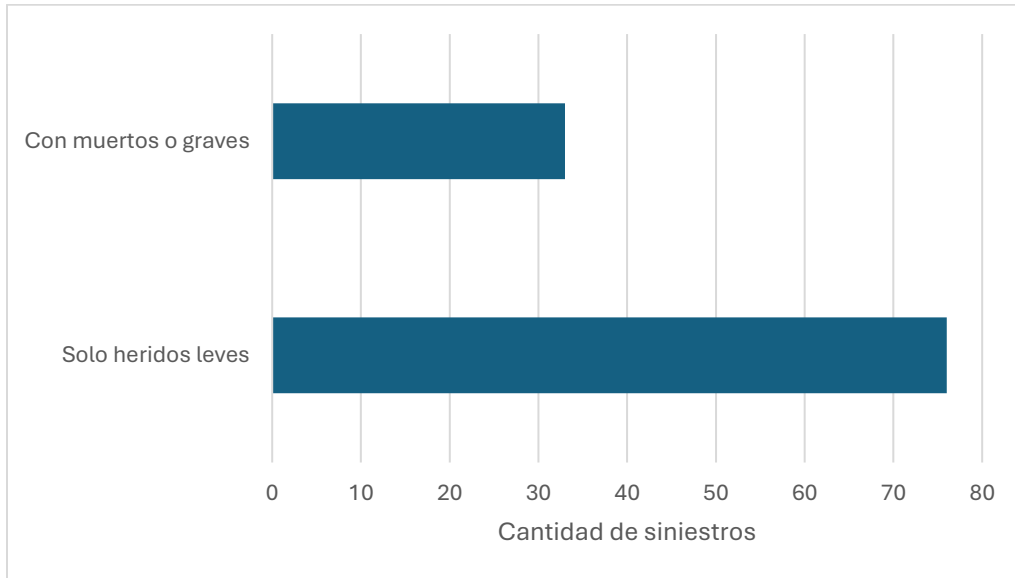


Figura 129

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 60190

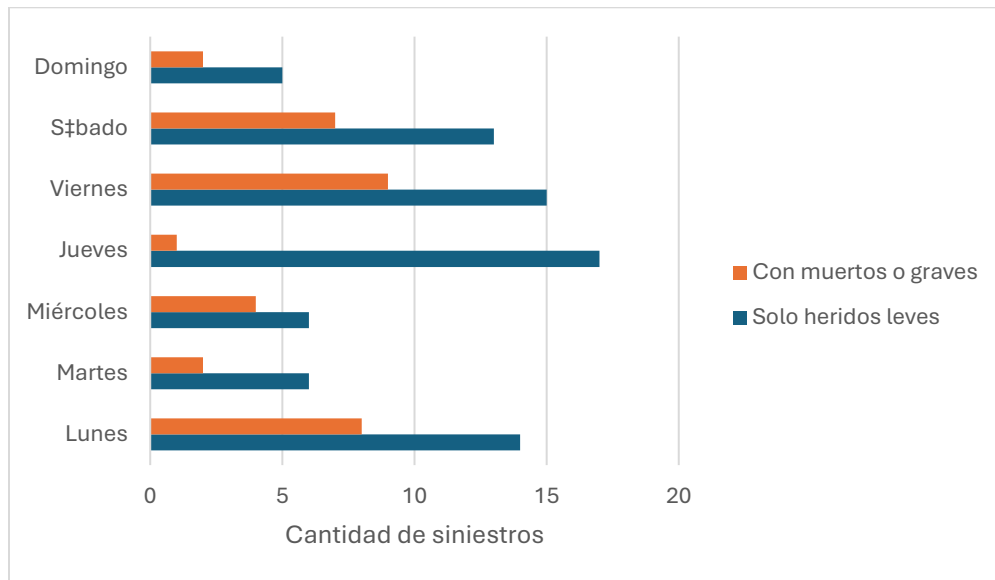


Figura 130

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 60190

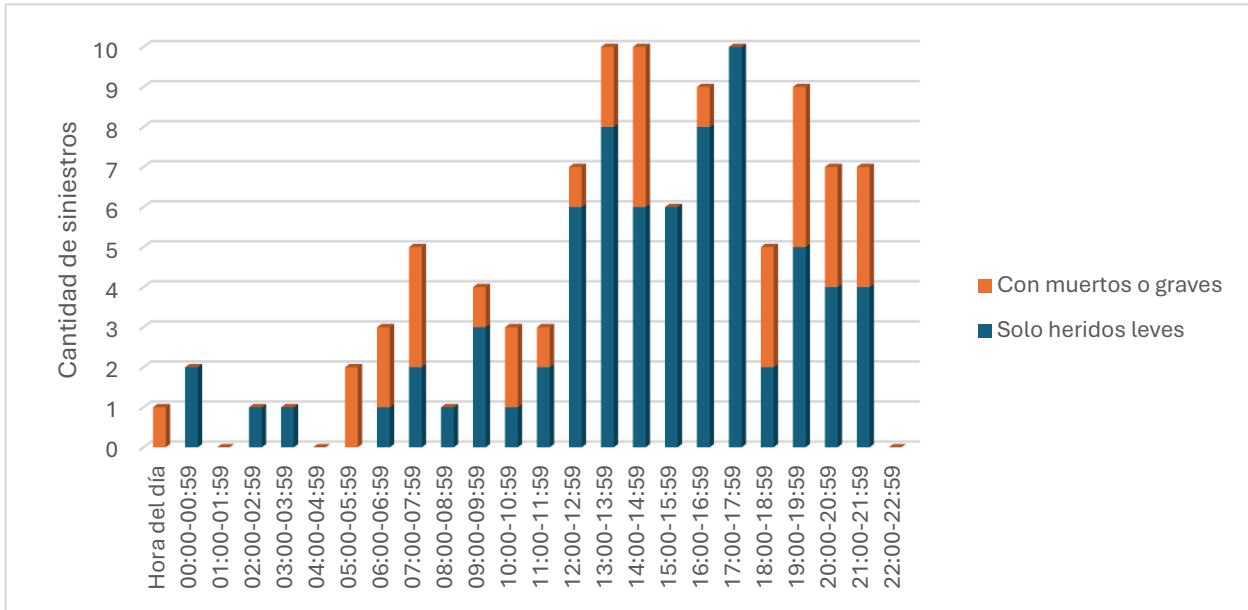


Figura 131

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 60190

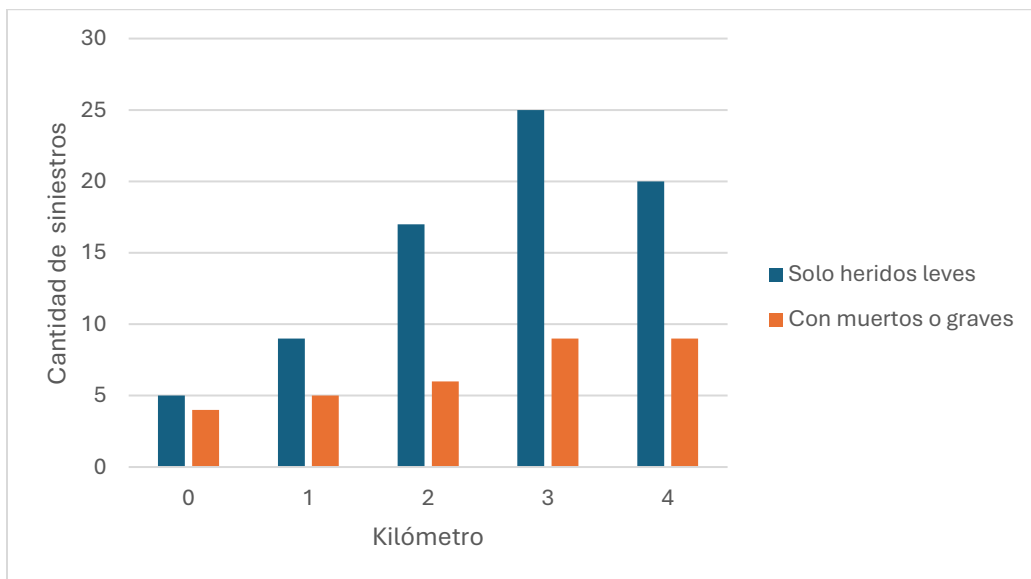
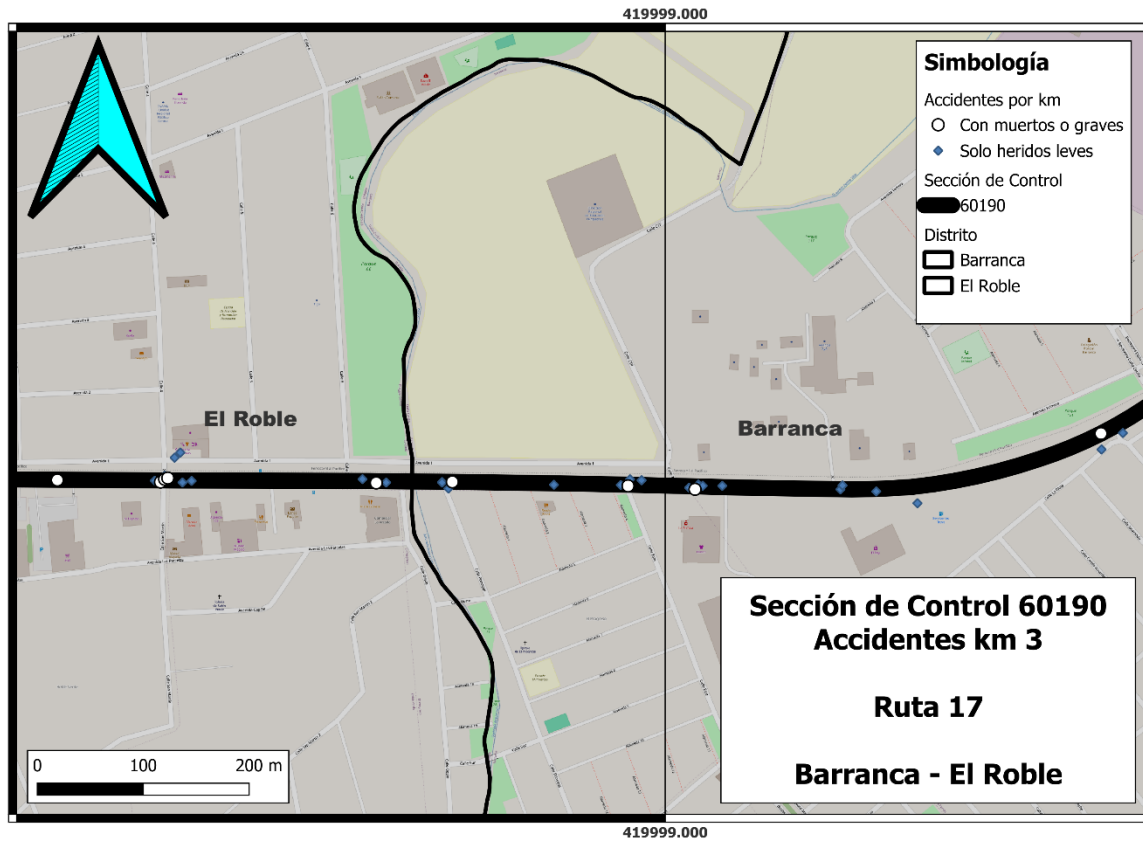


Figura 132

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 60190



G Figura 133

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 60190

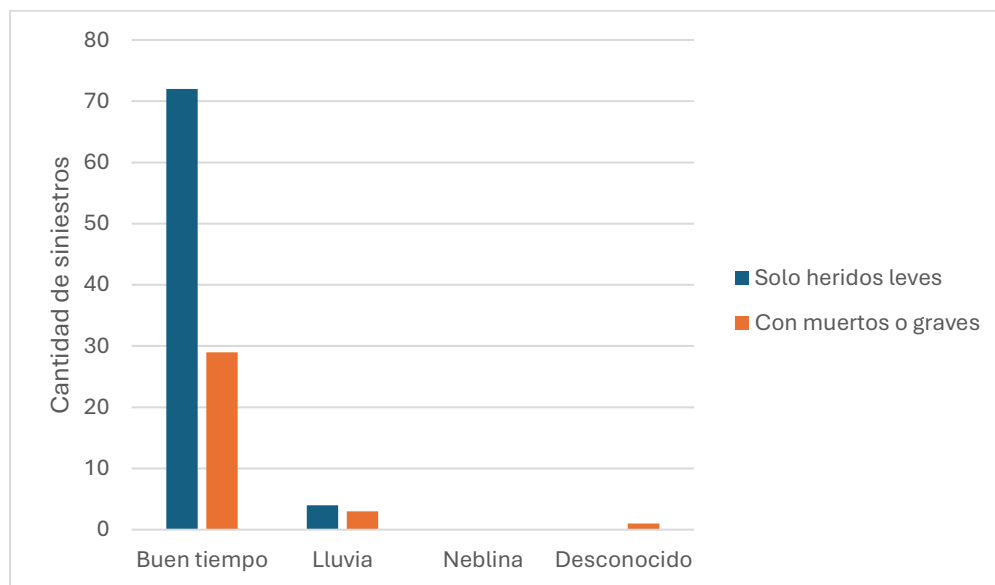
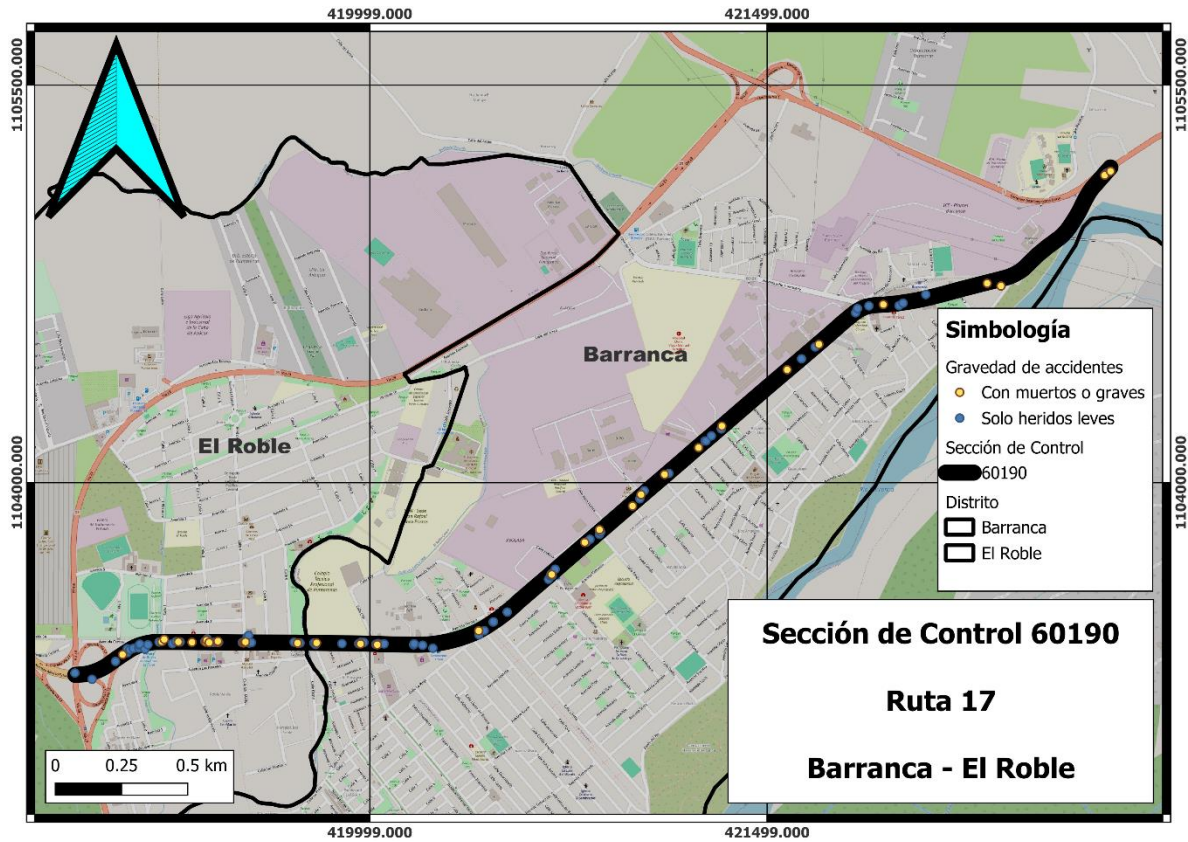


Figura 134

Ubicación de la Sección de Control 60190



4.5.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.5.

4.5.1.1. Alineamiento y sección transversal

Esta Sección de Control se evalúa mediante la lista de chequeo de una vía rural, su velocidad es de 40 km/h por lo que, si los conductores cumplen con esta velocidad, la distancia de visibilidad hacia intersecciones y cruces sería adecuada, pero, la distancia de visibilidad entre la calzada y los accesos a propiedades privadas no es adecuada, ya que las salidas a estos accesos son muy bruscas como se ve en la Figura 135. Se puede decir que el límite de velocidad es compatible con la geometría de la vía.

Figura 135

Salidas a accesos privados



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En algunas partes de la vía no hay instalada señalización de advertencia y en ciertas zonas se encuentra señalizada la velocidad máxima, pero no en toda la vía como se observa en la Figura 136. También, hay señalización de calles auxiliares mal colocada que podría confundir a los conductores como se observa en la Figura 137. Sobre los adelantamientos, se desconoce si son seguros y oportunos ya que la señalización horizontal es borrosa. Por otro lado, el pavimento se ha tratado en algunas partes para contrarrestar cierto deterioro.

Figura 136

Señal vertical de velocidad máxima



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 137

Señal vertical que puede confundir a los conductores



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.2. Pistas auxiliares

La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo con el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Las señales verticales que se logran observar son visibles y claras, sin embargo, no se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares, solo en una ocasión como se observa en la Figura 138. Además, no se han evitado los virajes a la izquierda como se aprecia en la Figura 139.

Figura 138

Letrero de aviso de tráfico entrando



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 139

Vehículos realizando giros a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.3. Intersecciones

Hay intersecciones que presentan cambios de dirección de las cuales, una de ellas tiene un semáforo que regula el tránsito, y otra no cuenta con semáforo, como en la Figura 140 y 141. La presencia de cada intersección no es obvia para todos los usuarios debido a la falta de señalización, pero, la distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y usuarios que van entrando o saliendo de la intersección. La demarcación del pavimento es nula y la trayectoria de los vehículos en las intersecciones no está delineadas satisfactoriamente.

Figura 140

Intersección con semáforo que regula el tránsito sin señalización horizontal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 141

Intersección con semáforo que regula el tránsito sin señalización horizontal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.4. Señalización vertical e iluminación

Según se observa, la iluminación es requerida y está instalada correctamente, pero algunos árboles podrían interrumpir con la iluminación en ciertas áreas. También, en algunas zonas los postes del alumbrado representan un riesgo al borde de la vía como se observa en la Figura 142.

Figura 142

Poste al borde de la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales verticales de regulación, advertencia o información que se logran observar son necesarias y es correcta para cada situación, aunque hace falta más señalización en algunas áreas. Por otro lado, no hay restricciones para cierta clase de vehículo, y si existiese alguna restricción,

esta se desconoce. Durante el día, las señales verticales son visibles, pero se desconoce si son visibles en la noche y en algunos casos, las señales verticales podrían estar obstruidas por árboles como en la Figura 143. Por último, los soportes de la señalización vertical no están siempre fuera de la zona de despeje lateral, aunque algunos están protegidos por barreras de contención como se observa en las Figuras 144 y 145.

Figura 143

Árboles que podrían camuflar la señalización vertical



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 144

Señalización vertical protegida por barrera de contención y sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 145

Señalización vertical a un costado de la vía



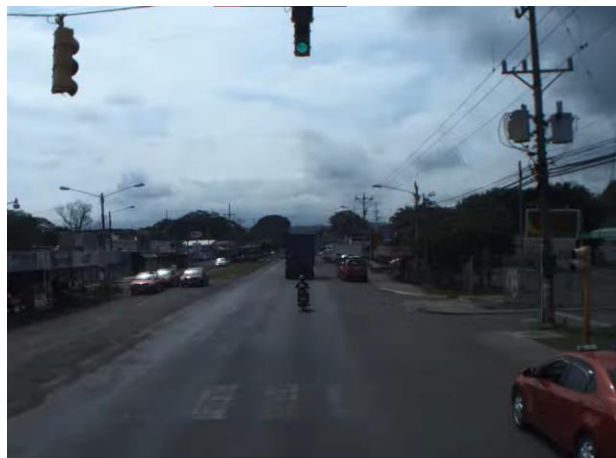
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.5. Demarcación

La demarcación no se encuentra en buenas condiciones y no es apropiada ni constante a lo largo de la vía y en algunas partes de la vía está demarcado el eje central, también, se requieren captaluces, conocidos como ojos de gato, pero no están colocados. Los bordes alertadores no están instalados donde se requieren y tampoco hay chevrone instalados donde se requieren. Las Figuras 146, 147 y 148 muestran zonas en donde existe cierta demarcación.

Figura 146

Zonas con demarcación en mal estado



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 147

Zonas con demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 148

Zonas con demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.6. Barreras de contención y zonas de despeje lateral

Hay zonas en que no se está libre de puntos duros como árboles, y lo mejor es que en esas zonas se realicen análisis de márgens en la vía, tampoco todos los postes de energía eléctrica y los árboles están a una distancia segura del tránsito vehicular como se observan en las Figuras 149 y 150.

En ciertas zonas, las barreras de contención están instaladas correctamente donde son necesarias y la longitud de cada barrera instalada es adecuada, pero el ancho entre la barrera y la línea de borde no es suficiente para albergar un vehículo descompuesto como en la Figura 151.

Figura 149

Poste de energía eléctrica y árboles que no se encuentra a una distancia segura



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 150

Poste de energía eléctrica y árboles que no se encuentra a una distancia segura



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 151

Árboles que no se encuentra a una distancia segura



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.7. Semáforos

Los semáforos operan correctamente, el tipo de cabezales de semáforos son apropiados para la composición y el ambiente del tránsito. El controlador del semáforo no parece estar ubicado en una posición segura, ya que la posibilidad de ser golpeado podría ser alta como se observa en la Figura 152.

Los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan, está libre de obstrucciones para los conductores y la distancia de visibilidad de parada es adecuada para las posibles colas vehiculares como se observa en la Figura 153. Asimismo, en ciertos tramos, la ruta circula en sentido de este a oeste y no se ha considerado el posible problema de visibilidad causado por la salida o entrada del sol.

Figura 152

Semáforo con su controlador desprotegido



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 153

Cola vehicular causada por semáforo



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.8. Peatones y ciclistas

Las rutas y cruces peatonales no son adecuados para peatones y ciclistas debido a que hay zonas con aceras y zonas que no cuentan con ellas. Para ciclistas no es una vía adecuada. No se han instalado barreras de seguridad para separar los flujos vehiculares y no se han considerado facilidades para peatones y ciclistas en la noche. Los puntos de cruce no son adecuados. Hay pasos peatonales, pero no son suficientes a lo largo de la ruta. En ciertos puntos hay rampas para ancianos, personas con discapacidad, niños, sillas de rueda y coches de bebé, como se observa en la Figura

154. Asimismo, el ancho del pavimento no es adecuado para los ciclistas que usan la ruta. En la Figura 155 se observa un ciclista circulando a un costado de la vía.

Figura 154

Rampa peatonal en zona de un cruce peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 155

Ciclista circulando en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En algunas partes de la ruta, las paradas de autobús están localizados de forma segura y permiten que el bus salga de la calzada como se observa en la Figura 156, pero en la mayoría de la ruta no es así como se observa en la Figura 157. Tampoco están señalizadas con anticipación y hay zonas que no tienen refugios peatonales como se observa en la Figura 158.

Figura 156

Paradas de autobús ubicadas en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 157

Paradas de autobús ubicadas en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 158

Paradas de autobús ubicadas en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.9. Puentes y alcantarillas

A lo largo de la ruta no hay puentes, con respecto a alcantarillas, es conveniente instalar barreras de contención para proteger a los vehículos que abandonen inesperadamente la calzada como se observa en la Figura 159.

Figura 159

Alcantarilla sin barrera de protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.10. Pavimentos

El pavimento presenta defectos menores que no comprometen su funcionamiento como se observa en la Figura 160. La transición desde la calzada al espaldón no está completamente libre de peligros, ya que la parte que podría usarse como espaldón es de tierra, lo que podría representar un problema para integrarse a la calzada.

Figura 160

Pavimento con sellado de grietas



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.11. Estacionamientos

En los lugares donde hay estacionamientos, podría no ser compatible con la seguridad de la ruta y se podría decir que en las zonas con estacionamientos no existe la suficiente capacidad para estacionar, lo que puede generar problemas de seguridad como se observa en la Figura 161. Es probable que la distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se vea afectada por los vehículos estacionados en zonas que no deberían estacionarse como se observa en la Figura 162.

Figura 161

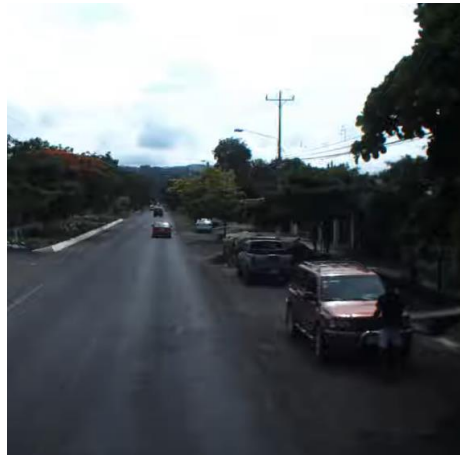
Zona de estacionamiento para vehículos



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 162

Vehículos estacionados a un lado de la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.1.12. Provisión para los vehículos pesados

Es probable que la ruta tenga un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizan, ya que circulan vehículos pesados por ella diariamente. Los espaldones no dan continuidad al pavimento de la calzada. En la Figura 163 se observan vehículos pesados estacionados en la zona de espaldón y en la Figura 164 se observa la falta de espaldón en zona de curvas.

Figura 163

Vehículos pesados estacionados en zona de espaldón



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 164

Zona de curvas donde no hay espaldón en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.5.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 28 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 29 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 28

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 60190

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La demarcación horizontal está en mal estado o es inexistente en varias zonas.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	La presencia de algunas intersecciones no es evidente y no cuentan con señalización adecuada.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas del tránsito mixto mejoraría la seguridad, especialmente en una vía rural. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El GRIP fue calificado como malo, aumentando el riesgo de derrapes.	Bajo a medio / 25–40%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Árboles y vegetación reducen la visibilidad de señales y fuentes de luz.	Bajo / 10–25%
Seguridad vial: eliminación de peligros	Postes y árboles al borde de la vía sin protección representan un alto riesgo.	Bajo a medio / 25–40%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 29*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 60190*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Reduce siniestros leves por desorientación, evitando gastos de reparación.	Aumenta la seguridad entre motociclistas y demás conductores.	Reduce maniobras bruscas y mejora el uso eficiente del combustible.
Señalización de intersecciones	Evita colisiones en cruces mal identificados, reduciendo atención médica y pérdidas materiales.	Facilita el cruce y mejorando la confianza de los usuarios.	Optimiza el flujo y reduce tiempos de espera.
Carril para motocicletas	Disminuye riesgos de colisión con vehículos pesados, reduciendo gastos por siniestros.	Promueve la inclusión motociclistas.	Disminuye la necesidad de frenadas o cambios de carril contaminantes.
Resistencia al deslizamiento	Evita caídas y lesiones en zonas de frenado, reduciendo costos hospitalarios.	Reduce la severidad de lesiones en caso de siniestro.	Reduce la congestión causada por siniestros.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Evita colisiones por visibilidad limitada, reduciendo interrupciones y daños a la vía.	Disminuye el estrés por conducción con poca visibilidad.	Mejora la visibilidad y reduce desvíos, evitando el consumo por rutas alternas.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Disminuye siniestros graves por colisiones con objetos fijos, reduciendo costos por atención de emergencias	Evita muertes o lesiones graves al eliminar obstáculos cercanos.	Disminuye los eventos que provocan bloqueos o desvíos.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.6. Sección de control 10450

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 30

Datos generales de la Sección de Control 10450

Atributo	Descripción
Sección de Control	10450
Ruta	147
Longitud	2.50 km
Tramo	Santa Ana - Radial S/ Ant
Ubicación	Frente a condominios Bosques de Lindora

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 31

Composición del tráfico en la Sección de Control 10450

Composición del tráfico. Año 2023	
Atributo	Descripción
Sección de Control	10450
Estación de monitoreo	18
TPDA (2023)	29198
Vehículos livianos	74.2
Carros livianos	16.83
Buses	0.9
Camiones	8.06

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 32

Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 10450

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Regular
GRIP Categoría	Regular
Nota Q	Q2
Evolución	Q2
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mantiene

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 33

Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 10450

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	¢4.80
Inversión	¢11.951.945

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 10450 se contabilizó un total de 117 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 165

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 10450

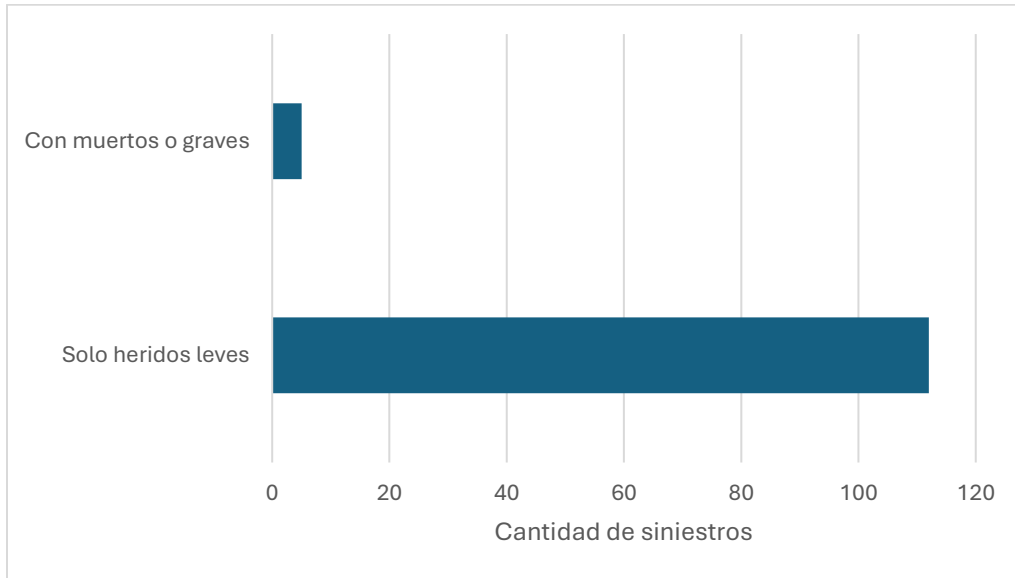


Figura 166

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 10450

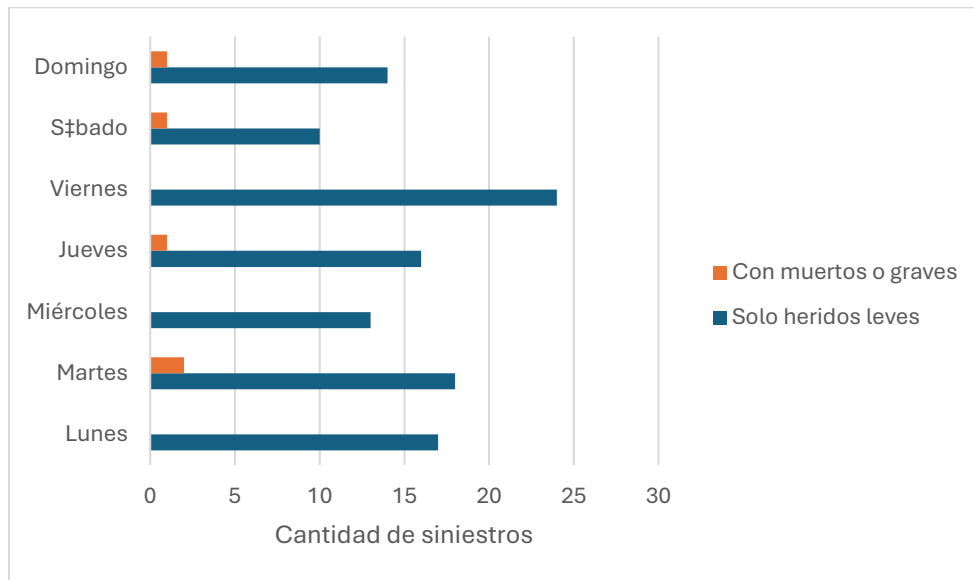


Figura 167

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 10450

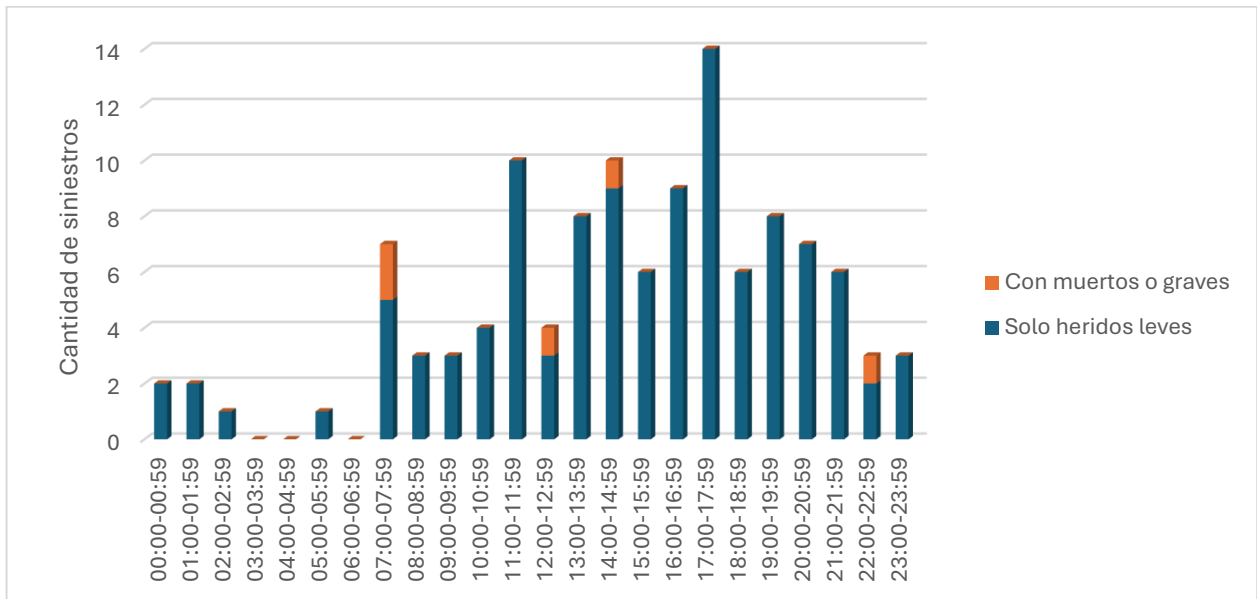


Figura 168

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 10450

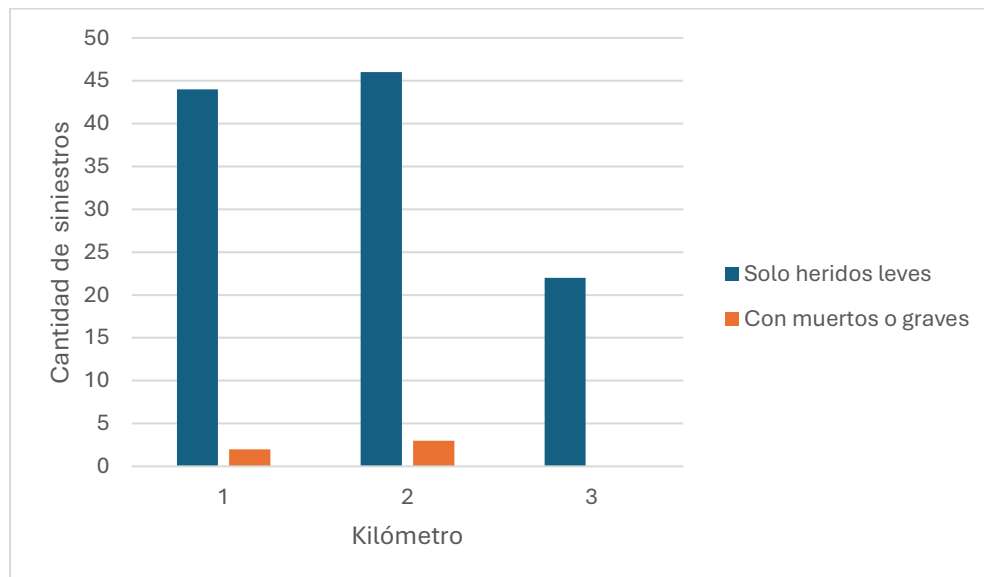


Figura 169

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 10450

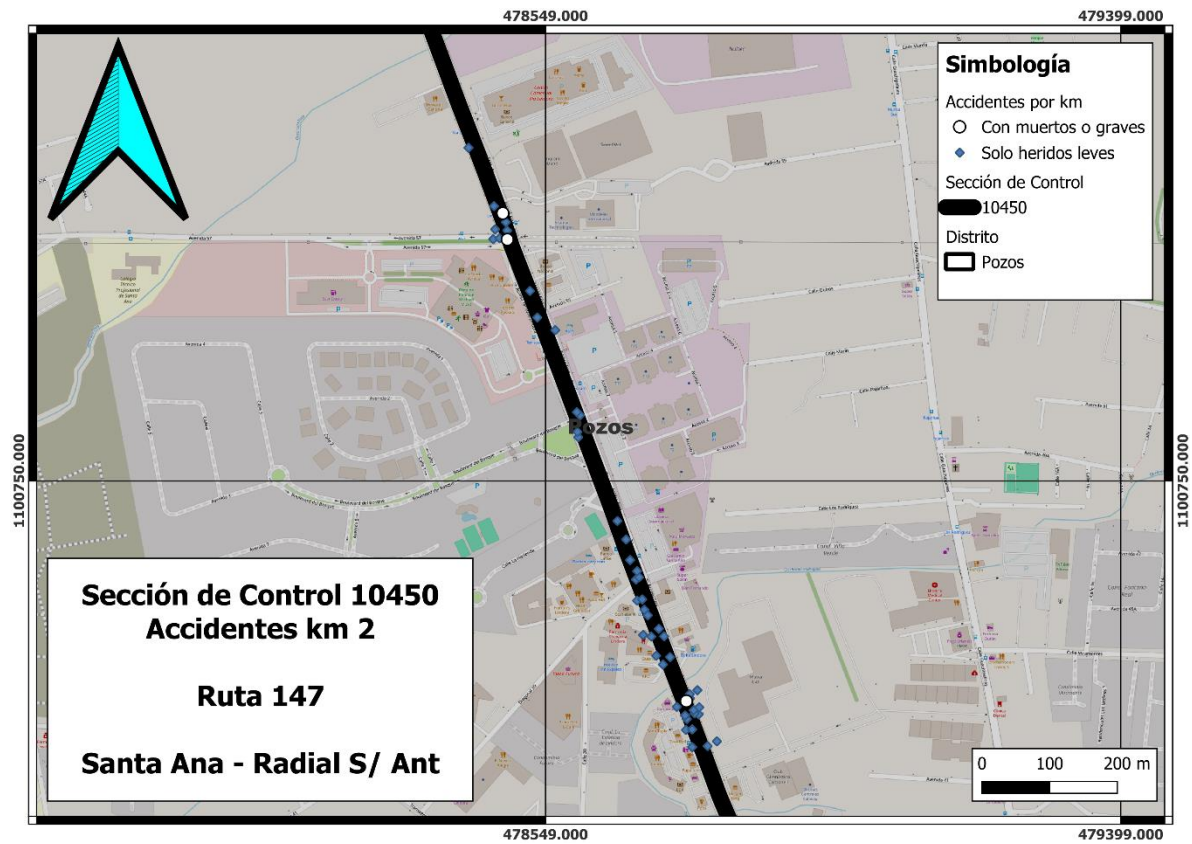


Figura 170

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 10450

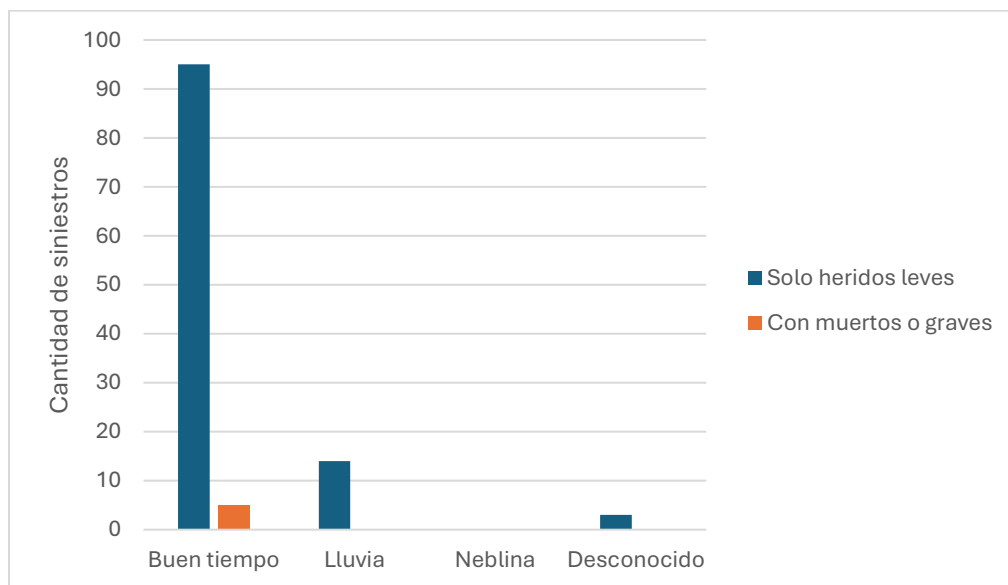
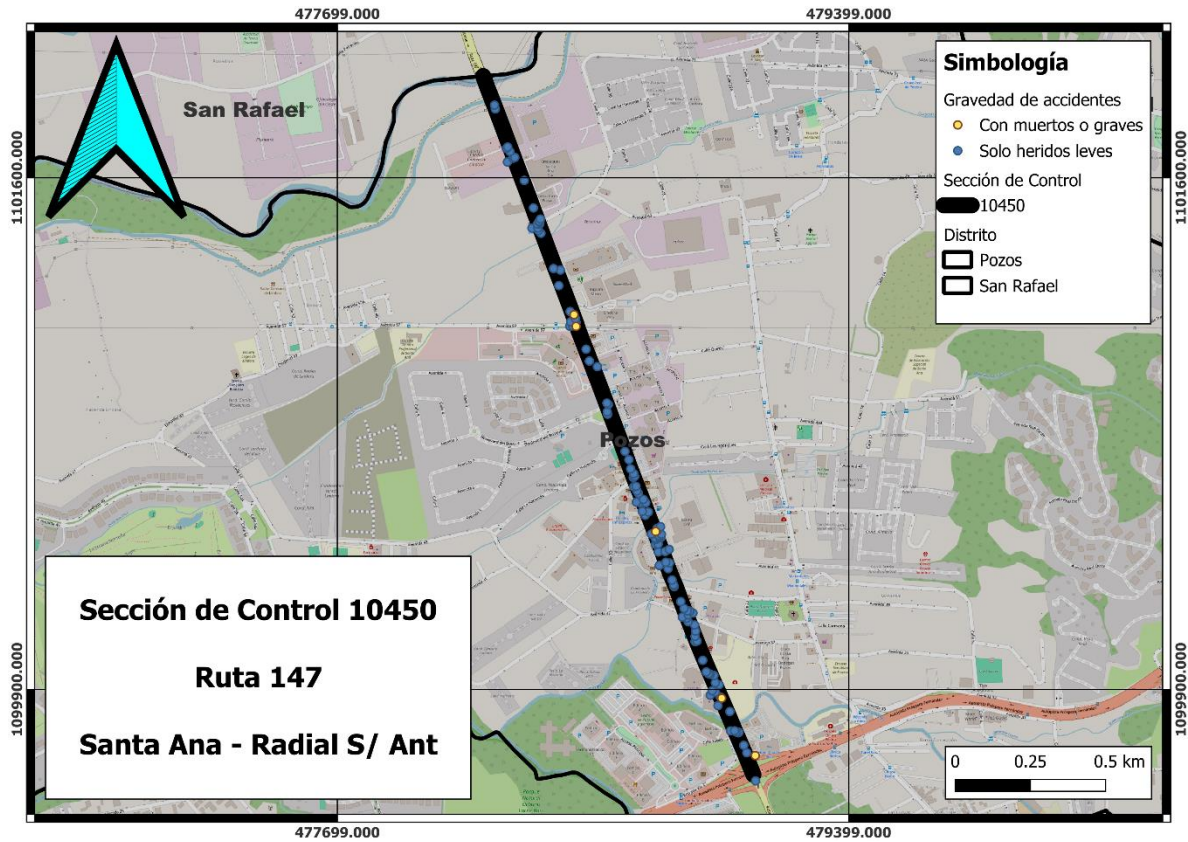


Figura 171

Ubicación de la Sección de Control 10450



4.6.1. Resultado de las inspecciones

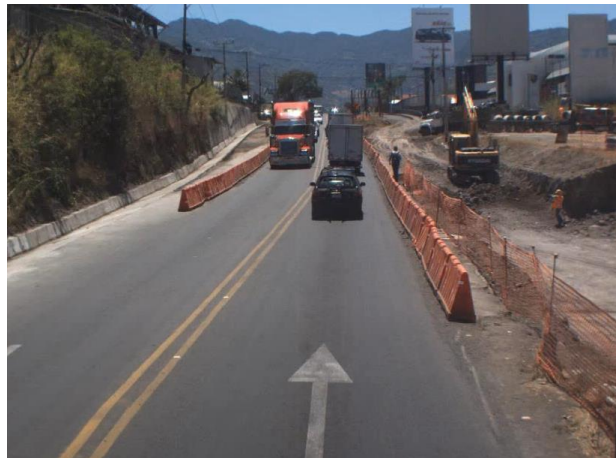
Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.6.

4.6.1.1. Alcances generales

Es una zona industrial y comercial, en donde circulan ciclistas, motociclistas, carros y camiones pesados por la vía. Se observaron en la ruta una serie de trabajos temporales y la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía es segura y están adecuadamente señalizados como se muestra en la Figura 172. Tampoco existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando y la visibilidad para el tránsito que se aproxima es buena.

Figura 172

Trabajos temporales en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Es probable que exista encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno y zonas a lo largo de la vía donde la luz del sol puede afectar la visibilidad en los accesos de las vías secundarias. Se han identificado áreas congestionadas y por lo regular son visibles para los usuarios que se aproximan. Se observa en la Figura 173 una zona de congestionamiento.

Figura 173

Trabajos temporales en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.2. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad de la ruta es adecuada para la velocidad del tránsito, para intersecciones, para las calzadas y los accesos a propiedades privadas. Se desconoce si el límite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad.

4.6.1.3. Carriles auxiliares

El inicio y término de los carriles auxiliares están localizados correctamente como se observa en la Figura 174 y la distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar. La señalización vertical no ha sido instalada de acuerdo en todas las situaciones, pero en unas zonas están instaladas correctamente como se muestra en la Figura 175. No se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares.

Figura 174

Carril auxiliar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 175

Señal vertical de carril auxiliar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Tampoco se han evitado los virajes a la izquierda y no se señala con anticipación, en la Figura 176 se observa un cruce con un giro a la izquierda.

Figura 176

Vehículo realizando un giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.4. Intersecciones

La presencia de cada intersección podría decirse que es obvia para todos los usuarios la distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y usuarios. La demarcación del pavimento y las señales que regulan la intersección son correctas en unas zonas, pero hace falta demarcación

en otras como se muestra en la intersección de la Figura 177. El diseño de la intersección es obvio para los usuarios y el alineamiento de los bordes de la vía es correcto.

Figura 177

Intersección con falta de demarcación



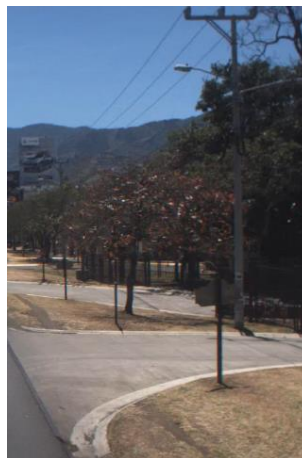
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.5. Señalización vertical e iluminación

Se requiere iluminación y parece estar instalada correctamente. No hay características de la vía que interrumpan la iluminación. También es probable que los postes del alumbrado sean un riesgo al borde de la vía como se muestra en la Figura 178.

Figura 178

Poste de iluminación eléctrica a un lado de la calzada

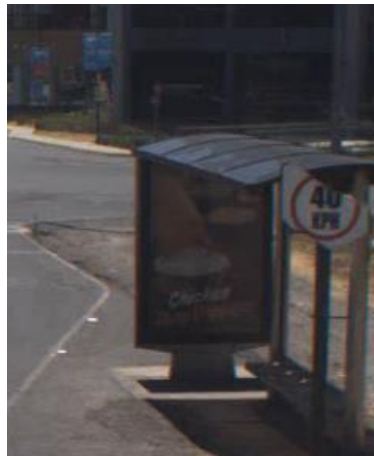


Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales que están instaladas son necesarias y visibles. pero no todas ellas son claras como se observa en la Figura 179. La señalización utilizada es correcta para cada situación y es necesaria cada señal. Las señales verticales son visibles con luz de día, pero se desconoce si son visibles en la oscuridad. Las señales verticales son retroreflectantes, están iluminadas satisfactoriamente. Y también son visibles sin camuflarse con distracciones. Por último, los soportes de la señalización vertical son frágiles y no están protegidos por barreras de contención como se muestra en la Figura 180.

Figura 179

Señal vertical poco visible y sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 180

Señal vertical poco visible y sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.6. Demarcación

La demarcación es apropiada pero no es constante en toda la vía como se observa en la Figura 181. El eje central y el borde de la vía están demarcados correctamente, los conductores pueden guiarse correctamente. Se requiere la instalación de captaluces conocidos como ojos de gato.

Figura 181

Problemas de demarcación



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La señalización y velocidad no está instalada donde se requiere y tampoco se aprecia que esté demarcada en el pavimento.

4.6.1.7. Barreras de contención y entorno de la vía

Las barreras de contención no están instaladas donde son necesarias, también, hay cierta distancia entre postes de energía eléctrica o árboles a una distancia segura del tránsito vehicular como se observa en la Figura 182, pero, podría haber alguna protección.

Figura 182

Árbol a un lado de la calzada sin barrera de contención



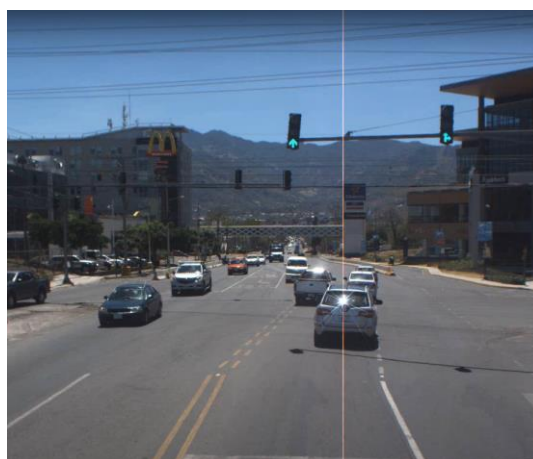
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.8. Semáforos

Los semáforos operan correctamente. El número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos son apropiados para la composición y el ambiente del tránsito. Los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan como se observa en la Figura 183 y la distancia de visibilidad de parada es adecuada para las posibles colas vehiculares.

Figura 183

Semáforo



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.9. Puentes y alcantarillas

El ancho de puentes es consistente con el ancho de la calzada. Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada. Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes, sobre todo porque no hay instaladas. En la Figura 184 se observa un puente de la ruta.

Figura 184

Puente sobre Río Corrogres



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.10. Pavimentos

El pavimento no está completamente libre de defectos como baches y hoyos, lo que podría resultar en problemas de seguridad como se observan en las Figuras 185 y 186.

Figura 185

Baches en el pavimento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 186

Baches en el pavimento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.11. Estacionamientos en la calzada

Existen señales que indican la prohibición de los estacionamientos en la calzada y la restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito. No se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad. En la Figura 187 se observa una señal vertical que prohíbe el estacionamiento en la vía. La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta no se ve afectada por los vehículos estacionados.

Figura 187

Bachos en el pavimento



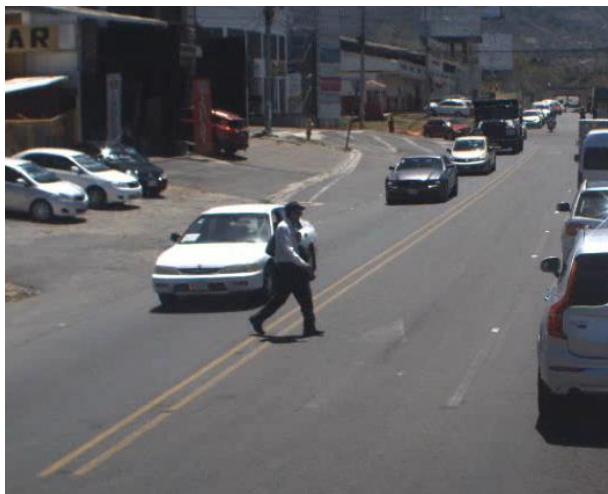
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.1.12. Usuarios de la vía

Las zonas de cruce para peatones no son adecuadas, tampoco, hay pasos peatonales a lo largo de la ruta. A lo largo de la ruta se ven peatones cruzando por la calzada como se observa en las Figuras 188 y 189.

Figura 188

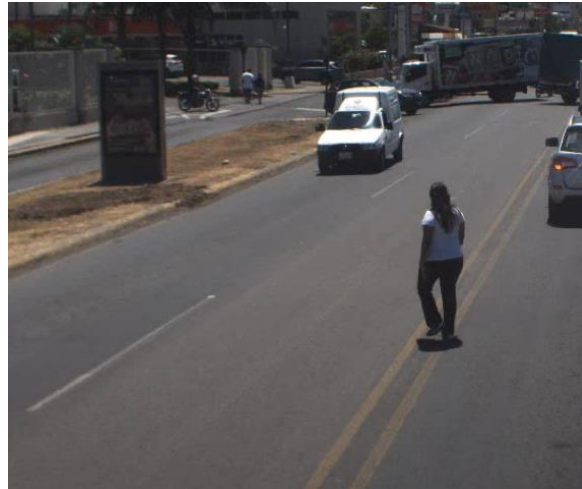
Peatones circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 189

Peatones circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Hay un único puente peatonal en toda la vía y se ha considerado a los ancianos, personas con discapacidad, niños, sillas de rueda y coches de bebé como se observa en la Figura 190. También, se observa que en la zona no hay aceras en toda la ruta y hay personas que deben caminar a un lado de la calzada como se observa en la Figura 191.

Figura 190

Puente peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 191

Peatón circulando a un lado de la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para los ciclistas que usan la ruta y tampoco es adecuada para ciclistas de día ni de noche. Las paradas de buses están ubicadas de forma segura a un lado de la calzada. Los refugios peatonales no son del todo seguros en caso de que un vehículo se desvíe. No existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público. En las Figuras 192 y 193 se observan paradas de bus.

Figura 192

Paradas de bus



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 193

Paradas de bus



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

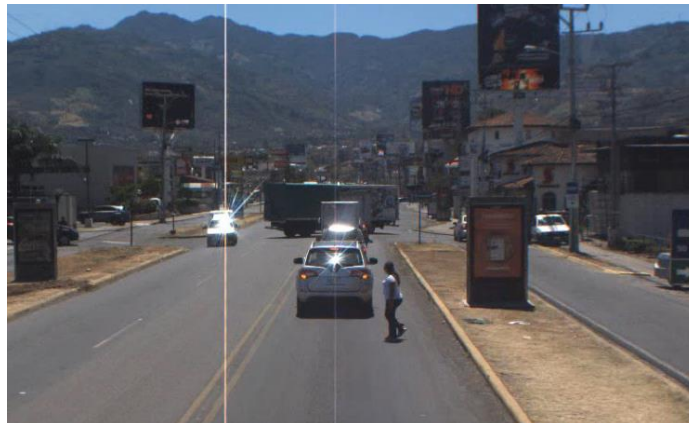
Es probable que la ruta no tenga un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados, no existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, aunque el ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados.

4.6.1.13. Acceso y desarrollos adyacentes

En algunas zonas, los accesos afectan el derecho de paso como se observa en la Figura 194 lo que podría afectar el derecho de paso. La interacción entre estas vías privadas y la vía principal no presenta ningún problema de seguridad. El espaciamiento entre las vías privadas que se encuentran al mismo lado de la vía principal es correcto.

Figura 194

Zona en que es afectado el derecho de paso por vehículos que ingresan a la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.6.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 34 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 35 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 34

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 10450

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La demarcación está desgastada, lo que dificulta el guiado adecuado de los motociclistas.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Varias intersecciones carecen de señalización vertical, lo que genera incertidumbre en cruces.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motos del resto del tránsito es clave dada la alta densidad vehicular. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El GRIP fue calificado como regular y hay baches presentes, incrementando el riesgo de derrapes.	Bajo a medio / 25–40%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Existen postes de iluminación cerca del borde de la vía.	Bajo / 10–25%
Seguridad vial: eliminación de peligros	Árboles, señales frágiles y refugios peatonales inseguros representan un riesgo en caso de pérdida de control de una motocicleta.	Bajo a medio / 25–40%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 35*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 10450*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Reduce colisiones menores por desorientación, disminuyendo los gastos de reparación.	Brinda mayor claridad y orden a todos los usuarios de la vía.	Evita maniobras innecesarias que incrementan el consumo de combustible.
Señalización de intersecciones	Evita siniestros en cruces confusos, reduciendo costos hospitalarios y materiales.	Facilita decisiones seguras en cruces, aumentando la confianza.	Mejora la fluidez del tránsito urbano, disminuyendo emisiones.
Carril para motocicletas	Disminuye los choques entre motociclistas y automóviles.	Mejora la equidad vial para los motociclistas.	Reduce el número de frenadas y cambios bruscos.
Resistencia al deslizamiento	Previene caídas y lesiones, reduciendo gastos en salud pública.	Reduce el trauma físico y psicológico de los siniestros de motociclistas.	Disminuye la congestión por siniestros.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Mejora la anticipación de maniobras, reduciendo costos por siniestros evitables.	Aumenta la seguridad en condiciones de buena visibilidad.	Minimiza desvíos por condiciones visuales inseguras.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Disminuye los daños por impacto contra objetos fijos en salidas de vía.	Evita consecuencias fatales en caso de salida de carril.	Previene bloqueos viales y la generación de rutas alternas.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.7. Sección de control 10212

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 36

Datos generales de la Sección de Control 10212

Atributo	Descripción
Sección de Control	10212
Ruta	209
Longitud	2.33 km
Tramo	El Cruce de Desamparados - San Rafael Arriba Desamparados
Ubicación	Puente Río Jorco

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 37

Composición del tráfico en la Sección de Control 10212

Composición del tráfico. Año 2015	
Atributo	Descripción
Sección de Control	10212
Estación de monitoreo	156
TPDA (2015)	28484
Vehículos livianos	80.31
Carros livianos	9.02
Buses	5.78
Camiones	4.89

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 38*Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 10212*

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Deficiente
GRIP Categoría	Bueno
Nota Q	Q4
Evolución	Q4
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mejora parcial

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 39*Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 10212*

Estrategia de intervención	Mantenimiento de recuperación del IRI
Inversión relativa (millones/km)	€18.06
Inversión	€40.315.305

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 10212 se contabilizó un total de 113 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 195

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 10212

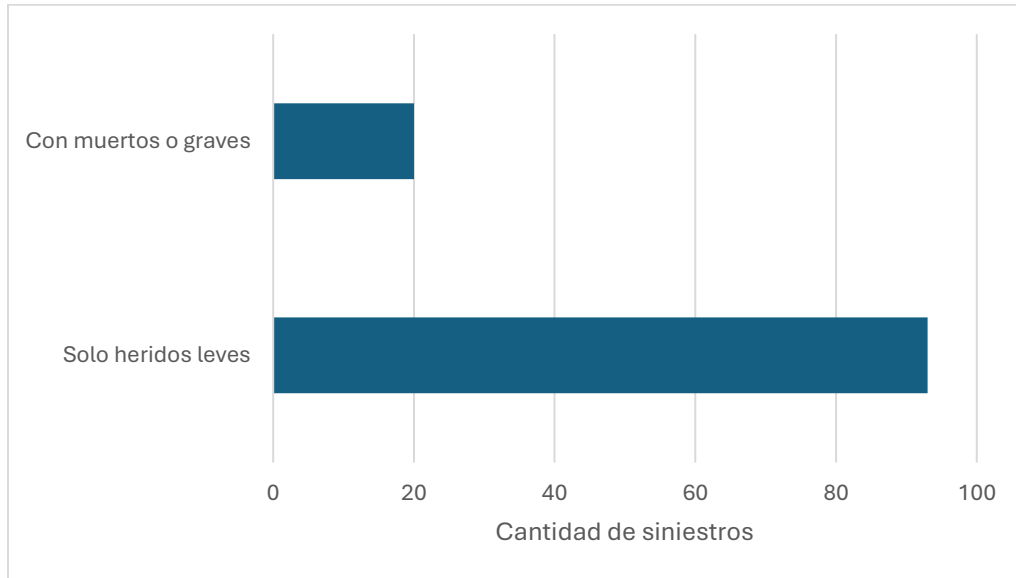


Figura 196

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 10212

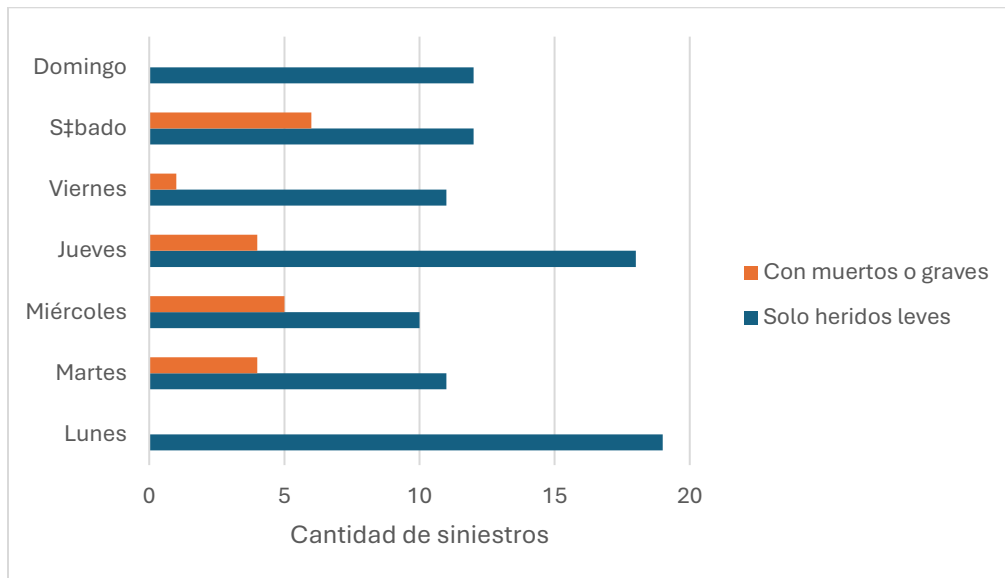


Figura 197

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 10212

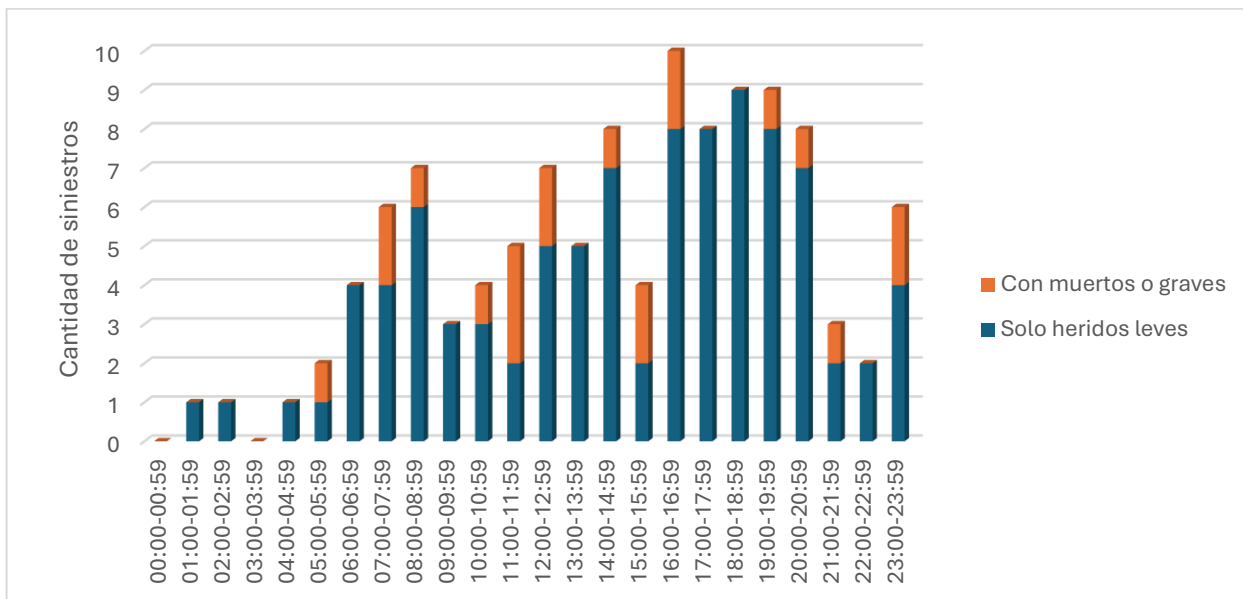


Figura 198

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 10212

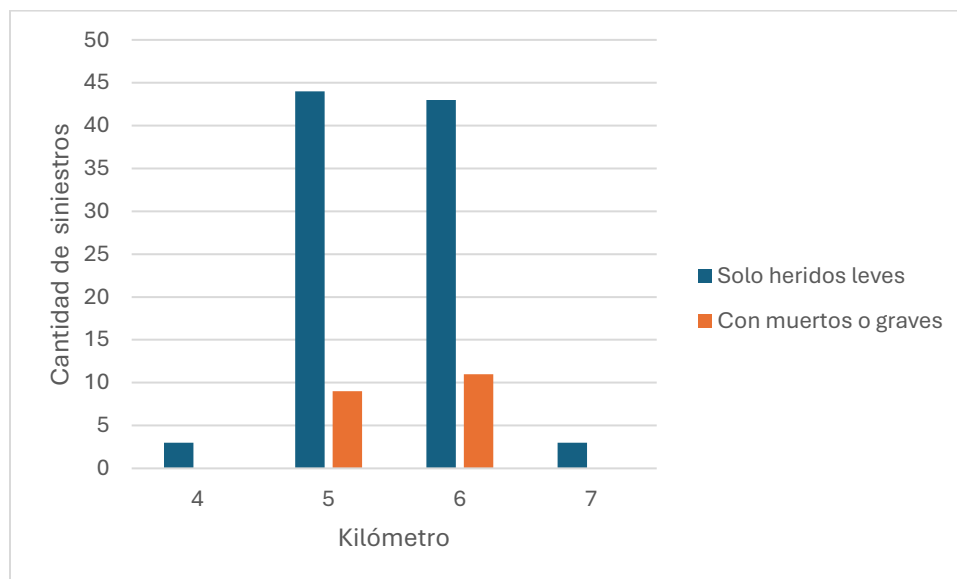


Figura 199

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 10212

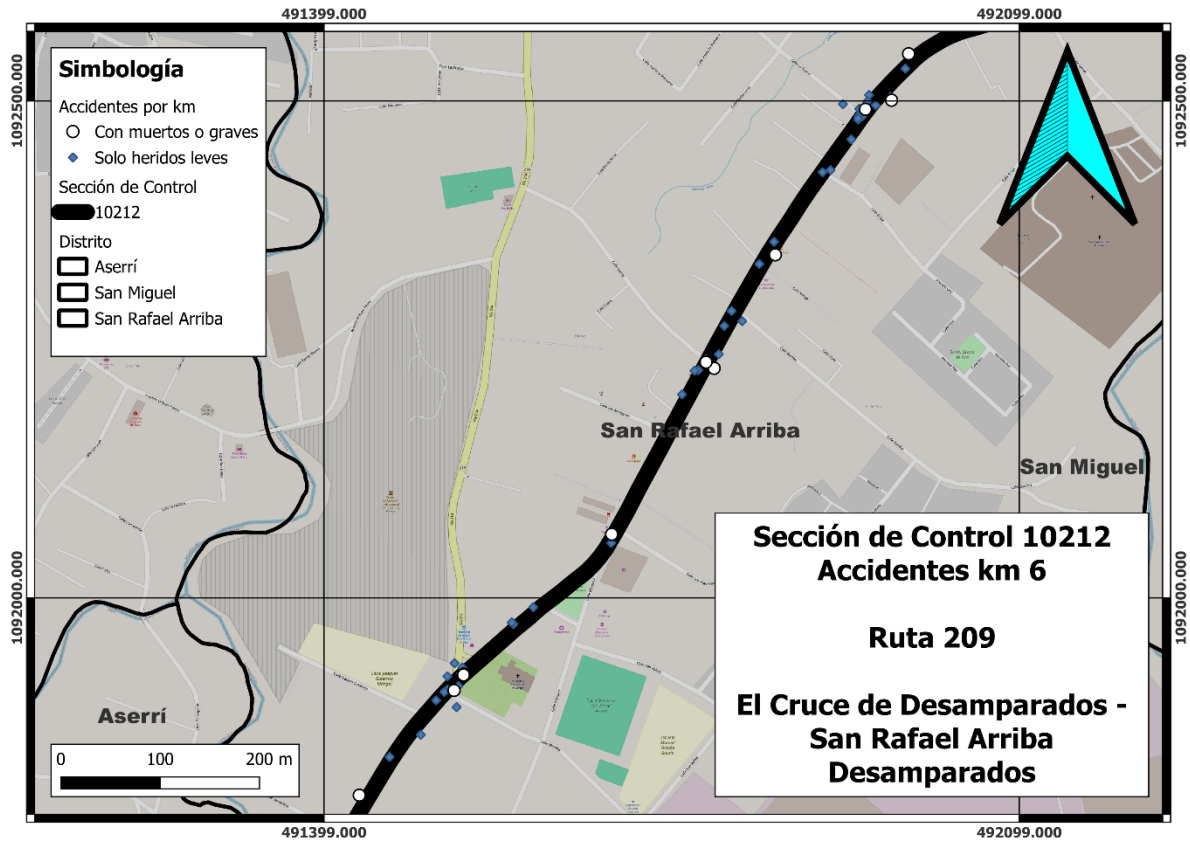


Figura 200

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 10212

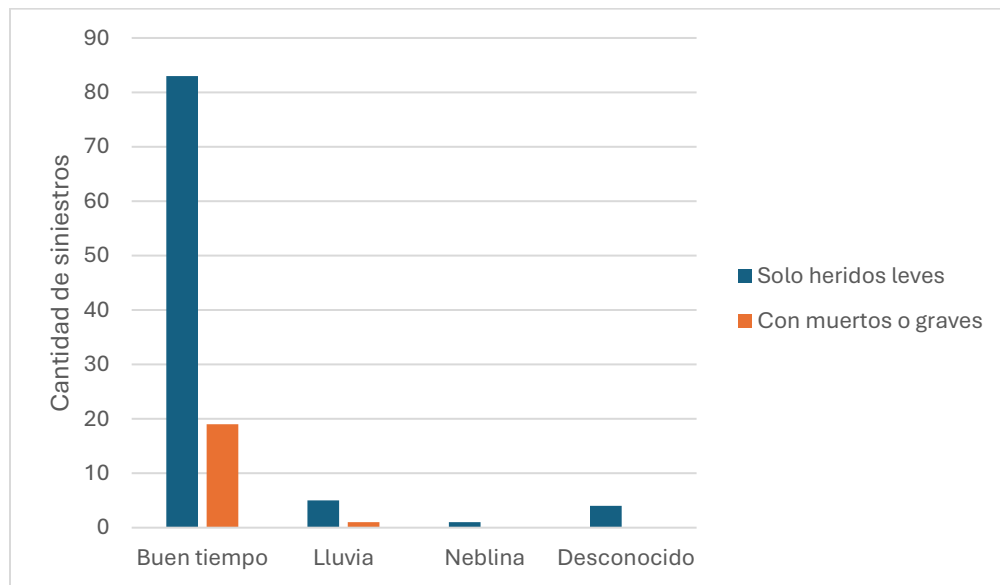
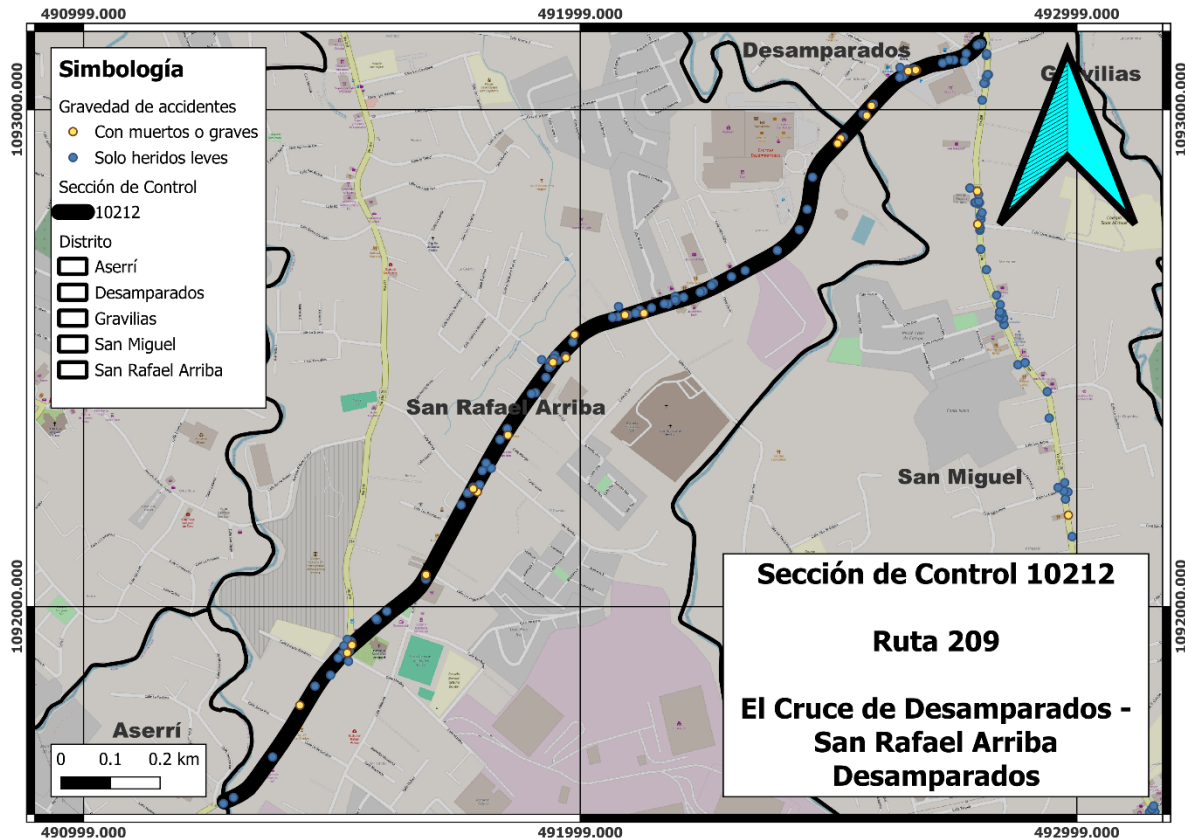


Figura 201

Ubicación de la Sección de Control 10212



4.7.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.7.

4.7.1.1. Alcances generales

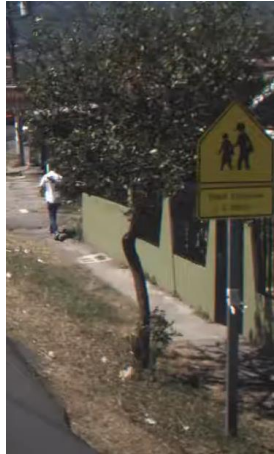
En la ruta circulan una variedad de vehículos como ciclistas, motociclistas, carros y camiones, lo que refleja la diversidad de transporte en la zona. En el entorno, se encuentran viviendas y comercios, lo que genera interacción entre el tráfico y las actividades de la zona. Existe la probabilidad de que se produzca encandilamiento durante el periodo nocturno.

El límite de velocidad en las áreas cercanas a escuelas parece adecuado, aunque es probable que no siempre se respete lo que podría representar un riesgo. Algunas zonas carecen de señalización suficiente para advertir sobre la reducción de velocidad, lo que debería ser corregido

para mejorar la seguridad. Se observa en la Figura 202 una señalización de reducción de velocidad en escuela.

Figura 202

Límite de velocidad en zona de escuela



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.2. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad en la vía es adecuada para la velocidad del tránsito que está utilizando la ruta, ya que es una zona de 40 km/h como lo muestra en la Figura 203, lo que garantiza que los conductores puedan reaccionar adecuadamente ante cualquier situación. También se asegura que la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas sea adecuada.

Figura 203

Límite de velocidad de la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.3. Carriles auxiliares

El inicio y el final de las canalizaciones están correctamente localizados y que contribuye a un flujo eficiente del tráfico como se observa en la Figura 204. También, la distancia de visibilidad de pista auxiliar asegura que los conductores puedan anticipar el final de la pista.

Figura 204

Isla de canalización



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La señalización vertical para pistas auxiliares ha sido instalada, lo que garantiza que cumpla con los estándares establecidos, además, son visibles y claras. Con estas señales verticales se señala anticipadamente la proximidad de las pistas auxiliares, permitiendo a los conductores anticipar los cambios en la vía como se observa en la Figura 205.

Figura 205

Señalización vertical de pista auxiliar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

No se ha evitado el viraje a la izquierda como se observa en la Figura 206, lo que podría representar un riesgo, ya que pueden generar conflicto para los conductores. Tampoco se señala anticipadamente, lo que podría dificultar realizar los giros de manera segura.

Figura 206

Giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.4. Intersecciones

La presencia de las intersecciones es obvia para los usuarios, permitiendo a los conductores prepararse adecuadamente para cambios en la vía. La demarcación del pavimento y las señales en la intersección no adecuadas, ya que existen intersecciones que no están demarcadas como se observa en la Figura 207, lo que genera confusión y aumenta los riesgos de siniestros en esos puntos.

Figura 207

Intersección sin demarcación



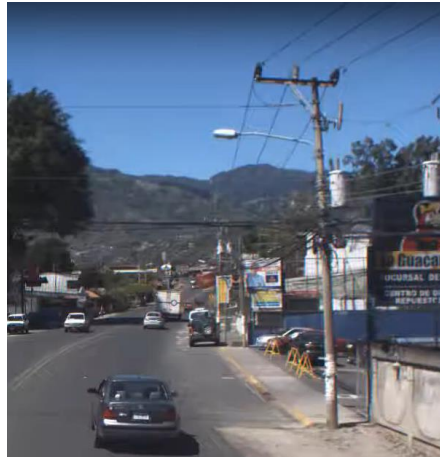
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.5. Señalización vertical e iluminación

La iluminación es necesaria y parece estar instalada correctamente, no se identificaron obstáculos que interrumpen la iluminación. Sin embargo, los postes de alumbrado pueden representar un riesgo al borde de la vía, lo que podría suponer un peligro para los conductores y peatones como se observa en la Figura 208.

Figura 208

Poste de alumbrado público sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales verticales de regulación son claras y visibles, asegurando que los conductores puedan recibir las indicaciones efectivamente. La señalización es correcta y necesaria para cada situación. Durante el día las señales verticales son claramente visibles, pero no se tiene información sobre su visibilidad durante la noche, aunque, las señales son retroreflectantes. En la Figura 209 se observa una señal vertical, además, se observa que los soportes son frágiles, haciéndolos vulnerables a daños.

Figura 209

Señal vertical con daños



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.6. Demarcación

La demarcación de la vía no es apropiada ni constante en toda la vía, lo que podría generar confusión y dificultar la orientación para los conductores en ciertas secciones como se observa en la Figura 210.

Figura 210

Zona sin demarcación horizontal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En otras zonas, el eje central y el borde de la vía están correctamente demarcados, facilitando la orientación de los conductores como se observa en la Figura 211.

Figura 211

Zona con buena demarcación horizontal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.7. Barreras de contención y entorno de la vía

Da la impresión de que no se han instalado barreras de contención donde son necesarias, representando una deficiencia en la seguridad vial.

4.7.1.8. Semáforos

Los semáforos operan correctamente, aunque se ha identificado un semáforo sin el correcto funcionamiento de su luz lo que muestra que no estaba funcionando de manera adecuada al momento de hacer los recorridos, lo que podría generar riesgos para la seguridad vial como se observa en la Figura 212.

Figura 212

Semáforo con problemas de funcionamiento

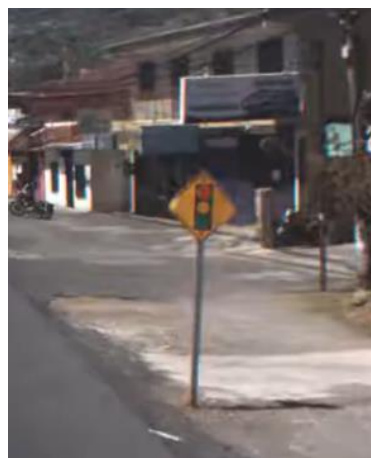


Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En cuanto a la posición y tipo de cabezales de los semáforos, estos son adecuados para la composición del tráfico y el ambiente vial, lo que garantiza su efectividad. Por otro lado, los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan. En lugares donde no son visibles a una distancia adecuada, se han instalado señales de advertencia para alertar a los conductores como se observa en la Figura 213.

Figura 213

Señal vertical que informa la cercanía de un semáforo



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.9. Puentes y alcantarillas

El ancho de los puentes es consistente con el ancho de la calzada, lo que facilita el flujo de tránsito y reduce el riesgo de siniestros. Además, el ancho de los puentes es adecuado para el tránsito vehicular. Es conveniente instalar barreras de contención en puentes, así como en sus aproximaciones, para proteger a los vehículos que puedan abandonar innecesariamente la calzada contribuyendo a mejorar la seguridad vial en estas áreas. En la Figura 214 se observa un puente de la ruta,

Figura 214

Señal vertical que informa la cercanía de un semáforo



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.10. Pavimentos

El pavimento se encuentra en buenas condiciones, por lo que no existen problemas de seguridad evidentes en cuanto al estado de la capa de rodamiento. Sin embargo, se debe seguir monitoreando las condiciones del pavimento para prevenir futuros deterioros que puedan generar riesgos. En la Figura 215 se observa una zona en que se le realizó bacheo al pavimento.

Figura 215

Zona en que se le hizo bacheo al pavimento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.11. Estacionamientos en la calzada

No hay prohibiciones señalizadas que regulen el estacionamiento en la calzada, lo que podría generar confusión o incumplimiento de las normas. En algunas zonas, es posible realizar maniobras de estacionamiento sin causar problemas de seguridad, pero en otras áreas podría generar riesgos, especialmente en lugares con estacionamientos en ángulo. En la Figura 216 se observa un vehículo estacionado en la vía que no genera mayor problema de circulación.

Figura 216

Vehículo estacionado en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.7.1.12. Usuarios de la vía

La ruta y los puntos de cruce para peatones son adecuados y con un número de pasos peatonales suficientes a lo largo de la ruta. También, la señalización alrededor de las escuelas y hospitales es adecuada, aunque en unas zonas no es suficiente, como se observa en la Figura 217.

Figura 217

Zona de cruce peatonal con demarcación deficiente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Hay zonas en que los peatones deben circular a un lado de la calzada porque no hay aceras como se observan en las Figuras 218 y 219.

Figura 218

Zonas de la ruta sin acera peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 219

Zonas de la ruta sin acera peatonal



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para los ciclistas que usan la ruta, lo que podría provocar riesgos. En las Figuras 220. 221 y 222 se observan ciclistas circulando en la calzada.

Figura 220

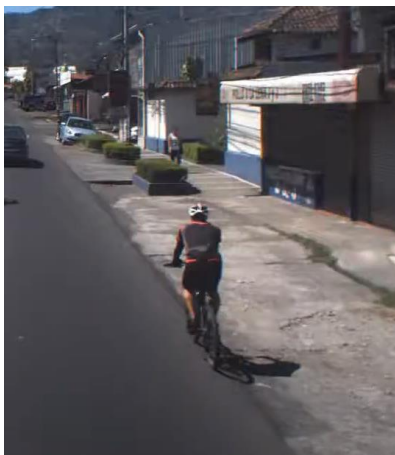
Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 221

Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 222

Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las paradas de buses están ubicadas de forma segura en algunas zonas, permitiendo una visibilidad adecuada. Los refugios peatonales también están correctamente localizados en algunas zonas como se observa en la Figura 223, pero en otros casos no se ha garantizado una correcta separación de la vía como se observa en la Figura 224. No existe señalización para el paso de vehículos de transporte público,

Figura 223

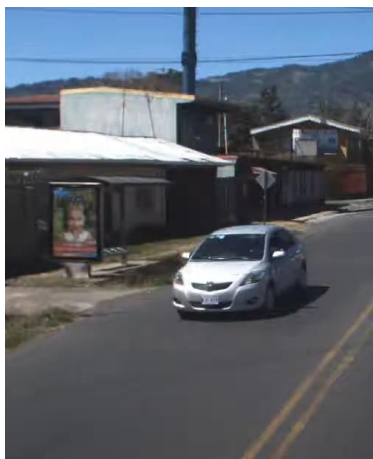
Paradas de bus ubicadas en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 224

Paradas de bus ubicadas en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La ruta podría mejorarse en su diseño para adecuarlo para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizan, además, el espacio disponible para maniobras de vehículos pesados en intersecciones no es suficiente.

4.7.1.13. Acceso y desarrollos adyacentes

La interacción entre las vías privadas de acceso y la vía principal no presenta problemas de seguridad, ya que se asegura una adecuada distancia de visibilidad. El espaciamiento entre las vías privadas de acceso y aproximación que se encuentran al mismo lado de la vía principal es correcto, facilitando un flujo de tránsito adecuado. No se han observado áreas de carga en el tramo de la vía, por lo que no es posible evaluar la interacción entre estas áreas y el resto del tránsito.

4.7.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 40 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 41 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 40

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 10212

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La vía presenta ausencia de demarcación, lo que dificulta la orientación de los motociclistas.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Algunas intersecciones no están debidamente señalizadas, lo que incrementa el riesgo para motociclistas.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motocicletas del tránsito mixto mejoraría la seguridad. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El IRI fue calificado como deficiente, lo cual afecta la superficie de rodamiento.	Bajo a medio / 25–40%
Control del estacionamiento en calzada	Existen zonas sin regulación clara del estacionamiento, lo que puede generar maniobras peligrosas para motociclistas.	Bajo / 10–25%
Seguridad vial: eliminación de peligros	Existen postes sin protección y ausencia de barreras en zonas críticas.	Bajo a medio / 25–40%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 41*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 10212*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Disminuye colisiones leves por desorientación, evitando gastos por reparaciones.	Aumenta la sensación de seguridad.	Mejora la beneficio del tránsito.
Señalización de intersecciones	Previene choques en cruces poco claros, reduciendo costos hospitalarios y daños materiales.	Facilita cruces seguros y mejora la convivencia.	Disminuye la congestión en intersecciones y sus emisiones asociadas.
Carril para motocicletas	Evita siniestros entre motociclistas y vehículos en zonas sin espacio diferenciado.	Brinda un entorno vial más justo para los motociclistas.	Reduce frenadas bruscas y desvíos innecesarios.
Resistencia al deslizamiento	Disminuye el riesgo de derrapes en zonas urbanas, bajando los gastos de atención médica.	Reduce la probabilidad de lesiones graves.	Previene congestión tras siniestros, reduciendo las emisiones.
Control del estacionamiento en calzada	Evita choques con autos estacionados indebidamente, reduciendo gastos por colisiones evitables.	Disminuye las maniobras evasivas, mejorando la experiencia vial.	Evita bloqueos de carriles, favoreciendo un tránsito más fluido.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Reduce lesiones graves por colisión con objetos fijos al borde de la calzada.	Disminuye la gravedad de los siniestros.	Disminuye desvíos causados por obstáculos.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.8. Sección de control 70440

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 42

Datos generales de la Sección de Control 70440

Atributo	Descripción		
Sección de Control	70440		
Ruta	247		
Longitud	15.84 km		
Tramo	Pueblo Nuevo - Campo Cinco		
Año	2019	2015	2015
Ubicación	Barrio Los Pinos	Astúa - Pirie (frente a la escuela)	200 metros norte del colegio de Cariari

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 43

Composición del tráfico en la Sección de Control 70440

Composición del tráfico			
Atributo	Descripción		
Sección de Control	70440		
Estación de monitoreo	726	784	984
TPDA	7715	5621	4999
Vehículos livianos	55.15	61.99	63.55
Carros livianos	25.07	22.85	25.12
Buses	3.06	2.85	3.83
Camiones	16.72	12.31	7.50

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 44*Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 70440*

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Buena
GRIP Categoría	Malo
Nota Q	Q1
Evolución	Q2==>Q1
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mantiene

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 45*Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 70440*

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	€51.63
Inversión	€817.842.322

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 70440 se contabilizó un total de 130 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 225

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 70440

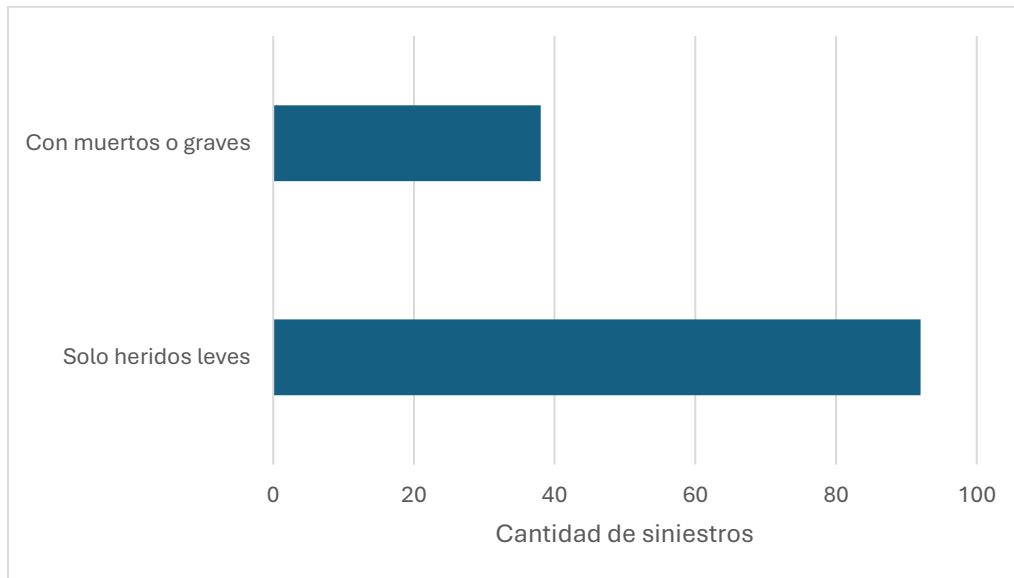


Figura 226

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 70440

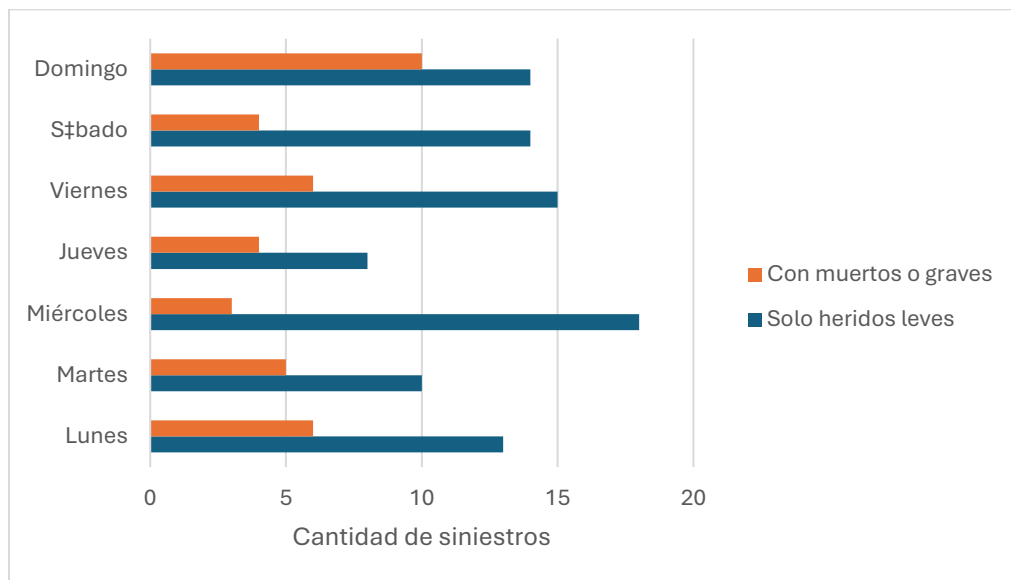


Figura 227

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 70440

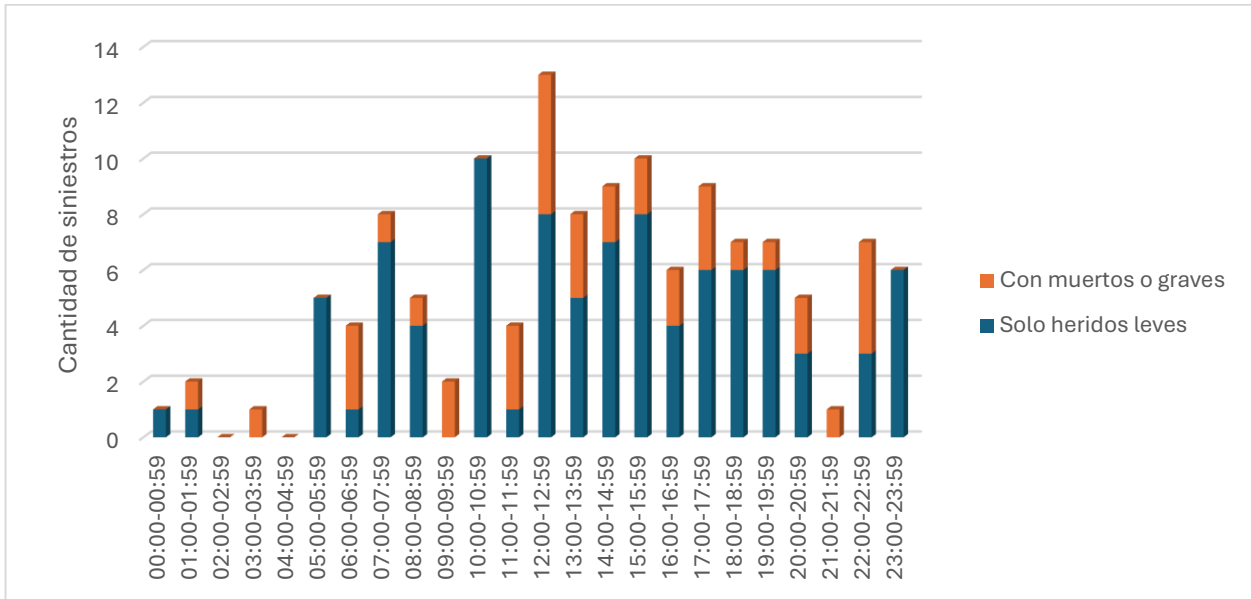


Figura 228

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 70440

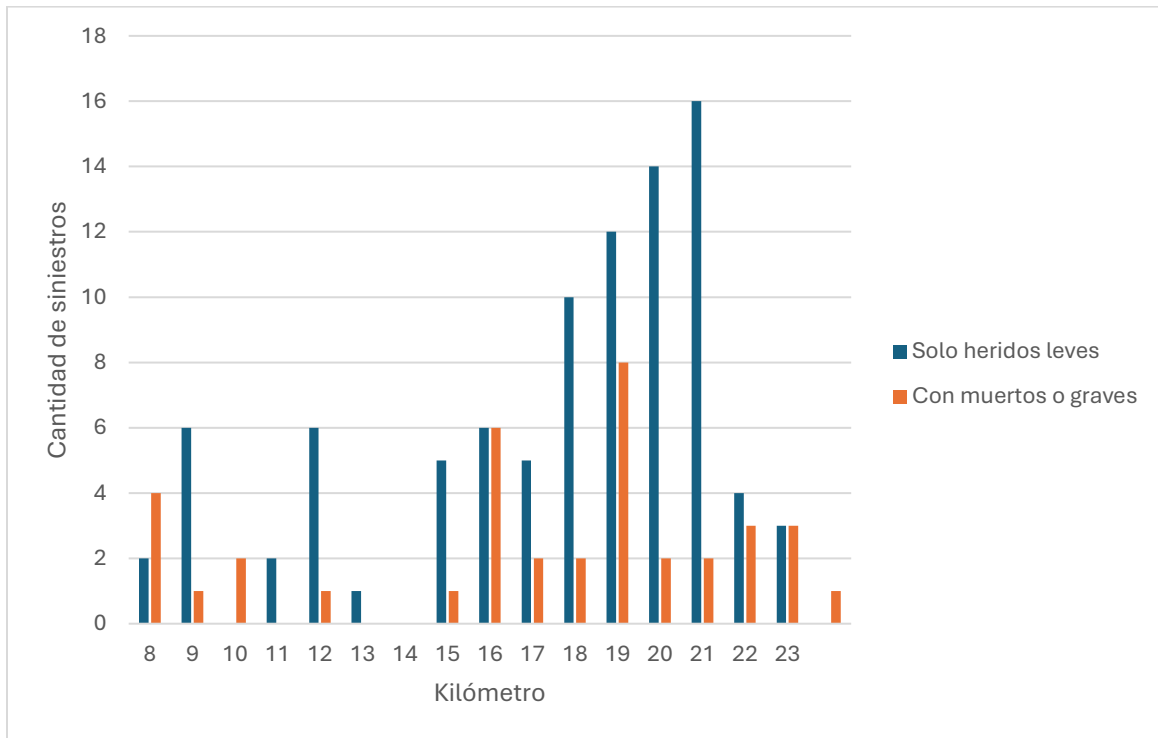


Figura 229

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 70440

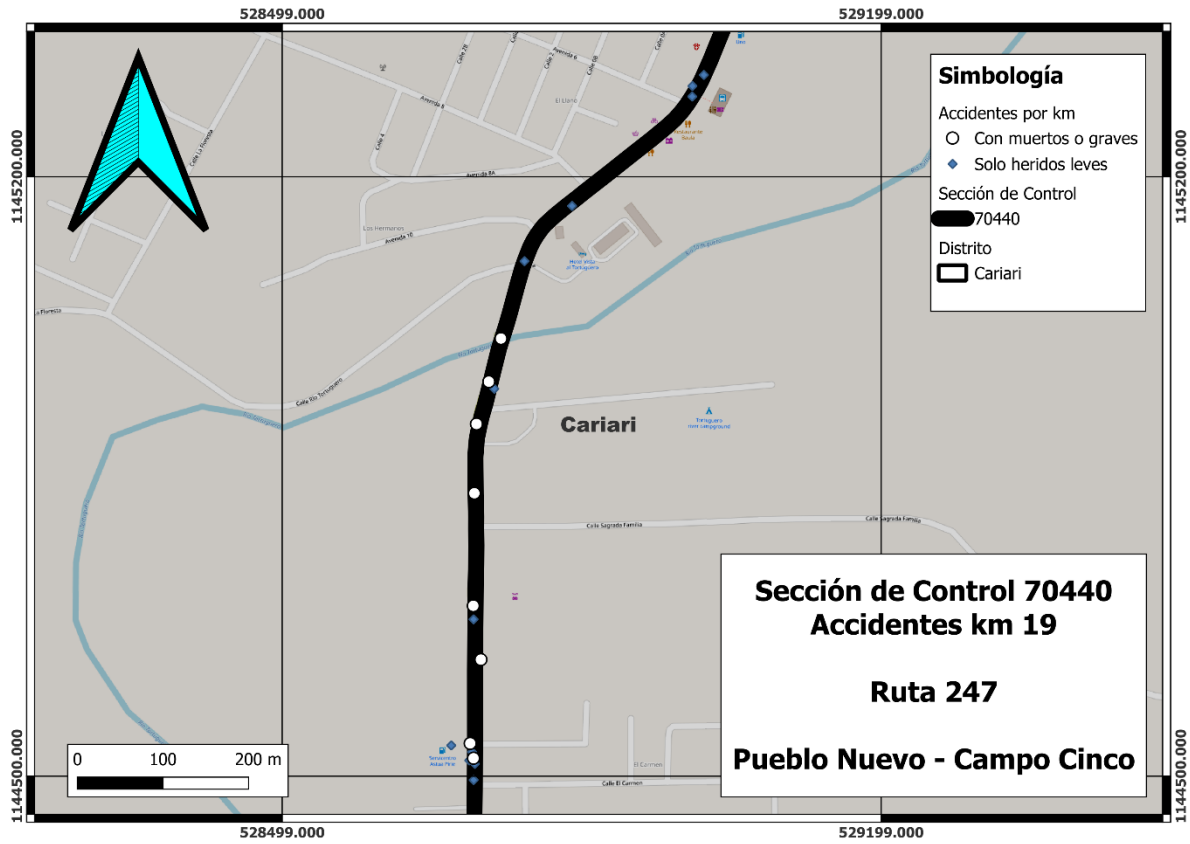


Figura 230

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 70440

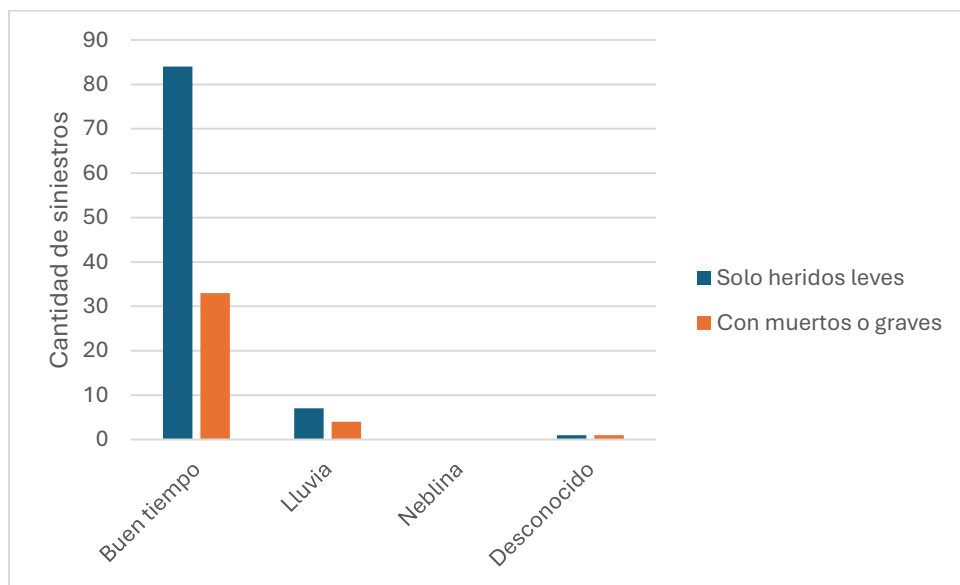
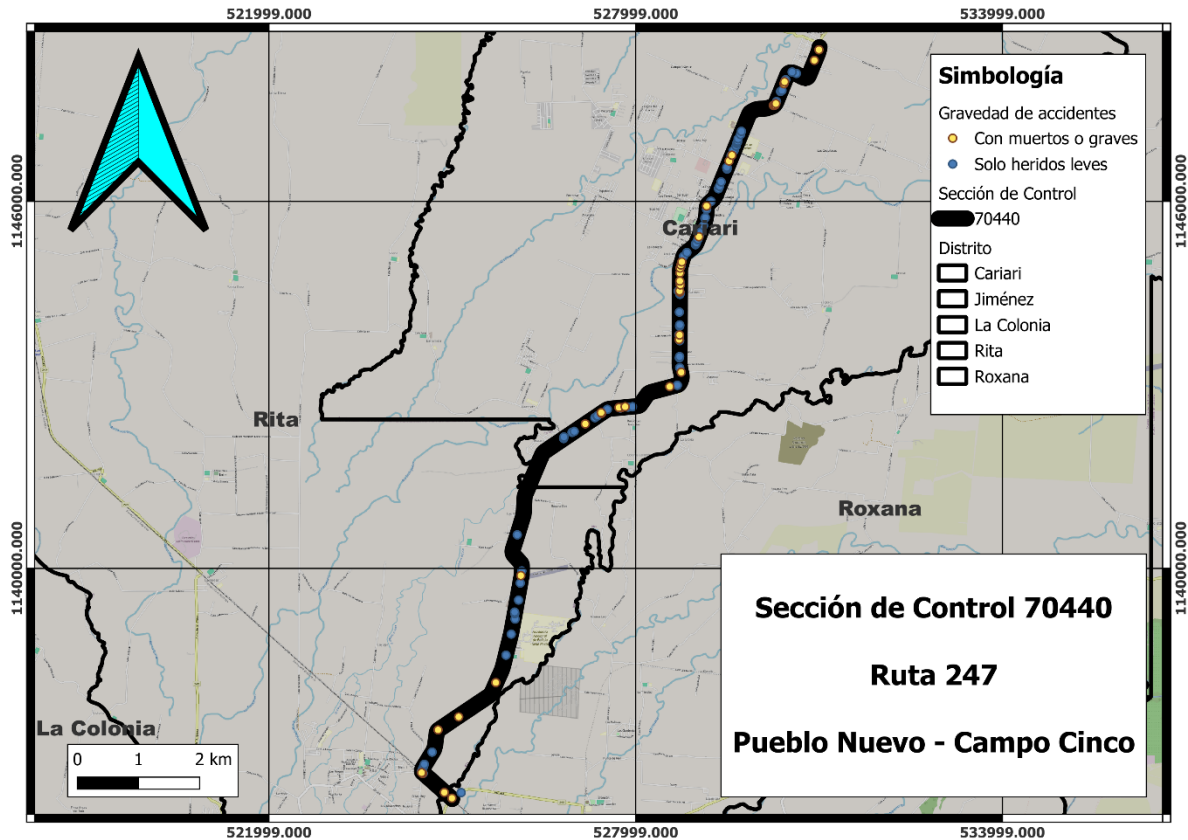


Figura 231

Ubicación de la Sección de Control 70440



4.8.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.8.

4.8.1.1. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está utilizando la ruta, ya que se trata de una vía con una velocidad de entre 40 km/h y 60 km/h, también, la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas, en ciertas partes de la ruta es adecuada y las velocidades señalizadas en las curvas son adecuadas, suponiendo que la velocidad en las curvas debe ser de 40 km/h, lo cual es apropiado debido a las curvas cerradas en la ruta.

La señalización de advertencia está instalada correctamente, ya sea las que informan sobre puentes, escuelas y velocidad como vemos en las Figuras 232, 233 y 234. La señalización que informa la velocidad está presente tanto vertical como horizontalmente, aunque como se observa en

la Figura 195 hay señalización horizontal borrosa. Por último, Los adelantamientos propuestos en la vía son seguros como se observa en la Figura 236.

Figura 232

Señalización vertical de advertencia de puente angosto, escuela y límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 233

Señalización vertical de advertencia de puente angosto, escuela y límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 234

Señalización vertical de advertencia de puente angosto, escuela y límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 235

Señalización vertical de advertencia de límite de velocidad borrosa



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 236

Zona de adelantamiento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.2. Pistas auxiliares

No se han evitado los virajes a la izquierda desde una pista como se observa en las Figuras 237 y 238. Además, no se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje. Por otro lado, hay ciertas salidas que se ubican en curva como se observan en las Figuras 239 y 240.

Figura 237

Salida a calle marginal con giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 238

Salida a calle marginal con giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 239

Salida a calle marginal ubicada en curva



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 240

Salida a calle marginal ubicada en curva



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.3. Intersecciones

La presencia de cada intersección no es obvia para todos los usuarios, especialmente si el usuario es nuevo en la vía, la distancia de visibilidad no es adecuada para todos los movimientos y usuarios, además, no todas las intersecciones están demarcadas correctamente, aunque a lo largo de la ruta hay señalización advirtiendo de algunas intersecciones como se observa en la Figura 241. También, se desconoce si los conflictos vehiculares que se presenten en algunas intersecciones son manejados de forma segura como se observa en la Figura 242.

Figura 241

Señalización vertical advirtiendo una intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 242

Intersección que no se encuentra demarcada correctamente y no tiene señalización vertical



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.4. Señalización vertical e iluminación

La vía requiere de iluminación, pero se desconoce si está instalada correctamente y es probable que algunos árboles interrumpen total o parcialmente la iluminación en ciertas zonas. En algunas zonas, los postes de alumbrado pueden representar un riesgo al borde de la vía como se observa en la Figura 243.

Figura 243

Poste de energía eléctrica sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Todas las señales verticales de regulación, advertencia e información que están colocadas son necesarias, aunque no todas son visibles como la que se observa en la Figura 244. La

señalización utilizada es adecuada para cada situación y es necesaria como las de no adelantamiento que se observa en la Figura 245. Se conoce que, durante el día, las señales verticales son visibles, pero se desconoce si lo son de noche. Las señales son en apariencia retroreflectantes.

Figura 244

Señal vertical que no se observa correctamente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 245

Señal vertical que prohíbe los adelantamientos



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

En la Figura 246 se observa una señal vertical golpeada.

Figura 246

Señal vertical con daños



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.5. Demarcación

El diseño de la demarcación es apropiado para la función de la vía, aunque no es constante a lo largo de ella, debido a que existe demarcación borrosa en algunas zonas. El eje central y el borde de la vía están demarcados en la mayor parte de la vía como se observa en la Figura 247. Aun así, las zonas donde no están demarcados, los conductores pueden guiarse correctamente. Se requieren captaluces (ojos de gato) en toda la ruta, aunque en algunas zonas no están colocados, mientras que en otras zonas en que sí están colocados, lo ideal es que puedan cambiarse por nuevos como se observa en la Figura 248.

Figura 247

Demarcación de la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 248

Captales colocados en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales de curvas están ubicadas correctamente, los chevrone también están instalados donde se requieren y son del tamaño correcto, En la Figura 249 se observa la señal de curva y en la Figura 250 se muestran señales preventivas tipo chevron.

Figura 249

Señalización vertical de advertencia de curvas



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 250

Chevrones



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.6. Barreras de contención y zonas de despeje lateral

Las barreras de contención están instaladas en algunas partes donde son necesarias sin embargo no están colocadas en todas las partes que son necesarias. No se sabe si estas barreras fueron instaladas siguiendo las normas de seguridad y dan la impresión de ser muy antiguas. En la Figura 251 se observa una barrera de contención colocada al borde de un puente. La visibilidad de la barrera de contención no es adecuada durante la noche.

Figura 251

Barrera de contención



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.7. Peatones y ciclistas

No hay cruces peatonales en la ruta, por lo que los puntos de cruce no son adecuados para peatones, tampoco hay aceras en todo el tramo, a excepción de cuando se llega a la ciudad de Cariari. No se han considerado a los ancianos, personas con discapacidad, niños, sillas de rueda y coches de bebé en la infraestructura. Solamente hay una pasarela con barandillas en un puente y en una alcantarilla como se observan en las Figuras 252 y 253.

Figura 252

Pasarela peatonal con barandilla en un puente y alcantarilla



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 253

Pasarela peatonal con barandilla en un puente y alcantarilla



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Tampoco se ha instalado señalización adecuada alrededor de escuelas y hospitales para proteger a los peatones y como en la ruta no hay aceras, los peatones tienen que circular sobre la calzada como se observa en las Figuras 254 y 255.

Figura 254

Peatones caminando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 255

Peatones caminando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado ya que circulan ciclistas por toda la vía como se observan en las Figuras 256, 257, 258 y 259.

Figura 256

Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 257

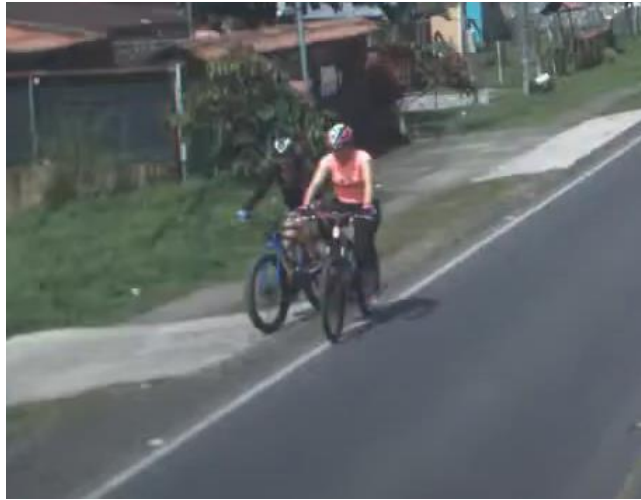
Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 258

Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 259

Ciclistas circulando por la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La mayoría de los paraderos de buses están ubicados de forma insegura en la calzada, aunque hay un paradero que se encuentra al lado de la calzada como se ve en la Figura 260. Tampoco están señalizadas con anticipación y los refugios peatonales no están separados a una distancia segura de la vía como se parecía en la Figura 261.

Figura 260

Paradas de autobús en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 261

Paradas de autobús en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.8. Puentes y alcantarillas

El ancho de los puentes no es consistente con el ancho de la calzada. Los dos puentes presentes en la ruta son de un solo carril como se observan en las Figuras 262 y 23, mientras que la calzada es de dos carriles. Es conveniente instalar barreras de contención en puentes para proteger a los vehículos que puedan abandonar inesperadamente la calzada. Solo uno de los puentes tiene barreras de contención. Además, el puente con barreras de contención presenta facilidades peatonales, el otro no. En las siguientes figuras se observan los puentes mencionados anteriormente.

Figura 262

Puente con protección vehicular de un carril y puente sin barreras de contención de un carril



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 263

Puente con protección vehicular de un carril y puente sin barreras de contención de un carril



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.9. Pavimentos

El pavimento está libre de defectos, por lo que no debería resultar en problemas de seguridad. No hay espaldón, por lo que la transición desde la calzada a la parte lateral podría representar un peligro.

4.1.2.1. Estacionamientos

La restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito a excepción de cuando se llega a la ciudad de Cariari. No existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos como se observa en la Figura 264, lo que provoca problemas de seguridad, como el estacionamiento en doble fila en la siguiente figura muestra. Asimismo, se encontró un vehículo estacionado en medio de la calzada en una zona de alta velocidad como se ve en la Figura 265.

Figura 264

Vehículos estacionados en la ciudad de Cariari



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 265

Vehículo estacionado en una zona de alta velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.1.2.1. Provisión para los vehículos pesados

Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados en ciertas zonas. La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán. Sin embargo, no hay suficiente espacio para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta en intersecciones. Tampoco hay accesos a áreas de descanso y áreas de estacionamiento para vehículos pesados.

4.8.1.10. Cauces de agua e inundaciones

Bajo condiciones de mal tiempo, se desconoce si todas las secciones de la vía están libres de acumulación de agua, aunque hay zonas en las que sí se logra observar una acumulación de agua como se observa en la Figura 266. También se desconoce si la señalización en estos puntos donde hay acumulación de agua es adecuada, especialmente en condiciones de mal tiempo.

Figura 266

Pozo de agua al borde de la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.8.1.11. Varios

Es probable que existan problemas de encandilamiento causados por los focos de otros vehículos, al ser en una ruta de dos carriles sin separación, también es probable que existan actividades al borde de la vía que puedan distraer a los conductores. Por último, la vía no está libre de la presencia de animales debido a la vegetación en la zona, aunque esto no se ha observado.

4.8.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 46 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 47 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 46

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 70440

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La demarcación en la vía es escasa y dificulta la conducción segura.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Varias intersecciones no están señalizadas correctamente, generando riesgo para motociclistas.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas es fundamental por la presencia de vehículos pesados. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El GRIP fue calificado como malo, lo que implica alta probabilidad de derrape.	Bajo a medio / 25–40%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Existen árboles, señales en mal estado y condiciones que limitan la visibilidad.	Bajo / 10–25%
Seguridad vial: eliminación de peligros	No existen barandas ni protección lateral, y se identifican postes cerca del borde de calzada.	Bajo a medio / 25–40%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 47*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 70440*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Disminuye colisiones leves, reduciendo gastos por daños menores.	Aumenta la percepción de orden y seguridad.	Disminuye frenadas o giros innecesarios.
Señalización de intersecciones	Evita siniestros en intersecciones poco visibles, reduciendo costos médicos y materiales.	Facilita cruces más predecibles y seguros.	Favorece la fluidez del tránsito y reduce tiempos de espera.
Carril para motocicletas	Disminuye la probabilidad de choques por invasión de carril.	Genera condiciones más equitativas para motociclistas	Reduce maniobras innecesarias en zonas conflictivas.
Resistencia al deslizamiento	Reduce el riesgo de caída en zonas con mal agarre.	Disminuye lesiones graves, protegiendo a motociclistas.	Disminuye la congestión provocada por siniestros.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Mejora la anticipación de maniobras y reduce colisiones.	Reduce el estrés visual en zonas con visibilidad limitada.	Evita desvíos y frenadas bruscas por falta de visibilidad.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Evita lesiones graves por colisiones con estructuras fijas.	Salva vidas al eliminar objetos de alto impacto.	Previene bloqueos viales por siniestros con objetos fijos.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.9. Sección de control 20131

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 48

Datos generales de la Sección de Control 20131

Atributo	Descripción
Sección de Control	20131
Ruta	3
Longitud	2.58 km
Tramo	Echeverría - Barrio Cacique
Ubicación	Puente Río Segundo (Cervecería Costa Rica)

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 49

Composición del tráfico en la Sección de Control 20131

Composición del tráfico. Año 2019	
Atributo	Descripción
Sección de Control	20131
Estación de monitoreo	529
TPDA (2019)	26300
Vehículos livianos	71.09
Carros livianos	17.48
Buses	1.96
Camiones	10.47

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 50

Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 20131

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Regular
GRIP Categoría	Regular
Nota Q	Q2
Evolución	Q2
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mantiene

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 51

Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 20131

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	€0.68
Inversión	€1.751.401

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 20131 se contabilizó un total de 135 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 267

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 20131

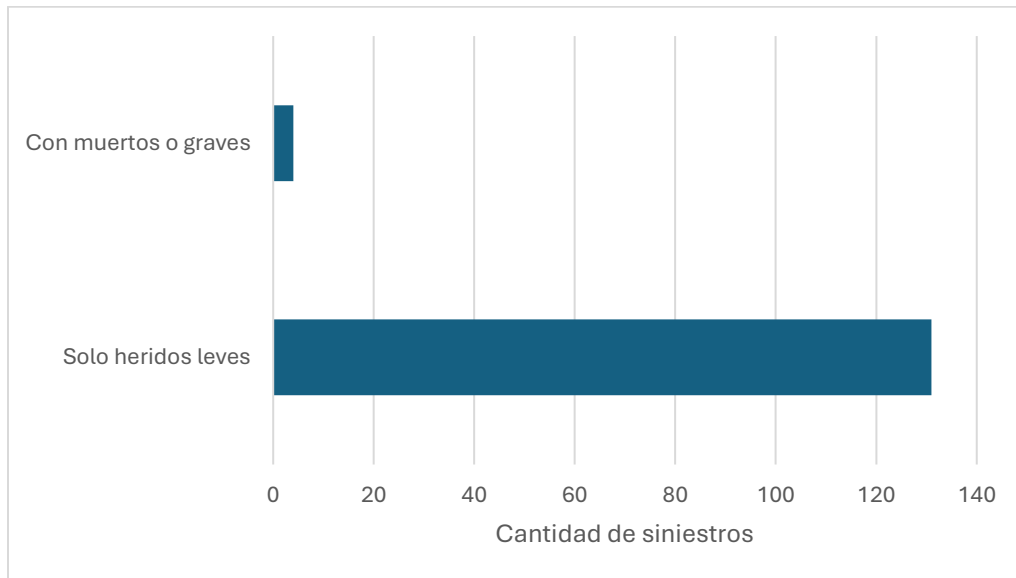


Figura 268

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 20131

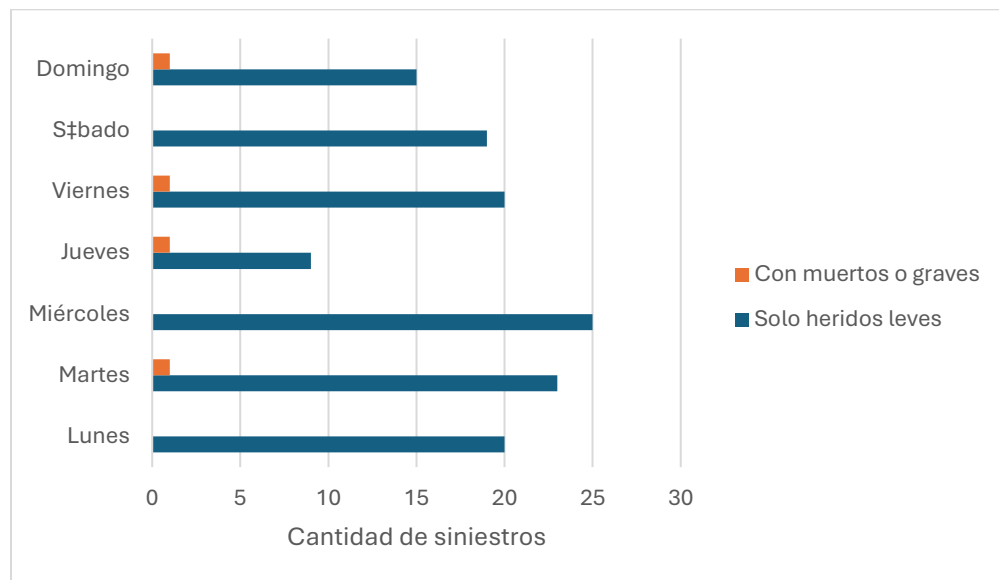


Figura 269

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 20131

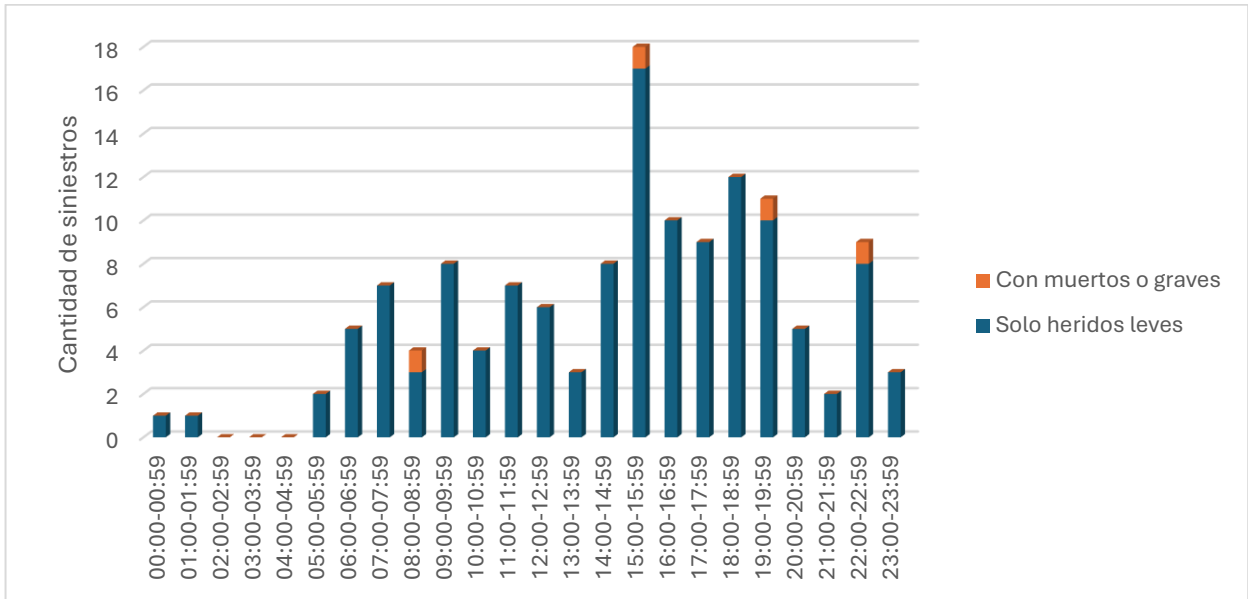


Figura 270

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 20131

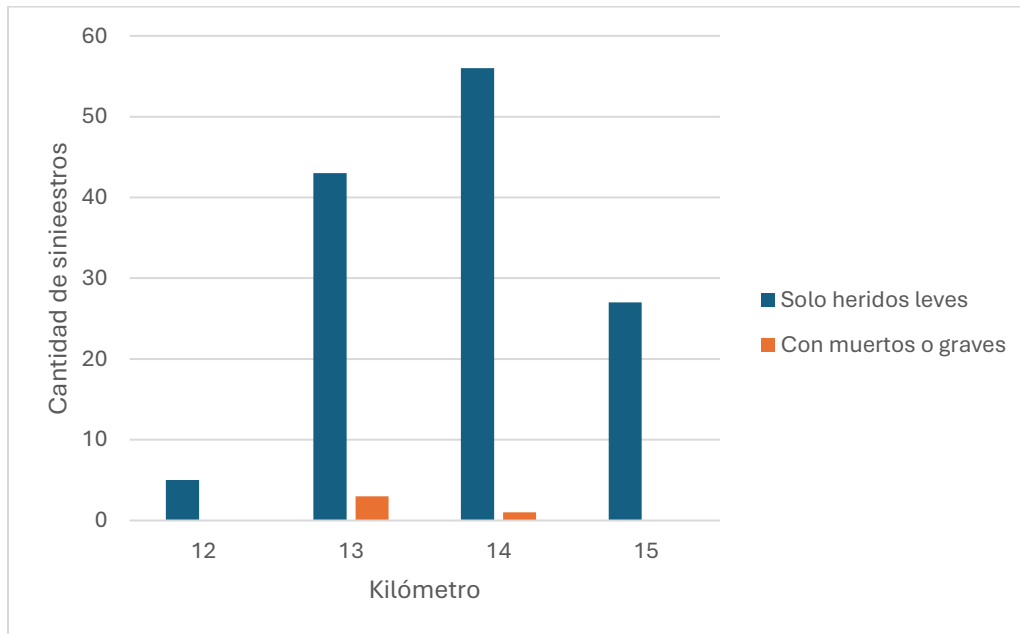


Figura 271

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 20131

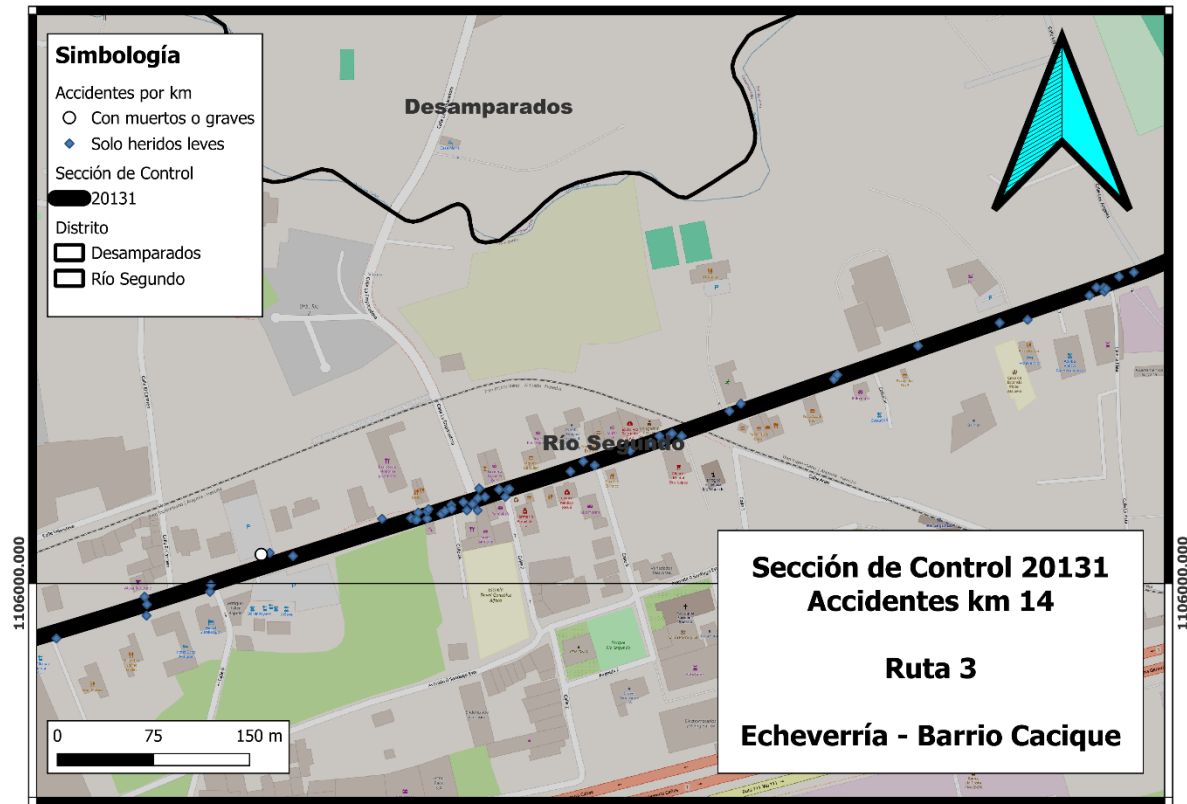


Figura 272

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 20131

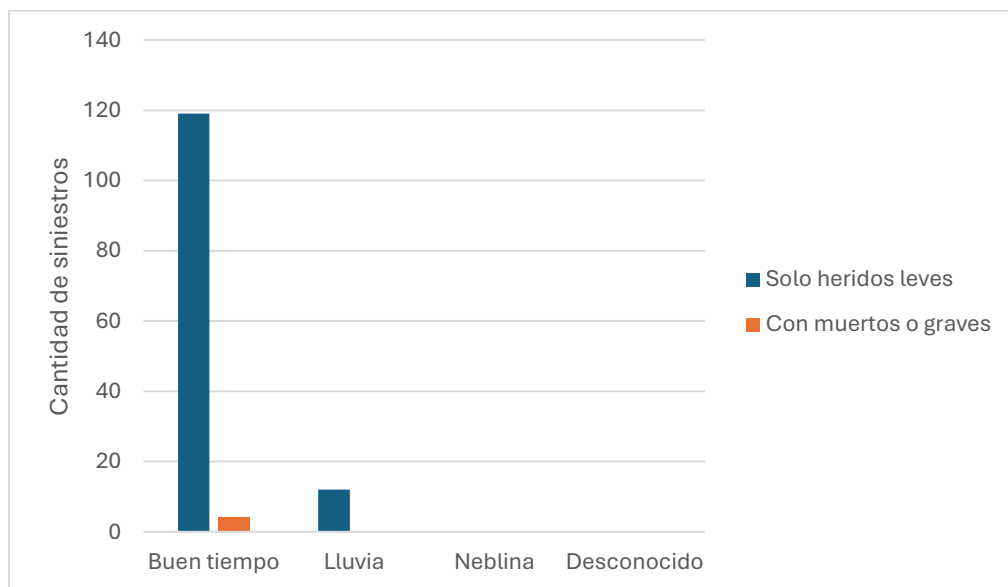
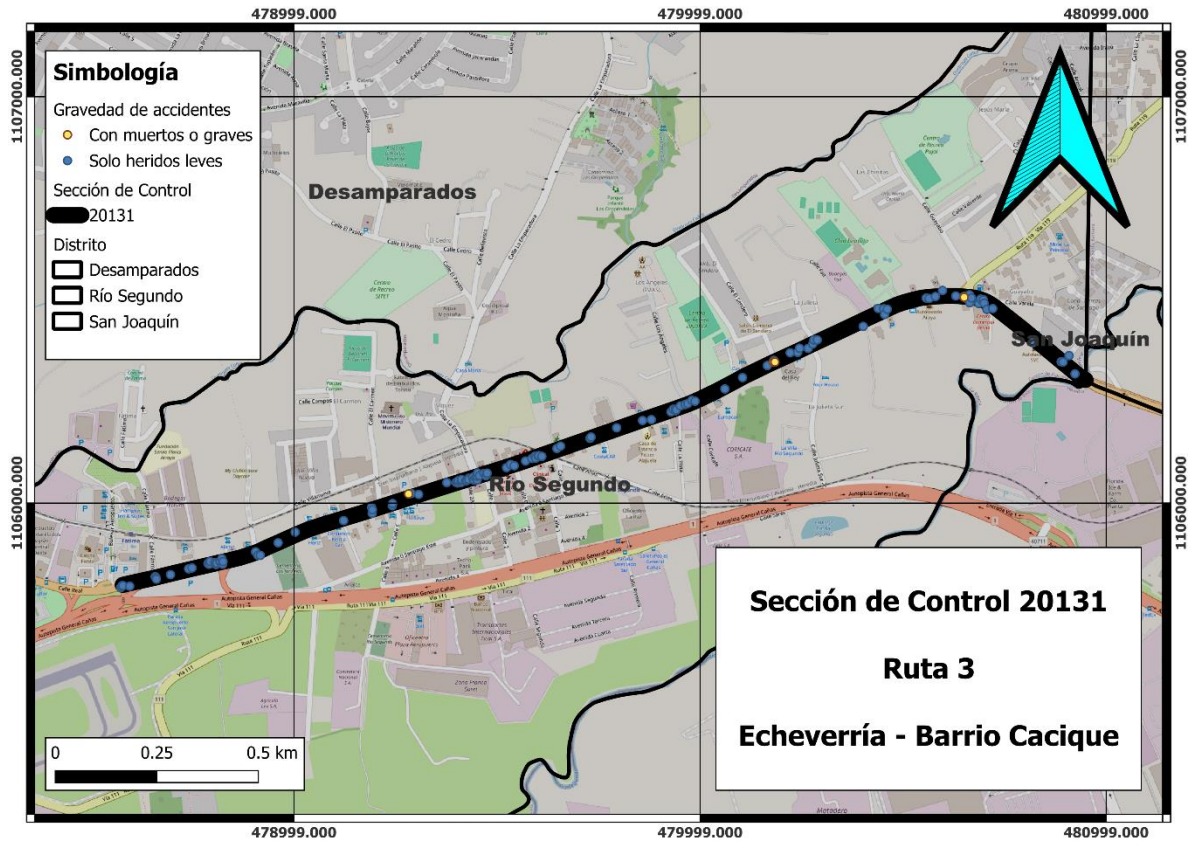


Figura 273

Ubicación de la Sección de Control 20131



4.9.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.9.

4.9.1.1. Alcances generales

Se sabe que en ella circulan motociclistas, carros y camiones y la zona es residencial y comercial. Se encontraron trabajos temporales y la interacción con el tránsito de la vía es segura, ya que están adecuadamente señalizados. No existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no sean necesarios, lo que ayuda a mantener la seguridad. En las Figuras 274 y 275, se observan imágenes de trabajos temporales.

Figura 274

Trabajos temporales



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 275

Trabajos temporales



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Es probable que haya encandilamiento durante el tránsito nocturno, lo que podría generar problemas de visibilidad y seguridad. No se han identificado áreas de escuela o recreación. Por último, existe señalización adecuada en los cruces ferroviarios como se muestra en las Figuras 276 y 277.

Figura 276

Señalización ferroviaria



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 277

Señalización ferroviaria



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.2. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad reglamentaria para el tránsito, también es adecuada la distancia de visibilidad en las intersecciones y cruces. No se observa que se haya instalado señalización vertical de velocidad, solamente se observa la demarcación horizontal, que se encuentra en mal estado, lo que indica que se han tomado ciertas medidas para regular la velocidad de los vehículos como se observa en la Figura 278.

Figura 278

Demarcación de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.3. Carriles auxiliares

No existen carriles auxiliares localizados. Por otro lado, no se han evitado los virajes a la izquierda, lo que podría presentar riesgos adicionales si no se toman las precauciones necesarias. Además, no se señala anticipadamente la proximidad de estos giros, lo que podría aumentar la posibilidad de que los conductores no estén preparados para realizar un viraje en el momento adecuado. En la Figura 279 se observa un vehículo haciendo un giro a la izquierda.

Figura 279

Vehículo realizando giro a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.4. Intersecciones

La presencia de cada intersección no es necesariamente obvia para todos los usuarios, lo que puede generar inseguridad, ya que algunos conductores podrían no identificar la intersección a tiempo. La

demarcación del pavimento y las señales que regulan las intersecciones no son satisfactorias en todas las intersecciones, lo que indica que en algunas áreas podrían existir elementos que afecten el comportamiento adecuado de los conductores. En las Figuras 280, 281 y 282 se observan intersecciones sin un señalamiento satisfactorio.

Figura 280

Intersección con señalización deficiente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 281

Intersección con señalización deficiente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 282

Intersección con señalización deficiente



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

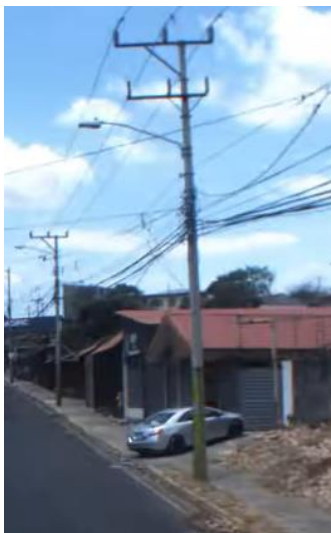
Los conflictos vehiculares no son manejados de manera segura, lo que podría generar situaciones de riesgo para los conductores y peatones. El diseño de ciertas intersecciones no es del todo obvio para todos los usuarios, lo que aumenta la posibilidad de errores al tomar decisiones en el tránsito.

4.9.1.5. Señalización vertical e iluminación

La iluminación en la vía es necesaria y está correctamente instalada, lo que contribuye a la visibilidad y seguridad de los conductores durante la noche. No hay características de la vía que interrumpan la iluminación, lo que asegura que la visibilidad se mantenga constante. Por otro lado, los postes de alumbrado ubicados en el borde de la vía representan un riesgo potencial para los vehículos que puedan desviarse de su trayectoria como se observa en la Figura 283.

Figura 283

Poste de alumbrado público sin protección



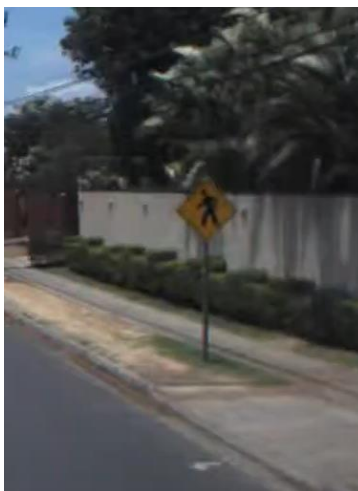
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales verticales de regulación, advertencia e información son necesarias y visibles, aunque no se observa señalización vertical relacionada con la velocidad, lo que podría mejorar la regulación del tránsito. La señalización utilizada es adecuada para cada situación y es necesaria, lo que contribuye a la correcta gestión del tránsito. Son visibles durante el día, pero se desconoce su visibilidad durante la noche.

En la Figura 284 se observa una señal vertical sin protección.

Figura 284

Señal vertical



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.6. Demarcación

La demarcación es apropiada y constante en algunas zonas de la vía. Sin embargo, hay algunas áreas, como ciertas intersecciones, que no están debidamente demarcadas, lo que podría generar confusión entre los conductores y poner en riesgo la seguridad vial. El eje central y el borde de la vía están demarcados correctamente, lo que facilita la orientación de los conductores y mejora la seguridad vial como se observa en la Figura 285. Sin embargo, la demarcación se observa en mal estado.

Figura 285

Demarcación de la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.7. Barreras de contención y entorno de la vía

No se observan barreras de contención ni vallas peatonales en la ruta.

4.9.1.8. Semáforos

Los semáforos operan correctamente, lo que asegura que los conductores y peatones puedan seguir las señales de tránsito de forma clara y eficiente. El número, la posición y el tipo de cabezales de los semáforos son apropiados, garantizando visibilidad y beneficio en su funcionamiento. El controlador del semáforo está ubicado en una posición relativamente segura dado el derecho de vía existente, lo que reduce la probabilidad de siniestros o daños durante su mantenimiento. Los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan, lo que facilita la correcta interpretación de las señales y reduce el riesgo de siniestros. En la Figura 286 se observa un semáforo con buena visibilidad.

Figura 286

Semáforo



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.9. Pavimentos

El pavimento está libre de defectos como excesiva aspereza, baches, hoyos o material suelto. Esto es importante porque asegura que no existan problemas de seguridad que puedan resultar en la pérdida de control de manejo, mejorando la experiencia de conducción y reduciendo los riesgos de siniestros.

4.9.1.10. Estacionamientos en la calzada

Existen problemas generales de seguridad que indican la prohibición de estacionamientos en la calzada. La provisión o restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito, sin embargo, no se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad. En la Figura 287 se observa señalización que prohíbe estacionar.

Figura 287

Señalización que prohíbe estacionar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Aun así, aunque exista señalización que lo prohíba, en las Figuras 288 se observan vehículos estacionados en la vía.

Figura 288

Vehículos estacionados en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.11. Usuarios de la vía

En donde se encuentran, la ruta y los puntos de cruce son adecuados para peatones y ciclistas. Sin embargo, no hay un número suficiente de pasos peatonales a lo largo de la vía. En la Figura 289 se observa un cruce peatonal. Asimismo, la ruta cuenta con aceras en donde los peatones pueden circular libremente.

Figura 289

Señalización que prohíbe estacionar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para los ciclistas que usan la ruta, y no existe una ruta continua ni segura para ellos. El diseño de la ruta es adecuado para los vehículos pesados que la utilizarán, pero no existe espacio suficiente para maniobras en algunas intersecciones. En cuanto al transporte público, las paradas de bus están localizados de manera segura. Los refugios peatonales y asientos también se encuentran localizados de manera segura, permitiendo una adecuada línea de visibilidad y la separación correcta con la vía en algunas zonas. En las Figuras 290, 291 y 292 se observan paradas de autobús ubicadas en la ruta.

Figura 290

Paradas de bus ubicadas en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 291

Paradas de bus ubicadas en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 292

Paradas de bus ubicadas en la ruta



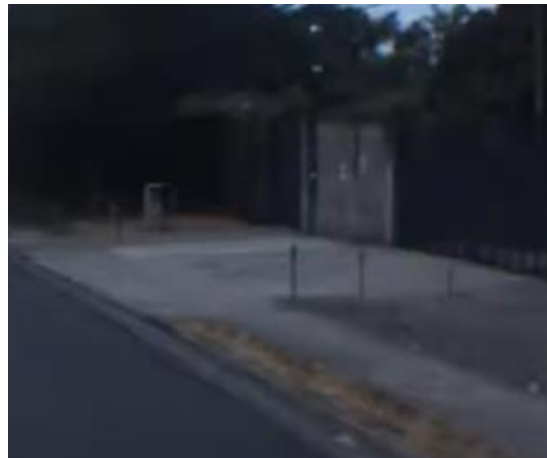
Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.1.12. Acceso y desarrollos adyacentes

No se presentan problemas de seguridad derivados de la interacción entre estas vías privadas y la vía principal y el espaciamiento entre las vías privadas de acceso y la vía principal es adecuado en algunas zonas como se observa en la Figura 293.

Figura 293

Acceso a propiedad privada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La interacción entre las áreas de carga y el tránsito es segura en algunas zonas como se observa en la Figura 294.

Figura 294

Zona en que camión hace descarga de mercadería



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.9.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 52 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 53 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 52

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 20131

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La vía presenta tramos con demarcación parcial o inexistente.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Las intersecciones tienen visibilidad limitada y no cuentan con señalización suficiente.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas permitiría reducir conflictos con vehículos. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El GRIP fue calificado como regular, lo que incrementa el riesgo de derrape.	Bajo a medio / 25–40%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Existen postes, vegetación y dispositivos temporales que reducen la visibilidad.	Bajo / 10–25%
Seguridad vial: eliminación de peligros	No hay barreras de protección y se identifican objetos fijos expuestos al borde de la vía.	Bajo a medio / 25–40%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 53*Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 20131*

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Reduce los costos por colisiones leves.	Mejora la percepción de seguridad en la vía.	Reduce frenadas bruscas y disminuye el consumo.
Señalización de intersecciones	Evita siniestros por decisiones tardías o erróneas en cruces.	Incrementa la confianza de los usuarios en cruces.	Evita congestión por choques en intersecciones.
Carril para motocicletas	Disminuye siniestros entre vehículos y motociclistas.	Promueve la equidad vial entre diferentes tipos de usuarios.	Disminuye la necesidad de cambios bruscos.
Resistencia al deslizamiento	Reduce lesiones y caídas por pérdida de control.	Mejora la calidad de vida al reducir el riesgo de lesiones.	Previene la congestión por siniestros.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Evita colisiones, reduciendo costos de daños.	Aumenta la visibilidad y permite maniobras seguras.	Reduce desvíos o cambios de carril por visibilidad limitada.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Disminuye los costos derivados de colisiones con estructuras fijas no protegidas.	Salva vidas al prevenir impactos contra objetos fijos.	Evita bloqueos totales de carril por siniestros con objetos rígidos.

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

4.10. Sección de control 70390

A continuación, se presentan las principales características como datos generales, ubicación, longitud y TPDA, permitiendo contextualizar la situación actual de la infraestructura vial en este tramo.

Cuadro 54

Datos generales de la Sección de Control 70390

Atributo	Descripción
Sección de Control	70390
Ruta	247
Longitud	8.34 km
Tramo	Guápiles - Pueblo Nuevo
Ubicación	El Prado (frente a la iglesia)

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 55

Composición del tráfico en la Sección de Control 70390

Composición del tráfico. Año 2015	
Atributo	Descripción
Sección de Control	70390
Estación de monitoreo	786
TPDA (2015)	8423
Vehículos livianos	61.78
Carros livianos	19.57
Buses	4.13
Camiones	14.52

Nota. Adaptado de (MOPT, 2024)

Cuadro 56*Evaluación de la red vial pavimentada del 2018 para la sección de Control 70390*

Año de evaluación	2018
FWD Categoría	Baja
IRI Categoría	Regular
GRIP Categoría	Malo
Nota Q	Q2
Evolución	Q2
Beneficio	Eficiente
Tipo de evolución	Mantiene

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Cuadro 57*Estrategia de intervención y la inversión necesaria para la sección de Control 70390*

Estrategia de intervención	Mantenimiento de preservación
Inversión relativa (millones/km)	€56.04
Inversión	€466.804.176

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

En la Sección de Control 70390 se contabilizó un total de 102 siniestros en motocicleta por lo que, a continuación, se presentarán los gráficos sobre la gravedad de los siniestros, el día de la semana, la hora, en el kilómetro que ocurrieron y por último el estado del tiempo.

Figura 295

Gravedad de siniestros para la Sección de Control 70390

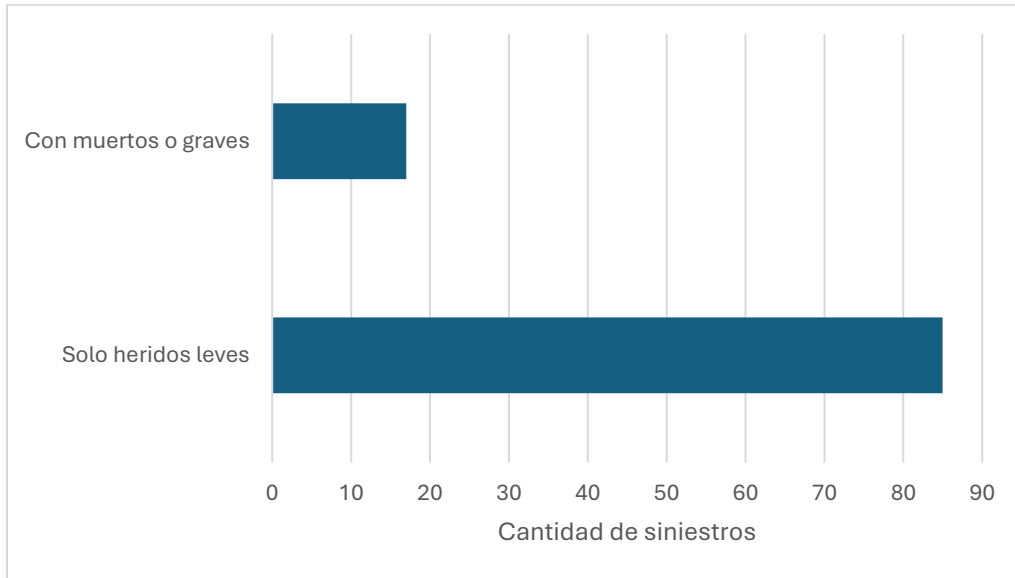


Figura 296

Siniestros por día de la semana para la Sección de Control 70390

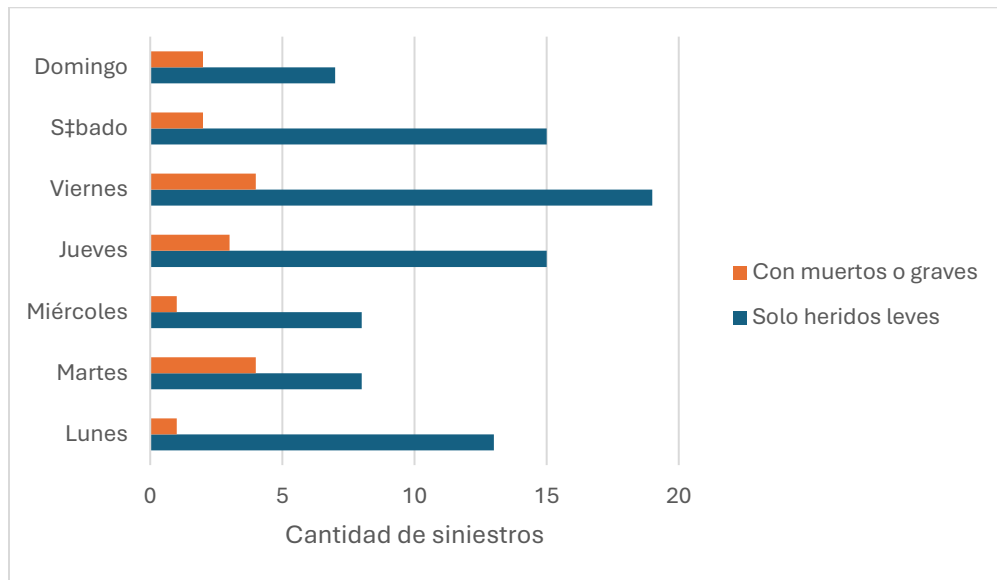


Figura 297

Siniestros por hora del día para la Sección de Control 70390

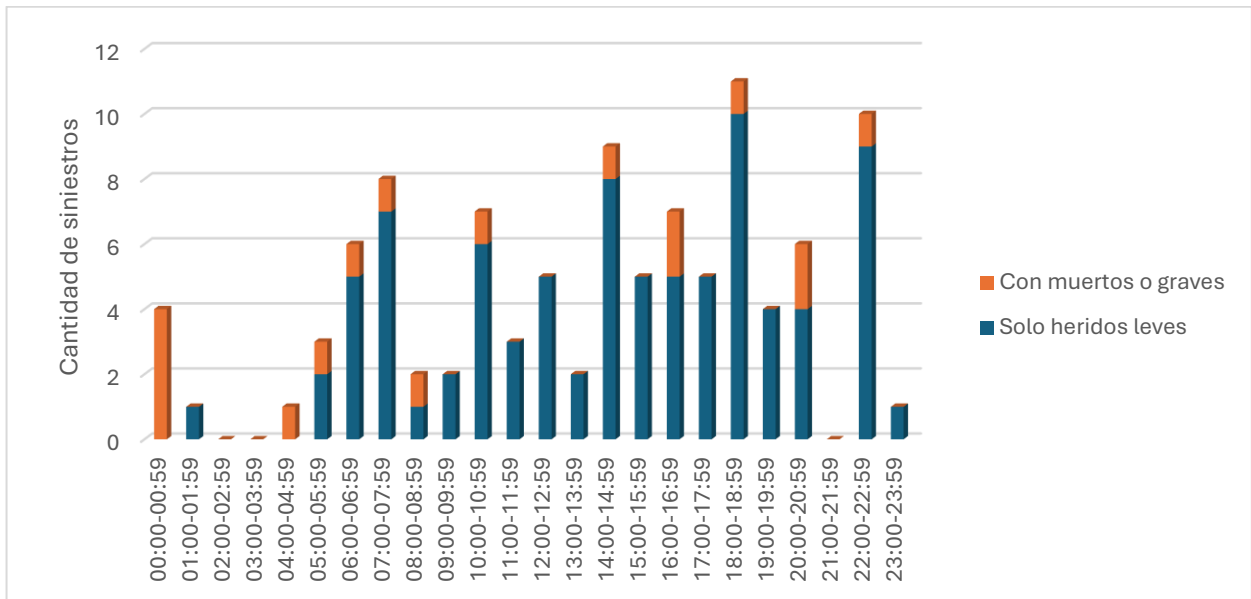


Figura 298

Siniestros por kilómetro para la Sección de Control 70390

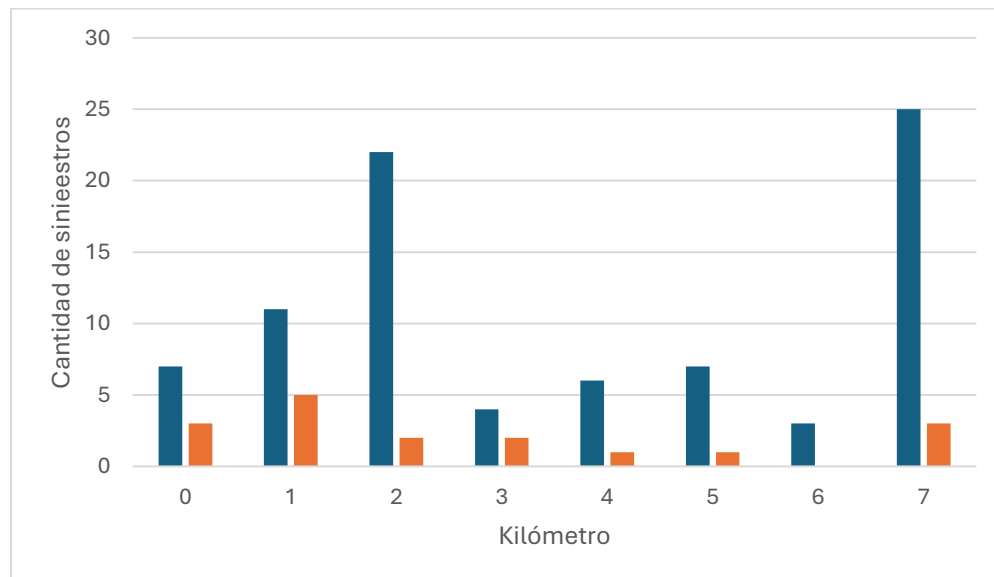


Figura 299

Siniestros en el km más crítico de la Sección de Control 70390

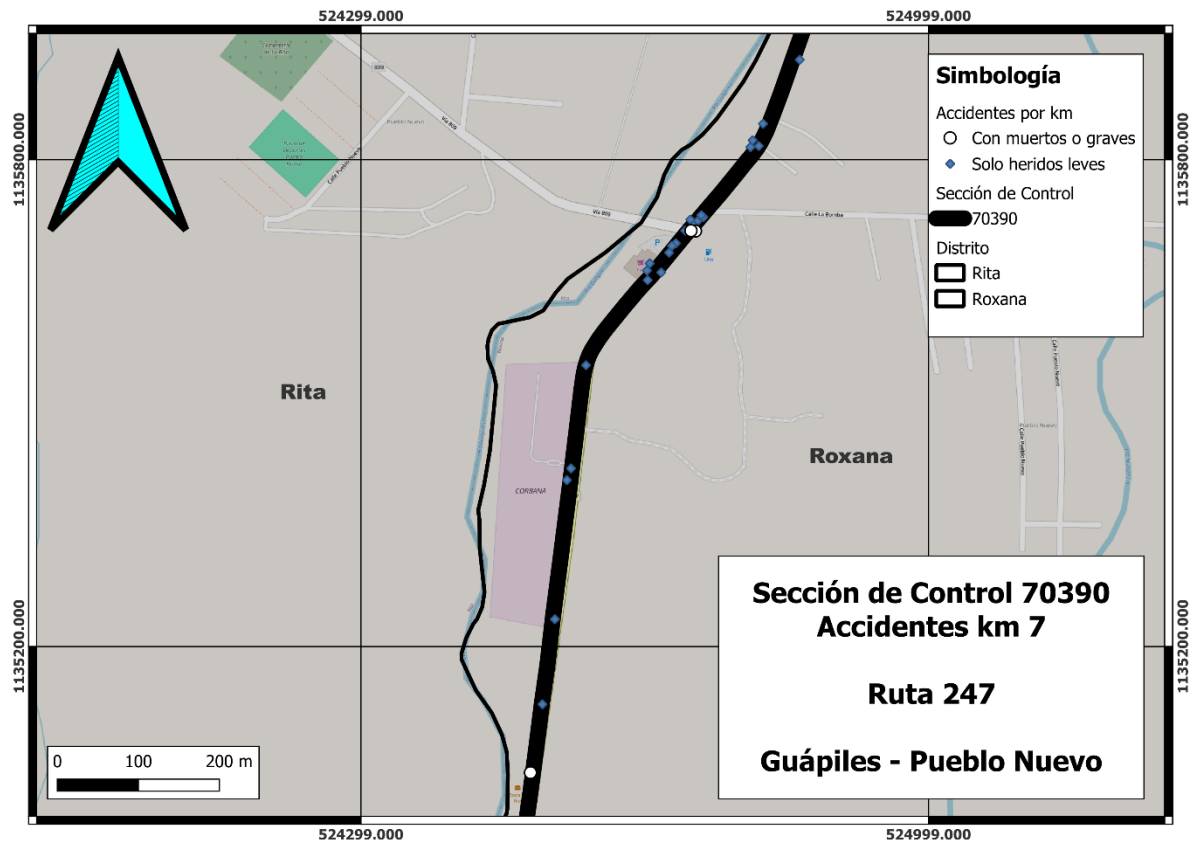


Figura 300

Siniestros según el estado del tiempo para la Sección de Control 70390

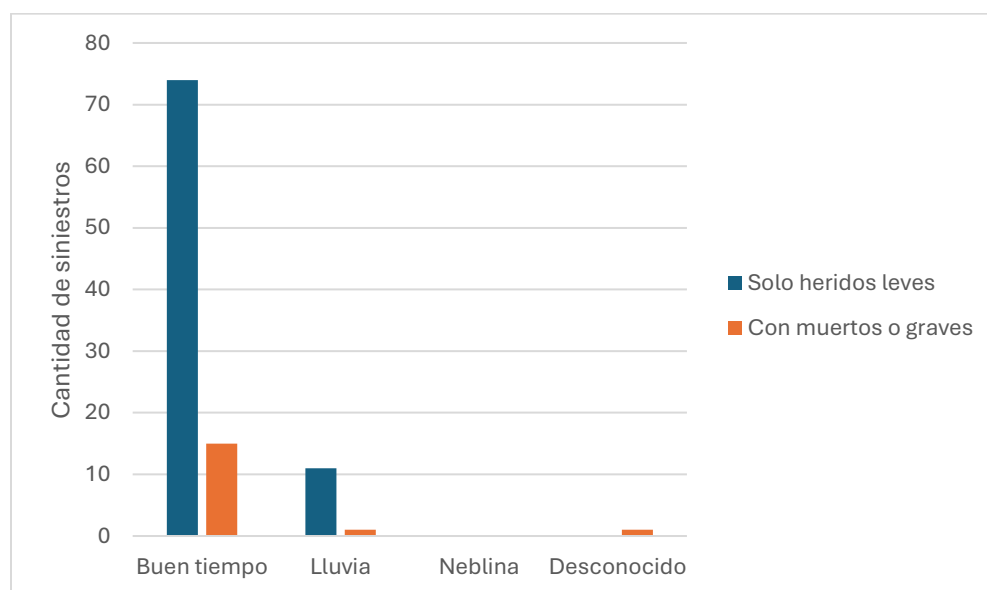
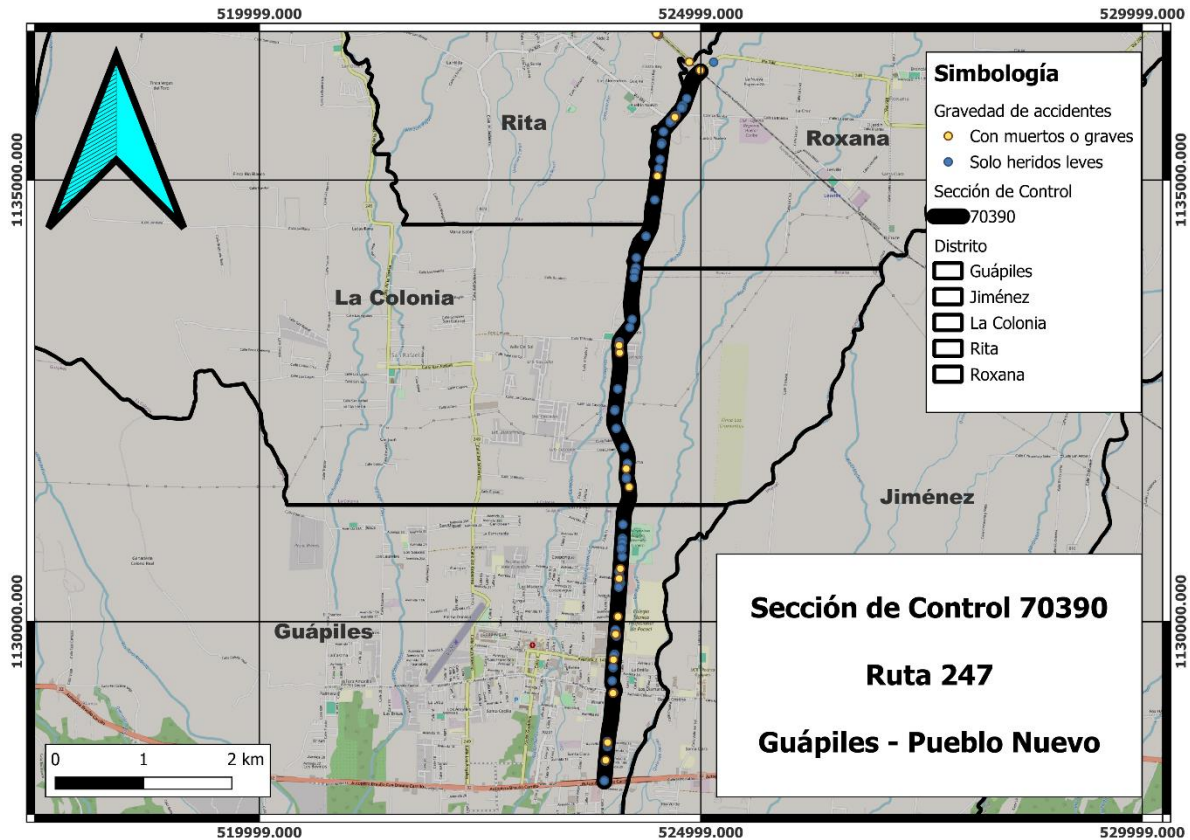


Figura 301

Ubicación de la Sección de Control 70390



4.10.1. Resultado de las inspecciones

Se realizó la Inspección de Seguridad vial y a continuación se mostrará el resultado de las inspecciones basadas en la información recopilada que e muestra en el Apéndice 8.10.

4.10.1.1. Alineamiento y sección transversal

La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está utilizando la ruta. Sin embargo, en algunas situaciones la distancia de visibilidad para intersecciones y cruces junto a accesos a propiedades privadas no es completamente adecuada. La señalización de advertencia está instalada correctamente, así como la señalización que informa la velocidad y la que informa la velocidad en curvas. Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros. También, la mayor parte del pavimento no está deteriorado.

4.10.1.2. Pistas auxiliares

En la ruta no se han evitado los virajes a la izquierda y tampoco hay señalización que avise sobre los giros a la izquierda con anticipación, solamente hay demarcación vertical cuando ya es la salida a la calle auxiliar. En la Figura 302 se muestran vehículos que hacen giros a la izquierda y en la Figura 303 muestra otro vehículo realizando un giro a la izquierda que genera un ligero congestionamiento.

Figura 302

Vehículos realizando giros a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 303

Vehículos realizando giros a la izquierda



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.3. Intersecciones

Algunas intersecciones cuentan con señalamiento vertical como se muestra en las Figuras 304 y 305, mientras que otras están localizadas con señalamiento horizontal. No se han colocado dispositivos de control de tránsito para avisar a los conductores al final de zonas de alta velocidad, como en los accesos a las ciudades.

Figura 304

Señalamiento horizontal de intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 305

Señalamiento horizontal de intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La presencia de cada intersección no es del todo obvia para los usuarios nuevos y la distancia de visibilidad no es necesariamente adecuada para todos los usuarios. La demarcación del pavimento y las señales que regulan las intersecciones en ciertos casos son satisfactorias. Asimismo, la trayectoria de los vehículos en las intersecciones está delineada satisfactoriamente en algunas intersecciones.

Se desconoce si los conflictos vehiculares son manejados de forma segura. El diseño de las intersecciones no es obvio para todos los usuarios. El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto, pero no hay alineamiento en las islas de tránsito ni en las medianas. Es probable que todos los tipos de vehículos puedan ser acomodados, y que las canalizaciones tengan un largo suficiente. Se desconoce si la intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad y por último algunas intersecciones tienen grava o tierra suelta como se ve en la Figura 306.

Figura 306

Señalamiento horizontal de intersección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.4. Señalización vertical e iluminación

Se desconoce si la iluminación está instalada correctamente y es probable que algunos árboles interrumpen la iluminación en ciertas áreas. En algunas zonas, los postes de alumbrado podrían ser un riesgo al borde de la vía como se ve en la Figura 307.

Figura 307

Poste de alumbrado público sin protección



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Las señales verticales de regulación advertencia o información que están instaladas son necesarias y visibles. La señalización utilizada no es del todo correcta para cada. Durante el día, las señales verticales son visibles, pero de noche se desconoce si mantienen esa visibilidad, aunque son retroreflectantes. En la Figura 308, se observa señalización vertical de límite de velocidad.

Figura 308

Señalización vertical de límite de velocidad



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.5. Demarcación

La demarcación no es completamente apropiada para la función de la vía, ya que parte de la demarcación está borrosa. Tampoco el pavimento presenta demarcación excesiva, como flechas

innecesarias de viraje. El eje central y el borde de la vía están demarcados en cierta parte de la vía y donde no están demarcados, los conductores pueden guiarse correctamente, ya que la carretera tiene dos carriles como se aprecia en la Figura 309. Se requieren ojos de gato, los cuales están instalados correctamente en las zonas que se logran ver, sin embargo, lo ideal es que se coloquen nuevos como se observa en la Figura 310.

Figura 309

Demarcación de la vía y ojos de gato presentes en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 310

Demarcación de la vía y ojos de gato presentes en la ruta



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Sobre la advertencia de las curvas, la señalización está correctamente ubicada y tiene el tamaño adecuado como se observan en las Figuras 311 y 312.

Figura 311

Señalamiento de advertencia en curvas



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 312

Señalamiento de advertencia en curvas



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.6. Barreras de contención y zonas de despeje lateral

No existen zonas libres de puntos duros, algunos postes de energía eléctrica y árboles que están colocados a una distancia segura del tránsito vehicular, pero hay otros que no cumplen con esta medida de seguridad. No hay barreras de contención instaladas en la ruta, por lo que no se pueden evaluar aspectos como si están correctamente instaladas,

4.10.1.7. Semáforos

Los semáforos operan correctamente, el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos son apropiados para la composición y el ambiente del tránsito. No se ha provisto ayuda para peatones ancianos o personas con discapacidad, como alargar el verde o tener una fase peatonal exclusiva. El controlador del semáforo no está ubicado en una posición segura, es decir, no parece estar correctamente ubicado para evitar ser golpeado o facilitar su mantenimiento.

Los semáforos son claramente visibles para los conductores que se aproximan y la distancia de visibilidad de parada es adecuada para las posibles colas vehiculares. Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que pueden ser vistos solo por los conductores que los enfrentan y el semáforo principal está libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan. La Figura 313 muestra el semáforo encontrado en la ruta.

Figura 313

Semáforo vehicular



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.8. Peatones y ciclistas

No hay pasos peatonales en la ruta y no se han instalado vallas para guiar a peatones y ciclistas hacia cruces, ni barreras de seguridad para separar los flujos vehiculares de los peatones y tampoco se han considerado facilidades para peatones y ciclistas durante la noche, por lo que, la ruta y los puntos de cruce no son adecuados para peatones. La señalización alrededor de las escuelas es adecuada pero no es del todo eficaz para proteger a los peatones como se observa en la Figura 314.

Figura 314

Señalización de zona escolar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

El ancho del pavimento no es adecuado para los ciclistas que usan la ruta los cuales circulan por toda la vía. En la Figura 315 se observa un ciclista circulando.

Figura 315

Ciclista en la vía



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

La mayoría de las paradas de buses están ubicados en medio de la calzada, lo que los hace inseguros. Las paradas de buses en áreas rurales no están señalizadas con anticipación. Los refugios peatonales y los asientos están ubicados, pero no están separados de la vía a una distancia segura como se observa en la Figura 316.

Figura 316

Parada de bus encontrada en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.9. Pavimentos

El pavimento está libre de defectos importantes, sin embargo, hay algunas zonas que tienen ciertos defectos como se ve en la Figura 317.

Figura 317

Parada de bus encontrada en la calzada



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.10. Estacionamientos

La restricción de estacionamiento en la ruta es correcta en relación con la seguridad del tránsito. Sin embargo, es probable que la frecuencia o rotación de estacionamientos no sea compatible con la

seguridad de la ruta en ciudades como Guápiles y Pueblo Nuevo. No hay suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos, lo que ocasiona problemas de seguridad debido al estacionamiento en doble fila. Por otro lado, en la Figura 318, se encuentra una señal que prohíbe el estacionamiento e igual se ve un vehículo estacionado.

Figura 318

Vehículo estacionado en una zona de no estacionar



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.11. Provisión para los vehículos pesados

Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde hay altos volúmenes de tránsito sin embargo no en toda la ruta es posible adelantar. La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán. Sin embargo, no hay suficiente espacio para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta y en intersecciones. Además, no hay accesos adecuados a áreas de descanso ni áreas de estacionamiento para vehículos pesados. En la Figura 319 se observa una zona que es permitido hacer adelantamiento y en la Figura 320 se observan a unos motociclistas adelantando en una zona que no es permitido.

Figura 319

Zona de adelantamiento



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 320

Motociclistas realizando un adelantamiento indebido



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.1.12. Varios

En la ruta se encontraron equipos de construcción y no existen señalizaciones ni dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando como se observa en las Figuras 321 y 322. Por otro lado, es probable que existan problemas de encandilamiento causados por los focos de otros vehículos, ya que la ruta tiene dos carriles sin separación alguna. Y, por último, la vía no está libre de la presencia de animales, ya que hay mucha vegetación que facilita la presencia de animales.

Figura 321

Zonas de obras temporales



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

Figura 322

Zonas de obras temporales



Nota. Adaptado de (LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, 2019)

4.10.2. Propuestas de mejora y evaluación de impacto

A continuación, se presenta el Cuadro 58 que contiene las propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio (obtenido de IRAP) y en el Cuadro 59 que contiene la evaluación de impacto económico, social y ambiental.

Cuadro 58

Propuestas de mejora, justificación técnica y costo-beneficio para la Sección de Control 70390

Propuesta	Justificación	Costo-beneficio
Demarcación	La señalización horizontal presenta desgaste o ausencia total en tramos clave.	Bajo / 10–25%
Señalización de intersecciones	Algunas intersecciones no son evidentes, lo que aumenta el riesgo de colisiones.	Medio / 25–40%
Carril para motocicletas	Separar el flujo de motociclistas puede reducir el conflicto con vehículos pesados y livianos. Se deben de colocar en zonas estratégicas no muy cerca de intersecciones.	Medio / 25–40%
Resistencia al deslizamiento	El GRIP fue calificado como malo, lo que representa un alto riesgo de derrape.	Bajo a medio / 25–40%
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Árboles, postes y otros elementos obstruyen la visibilidad en accesos laterales.	Bajo / 10–25%
Seguridad vial: eliminación de peligros	No existen barreras físicas o protección en bordes de calzada.	Bajo a medio / 25–40%

Nota. Adaptado de (IRAP, 2022)

Cuadro 59

Evaluación del impacto económico, social y ambiental de las propuestas en la Sección de Control 70390

Propuesta	Impacto económico	Impacto social	Impacto ambiental
Demarcación	Evita salidas de carril y colisiones menores, reduciendo gastos por reparaciones.	Incrementa la confianza y percepción de seguridad.	Disminuye maniobras bruscas, contribuyendo a un tránsito más fluido.
Señalización de intersecciones	Disminuye choques por falta de anticipación en cruces.	Facilita cruces seguros.	Mejora la fluidez en cruces, reduciendo tiempos de espera.
Carril para motocicletas	Reduce el número de colisiones en tramos rurales, disminuyendo gastos en atención de siniestros.	Mejora la experiencia del motociclista, al contar con un espacio propio.	Reduce desvíos, frenadas y arranques innecesarios.
Resistencia al deslizamiento	Previene derrapes y caídas, reduciendo los costos de atención hospitalaria.	Reduce lesiones graves.	Evita interrupciones prolongadas del flujo vehicular por siniestros.
Distancia visual (eliminación de obstrucciones)	Mejora la visibilidad y reduce los choques laterales, evitando gastos innecesarios.	Mejora la anticipación visual en el entorno.	Contribuye a una conducción más estable y menos contaminante.
Seguridad vial: eliminación de peligros	Evita siniestros severos contra elementos fijos.	Reduce la exposición a colisiones.	Disminuye desvíos provocados por choques.

Nota. Adaptadode (IRAP, 2022)

5. Análisis de resultados

Se presentan a continuación el análisis de resultados junto a dos cuadros con información recopilada. El Cuadro 60 compara el porcentaje de siniestros de motociclistas por sección según la totalidad de siniestros, su incidencia en el kilómetro crítico y su participación dentro del total de kilómetros del RVN (1 km corresponde a 0.0023% de la red vial nacional que en total son 44316 km). Aunque solo se evaluaron las 10 secciones más críticas y corresponden al 0.13% de km de la red vial nacional, el porcentaje de siniestros que involucran a motociclistas equivalen al 36.06%. El Cuadro 61 resume variables técnicas de cada sección de control, en donde hubo una totalidad de 1442 de siniestros los cuales 199 fueron catalogados como graves o muertos.

Cuadro 60

Comparación porcentual de siniestros de motociclistas y participación en el RVN por sección

Sección	Porcentaje de siniestros de motociclistas ocurridos en la Red Vial Nacional (%)	Porcentaje de km según RVN (%)	Porcentaje de siniestros del km crítico (%)
10003	6.08%	0.018%	0.98%
19065	4.08%	0.008%	1.35%
40000	5.20%	0.011%	1.78%
10241	3.05%	0.007%	1.35%
60190	2.73%	0.010%	0.85%
10450	2.93%	0.006%	1.23%
10212	2.83%	0.005%	1.35%
70440	3.25%	0.036%	0.50%
20131	3.38%	0.006%	1.43%
70390	2.55%	0.019%	0.70%
Total	36.06%	0.13%	11.50%

Cuadro 61*Caracterización técnica de las secciones de control*

	Sección de control									
	10003	19065	40000	10241	60190	10450	10212	70440	20131	70390
Ruta	2	218	3	206	17	147	209	247	3	247
TPDA	14325	29898	31703	16785	5127	29198	28484	6112	26300	8423
Longitud (km)	7.98	3.64	4.81	2.91	4.61	2.5	2.33	15.84	2.58	8.34
Kilómetro crítico (km)	135	5	3	1	3	2	6	19	14	7
Cantidad de carriles	4	4	3-4	2	2	2	2	2	2-4	2
Urbano/rural/mixto	Urbano	Urbano	Urbano	Urbano	Rural	Urbano	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Totalidad de siniestros con motociclistas involucrados	243	163	208	122	109	117	113	130	135	102
Totalidad de siniestros del km crítico con motociclistas involucrados	39	54	71	54	34	49	54	20	57	28
Totalidad de siniestros con motociclistas graves o muertos involucrados	36	19	19	8	33	5	20	38	4	17
Presencia de espaldón: Suficiente/pequeño/No	Pequeño	No	Pequeño	No	No	Pequeño	No	No	Pequeño	No
Estado de la demarcación	Regular	Regular	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Regular	Deficiente	Deficiente	Regular	Deficiente
Carril central de giros izquierdos	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No
Condición de aceras	Regular	Regular	Regular	Regular	Deficiente	Regular	Regular	Deficiente	Regular	Deficiente
Problemas de estacionamientos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Por otro lado, los resultados generales mostrados en las Figuras 2 y 3 evidencian que los siniestros en motocicleta representan el tipo de incidente vial con mayor frecuencia en la Red Vial Nacional, manteniéndose como la principal causa de muertes y lesiones graves en los últimos años.

A nivel global, se estima que hay más de un millón de muertes en carretera cada año y más de 50 millones de personas terminan con heridas. Hoy en día solo el 15% de los países del mundo cuentan con legislación amplia que aborden todos los factores de riesgo como el uso de cascos para los conductores de motocicletas, alcohol al volante y el exceso de velocidad. (Organización Mundial de la Salud, 2011).

En Latinoamérica la cantidad de motocicletas crece rápidamente, este fenómeno se relaciona con la accesibilidad económica de las motocicletas y la flexibilidad como medio de transporte y para trabajo, Ferrer & Navarro (2013) expresa que el riesgo de morir en un siniestro de tránsito es al menos 18 veces mayor para un conductor de motocicleta que para uno de automóvil y que la mejora de la seguridad vial de los motociclistas solo es abordable con la participación del conjunto de administradores públicos y la colaboración de agentes sociales y económicos.

Los motociclistas al ser usuarios vulnerables gracias a la falta de infraestructura y la falta del cumplimiento de las normas de tránsito hacen que, en países como Colombia, los siniestros de tránsito relacionados a los motociclistas entre el 2005 y el 2014, representen el 39% de las muertes en carretera y el 44% de las lesiones. (Sifontes & VillaMizar, 2017).

El Cuadro 1 refleja que el exceso de frecuencia de choques corresponde a la diferencia entre los valores observados y los esperados, lo cual permite identificar aquellas secciones donde la siniestralidad supera significativamente lo previsto. Este comportamiento evidencia que los siniestros en motocicleta tienden a concentrarse en tramos específicos de la Red Vial Nacional, lo que confirma la existencia de puntos críticos de seguridad vial para este tipo de usuarios.

Estos datos, tanto a nivel nacional como internacional dicen que la siniestralidad de los motociclistas constituye un problema estructural de la seguridad vial. El exceso de frecuencia de choques identificado en determinadas secciones de la Red Vial Nacional confirma la existencia de tramos críticos donde se concentra la mayor parte de los incidentes. Estos antecedentes justifican la necesidad de un abordaje integral y orientan el análisis detallado de las secciones de control seleccionadas, el cual se desarrolla a continuación.

5.1. Sección de control 10003

Como menciona el cuadro 2, la Sección de Control 10003 se localiza sobre la Ruta Nacional 2, entre San Isidro y Palmares de Pérez Zeledón. Con una longitud de 7.98 kilómetros, con un tránsito promedio diario anual (TPDA) de 14.325 vehículos. El Cuadro 3 indica que más de la mitad del tráfico corresponde a vehículos livianos con una alta cantidad de automóviles y camiones.

Fue clasificada con categoría baja en capacidad estructural según el método FWD, como dice en el Cuadro 4. Esta condición indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo o drenaje inadecuado. En cuanto a la regularidad superficial, se obtuvo una categoría buena según el IRI, lo cual representa una condición deseable para la operación vehicular. El agarre superficial fue clasificado como regular, lo que implica un nivel medio de agarre que requiere vigilancia en zonas de curvas y durante eventos de lluvia. La evolución de la nota de calidad fue de Q2 a Q1, lo que refleja que las condiciones actuales del tramo superan las observadas en evaluaciones previas, siendo calificada como eficiente la inversión realizada (LANAMME, 2019).

En el Cuadro 5 se señala como intervención recomendada el mantenimiento de preservación, la medida es adecuada cuando la estructura aún se encuentra en niveles aceptables. La inversión estimada fue de 35,15 millones de colones, por lo que serían aproximadamente 4,40 millones por kilómetro (LANAMME, 2019).

La Figura 4 muestra que la mayoría de los siniestros resultaron con heridos leves. Sin embargo, se registraron incidentes con consecuencias graves, resaltando la necesidad de tomar acciones preventivas. En la Figura 5, evidencia una concentración de siniestros los lunes lo cual, se asocia a día laboral. Por otra parte, el Figura 6 dice que los siniestros tienden a ocurrir con mayor frecuencia entre las once de la mañana y las cuatro de la tarde y entre las seis y las ocho de la noche, coincidiendo con horas de alta actividad vehicular y horas con posibles factores como la baja visibilidad.

La Figura 8 identifica al kilómetro 135 como el tramo más crítico, siendo este donde se concentra el mayor número de siniestros reportados de un total de 9 kilómetros. En la Figura 8 se observa en un mapa donde se ubican los siniestros a lo largo de este kilómetro y muchos de ellos y la mayoría de los siniestros graves se concentran en una misma intersección. La Figura 9 clasifica los siniestros según el estado del tiempo, revelando que la mayoría ocurrieron en condiciones de buen clima, indicando que los factores climáticos no son la causa de los siniestros en esta sección. En la Figura 10 se tiene una visión completa de la sección, donde muestra la distribución de siniestros a lo largo de todo el tramo evaluado.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, en las Figuras 11 y 12 evidencian la presencia de vegetación que interfiere con el campo visual de los usuarios, lo cual representa un factor de riesgo especialmente en zonas de cruce peatonal, accesos a propiedades o en presencia de intersecciones. En las Figuras 13 y 14 se observa la existencia de señalización horizontal y vertical en zonas escolares, lo que indica una atención previa a la seguridad de los usuarios vulnerables. La Figura 15 pone en evidencia la ausencia de un cruce peatonal en una de las zonas escolares, lo que representa un riesgo para la población estudiantil que debe atravesar la vía.

Las Figuras 16 y 17 muestran una correcta instalación de la señalización vertical y horizontal del límite de velocidad, lo cual refuerza la coherencia entre el diseño geométrico de la vía y la velocidad permitida. En las Figuras 18 y 19 se aprecia una falta de visibilidad en la separación de carriles, ya que la demarcación se encuentra en mal estado y puede inducir a maniobras inseguras.

Las Figuras 20 y 21 presentan accesos hacia calles marginales, pero carecen de señalización, lo que podría generar confusión en los usuarios al no identificar con antelación la conexión entre la vía principal y la auxiliar. En la Figura 22 se observa una señal vertical mal colocada en una zona escolar, situación que compromete a conductores no familiarizados con el entorno. Las Figuras 23 y 24 presentan giros a la izquierda que se realizan sin regulación ni control, representando un punto crítico de seguridad vial y conflictos con peatones o ciclistas.

La Figura 25 muestra la ubicación de los postes del alumbrado público, los cuales se encuentran correctamente instalados, sin embargo, su falta de protección ante posibles impactos vehiculares representa un riesgo.

Las Figuras 26 y 27 evidencian la presencia de barreras de contención en ciertos tramos que incluyen conexiones con pasamanos en puentes, lo cual es positivo para la mitigación de riesgos, pero el espacio lateral entre la barrera y la línea de borde es insuficiente para apartar un vehículo dañado.

La Figura 28 refleja una adecuada ubicación del semáforo vehicular y peatonal, lo que favorece la visibilidad, seguridad y mantenimiento, minimizando obstrucciones y riesgos. En la Figura 29 se observa la instalación de señales de advertencia de semáforo, una medida preventiva útil en puntos donde la visibilidad los cabezales es limitada, reforzando la anticipación de los conductores.

La Figura 30 evidencia la presencia de un talud al borde de la carretera, cuya cercanía a la calzada podría comprometer la estabilidad del terreno y representar un riesgo ante condiciones climáticas. La Figura 31 muestra un camión estacionado al borde de la vía que interfiere directamente con el campo visual de los conductores, lo que puede obstaculizar la detección temprana de peatones, ciclistas u otros vehículos, sugiriendo la necesidad de una regulación más estricta del estacionamiento en esta sección.

Las Figuras 32 y 33 muestran la existencia de una acera con un ancho insuficiente y en el otro la disponibilidad de un puente peatonal accesible, lo que indica una planificación parcial que no garantiza condiciones seguras a lo largo de toda la ruta. La Figura 34 pone en evidencia la circulación de un ciclista por el centro de la vía debido a la ausencia de ciclovías o espacio seguro. Las Figuras 35 y 36 enseñan paradas de autobús, algunas con infraestructura adecuada, pero también con beneficios en la señalización y ausencia de carriles exclusivos.

En los cuadros 6 y 7 se presentan las propuestas de mejorar la Sección de Control 10003. En cuanto a la demarcación, se observa una condición crítica como la pérdida de visibilidad de las líneas de carril, comprometiendo directamente la orientación de los conductores. Esta intervención fue clasificada como de bajo costo y se espera que genere beneficios en términos de reducción de siniestros mejorando la seguridad. La demarcación es una guía visual a los usuarios para ayudarles a conducir con mayor seguridad y mejora el reconocimiento visual del camino, especialmente en condiciones de oscuridad o lluvia (IRAP, 2022). Casos documentados como el del proyecto CCIR en Samoa muestran que, mediante mejoras simples como la demarcación en curvas, se logró elevar la calificación de seguridad vial con potencial de salvar vidas (IRAP, 2021).

Se identificaron intersecciones con beneficios en su señalización. Como se indica en los Cuadros 6 y 7, la propuesta de mejora fue clasificada con un costo moderado y se espera que tenga un impacto alto a nivel social. La señalización en intersecciones ayuda a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad. (IRAP, 2022). Según estudios, intervenciones que mejoran la comprensión del cruce con señalización vertical clara permiten reducir la complejidad del entorno vial y facilitar la toma de decisiones en condiciones de tráfico mixto (PIARC, 2020).

El tránsito mixto entre vehículos pesados, livianos y motocicletas representa una amenaza constante para los usuarios, especialmente en zonas con múltiples accesos e intersecciones. Según los Cuadros 6 y 7, se propuso la implementación de un carril exclusivo para motociclistas de costo medio, con un impacto alto en términos sociales y ambientales, promoviendo una separación funcional del tránsito. Los carriles exclusivos para motocicletas podrían ofrecer un camino más seguro al permitir una circulación más ordenada y predecible para este grupo de usuarios (IRAP, 2022).

Se identificaron tramos con grip calificado como regular, representando un riesgo importante para motociclistas. Según los Cuadros 6 y 7, la propuesta de mejorar la resistencia al deslizamiento se clasifica como de costo medio, con impacto social y ambiental alto. Las superficies con baja resistencia al deslizamiento aumentan significativamente el riesgo de siniestros en condiciones húmedas o maniobras de emergencia (IRAP, 2022). Esta afirmación se confirma en el estudio de (Burlacu, Răcănel, & Burlacu, 2018), que demostró mediante simulación que una película de agua

de solo 2,5 mm reduce el coeficiente de fricción a 0,1, suficiente para perder el control del vehículo a velocidades superiores a 85 km/h.

La visibilidad de accesos y cruces se encuentra comprometida por la presencia de vegetación, vehículos estacionados y señalización mal posicionada. Según los Cuadros 6 y 7, esta intervención fue valorada como una medida de bajo costo con alto impacto social, ya que mejora el reconocimiento temprano de obstáculos. La obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros (IRAP, 2022).

Se identificó la presencia de elementos fijos como árboles, postes y estructuras sin protección lateral, lo que representa un riesgo crítico para los motociclistas. Según los Cuadros 6 y 7, la intervención fue clasificada como una medida de costo bajo a medio, con alto impacto social. Los objetos rígidos al borde de la vía representan una amenaza significativa para los usuarios vulnerables y su protección o eliminación puede reducir la tasa de mortalidad (IRAP, 2022). El (PIARC, 2020) documenta intervenciones exitosas en corredores urbanos donde la eliminación de obstáculos fijos permitió reducir los fallecimientos por colisiones laterales.

5.2. Sección de control 19065

La Sección de Control 19065 corresponde a un tramo de 3.64 kilómetros sobre la Ruta Nacional 218, entre Guadalupe e Ipís. El Cuadro 8 indica que esta sección tiene un tránsito diario elevado, con un TPDA que alcanza los 34.291 vehículos siendo esta de alta exposición al riesgo vial. La composición del tráfico, mostrada en el Cuadro 9, revela una gran participación de vehículos livianos, y una proporción relevante de camiones y buses.

La Figura 37 muestra que la gran mayoría de siniestros resultaron en heridos leves, pero se registraron casos con consecuencias graves, reforzando la necesidad de considerar acciones correctivas. La Figura 38 detalla la distribución de siniestros por día de la semana donde los lunes y los sábados presentan las cifras más altas. Por su parte, la Figura 39 muestra dos momentos críticos durante el día, que son a las siete de la mañana y entre las seis y siete de la noche, coincidiendo con horas pico laborales.

La Figura 40 identifica el kilómetro 5 como el punto con mayor concentración de siniestros, donde en el mapa de la Figura 41 se observan los siniestros a lo largo de este kilómetro y cabe mencionar, que en ese kilómetro hay presencia de una pendiente con curvas e intersecciones con poca visibilidad, el kilómetro coincide con la falta de semáforos que regulen el tránsito. La Figura 42 presenta información sobre las condiciones climáticas en el momento de los siniestros donde la mayoría ocurrieron en condiciones de buen tiempo, lo que podría indicar que el problema no es por

factores meteorológicos. Por último, la Figura 43 muestra una visión de la ubicación de los siniestros a lo largo de toda la sección.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, la Figura 44 muestra un escenario de congestión vehicular, lo que sugiere una alta demanda de la vía en determinados puntos, incrementando el riesgo de colisiones y demanda estrategias de gestión del tránsito más efectivas.

Las figuras 45 y 46 muestran la presencia de señalización vertical y horizontal del límite de velocidad, lo cual mantiene la velocidad vehicular en concordancia con las características geométricas de la vía.

Las figuras 47 y 48 presentan zonas con carriles auxiliares cuya localización y señalización vertical son evidentes, aunque no siempre se encuentran alineadas correctamente con el flujo vehicular. En las figuras 49 y 50 se documentan maniobras de giro a la izquierda realizadas sin restricciones, lo que representa un punto crítico en términos de seguridad vial aumentando el riesgo de colisión.

La Figura 51 muestra una intersección sin demarcación visible, lo que puede provocar confusión en los usuarios, sobre todo para los que no están familiarizados con el entorno. La Figura 52 evidencia un poste de alumbrado público sin protección ubicado en la acera, lo que representa un riesgo potencial en caso de salidas de vía. Las figuras 53 y 54 presentan señalización vertical en intersecciones que es visible en el día, aunque no se verificó su visibilidad en condición nocturna porque no se evaluó el entorno en condiciones nocturnas.

La Figura 55 muestra una zona con demarcación satisfactoria, donde tanto el eje central como el borde de la vía están claramente señalizados, contribuyendo a una adecuada ubicación del tránsito. En cambio, la Figura 56, evidencia un tramo sin demarcación junto a una intersección, lo que reduce la percepción del entorno vial. Al ser una vía clara de concreto, las líneas blancas pueden provocar baja visibilidad, es recomendado contrastar con una base negra que contraste debajo a las líneas principales, esta técnica aplicada en Estados Unidos la “National Cooperative Highway Research Program” se ha destacado por tener un beneficio en la ayuda a la visibilidad en la conducción (Smadi & Hawkins, 2023).

La Figura 57 muestra una señal vertical que advierte sobre la presencia de semáforos, lo que permite a los usuarios anticipar la necesidad de detenerse y mejora la seguridad en intersecciones. La Figura 58 evidencia un semáforo libre de obstrucciones visuales, garantizando su visibilidad desde una distancia adecuada, favoreciendo su correcta interpretación por parte de los conductores.

Las figuras 59 y 60 muestran, respectivamente, una zona con prohibición de estacionamiento mediante línea amarilla, aun así, hay vehículos mal estacionados en la calzada, lo que revela una

contradicción entre la regulación y el comportamiento de los usuarios, afectando la seguridad y la visibilidad.

Las figuras 61 y 62 muestran pasos peatonales tanto en zonas escolares como en intersecciones, lo cual evidencia un esfuerzo por garantizar la seguridad de los peatones. La Figura 63 documenta a un ciclista circulando directamente sobre la calzada, lo que muestra la ausencia de infraestructura específica para este tipo de usuarios, exponiéndolos a riesgos significativos. La Figura 64 muestra una parada de autobús correctamente señalizada, lo que facilita su identificación y mejora la seguridad de los pasajeros. La Figura 65 evidencia un camión realizando maniobras de carga y descarga directamente sobre la vía, lo que afecta la visibilidad y genera conflictos con el tránsito vehicular en movimiento.

En los cuadros 10 y 11 se presentan las propuestas de mejorar la Sección de Control 10003. Con respecto a la demarcación se justifica por la presencia de tramos donde la señalización horizontal es deficiente o inexistente. Esta intervención se clasifica como de bajo costo y ofrece beneficios como la mejora la orientación de los usuarios. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). En contextos como en el caso de Samoa, la aplicación de delineación junto con otras medidas permitió eliminar tramos de alto riesgo (IRAP, 2021).

Se identificó la presencia de intersecciones sin señalización adecuada, generando incertidumbre en los cruces y aumentando el riesgo de maniobras imprevistas entre vehículos. Tal como se observa en los cuadros 10 y 11, la propuesta de mejorar la señalización fue clasificada con un costo moderado y se estima que su implementación tendría un alto impacto social y ambiental. Puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022). De igual forma, PIARC reconoce que el fortalecimiento de la señalización en intersecciones facilita la comprensión del entorno vial contribuyendo a disminuir decisiones de último momento en escenarios de tránsito denso (PIARC, 2020). Se puede valorar la posibilidad de colocar semáforos en ciertas intersecciones o al menos semáforos intermitentes.

Según los Cuadros 10 y 11, se plantea la implementación de un carril exclusivo para motocicletas como una medida de costo medio y alto impacto social y ambiental. Los carriles exclusivos para motocicletas pueden ofrecer un camino más seguro al separar el flujo de motos y facilitar una conducción más predecible (IRAP, 2022). Esta intervención es especialmente efectiva cuando se refuerza con señalización o elementos físicos de delimitación, ya que disminuye significativamente los riesgos de colisión por cambios de carril o adelantamientos imprudentes (IRAP, 2022). Sin embargo, hay limitaciones de espacio para implementar esta medida.

Esta sección cuenta con pavimento rígido y muestran signos de desgaste superficial y en el agarre, lo cual representa un riesgo latente de derrape. La baja resistencia al deslizamiento puede contribuir de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, siendo especialmente peligrosa para motociclistas (IRAP, 2022). El pavimento rígido, ofrece buena durabilidad, pero puede volverse liso con el tiempo.

Según los cuadros 10 y 11, la propuesta de implementar elementos para calmar el tráfico fue clasificada como una intervención de costo medio y de alto impacto social, por su potencial para disminuir la velocidad, aumentar la percepción de seguridad y favorecer la convivencia vial. Las medidas de pacificación del tráfico ayudan a reducir la velocidad de los vehículos y mejorar la seguridad de todos los usuarios, especialmente en zonas urbanas y escolares (IRAP, 2022).

Se observaron vehículos estacionados en zonas donde interfieren con la línea de visión, la circulación fluida y la seguridad de usuarios vulnerables. Según los cuadros 10 y 11, esta propuesta fue clasificada como una medida de bajo costo y de alto impacto social y ambiental. Los vehículos estacionados en la calzada pueden reducir significativamente la visibilidad y crear puntos ciegos que aumentan el riesgo de colisiones (IRAP, 2022). Asimismo, Global Designing Cities dice que, en el caso de Fortaleza, Brasil, la eliminación del estacionamiento informal y la reorganización del espacio vial permitieron mejorar la visibilidad, reducir velocidades y disminuir los riesgos en zonas hospitalarias y escolares (Pompeo, s.f.).

5.3. Sección de control 40000

La Sección de Control 40000 se encuentra ubicada sobre la Ruta Nacional 3, entre la Vuelta del Virilla y Heredia. En el Cuadro 12 muestra que tiene una longitud de 4,81 kilómetros y registra un TPDA de 37.677 vehículos por día, lo que dice que es de alta demanda vehicular. De acuerdo con el Cuadro 13 los vehículos livianos representan la mayor parte del tráfico, con una participación promedio superior al 70%.

La vía fue evaluada con categoría baja en capacidad estructural según el método FWD como se presenta en el Cuadro 14. Esta clasificación indica que las estructuras requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo o drenaje inadecuado. La regularidad superficial fue clasificada como regular, con condiciones aceptables, pero con presencia de ciertas irregularidades. De igual forma, el agarre superficial fue calificado como regular y una condición GRIP clasificada como regular implica un nivel medio de agarre. La sección experimentó una mejora de Q5 a Q2 en su nota de calidad, siendo una evolución significativa, pudiendo ser clasificada como eficiente (LANAMME, 2019).

En el Cuadro 15, se recomendó una estrategia de mantenimiento de preservación, esta medida orienta a conservar la condición del pavimento mediante intervenciones de bajo costo, cuando la estructura aún se encuentra en niveles aceptables. La inversión estimada fue de 295,41 millones de colones, o sea, con una inversión aproximada es de 61,35 millones por kilómetro (LANAMME, 2019).

En cuanto a la gravedad de los siniestros, la Figura 66 muestra que la gran mayoría resultaron en lesiones leves, aunque se reportan también casos con víctimas graves y representa una carga importante de atención médica, congestión vial y percepción de inseguridad. El comportamiento diario de los siniestros como se observa en la Figura 67, señala que viernes y martes son los días con mayor número de incidentes, sin embargo, es la sección con más cantidad de siniestros entre sábados y domingos con un total de 52 entre leves y graves. Por su parte, la Figura 68 dice que, entre las siete y las nueve de la mañana, y entre las seis y las nueve de la noche son los horarios donde se concentran mayor cantidad de siniestros, coincidiendo con la hora pico de tránsito.

La Figura 69 muestra al kilómetro 3 como el punto de mayor concentración de siniestros dentro de esta sección, sobre todo en las salidas hacia la zona de Guararí. En este kilómetro gracias al espacio que hay en las zonas aledañas, se podría añadir un carril para hacer que la vía sea de 2 carriles por sentido. En la Figura 70 se observa la ubicación de estos siniestros en el mapa, en donde se observa que hay dos intersecciones en donde se concentran la mayoría de siniestros graves del kilómetro 3. La Figura 71 muestra que la mayoría de los siniestros ocurrieron bajo condiciones de buen tiempo lo que dice que los factores climáticos no son determinantes en los siniestros. Finalmente, la Figura 72 muestra la ubicación completa de la sección donde muestra la ubicación de todos los siniestros.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, la Figura 73 muestra la presencia de trabajos temporales en la vía, los cuales, deben ser gestionados adecuadamente para mantener niveles aceptables de seguridad vial. La Figura 74 evidencia condiciones de congestión en el tramo, lo que sugiere una saturación en la capacidad vial en ciertos periodos, incrementando el riesgo de frenadas y maniobras de evasión.

La Figura 75 presenta una señalización de límite de velocidad correctamente instalada, lo que contribuye a una regulación adecuada del tránsito. La Figura 76 muestra una señalización de cruce peatonal sin borrar que puede inducir a error a los peatones y conductores, comprometiendo la claridad del entorno vial y el riesgo de incidentes.

La Figura 77 evidencia una isla de canalización que también permite giros a la izquierda que mejora la organización del tránsito, pero puede resultar conflictiva si no se gestiona con medidas de seguridad adicionales. La Figura 78 muestra una intersección con señalización deficiente, lo cual

debilita la percepción de prioridad y dirección, especialmente para usuarios que no están familiarizados con la vía.

La Figura 79 muestra un poste de alumbrado instalado sobre una base de concreto en el borde de la vía, lo que representa un punto duro peligroso ante eventuales salidas de vía. La Figura 80 presenta una señal que prohíbe el paso de camiones con peso mayor a 6 toneladas, indicando una regulación clara en función de ciertos horarios de circulación. La Figura 81 evidencia una señal vertical ubicada sin protección al borde de la calzada, situación que puede representar un riesgo para los conductores, La Figura 82 muestra una demarcación coherente con la función de la vía, lo que facilita la conducción segura en condiciones de visibilidad normal o reducida.

Las figuras 83 y 84 muestran árboles ubicados a poca distancia del borde de la vía, lo que representa un riesgo por la cercanía de estos elementos rígidos al flujo vehicular. Las figuras 85 y 86 presentan barreras de contención correctamente instaladas, fortaleciendo la seguridad en zonas de posible pérdida de control por parte de los conductores, sin embargo no son del todo amigables para los motociclistas. En caso de un impacto, los postes rígidos y la ausencia de sistemas de protección inferior podrían generar lesiones graves, lo que evidencia la necesidad de considerar diseños más seguros para este tipo de usuario vulnerable. La Figura 87 muestra una barrera de contención unida a un puente, lo cual asegura continuidad en la protección lateral y disminuye la gravedad de una colisión en caso de impacto con la barrera.

La Figura 88 presenta un semáforo peatonal acompañado de ayudas táctiles y auditivas, lo que evidencia una consideración adecuada hacia personas con discapacidad y mejora la accesibilidad en el cruce. La Figura 89 muestra una conexión segura entre la barrera de contención y el puente, lo que promueve protección y reduce la gravedad de posibles siniestros.

Las figuras 90, 91 y 92 muestran vehículos estacionados en la calzada, obstruyendo la visibilidad en tramos clave e interfiere con la fluidez del tránsito, generando condiciones de riesgo para peatones y para conductores.

Las figuras 93 y 94 evidencian la circulación de peatones sobre la calzada, reflejando una falta de infraestructura peatonal continua y segura a lo largo del tramo. La Figura 95 presenta un puente peatonal con pasamanos, diseñado para facilitar el cruce de personas con movilidad reducida, lo que representa una mejora significativa en accesibilidad. Las figuras 96 y 97 muestran ciclistas circulando directamente sobre la vía, una situación que incrementa la exposición al riesgo por falta de espacio. Las figuras 98, 99 y 100 documentan distintas configuraciones de paradas de autobús, algunas separadas de la vía principal y otras sobre ella, lo que sugiere una falta de estandarización que puede afectar la seguridad y la fluidez del tránsito.

La intervención sobre demarcación en la Sección de Control 40000 se justifica por la existencia de tramos con señalización horizontal desgastada y demarcaciones antiguas que no han

sido quitadas, generando confusión en la conducción. Esta condición afecta tanto la seguridad como la fluidez vial, siendo una medida de bajo costo con alto potencial de impacto. Tal como se expone en los cuadros 16 y 17, su implementación puede reducir colisiones leves, mejorar la orientación del usuario, y optimizar el uso del combustible al evitar frenazos innecesarios. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). Además, en contextos europeos también se ha validado su eficacia como parte de intervenciones integrales que mejoran el orden y la seguridad vial, especialmente en zonas urbanas con alta circulación de motociclistas (IRAP, s.f.).

Las inspecciones identificaron intersecciones con señalización deficiente o ausente, dificultando la toma de decisiones por parte de los usuarios y aumentando el riesgo de choques. Según los Cuadros 16 y 17, se propuso mejorar la señalización con una inversión de costo medio y se proyecta un impacto positivo a nivel social y ambiental. Esta medida puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022). PIARC respalda el uso de señalización clara como una estrategia efectiva para mejorar la legibilidad del entorno vial y facilitar maniobras seguras, especialmente en escenarios donde confluyen múltiples flujos (PIARC, 2020).

El tránsito de motocicletas en convivencia con vehículos livianos y pesados genera un entorno hostil y propenso a conflictos. Según los cuadros 16 y 17, la propuesta de un carril exclusivo para motociclistas fue clasificada como de costo medio y se valora con impacto social y ambiental alto. Los carriles exclusivos para motocicletas pueden ofrecer un camino más seguro, al establecer una separación del flujo vial y disminuir la exposición directa al riesgo (IRAP, 2022).

Se identificaron tramos con pérdida parcial de adherencia, especialmente en zonas de sombra o bajo árboles donde se acumulan humedad y material vegetal. Según los cuadros 16 y 17, la intervención propuesta fue clasificada con un costo medio y un alto impacto social. La baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, siendo especialmente peligrosa para motociclistas (IRAP, 2022). El estudio de (Burlacu, Răcănel, & Burlacu, 2018) advierte que películas delgadas de agua o zonas húmedas persistentes pueden reducir drásticamente el coeficiente de fricción, incluso a velocidades moderadas.

Se evidenció la ausencia de medidas físicas o visuales que obliguen a reducir la velocidad en un entorno urbano con múltiples, intersecciones y flujo mixto de usuarios. Según los cuadros 16 y 17, la propuesta de implementar estrategias para calmar el tráfico fue clasificada como una intervención de costo medio y de alto impacto social y ambiental. La pacificación del tráfico tiene como objetivo reducir la velocidad y mejorar la seguridad vial, especialmente en zonas urbanas, escolares y residenciales (IRAP, 2022). (PIARC, 2020) documenta resultados positivos mediante el uso de medidas de calmado del tráfico combinadas con tratamiento de intersecciones como las

intersecciones que concentran la mayor cantidad de siniestros del kilómetro 3, generando entornos más controlables y reducción sostenida en la velocidad operativa.

La presencia de vehículos estacionados a lo largo de la vía obstruye la visibilidad en intersecciones y compromete la maniobrabilidad de motociclistas. Según los cuadros 16 y 17, esta propuesta fue clasificada como una intervención de bajo costo y de alto impacto social y ambiental, dado que permite reorganizar el espacio vial, reducir los conflictos operativos y prevenir colisiones por invasión de carril. Los vehículos estacionados en la calzada pueden reducir significativamente la visibilidad y crear puntos ciegos que aumentan el riesgo de colisiones, especialmente para motociclistas que se ven forzados a desviarse hacia zonas inseguras (IRAP, 2022).

5.4. Sección de control 10241

La Sección de Control 10241 ubicada sobre la Ruta Nacional 206, en el tramo entre El Cruce de Desamparados y el cruce de El Llano en Higuito. Como se muestra en el Cuadro 18, tiene una longitud de 2,91 kilómetros y registra un TPDA de 16.785 vehículos diarios. En el Cuadro 19 muestra que el 74,24% del tráfico corresponde a vehículos livianos, 8,42% de camiones y 5,41% de autobuses.

La sección fue evaluada con categoría baja en capacidad estructural mediante el método FWD, según se presenta en el Cuadro 20. Esta calificación indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo o drenaje inadecuado. La condición de regularidad superficial fue clasificada como deficiente, lo que implica una experiencia de circulación incómoda y potencialmente riesgosa, en particular para usuarios como los motociclistas. Se observa que no se dispone de datos para el índice de agarre superficial GRIP, lo que representa una limitación importante para una evaluación completa del riesgo de deslizamiento en esta sección. En cuanto a la calidad, la sección tuvo un deterioro, pasando de Q2 a Q4, calificándose como ineficiente y se señala que la evolución negativa de la nota Q es indicativa de un deterioro en las condiciones de la vía y de una baja efectividad de las acciones de mantenimiento o ausencia de intervención (LANAMME, 2019).

Debido a estas condiciones, el Cuadro 21 recomienda una estrategia de mantenimiento enfocada en la recuperación del IRI para mejorar la regularidad superficial. Esta estrategia tiene una inversión estimada de 665 mil colones, con una inversión relativa de 0,22 millones de colones por kilómetro (LANAMME, 2019).

La Figura 101 evidencia que la mayoría de los siniestros registrados en esta sección resultaron en heridos leves, aunque también se reportan con consecuencias graves o mortales, esto pone en evidencia la existencia de factores de riesgo a lo largo del tramo. Respecto a los siniestros

por día de la semana, la Figura 102 muestra que los lunes hay mayores registros, sugiriendo una relación con actividades laborales e inicio de semana. En cuanto a la distribución horaria, la Figura 103 identifica que se concentra entre las seis y nueve de la mañana, y entre las seis y nueve de la noche, coincidiendo con los horarios de hora pico laboral.

La Figura 104 destaca el kilómetro 1 como el punto con mayor número de siniestros, esta información se representa en el mapa de la Figura 105. En cuanto a las condiciones climáticas, La Figura 106 dice que la mayoría de los siniestros ocurrieron en buen tiempo, lo que confirma que las condiciones ambientales no son el problema de los siniestros. Por último, la Figura 107 presenta los siniestros a lo largo de la sección.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, la Figura 108 muestra un escenario de congestión visible en la vía, lo que sugiere una sobrecarga en la capacidad vial y posibles interrupciones en la fluidez del tránsito. La Figura 109 evidencia la instalación de una señal vertical de velocidad, contribuyendo la regulación del tránsito en zonas específicas.

La Figura 110 presenta un giro a la izquierda que no está advertido mediante señalización anticipada, lo que puede generar situaciones de riesgo por cambios de trayectoria inesperados en una vía sin dispositivos de regulación. Las Figuras 111 y 112 muestran intersecciones sin demarcación, lo cual limita la percepción por parte de los conductores, generando incertidumbre y aumentando el riesgo entre usuarios.

La Figura 113 muestra un poste de alumbrado sin protección ubicado al borde de la vía, lo que representa una zona con potencial de causar lesiones en caso de colisión. La Figura 114 presenta una señal vertical sin protección adecuada, lo que la expone a impactos y compromete la seguridad pasiva del sistema vial. La Figura 115 refleja una deficiente condición de demarcación en la vía, dificultando la orientación de los conductores, especialmente en condiciones nocturnas o climáticamente adversas.

La Figura 116 muestra árboles ubicados a una distancia no segura del borde de la calzada, lo que representa un riesgo en caso de salidas de vía. La Figura 117 presenta un semáforo peatonal acompañado de ayudas, como botones auditivos y marcas táctiles. La Figura 118 muestra un puente sin facilidad peatonal, lo cual representa una omisión a los términos de seguridad para usuarios que deben compartir el espacio con vehículos. Las figuras 119 y 120 muestran vehículos estacionados sobre la calzada en zonas que afectan la visibilidad en intersecciones, lo que compromete la seguridad para peatones y para conductores que se aproximen.

Las figuras 121 y 122 evidencian a peatones circulando directamente sobre la calzada, una condición que refleja la falta de infraestructura peatonal segura y continua en la sección evaluada. La Figura 123 muestra un ciclista utilizando la calzada ante la ausencia de ciclovías u otra infraestructura ciclista, lo que expone a este grupo vulnerable a un alto riesgo de colisión. Las figuras

124 y 125 enseñan paradas de autobús que no presentan visibilidad, lo cual afecta tanto la seguridad de los usuarios como a las unidades del transporte público.

La Figura 126 muestra una zona con acceso privado cuya visibilidad no es adecuada, lo que genera un punto de conflicto para la interacción entre vehículos que ingresan y los que circulan por la vía principal. La Figura 127 evidencia a un camión realizando maniobras de descarga directamente sobre la calzada, obstruyendo la visibilidad de las señales y afectando negativamente la seguridad vial en la zona.

La propuesta de mejora en la demarcación para la Sección de Control 10241 surge como respuesta a la ausencia de señalización horizontal. Según los cuadros 22 y 23, se trata de una medida de bajo costo que puede disminuir colisiones, aumentar la confianza y optimizar la circulación. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022),

Se identificó que varias intersecciones carecen de señalización clara. Según los cuadros 22 y 23, esta intervención fue clasificada con un costo medio y se le atribuye un impacto social y ambiental alto. Esta medida puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022).

Se evidenció que los motociclistas deben compartir el mismo espacio con vehículos livianos y pesados. Según los cuadros 22 y 23, se propone valorar la posibilidad de implementar un carril exclusivo para motocicletas como una intervención de costo medio y alto impacto social y ambiental. Los carriles exclusivos para motocicletas ofrecen un camino más seguro y permiten una operación más predecible al aislar el desplazamiento de estos usuarios del resto del tránsito (IRAP, 2022).

Se detectaron tramos con grip insuficiente, lo que afecta gravemente la capacidad de frenado. De acuerdo con los cuadros 22 y 23, la propuesta de mejorar la resistencia al deslizamiento fue clasificada con un costo medio y con impacto alto social y ambiental. La baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control (IRAP, 2022). En el estudio de la Ruta G109 en China, el reacondicionamiento de la superficie con mezcla bituminosa de alta rugosidad redujo significativamente los siniestros en días de lluvia (IRAP, 2022).

Se identificaron obstrucciones visuales generadas principalmente por camiones de carga estacionados, vegetación desbordada y mobiliario urbano que dificultan la visión clara de accesos y cruces. De acuerdo con los cuadros 22 y 23, la propuesta sobre controlar el estacionamiento de los vehículos fue clasificada como una medida de bajo costo y alto impacto social y ambiental, ya que permite reducir el riesgo de colisiones por falta de anticipación, mejorar la fluidez del tránsito y reforzar la seguridad de los usuarios vulnerables como peatones y motociclistas. La obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros (IRAP, 2022). La eliminación de dichas obstrucciones no implica una intervención compleja.

Se detectó que el estacionamiento irregular de vehículos en las proximidades de intersecciones y afecta negativamente la visibilidad. Según los cuadros 22 y 23, esta propuesta fue clasificada como una medida de bajo costo y alto impacto social. Los vehículos estacionados en la calzada pueden reducir significativamente la visibilidad y crear puntos ciegos que aumentan el riesgo de colisiones (IRAP, 2022).

5.5. Sección de control 60190

La Sección de Control 60190 se ubica sobre la Ruta Nacional 17, entre Barranca y El Roble, con una longitud de 4,61 kilómetros, esta sección presenta un TPDA de 5.127 vehículos por día como se observa en el Cuadro 24. El Cuadro 25 indica que el 59,78% de los vehículos son vehículos livianos y con una participación importante de buses y camiones, con valores de 10,92% y 10,77%, respectivamente. En un tramo corto genera condiciones de riesgo que pueden agravar la exposición de motociclistas.

La sección fue evaluada con categoría baja en capacidad estructural según el método FWD, como se presenta en el Cuadro 26. Esta clasificación indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable. La regularidad evaluada mediante el IRI fue calificada como regular, indicando que la condición de la superficie ofrece niveles aceptables de comodidad para los usuarios. La nota Q se mantuvo en Q2, interpretándose como estabilidad en el desempeño general de la vía y una evolución sin cambio, pero, sí evidencia la necesidad de evaluar si las intervenciones actuales están logrando mejoras significativas (LANAMME, 2019).

En el Cuadro 27 se recomienda una estrategia de mantenimiento de preservación, enfocada cuando la estructura aún se encuentra en niveles aceptables, aunque en este caso podría complementarse con acciones puntuales que mejoren la fricción superficial. La inversión estimada fue de 110,9 millones de colones, con una inversión relativa de 24,06 millones de colones por kilómetro (LANAMME, 2019).

La Figura 128 muestra que, aunque la mayoría de los siniestros registrados resultaron en heridos leves, existe una mayor proporción de siniestros que terminaron con víctimas graves. En la Figura 129 se observa que los siniestros se distribuyen entre lunes, jueves y sábado, reflejando una siniestralidad durante toda la semana. El análisis por hora del día mostrado en la Figura 130, señala que los picos de los siniestros se concentran entre la una de la tarde y las cuatro de la tarde, coincidiendo con el flujo de actividades en la zona.

La Figura 131 evidencia que los siniestros tienden a concentrarse en el kilómetro 3 y se representa en el mapa de la Figura 132, además, esta concentración de siniestros se debe a que la Ruta Nacional 17 es la más crítica debido a que los vehículos motorizados circulan a altas

velocidades y también concentra una alta cantidad de siniestros que involucran a ciclistas (Espinoza, Hernandez, & Jiménez, 2017). En cuanto a las condiciones climáticas, la Figura 133 indica que la mayoría de los siniestros ocurrieron durante buen tiempo, sugiriendo que la mayoría de los siniestros no están asociados a factores ambientales. La Figura 134 presenta la distribución de los siniestros a lo largo del tramo de la sección.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, la Figura 135 muestra salidas a accesos privados, lo que reduce la visibilidad y dificulta la incorporación segura de vehículos. La Figura 136 presenta una señal vertical de velocidad máxima correctamente instalada, lo cual puede afectar la percepción uniforme del límite por parte de los conductores. La Figura 137 muestra una señal vertical de calle auxiliar mal colocada, generando confusión e incrementar el riesgo de decisiones incorrectas en la conducción.

La Figura 138 muestra un letrero que avisa sobre tráfico ingresando, pero la falta de señalización en la mayoría del tramo limita la preparación de los conductores ante diferentes situaciones. La Figura 139 refleja la presencia de giros a la izquierda sin restricción, lo que expone a los usuarios a cruces de trayectoria peligrosos. Las figuras 140 y 141 documentan intersecciones con semáforos, pero sin señalización horizontal, generando problemas en la lectura del espacio vial.

La Figura 142 muestra un poste al borde de la vía sin protección, lo cual incrementa la gravedad en caso de salida de vía. La Figura 143 evidencia cómo la vegetación puede camuflar la señalización vertical, afectando su visibilidad especialmente bajo condiciones lumínicas adversas. Las figuras 144 y 145 muestran una señalización protegida por barrera de contención y otra sin ningún tipo de protección, lo que evidencia la falta de estandarización del mobiliario vial.

Las figuras 146, 147 y 148 muestran zonas con demarcación parcial, sin una aplicación constante a lo largo del tramo. Las figuras 149 y 150 muestran árboles y postes de energía ubicados a distancias no seguras del borde de la calzada, constituyendo un riesgo directo en caso de pérdida de control. La Figura 151 reafirma la falta de zonas de despeje adecuadas en áreas con árboles, incrementando la exposición a colisiones con objetos rígidos. La Figura 152 muestra un controlador de semáforo sin protección, expuesto a posibles impactos, lo que compromete su funcionamiento y seguridad. La Figura 153 muestra una cola vehicular causada por el semáforo.

La Figura 154 muestra una rampa peatonal, aunque su distribución a lo largo del tramo no es homogénea. La Figura 155 evidencia un ciclista circulando directamente sobre la calzada, reflejo de la ausencia de infraestructura segura para estos usuarios. Las figuras 156, 157 y 158 muestran distintas paradas de autobús, algunas de ellas ubicadas directamente sobre la vía, lo que interfiere con el tránsito y la seguridad de los pasajeros.

La Figura 159 muestra una alcantarilla sin barrera de contención, lo que representa un riesgo para vehículos que puedan abandonar accidentalmente la calzada. La Figura 160 muestra una zona

con sellado de grietas, lo que muestra trabajos de mantenimiento. La Figura 161 evidencia una zona de estacionamiento con espacio limitado, lo que podría provocar maniobras inseguras al ingresar o salir de la vía. La Figura 162 muestra vehículos estacionados a un lado de la calzada, lo que reduce la visibilidad y el espacio disponible para circulación.

La Figura 163 documenta vehículos pesados estacionados sobre el espaldón, lo que indica su uso frecuente a pesar de no contar con una superficie segura. La Figura 164 evidencia una zona donde no hay espaldón, lo cual limita el margen de recuperación para vehículos pesados y aumenta la peligrosidad del tramo.

En la Sección de Control 60190 está la necesidad de intervenir sobre la demarcación horizontal por su estado deficiente o inexistente en varias zonas del tramo. Como se observa en los cuadros 28 y 29, su corrección representa una intervención de bajo costo con efectos positivos en fluidez. Se destaca que la demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022), lo cual es especialmente crítico en vías rurales donde la iluminación natural o artificial es limitada. Casos como el proyecto en Samoa evidencian que la mejora en la demarcación permitió eliminar tramos peligrosos e incrementar la clasificación de seguridad (IRAP, 2021).

Se presenta intersecciones con señalización ausente o deteriorada, lo que afecta directamente la anticipación de los conductores ante cambios de prioridad o maniobras de giro. Según los cuadros 28 y 29, se propone intervenir con una medida de costo medio estimándose un alto impacto social y ambiental al promover decisiones más claras. La señalización en cruces puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022).

Se identificó una convivencia entre motociclistas y otros vehículos en una vía sin espacio, lo cual expone a estos usuarios a constantes maniobras evasivas e invasiones de carril. Según los cuadros 28 y 29, la propuesta de crear un carril exclusivo para motocicletas se enmarca como una medida de costo medio y alto impacto social y ambiental, al permitir una mejor organización del flujo y reducir la exposición directa al riesgo. Los carriles exclusivos para motocicletas podrían ofrecer un camino más seguro, especialmente cuando están acompañados de buena señalización y separación física del resto de la vía (IRAP, 2022).

Se identificaron tramos con mala resistencia al deslizamiento. Los cuadros 28 y 29 clasifican esta propuesta como una intervención de costo medio y de alto impacto social y ambiental, por su capacidad para mejorar la adherencia y reducir siniestros por pérdida de control. La baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, siendo especialmente peligrosa para motociclistas (IRAP, 2022). En la Ruta Nacional G109 en China, una

intervención basada en el reacondicionamiento de la textura superficial redujo en 38 % los siniestros en tramos con condiciones similares (IRAP, 2022).

El entorno rural presenta limitaciones visuales causadas por vegetación densa, curvas cerradas y elementos naturales que interfieren con la línea de visión de los conductores. Según los cuadros 28 y 29, la propuesta de eliminar obstrucciones de visibilidad fue clasificada como una intervención de bajo costo y alto impacto social y ambiental. La obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros (IRAP, 2022), lo cual es especialmente peligroso en tramos donde la velocidad es moderada y la vía no cuenta con infraestructura de control.

Se identificaron árboles, postes y estructuras rígidas sin protección ubicadas en las cercanías del borde de calzada. Según los cuadros 28 y 29, la propuesta de eliminar o proteger estos peligros fue clasificada como una medida de costo bajo a medio y alto impacto social, ya que mejora la percepción de seguridad. La eliminación o protección de peligros en los márgenes de la vía reduce drásticamente la gravedad de los siniestros por salida de vía (IRAP, 2022).

5.6. Sección de control 10450

La Sección de Control 10450 se ubica sobre la Ruta Nacional 147, en el tramo que conecta Santa Ana con la Radial hacia San Antonio. Como menciona el Cuadro 30, esta sección tiene 2,50 kilómetros de longitud y registra un TPDA de 29.198 vehículos diarios. El Cuadro 31 muestra que el 74,2% del tráfico corresponde a vehículos livianos, esto indica que predomina el tránsito liviano.

La sección de control 10450 fue evaluada en 2018 con categoría baja en capacidad estructural, de acuerdo con el método FWD, como se indica en el Cuadro 32. Esta condición, indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo o drenaje inadecuado. Los indicadores presentan una condición normal tanto en la regularidad superficial como en la resistencia al deslizamiento. Las categorías IRI se emplean para estimar la calidad funcional de la superficie de rodamiento, siendo el valor “regular” indicativo de una condición funcional intermedia que necesita atención preventiva. Asimismo, el agarre superficial regular requiere vigilancia en zonas de curvas, pendientes y durante eventos de lluvia. La nota de calidad se mantuvo en Q2, y se clasifica como eficiente y una evolución sin cambio, aunque no implica deterioro, sí evidencia la necesidad de evaluar si las intervenciones actuales están logrando mejoras significativas (LANAMME, 2019).

En el Cuadro 33 se recomendó como estrategia de intervención el mantenimiento de preservación para conservar la condición existente del pavimento, es adecuada cuando la estructura

aún se encuentra en niveles aceptables La inversión estimada para esta sección fue de 11,9 millones de colones, con una inversión relativa de 4,80 millones por kilómetro (LANAMME, 2019).

El Gráfico 165 muestra que la mayoría de los siniestros causaron heridos leves, también, se presentaron pocos siniestros con heridos graves, evidenciando una siniestralidad suficiente para justificar intervenciones correctivas. Según la Figura 166, los viernes y jueves presentan el mayor número de siniestros, reflejando un patrón con una distribución asociada a la actividad laboral de la zona. Con respecto del horario, la Figura 167 muestra un comportamiento con picos principales entre las once de la mañana y la una de la tarde, y nuevamente entre las cinco y las siete de la noche.

En la Figura 168 dice que el kilómetro 2 es el más crítico, donde se visualiza con mayor detalle en el mapa de la Figura 169. La Figura 170 dice que la gran mayoría de los siniestros ocurrieron en condiciones de buen tiempo, lo que dice que los factores climáticos no fueron determinantes. Finalmente, en la Figura 171 se observa cómo se distribuyen los siniestros a lo largo de toda la sección.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, la Figura 172 muestra la presencia de trabajos temporales en la vía adecuadamente señalizados, lo que refleja una gestión responsable del entorno vial. La Figura 173 documenta un escenario de congestión en la ruta, lo que podría indicar una saturación recurrente del flujo vehicular en determinados momentos del día.

La Figura 174 presenta un carril auxiliar correctamente localizado, lo cual favorece la fluidez del tránsito en condiciones de alta demanda o pendientes pronunciadas. La Figura 175 muestra una señal vertical de carril auxiliar instalada en forma adecuada en algunos sectores. La Figura 176 evidencia la realización de giros a la izquierda sin señalización, lo que representa un riesgo por la interferencia directa entre trayectorias vehiculares. La Figura 177 muestra una intersección con ausencia de demarcación horizontal, lo que dificulta la comprensión del diseño vial por parte de los conductores y genera incertidumbre en las trayectorias.

La Figura 178 presenta un poste de iluminación ubicado al borde de la calzada, sin protección, constituyendo un punto duro con potencial de impacto en caso de pérdida de control. Las figuras 179 y 180 documentan señalizaciones verticales que no cuentan con protección estructural, y una de ellas presenta visibilidad deficiente por su ubicación o condición.

La Figura 181 muestra problemas de continuidad en la demarcación, con tramos donde los elementos como el eje central o los bordes no están claramente definidos, lo que afecta la seguridad vial. La Figura 182 evidencia la presencia de un árbol próximo a la calzada sin protección mediante barreras de contención, lo que representa un riesgo ante posibles salidas de vía.

La Figura 183 muestra un semáforo adecuadamente ubicado y visible para los conductores, aunque sin ayudas para personas con discapacidad visual o movilidad reducida, lo que limita su

accesibilidad universal. La Figura 184 muestra un puente sin facilidad peatonal ni barreras de contención lateral, lo cual deja desprotegidos a peatones, cabe destacar que, en el presente año se inició la ampliación de ese mismo puente y como dice la nota, “esta obra es clave para mejorar la conectividad y fluidez del tránsito” (Periódico Mensaje, 2025).

Las figuras 185 y 186 documentan la presencia de baches y deterioro en el pavimento, lo que puede generar pérdida de control, daños vehiculares o maniobras evasivas inesperadas. La Figura 187 muestra una señal vertical que prohíbe el estacionamiento en la vía, lo que refuerza la intención de mantener despejado el espacio circulatorio.

Las figuras 188 y 189 muestran a peatones circulando directamente por la calzada, reflejando una carencia crítica de infraestructura peatonal continua y segura a lo largo del tramo. La Figura 190 documenta la existencia de un puente peatonal con acceso inclusivo, lo que representa un esfuerzo positivo en accesibilidad. La Figura 191 muestra a un peatón caminando a un lado de la calzada sin acera, lo que refuerza la necesidad de infraestructura segura para caminantes en toda la sección.

Las figuras 192 y 193 presentan paradas de autobús ubicadas a un lado de la vía, algunas sin refugio adecuado ni señalización anticipada, comprometiendo la seguridad de los usuarios del transporte público. La Figura 194 muestra una zona donde vehículos que ingresan desde accesos privados afectan el derecho de paso, lo que puede generar conflictos en la prioridad de circulación.

La propuesta de mejora en la demarcación para la Sección de Control 10450 surge a partir del desgaste de la señalización horizontal en varios tramos. Según los cuadros 34 y 35, esta intervención es de bajo costo y clave para reducir colisiones menores por desorientación. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). Esta medida ha sido validada en contextos internacionales como Samoa, donde la mejora en demarcación permitió incrementar la clasificación de seguridad vial en corredores críticos y el potencial de salvar vidas (IRAP, 2021).

Las intersecciones carecen en varios puntos de señalización clara. De acuerdo con los cuadros 34 y 35, se plantea una intervención de costo medio con alto impacto social y ambiental, ya que contribuiría a ordenar la circulación. La instalación de señalización en intersecciones puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022). Este tipo de medida ha demostrado ser efectiva en experiencias como la de Accra, donde se logró una reducción significativa de siniestros tras reforzar la visibilidad y organización de cruces (Global Road Safety Facility, s.f.).

El análisis reveló que los motociclistas circulan sin un espacio designado, compartiendo el carril con vehículos de mayor tamaño. Según los cuadros 34 y 35, se plantea la implementación de un carril exclusivo para motocicletas como una solución de costo medio con alto impacto social y

ambiental. Los carriles exclusivos para motocicletas podrían ofrecer un camino más seguro, al permitir una circulación más ordenada y reducir el contacto directo con otros flujos vehiculares (IRAP, 2022).

Se detectó zonas donde la textura superficial de la vía se encuentra deteriorada, lo cual compromete la resistencia al deslizamiento, especialmente en condiciones de lluvia o frenado repentino. Según los cuadros 34 y 35, la propuesta relacionada con fricción fue clasificada como una intervención de costo medio y de alto impacto social y ambiental. La baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control y señala que mejorar el grip de la superficie es una medida eficaz para reducir los riesgos en curvas y accesos (IRAP, 2022). Por otro lado, (PIARC, 2020) documenta que las soluciones más exitosas en contextos urbanos han sido aquellas que combinan reacondicionamiento superficial con monitoreo continuo de textura, permitiendo reducir en más de un 30% la incidencia de incidentes relacionados con derrapes.

Se observaron condiciones que comprometen la distancia visual. De acuerdo con los cuadros 34 y 35, esta propuesta fue clasificada como una intervención de bajo costo y alto impacto social y ambiental. La obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros lo cual, afecta directamente la seguridad de motociclistas y conductores livianos en zonas urbanas (IRAP, 2022).

Se identificaron elementos como árboles, señales frágiles y refugios peatonales inseguros cercanos al borde de la vía. Según los cuadros 34 y 35, la intervención fue clasificada como una medida de costo bajo a medio y de alto impacto social y ambiental, al estar orientada a disminuir la gravedad de los siniestros. Los objetos rígidos en los márgenes de la vía representan una amenaza significativa y recomienda su eliminación, protección o sustitución con elementos deformables (IRAP, 2022). Esta recomendación se refleja en el estudio de caso de la autopista Pune Expressway en India, donde la remoción de obstáculos fijos y la instalación de dispositivos de contención redujeron considerablemente la gravedad de los siniestros laterales (IRAP, 2022).

5.7. Sección de control 10212

La Sección de Control 10212 se ubica sobre la Ruta Nacional 209, en el tramo entre El Cruce de Desamparados y San Rafael Arriba. Con una longitud de 2,33 kilómetros y un TPDA de 28.484 vehículos diarios, como se observa en el Cuadro 36. La composición vehicular está dominada por vehículos livianos, que representan el 80% de los vehículos tal como se observa en el Cuadro 37.

La sección de control fue evaluada con una categoría baja en capacidad estructural, como se observa en el Cuadro 38. Esta condición indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo

o drenaje inadecuado. El indicador de regularidad superficial está en una categoría deficiente, implicando que el pavimento presenta irregularidades significativas que afectan la seguridad de los usuarios. Por su parte, una categoría IRI deficiente representa una condición inaceptable desde el punto de vista funcional y el índice de agarre superficial fue clasificado como bueno. La nota Q se mantuvo en Q4, que se clasifica como una mejora parcial e implica avances limitados en la condición general del tramo, que no alcanzan para mejorar la nota Q de forma significativa (LANAMME, 2019).

El Cuadro 39 muestra que se recomendó como estrategia de intervención el mantenimiento de recuperación del IRI, con el objetivo de mejorar la calidad funcional de la superficie. Esta medida es apropiada cuando el confort de los usuarios se ve comprometido y se requiere restaurar condiciones mínimas de circulación. La inversión estimada fue de 40,3 millones de colones, con una inversión relativa de 18,06 millones por kilómetro (LANAMME, 2019).

La Figura 195 muestra que la mayoría de los siniestros resultaron en heridos leves y algunos de ellos fueron graves, lo que refleja un nivel de siniestralidad que requiere atención. En cuanto a los siniestros por días de la semana, la Figura 196 indica que los lunes y jueves presentan los mayores registros, lo que sugiere que la siniestralidad se podría estar limitando los patrones laborales. El horario de los siniestros como se muestra en la Figura 197 dice que, a lo largo del día, entre las siete y las nueve de la mañana y entre las cuatro de la tarde y las siete de la noche hay picos de siniestros, estos horarios coinciden con los periodos laborales y educativos.

La Figura 198 dice que el kilómetro 6 presenta la mayor concentración de siniestros, situación que se observa en el mapa de la Figura 199. La Figura 200 demuestra que los siniestros ocurrieron en condiciones de buen tiempo, descartando a los factores climáticos como causa principal. Finalmente, en el mapa de la Figura 201 da una vista de los siniestros a lo largo de toda la sección.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, la Figura 202 muestra una señal de límite de velocidad en una zona escolar, lo cual contribuye a la seguridad de los peatones, aunque la falta de señalización complementaria en otras áreas podría limitar su beneficio. La Figura 203 presenta una señal que indica una velocidad máxima de 40 km/h, la cual parece coherente con las características geométricas de la vía.

La Figura 204 muestra una isla de canalización bien ubicada, lo que facilita el flujo vehicular y refuerza la organización en las maniobras de ingreso o salida. La Figura 205 presenta una señalización vertical de pista auxiliar clara y anticipada, lo que permite a los conductores prever cambios en la estructura vial. La Figura 206 evidencia un viraje a la izquierda sin canalización ni advertencia previa, lo que representa un riesgo por los posibles cruces de trayectorias en tramos no controlados.

La Figura 207 muestra una intersección sin demarcación horizontal, reduciendo la legibilidad del entorno vial y aumentando la probabilidad de conflictos entre los usuarios. La Figura 208 presenta un poste de alumbrado sin protección en el borde de la vía, lo que representa un punto duro que podría aumentar la gravedad de un siniestro en caso de salida de vía. La Figura 209 muestra una señal vertical con daños visibles y un soporte frágil, lo que debilita su durabilidad.

La Figura 210 muestra una zona sin demarcación horizontal, lo que dificulta la orientación de los conductores y afecta la seguridad en condiciones de baja visibilidad. La Figura 211 evidencia una buena demarcación horizontal tanto en el eje central como en los bordes. La Figura 212 muestra un semáforo con fallos de funcionamiento, lo que compromete la gestión del tránsito en intersecciones y aumenta el riesgo de colisiones. La Figura 213 presenta una señal vertical que informa sobre la cercanía de un semáforo, facilitando la anticipación por parte de los conductores.

La Figura 214 muestra un puente cuya anchura es coherente con la calzada, aunque la ausencia de barreras de contención representa una debilidad en la protección lateral. La Figura 215 muestra una zona con bacheo reciente, evidenciando acciones de mantenimiento, aunque también sugiere la existencia previa de deterioro que podría comprometer la estabilidad de la conducción si no se supervisa periódicamente. La Figura 216 muestra un vehículo estacionado sobre la vía sin que interfiera directamente con la circulación, aunque la falta de señalización puede dar lugar a comportamientos inseguros.

La Figura 217 muestra un cruce peatonal con demarcación deficiente, lo que debilita la protección de los peatones. Las figuras 218 y 219 evidencian zonas sin acera, lo que obliga a los peatones a caminar junto a la calzada. Las figuras 220, 221 y 222 muestran ciclistas circulando sobre la vía en condiciones poco favorables, ya que el ancho de la calzada no permite una separación segura respecto al tránsito. Las figuras 223 y 224 documentan paradas de autobús, algunas de ellas correctamente ubicadas y con visibilidad adecuada, aunque otras no presentan separación con la vía.

En la Sección de Control 10212, se identificó una ausencia e inconsistencia en la demarcación horizontal. Como muestran los cuadros 40 y 41, esta intervención de bajo costo contribuye a reducir colisiones leves y evita maniobras innecesarias que incrementan el consumo de combustible. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). Asimismo, experiencias europeas refuerzan la utilidad de esta medida como parte de intervenciones integradas que mejoran la seguridad operativa, el beneficio del tránsito y el ordenamiento del espacio vial (IRAP, s.f.).

Se detectaron beneficios en la señalización de intersecciones, lo que compromete la anticipación de maniobras por parte de los usuarios de la vía. Según los cuadros 40 y 41, se propone

una intervención de costo medio con impacto social y ambiental alto, ya que permite ordenar la circulación, reducir la probabilidad de errores. Se destaca que la señalización puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022), lo cual toma relevancia en tramos con alta interacción de vehículos livianos y motocicletas.

Se evidenció que los motociclistas transitan en condiciones de riesgo elevado debido a la inexistencia de un espacio propio en la vía. Según los cuadros 40 y 41, se propuso la implementación de un carril exclusivo para motocicletas como una intervención de costo medio con alto impacto social y ambiental. Los carriles exclusivos para motocicletas ofrecen un camino más seguro, ya que brindan una trayectoria clara (IRAP, 2022). PIARC respalda esta intervención como parte de estrategias de infraestructura orientadas a reducir la complejidad operativa y aumentar la previsibilidad del comportamiento del conductor (PIARC, 2020).

Se observó una superficie vial con nivel de fricción reducida producto del desgaste por tránsito constante. Según los cuadros 40 y 41, la mejora en la resistencia al deslizamiento fue valorada como una intervención de costo medio y de alto impacto social. Se advierte que la baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, y que su corrección mediante tratamientos superficiales puede ser una medida efectiva para motociclistas en zonas urbanas (IRAP, 2022).

Se observó que el estacionamiento informal o mal regulado reduce el ancho efectivo de la vía. Según los cuadros 40 y 41, la propuesta de restricción del estacionamiento fue clasificada como una intervención de bajo costo y alto impacto social y ambiental. Se advierte que los vehículos estacionados en la calzada pueden reducir significativamente la visibilidad y crear puntos ciegos que aumentan el riesgo de colisiones (IRAP, 2022). El caso de Fortaleza (Brasil), demuestra que la reconfiguración del entorno hospitalario mediante la eliminación del estacionamiento informal y la reorganización del espacio vial permitió reducir velocidades, aumentar la visibilidad y priorizar a usuarios vulnerables como peatones y motociclistas (Pompeo, s.f.).

Se identificaron elementos fijos expuestos como postes, señales verticales mal ubicadas y otros dispositivos sin protección lateral. Según los cuadros 40 y 41, esta intervención fue clasificada como una medida de costo bajo a medio y alto impacto social. Se establece que los objetos rígidos al borde de la vía representan una amenaza significativa y recomienda su eliminación, reubicación o protección con barreras o amortiguadores de impacto (IRAP, 2022).

5.8. Sección de control 70440

La Sección de Control 70440 se extiende a lo largo de 15,84 kilómetros sobre la Ruta Nacional 247, entre Pueblo Nuevo y Campo Cinco. Según el Cuadro 42, esta sección presenta un TPDA de 7.715, de 5.621 y de 4.999 vehículos por día en distintas zonas. El Cuadro 43 muestra que los vehículos livianos tienen una participación superior al 60%, se destaca la presencia de camiones con 16,72%.

La sección de control fue evaluada con categoría baja en capacidad estructural, como se detalla en el Cuadro 44, este tipo de calificación indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo o drenaje inadecuado. La regularidad superficial fue clasificada como buena, lo que sugiere una condición confortable para la operación vehicular y un valor “bueno” es indicativo de una condición deseable para la operación vehicular. Sin embargo, el índice de agarre superficial fue calificado como malo, lo que representa una condición crítica y una categoría GRIP mala supone un riesgo elevado de deslizamiento, en especial para motociclistas, y debe ser abordada con prioridad en zonas de alta vulnerabilidad. La sección mostró una mejora en su nota de calidad, pasando de Q2 a Q1, lo que implica que las mejoras implementadas fueron suficientes para conservar una calificación alta. (LANAMME, 2019).

De acuerdo con el Cuadro 45, se recomendó como estrategia de intervención el mantenimiento de preservación, con el fin de conservar el estado funcional actual del pavimento lo que, indica que esta medida es apropiada cuando la estructura aún se encuentra en niveles aceptables. La inversión estimada fue de 817,8 millones de colones, con una inversión relativa de 51,63 millones por kilómetro (LANAMME, 2019).

En cuanto a la gravedad de los siniestros, la Figura 225 dice que una proporción considerable de siniestros ocasionó víctimas graves, con una cantidad elevada de casos con heridos leves lo que refuerza la necesidad de establecer medidas de protección. El comportamiento semanal, mostrado en la Figura 226, indica que los domingos son los días con mayor cantidad de siniestros asociándose al tránsito recreativo. Según la Figura 227, se muestra una concentración de siniestros entre las once de la mañana y las dos de la tarde. La Figura 228 identifica al kilómetro 19 como el de mayor cantidad de siniestros, esta situación se observa en el mapa de la Figura 229. La Figura 230 indica que la mayoría de los siniestros se produjeron en condiciones de buen tiempo, descartando la influencia de factores climáticos. Finalmente, el mapa de la Figura 231 da una vista general de la sección y sus siniestros.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, las figuras 232, 233 y 234 muestran señalización vertical de advertencia de puente angosto, zona escolar y límite de velocidad, lo cual indica una atención adecuada a la seguridad vial en puntos críticos del tramo. La Figura 235

evidencia una señalización vertical borrosa, lo que puede disminuir su eficacia al no ser percibida con claridad por los conductores. La Figura 236 muestra una zona de adelantamiento que, permite realizar esta maniobra de forma segura siempre que se respeten los límites de visibilidad y señalización.

Las figuras 237 y 238 presentan salidas a calles marginales con giros a la izquierda sin señalización anticipada, lo que representa un riesgo por el cruce directo de trayectorias vehiculares sin regulación. Las figuras 239 y 240 muestran salidas ubicadas en curva, lo que limita la visibilidad de los conductores y eleva el nivel de riesgo en maniobras de ingreso o salida de la vía principal.

La Figura 241 documenta señalización vertical que advierte sobre la proximidad de una intersección, lo que permite a los conductores anticipar cambios en el trazado y prepararse para maniobras. La Figura 242 muestra una intersección sin demarcación ni señalización visible, lo que puede inducir a errores por parte de los usuarios y aumentar la probabilidad de colisiones.

La Figura 243 evidencia un poste de energía eléctrica ubicado sin protección en el borde de la vía, lo que representa un riesgo en caso de salida de carril. La Figura 244 muestra una señal vertical cuya visibilidad está comprometida, afectando su función de advertencia o regulación. La Figura 245 presenta una señal de prohibición de adelantamiento correctamente ubicada, contribuyendo al ordenamiento del tránsito en tramos críticos. La Figura 246 muestra una señal vertical con daños estructurales, lo que disminuye su funcionamiento.

La Figura 247 evidencia una demarcación adecuada en la mayor parte de la vía, aunque no es constante, lo que puede afectar la orientación en algunos tramos. La Figura 248 presenta ojos de gato instalados, aunque algunos requieren reemplazo por desgaste. La Figura 249 muestra una señal vertical de advertencia de curvas colocada correctamente, mientras que la Figura 250 presenta chevrones bien posicionados, lo que refuerza la guía visual en zonas de cambio de trayectoria. La Figura 251 muestra una barrera de contención instalada al borde de un puente, lo que limita su eficacia como elemento de protección pasiva.

Las figuras 252 y 253 muestran pasarelas peatonales con barandillas ubicadas sobre un puente y una alcantarilla, lo que representa una solución puntual para usuarios. Las figuras 254 y 255 evidencian la ausencia de aceras, lo que obliga a los peatones a desplazarse sobre la calzada. Las Figuras 256, 257, 258 y 259 documentan la circulación de ciclistas sobre la vía sin infraestructura, lo que compromete su seguridad. Las figuras 260 y 261 muestran paradas de autobús ubicadas directamente sobre la vía, algunas sin separación segura del tránsito, lo que afecta tanto la seguridad de los usuarios la operación del transporte público.

Las figuras 262 y 263 muestran dos puentes de un solo carril en una calzada de dos carriles, uno de ellos con barreras de contención y facilidades peatonales, y el otro sin ningún tipo de protección, lo que representa un punto crítico de vulnerabilidad para vehículos y peatones.

La Figura 264 muestra vehículos estacionados, donde la capacidad insuficiente de estacionamiento ha provocado condiciones de doble fila con los riesgos para el flujo vehicular y la seguridad. La Figura 265 evidencia un vehículo estacionado en una zona de alta velocidad, lo que representa un riesgo elevado por la falta de tiempo de reacción para otros conductores. La Figura 266 muestra un pozo de agua al borde de la calzada, lo que sugiere deficiencias en el drenaje superficial y representa un riesgo de pérdida de control del vehículo en condiciones de lluvia.

En la Sección de Control 70440, las demarcaciones en la vía son escasas o inexistentes. Como se señala en los cuadros 46 y 47, la intervención relacionada con la mejora en la demarcación es de bajo costo permite disminuir siniestros y mejorar la percepción de orden y seguridad en la conducción. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). Asimismo, en Europa, se ha documentado que la implementación sistemática de demarcación en corredores urbanos ha elevado los estándares de seguridad operativa y ha favorecido al tránsito (IRAP, s.f.).

Se detectaron intersecciones sin señalización visible o clara. Según los cuadros 46 y 47, se propone una intervención de costo medio con impacto alto a nivel social, ya que permite establecer prioridades de paso. Este tipo de medida puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022). PIARC respalda este tipo de intervención como una solución de bajo costo y alta efectividad, que permite facilitar decisiones anticipadas y ordenar el comportamiento en puntos de cruce, especialmente en corredores mixtos con motociclistas (PIARC, 2020).

Los motociclistas circulan en condiciones de riesgo elevado al compartir el carril con vehículos de mayor volumen. Según los cuadros 46 y 47, la propuesta de un carril exclusivo para motocicletas se considera de costo medio y de alto impacto social y ambiental. Los carriles exclusivos para motocicletas ofrecen un camino más seguro, ya que separan funcionalmente el flujo de motocicletas del resto del tránsito, promoviendo trayectorias predecibles (IRAP, 2022).

Se identificaron condiciones de fricción reducida asociadas a mantenimiento limitado. Según los cuadros 46 y 47, se propuso mejorar la resistencia al deslizamiento como una medida de costo medio y alto impacto social. Se señala que la baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, siendo un factor crítico en vías donde se combinan velocidades medias con superficies lisas (IRAP, 2022). Por su parte, (Burlacu, Răcănel, & Burlacu, 2018) advierte que el riesgo puede manifestarse incluso a velocidades moderadas cuando el coeficiente de fricción cae por debajo de 0,2, lo cual es común en superficies contaminadas o con drenaje deficiente. Esto se confirma en la ASV realizada por el MOPT y DGIT, donde enseñan condiciones deficientes de drenaje a lo largo de la carretera y que solo el 1% de la totalidad de la vía tiene cunetas construidas, las cuales tampoco están en óptimo estado (Acosta, sf).

Se identificaron obstrucciones visuales causadas principalmente por árboles, señales deterioradas y elementos que reducen la visibilidad en curvas, entradas y zonas de cruce. Según los cuadros 46 y 47, esta intervención fue clasificada como una medida de bajo costo y alto impacto social. Se destaca que la obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros (IRAP, 2022), lo cual es particularmente relevante en tramos donde la vegetación y la falta de mantenimiento reducen la visibilidad funcional.

Se detectaron árboles, postes y estructuras rígidas ubicadas sin protección en zonas próximas al borde de calzada. Según los cuadros 46 y 47, esta propuesta fue clasificada como una intervención de costo bajo a medio y alto impacto social y ambiental. Se sostiene que los objetos rígidos al borde de la vía representan una amenaza significativa (IRAP, 2022). Asimismo, se promovió en Europa soluciones de bajo costo como zonas libres de obstáculos, instalación de barreras flexibles o sustitución de elementos peligrosos por alternativas seguras (IRAP, s.f.).

5.9. Sección de control 20131

La Sección de Control 20131 está ubicada en la Ruta Nacional 3, en el tramo que conecta Echeverría con Barrio Cacique. Tiene una longitud de 2,58 kilómetros y soporta un TPDA de 26.300 vehículos diarios, según el Cuadro 48, esta vía se encuentra en una zona industrial y comercial, lo que incrementa la complejidad vial. De acuerdo con el Cuadro 49, la sección presenta un 71,09% de vehículos livianos y un 10,47% de camiones.

Fue evaluada con una categoría baja en capacidad estructural, según el método FWD, como se observa en el Cuadro 50, esta calificación indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable y se presentan factores como clima agresivo o drenaje inadecuado. Tanto la regularidad superficial como el agarre superficial fueron calificados como regulares y como las categorías IRI se emplean para estimar la calidad funcional de la superficie de rodamiento, el valor “regular” es un indicativo de una condición funcional intermedia que requiere atención preventiva. En el caso del GRIP, una clasificación regular requiere vigilancia en zonas de curvas, pendientes y durante eventos de lluvia. La nota Q se mantuvo en Q2, sin mostrar mejora ni deterioro y se advierte que una evolución sin cambio, aunque no implica deterioro, sí evidencia la necesidad de evaluar si las intervenciones actuales están logrando mejoras significativas (LANAMME, 2019).

Según el Cuadro 51, se recomendó la estrategia de mantenimiento de preservación, apropiada para conservar la condición existente del pavimento. Esta estrategia es adecuada cuando la estructura aún se encuentra en niveles aceptables. La inversión estimada fue de 1,7 millones de colones, con una inversión relativa de 0,68 millones por kilómetro (LANAMME, 2019).

La Figura 267 muestra una elevada cantidad de siniestros con heridos leves y un número bajo con consecuencias graves, sugiriendo que la vía experimenta una frecuencia importante de siniestros. En cuanto a los días de la semana, la Figura 268 refleja unas similitudes entre los martes y miércoles, podría estar relacionado con los horarios laborales y actividades de la zona en la semana. El horario que se observa en la Figura 269, destaca un pico notorio entre las tres y las cuatro de la tarde.

La Figura 270 dice que hay mayor cantidad de siniestros en el kilómetro 14, lo que se puede observar en la Figura 271 que la mayoría de los siniestros están distribuidos en la intersección que va hacia Desamparados de Alajuela. La Figura 272 indica que la gran mayoría de los siniestros ocurrieron en condiciones de buen tiempo, lo que hace que las causas principales no se relacionan con factores ambientales. Finalmente, en la Figura 273 se observa el mapa de la distribución de siniestros a lo largo de la sección.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, las figuras 274 y 275 muestran trabajos temporales señalizados, lo cual indica una gestión responsable de la seguridad vial. Las figuras 276 y 277 presentan señalización ferroviaria en cruces, lo que contribuye a una adecuada advertencia a los conductores ante posibles interacciones con el tren.

La Figura 278 evidencia una demarcación horizontal que regula la velocidad de manera visual, lo cual resulta útil para los conductores. La Figura 279 muestra un viraje a la izquierda sin canalización ni advertencia anticipada, lo que representa un riesgo de cruce de trayectorias entre vehículos sin regulación clara. Las figuras 280, 281 y 282 documentan intersecciones con señalización deficiente, lo que puede generar incertidumbre en la toma de decisiones de los conductores y aumentar el riesgo de colisiones por falta de guías claras.

La Figura 283 muestra un poste de alumbrado ubicado en el borde de la calzada sin protección, lo que representa un punto duro peligroso ante cualquier desviación vehicular. La Figura 284 presenta una señal vertical correctamente ubicada fuera de la zona de despeje lateral, aunque sus soportes son frágiles y carecen de protección. Si las señales de tránsito o un poste de alumbrado público deben ubicarse cerca de la vía, se pueden implementar soportes certificados según la norma europea EN 1317 o la norteamericana NCHRP (Valverde, 2011).

La Figura 285 muestra una demarcación clara y constante en algunos tramos de la vía, aunque también se reportan áreas donde esta no está presente. La Figura 286 presenta un semáforo con buena visibilidad, lo que facilita su interpretación y contribuye a una regulación efectiva del tránsito en intersecciones.

La Figura 287 muestra una señalización que prohíbe estacionar en la vía, lo cual refuerza la seguridad en tramos con condiciones estrechas o visibilidad reducida. La Figura 288 evidencia que,

algunos vehículos se estacionan en la calzada, lo que interfiere con la fluidez vehicular y genera condiciones de riesgo en la interacción entre usuarios.

La Figura 289 muestra un cruce peatonal con señalización adecuada, aunque el número de pasos peatonales a lo largo de la vía es probablemente insuficiente, lo que afecta la seguridad de los peatones. Las figuras 290, 291 y 292 documentan paradas de autobús correctamente ubicadas y con elementos de protección peatonal, aunque no siempre se garantiza la separación necesaria con respecto al flujo vehicular.

La Figura 293 muestra un acceso privado con adecuada visibilidad, lo que permite una integración segura con la vía principal sin generar conflictos de prioridad. La Figura 294 documenta una zona de descarga de mercancía donde la interacción con el tránsito se da de forma controlada.

Se identificaron tramos con demarcación parcial o inexistente. Esta propuesta, clasificada como de bajo costo, tiene efectos positivos en la reducción de colisiones leves, en la mejora de la percepción de seguridad y en la disminución de maniobras que incrementan el consumo y las emisiones, tal como se expone en los cuadros 52 y 53. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). En el estudio de caso de Samoa, la implementación anticipada de esta medida permitió elevar la clasificación de seguridad vial y prevenir fatalidades, con una relación beneficio-costado de 3 a 1 (IRAP, 2021).

Se presentan intersecciones con señalización poco visible, lo que aumenta el riesgo de colisiones en cruces. Según los cuadros 52 y 53, esta situación motivó una propuesta de mejora de costo medio con impacto social y ambiental alto. La instalación de señalización en estos puntos puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022). A su vez, una señalización adecuada permite reducir la carga cognitiva en cruces complejos, mejorar la comprensión de los usuarios y facilitar decisiones más seguras, incluso en condiciones de visibilidad limitada (PIARC, 2020).

Se evidenció una condición de riesgo para los motociclistas debido a la falta de un espacio exclusivo. Según los cuadros 52 y 53, la propuesta de implementar un carril exclusivo para motocicletas se considera una intervención de costo medio con alto impacto social y ambiental. Se señala que los carriles exclusivos para motocicletas podrían ofrecer un camino más seguro al separar los flujos de tránsito y mejorar la previsibilidad del comportamiento vehicular (IRAP, 2022).

Se evidencia tramos donde la adherencia superficial es deficiente. Según los cuadros 52 y 53, la propuesta de intervención para mejorar la resistencia al deslizamiento se categoriza como una medida de costo medio y de alto impacto social y ambiental, ya que favorece la seguridad operativa, reduce la posibilidad de siniestros y mejora el desempeño ambiental al minimizar frenadas bruscas.

Se advierte que la baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, lo cual es especialmente problemático para motociclistas, quienes son altamente sensibles a variaciones en la textura superficial (IRAP, 2022). Finalmente, en la experiencia de la Ruta Nacional G109 en China, la implementación de soluciones de alto grip redujo considerablemente la siniestralidad, validando su eficacia incluso en tramos de geometría simple, pero con superficies degradadas (IRAP, 2022).

Se registraron obstrucciones visuales provocadas por vegetación crecida, postes mal ubicados y dispositivos temporales que interfieren con la línea de visión en intersecciones y accesos. Según los cuadros 52 y 53, la intervención relacionada con mejoras en la visibilidad fue clasificada como una medida de bajo costo (10–25 %) y alto impacto social, ya que mejora la capacidad de reacción de los conductores, facilita el reconocimiento anticipado de vehículos o peatones, y reduce riesgos en maniobras de giro o cruce. Se advierte que la obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros (IRAP, 2022), y enfatiza que su eliminación es clave para reducir los siniestros en puntos conflictivos.

Se observaron objetos rígidos sin protección, como postes y al borde de calzada. Según los cuadros 52 y 53, la propuesta de eliminar o proteger estos peligros fue clasificada como una intervención de costo bajo a medio y de alto impacto social y ambiental. Se indica que los objetos rígidos al borde de la vía representan una amenaza significativa para los usuarios, y que su mitigación mediante elementos de contención o su reubicación puede salvar vidas (IRAP, 2022).

5.10. Sección de control 70390

La sección de control 70390, ubicada sobre la Ruta 247 entre Guápiles y Pueblo Nuevo abarca una longitud de 8,34 kilómetros, con un TPDA de 8423 vehículos por día, como se evidencia en el Cuadro 54. Según la información del Cuadro 55, el 61.78% del tránsito corresponde a vehículos livianos y un 14.52% de camiones, reflejando una carga relevante de vehículos pesados que pueden representar riesgos adicionales en zonas rurales.

Fue evaluada con categoría baja en capacidad estructural según el método FWD, como se indica en el Cuadro 56. Esta clasificación indica estructuras que requieren vigilancia, especialmente si el volumen de tránsito es considerable. La regularidad superficial fue calificada como regular, mientras que el índice de agarre superficial recibió una calificación de malo. Se señala que una condición IRI regular requiere atención preventiva, mientras que una categoría GRIP mala supone un riesgo elevado de deslizamiento y debe ser abordada con prioridad en zonas de alta vulnerabilidad. La nota Q se mantuvo en Q2, sin mostrar mejoría ni deterioro, donde esta evolución constante fue interpretada como eficiente, aunque se aclara que una evolución sin cambio evidencia

la necesidad de evaluar si las intervenciones actuales están logrando mejoras significativas (LANAMME, 2019).

El Cuadro 57 dice que se recomendó una estrategia de mantenimiento de preservación, con una inversión estimada de 466,8 millones de colones y una inversión relativa de 56,04 millones por kilómetro. esta intervención es apropiada cuando la estructura aún se encuentra en niveles aceptables (LANAMME, 2019).

En la Figura 295 se observa que la mayoría de los siniestros registrados en esta sección resultaron en lesiones leves, mientras que una menor proporción involucró víctimas graves. En cuanto a los días de la semana, la Figura 296 muestra una mayor frecuencia de siniestros los viernes, coincidiendo con patrones previos al fin de semana, aun así, es la sección que registra menor cantidad de siniestros entre sábado y domingo con 21 entre leves y graves. La distribución horaria de los siniestros, representada en la Figura 297, muestra un pico notable entre las cinco y las seis de la tarde, lo que coincide con horarios de mayor densidad vehicular.

Se muestra que el kilómetro 7 concentra la mayor cantidad de siniestros en toda la sección, según se presenta en la Figura 298 y se representa visualmente en el mapa de la Figura 299. La Figura 300 indica que la mayoría de los siniestros han ocurrido en condiciones de buen tiempo, lo que dice que los factores climáticos no son la causa principal. Por último, la distribución de los siniestros de la sección puede observarse en el mapa de la Figura 291.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la ASV, las figuras 302 y 303 muestran vehículos realizando giros a la izquierda en zonas sin señalización anticipada, lo que genera conflictos de trayectoria y congestión. Las figuras 304 y 305 evidencian señalamiento horizontal que indica la presencia de intersecciones, aunque no todas las intersecciones cuentan con dispositivos de control que alerten sobre el fin de zonas de alta velocidad. La Figura 306 muestra otra intersección demarcada horizontalmente, pero con presencia de grava y tierra suelta, lo que compromete la seguridad.

La Figura 307 muestra un poste de alumbrado público sin protección ubicado en el borde de la vía, lo cual constituye un punto duro con alto potencial de daño en caso de colisión. La Figura 308 documenta una señal vertical de límite de velocidad visible durante el día, pero cuyos soportes no están fuera de la zona de despeje lateral ni cuentan con protección adecuada, lo que limita su durabilidad y seguridad.

Las figuras 309 y 310 muestran la demarcación del eje central y los captaluces presentes en algunos tramos de la vía, aunque parte de la demarcación está desgastada. Las figuras 311 y 312 presentan señalamiento de advertencia en curvas correctamente ubicado y con dimensiones adecuadas, lo que mejora la anticipación de los conductores ante cambios en la trayectoria. La Figura

313 muestra un semáforo vehicular adecuadamente visible, aunque no se han considerado ayudas para personas con movilidad reducida.

La Figura 314 muestra señalización de zona escolar, la cual es adecuada pero insuficiente para garantizar la protección de los peatones ante la ausencia de cruces formales y barreras de separación. La Figura 315 muestra un ciclista circulando por la vía, lo que refleja la falta de espacio exclusivo y seguro para este tipo de usuarios, obligándolos a compartir carril con vehículos. La Figura 316 presenta una parada de bus ubicada en la calzada, sin señalización anticipada ni separación del flujo vehicular, lo que compromete la seguridad de los usuarios.

La Figura 317 muestra defectos localizados en el pavimento, lo que, puede generar pérdidas de control o daños en los vehículos si no se atiende con mantenimiento preventivo adecuado. La Figura 318 evidencia un vehículo estacionado en una zona donde está explícitamente prohibido, lo que revela un incumplimiento de la normativa y genera obstrucciones en el tránsito.

La Figura 319 documenta una zona donde se permite adelantar, lo cual es adecuado para mantener la fluidez del tránsito, especialmente con presencia de vehículos pesados. La Figura 320 muestra a motociclistas adelantando en una zona no permitida, lo que representa una conducta riesgosa que puede ocasionar colisiones por maniobras indebidas. Las Figuras 321 y 322 muestran zonas donde hay obras temporales sin señalización ni dispositivos de control, lo que pone en riesgo a los usuarios por la falta de advertencia o canalización del tránsito.

En la Sección de Control 70390, la deficiente o inexistente señalización horizontal en tramos clave dificulta la trayectoria del motociclista. Esta situación plantea un riesgo significativo que justifica la implementación de una intervención de bajo costo, con beneficios potenciales en la reducción de colisiones menores, tal como se muestra en los cuadros 58 y 59. La demarcación puede mejorar la visibilidad del camino, reforzar la percepción del espacio vial y ayudar a que los usuarios se mantengan dentro de sus carriles (IRAP, 2022). En Samoa, su implementación como parte de un conjunto de mejoras contribuyó a elevar la clasificación de seguridad vial (IRAP, 2021).

Se detectó una señalización deficiente en las intersecciones, caracterizada por ausencia de señales claras o visibilidad limitada. De acuerdo con los cuadros 58 y 59, la propuesta de mejora contempla una inversión de costo medio con alto impacto social y ambiental. La señalización de intersecciones puede ayudar a reducir los conflictos entre usuarios de la carretera proporcionando una guía clara y mejorando la visibilidad y el reconocimiento del cruce (IRAP, 2022).

Según los cuadros 58 y 59, se propone la creación de un carril exclusivo para motocicletas como una intervención de costo medio y alto impacto, tanto social como ambiental, al mejorar la organización del flujo vial. Los carriles exclusivos para motocicletas ofrecen un camino más seguro al proporcionar un espacio definido que permite una circulación más fluida y protegida (IRAP, 2022). PIARC ha identificado esta solución como parte de estrategias exitosas de reducción de siniestros

en vías con tránsito mixto, resaltando su bajo costo relativo y su capacidad de adaptación a distintos entornos (PIARC, 2020).

Se identificó un nivel de grip calificado como malo, lo que representa una condición crítica para motociclistas. De acuerdo con los cuadros 58 y 59, la propuesta para mejorar la resistencia al deslizamiento se evaluó como una intervención de costo medio. La baja resistencia al deslizamiento contribuye de forma significativa a los siniestros por pérdida de control, siendo especialmente peligrosa para motociclistas (IRAP, 2022). Además, el estudio de (Burlacu, Răcănel, & Burlacu, 2018) demuestra que una delgada cantidad de agua puede reducir el coeficiente de fricción a niveles peligrosos para motocicletas, incluso a velocidades relativamente bajas.

Se identificaron obstrucciones a la visibilidad generadas por árboles y estructuras rígidas y estas condiciones afectan directamente la anticipación de maniobras por parte de los. De acuerdo con los cuadros 58 y 59, la intervención fue clasificada como de bajo costo y de alto impacto social y ambiental. La obstrucción de la distancia visual limita la capacidad del conductor para identificar y reaccionar ante peligros (IRAP, 2022).

Se identificaron postes, árboles y estructuras rígidas expuestas en las cercanías del borde de calzada, sin ningún tipo de contención o amortiguación. Según los cuadros 58 y 59, esta intervención fue clasificada como una medida de costo bajo a medio. Se indica que los objetos rígidos al borde de la vía representan una amenaza significativa (IRAP, 2022). Finalmente, se ha promovido en Europa medidas sencillas pero efectivas como el despeje lateral, la instalación de barreras flexibles y la sustitución de elementos por versiones compatibles con la seguridad vial (IRAP, s.f.).

6. Conclusiones y recomendaciones

y

A continuación, se presentarán las conclusiones que se obtuvieron y las principales recomendaciones relacionadas con el proyecto final de graduación.

6.1. Conclusiones

La caracterización estadística de las secciones de control con mayor exceso de siniestros de motociclistas determinada mediante el cálculo del exceso de frecuencia de choques permitió identificar de manera priorizada los tramos más críticos de la Red Vial Nacional. Este proceso mostró una distribución, tanto en zonas urbanas como rurales, lo cual refuerza la necesidad de enfoques diferenciados según el contexto vial y los patrones de riesgo asociados al tránsito y a la geometría de las vías.

Las inspecciones de seguridad vial realizadas a las secciones de control seleccionadas confirmaron la existencia de deficiencias, asimismo, se evidenció que varios elementos de seguridad, como barreras de contención o muros rígidos diseñados para automóviles, representan un riesgo adicional para los motociclistas al no estar adaptados a sus condiciones de vulnerabilidad. Esto coincide con estudios internacionales que destacan la necesidad de sistemas de protección específicos para motociclistas con el fin de reducir la gravedad de las lesiones.

Las propuestas de mejora se organizaron en paquetes de contramedidas técnicas clasificados según su costo, permitiendo priorizar por mayor factibilidad y eficiencia en términos de seguridad vial. Al evaluar su costo-beneficio, se identificó que las intervenciones de bajo costo, como la mejora de la señalización y el mantenimiento de la demarcación, representan una alta rentabilidad social al reducir la frecuencia y gravedad de los siniestros. Asimismo, se planteó un esquema mediante indicadores de desempeño que facilitará evaluar la efectividad de las medidas, fortaleciendo la sostenibilidad de las acciones propuestas.

6.2. Recomendaciones

- Es prioritario que el CONAVI establezca intervenciones orientadas a reducir el riesgo en las secciones identificadas con exceso de choques de motociclistas esperados, ya que su estado actual compromete la seguridad de los usuarios viales, poniendo especial énfasis en los kilómetros con mayor concentración de siniestros en estas secciones de control.
- Se recomienda que el MOPT, en coordinación con el COSEVI, fortalezcan la calidad y la actualización de los datos del tránsito promedio diario en las secciones de control, ya que una parte carece de información y limita la validez de futuros estudios técnicos.
- Se sugiere que las universidades públicas y el COSEVI continúen con investigaciones específicas sobre seguridad de motociclistas, incorporando análisis sobre sistemas de contención adaptados, pavimentos con alta resistencia al deslizamiento, pacificadores de velocidad y mejoras en la señalización orientada a este tipo de usuario vulnerable.
- Se recomienda que el COSEVI, analice las características de los tramos con bajo riesgo de siniestralidad como referencia para identificar buenas prácticas en las secciones más críticas.
- Se sugiere que las universidades públicas y el COSEVI continúen con investigaciones enfocadas en zonas específicas de la carretera, incorporando análisis técnicos sobre sistemas de contención, señalamiento vial, otros tipos de usuarios de la vía, entre otros.
- Se recomienda que el CONAVI implemente, bajo la rectoría del MOPT, estrategias de mantenimiento preventivo que eviten el deterioro de la seguridad vial y reduzcan los costos asociados a intervenciones tardías.
- Es fundamental que el CONAVI, siguiendo la normativa nacional emitida por el COSEVI y bajo la rectoría del MOPT, mejore el señalamiento horizontal y vertical y su conservación según la normativa nacional, garantizando una operación más segura y eficiente de la red vial.
- Se sugiere que la DGIT, en coordinación con el CONAVI y el COSEVI, implemente un esquema escalonado de evaluación de riesgo vial, mediante inspecciones generales de carácter ágil que permitan identificar tramos críticos en la red nacional; y aplicando inspecciones detalladas únicamente en los sectores con mayor nivel de riesgo, de manera que se optimicen recursos y se prioricen las intervenciones más necesarias.
- Se recomienda que la DGIT, con apoyo del CONAVI, investigue y evalúe distintas alternativas de infraestructura orientadas a la seguridad de los motociclistas en tramos urbanos de alta accidentalidad, considerando medidas como la implementación de carriles exclusivos donde sea factible, el diseño adecuado de espaldones u otras intervenciones que permitan minimizar riesgos de manera eficiente.

- Se sugiere que el CONAVI priorice intervenciones de bajo costo con alto impacto, como la mejora del coeficiente de fricción superficial (GRIP), especialmente en curvas y zonas de frenado, debido a su efectividad en la reducción de derrapes y caídas.
- Se recomienda que el COSEVI refuerce la evaluación de condiciones nocturnas y en época lluviosa durante las inspecciones de seguridad vial, dado que los videos utilizados en este estudio corresponden mayoritariamente en condiciones diurnas y secas, lo que podría limitar la detección de ciertos factores de riesgo importantes.
- Tomando en cuenta que Costa Rica carece de una guía oficial para hacer inspecciones de seguridad vial, se recomienda que el CONAVI y el COSEVI, en coordinación con el MOPT, impulsen su elaboración con el fin de contar con normas que estandaricen la metodología y aseguren los procesos de evaluación a nivel nacional.

7. Bibliografía

- Acosta, A. (sf). *INSPECCIÓN EN SEGURIDAD VIAL SOBRE RUTA 247*. Dirección General de Ingeniería de Tránsito.
- Agüero, J. (2016). *Determinación de rutas con potencial de mejora utilizando funciones de desempeño de seguridad vial: caso de Costa Rica*. Revista Infraestructura Vial, LanammeUCR.
- Burlacu, A., Răcănel, C., & Burlacu, A. (2018). *Preventing aquaplaning phenomenon through technical solutions*. Građevinar.
- Castillo Aponte, G. (2023). *Evaluación de carriles reservados para motos en autopistas metropolitanas*. Barcelona: UPC.
- Castillo, J. (2023). *Evaluación Accidentalidad de estudiantes motociclistas en la Corporación Universitaria*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Chacón, A. (2022). *Medidas de seguridad vial para motociclistas de Palmira*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.
- COSEVI. (2018). *Plan Nacional de Seguridad Vial para Motociclistas – Costa Rica 2015-2020*.
- COSEVI. (2024). *Datos para tabla interactiva de siniestros de tránsito con víctimas*.
- Dourthé, A., & Salamanca, J. (2003). *Guía para realizar una Inspección de Seguridad Vial*. CONASET.
- Espinoza, J., Hernandez, H., & Jiménez, D. (2017). *Caracterización de la movilidad ciclista en el cantón Puntarenas, Costa Rica: resultados de los distritos con mayor cantidad de ciclistas involucrados en colisiones*. ResearchGate.
- Fernandez, R. (2024). *Determinación de secciones de control con potencial de mejora utilizando funciones de desempeño de seguridad vial: caso de la Red Vial Nacional de Costa Rica*. Universidad de Costa Rica.

- Fernández, R., Hernández, H., Agüero, J., & Jiménez, D. (2025). Funciones de desempeño de seguridad vial para secciones de control en Costa Rica. *Revista UCR*.
- Ferrer, A., & Navarro, P. (2013). *Metodología para elaborar planes de seguridad vial para motociclistas*. Caracas: CAF.
- Geary, G., & Manser, M. (2022). *Motorcycle Safety Noteworthy Practices: Infrastructure and Engineering*. FHWA.
- Global Road Safety Facility. (s.f.). *Improving road safety through speed management in Accra*. Obtenido de World Bank Group: <https://www.globalroadsafetyfacility.org/success-stories/improving-road-safety-through-speed-management-accra>
- Hawkins, N., & Smadi, O. (2023). *Contrast Pavement Markings Practices*. National Cooperative Highway Research Program.
- INTECO. (2016). *INTECO*. Obtenido de Nueva norma garantiza mayor seguridad en los cascos que utilizan los motociclistas y sus acompañantes: <https://blog.inteco.org/noticias-eventos/nueva-norma-garantiza-mayor-seguridad-en-los-cascos-que-utilizan-los-motociclistas-y-sus-acompa%C3%B1antes>
- IRAP. (2021). *CASE STUDY: RAP PARTNERSHIPS SAVING LIVES. Central Cross Island Road, Samoa*.
- IRAP. (2022). *Carriles para motocicletas*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/motorcycle-lanes/>
- IRAP. (2022). *Demarcación*. Obtenido de Road Safety Toolkit: <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/delineation/>
- IRAP. (2022). *Distancia visual (eliminación de obstrucciones)*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/sight-distance-obstruction-removal/>
- IRAP. (2022). *Estudio de caso: Estudio de siniestros viales en la autopista de Pune - Mumbai, Maharashtra, India*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/case-studies/case-study-pune-expressway-road-accident-study-mumbai-india/>
- IRAP. (2022). *Estudio de caso: mejora de la seguridad para la Carretera Nacional G109 - Beijing, China*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/case-studies/case-study-safety-improvement-for-national-highway-g109-china/>
- IRAP. (2022). *Gestión de la velocidad y reducción del tráfico*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/speed-management-and-traffic-calming/>

- IRAP. (2022). *Intersección - Señalizar*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/intersection-signalise/>
- IRAP. (2022). *Mejoras de estacionamiento*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/parking-improvements/>
- IRAP. (2022). *Resistencia al deslizamiento*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/skid-resistance/>
- IRAP. (2022). *Seguridad vial - Eliminación de peligros*. Obtenido de <https://toolkit.irap.org/es/safer-road-treatments/roadside-safety-hazard-removal/>
- IRAP. (2022). *Usuarios en la vía: motociclistas*. Obtenido de Road Safety Toolkit: <https://toolkit.irap.org/es/road-users/motorcyclists/>
- IRAP. (s.f.). *iRAP partner impact in Europe*. Obtenido de <https://irap.org/european-regional-support/>
- Kitamura, Y., Hayashi, M., & Yagi, E. (2018). *Traffic problems in Southeast Asia featuring the case of Cambodia's traffic accidents involving motorcycles*. IATSS.
- Kumar, H., Singh, S., & Kathuria, A. (2022). *Exclusive motorcycle lanes: A systematic review*. IATSS.
- LANAMME. (2019). *Informe de evaluación de la red vial nacional pavimentada de Costa Rica años 2018-2019*. Obtenido de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/1750?show=full>
- LANAMME. (2019). *Informe de evaluación de la red vial nacional pavimentada de Costa Rica años 2018-2019 [Archivo de Excel]*. Obtenido de DSpace Repository: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/1750>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (5 de Abril de 2019). 2016-218-19065 [video]. Youtube: OMS. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=inLedl-anA>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (4 de Noviembre de 2019). 2018-002-10003 [Video]. Youtube. Obtenido de <https://youtu.be/r6KoekUB6vU?si=4UMbxsFSIJJoLIQGI>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (4 de Noviembre de 2019). 2018-003-20131 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=sKnRtkThh8o>

- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (4 de Noviembre de 2019). 2018-003-40000 [video]. Youtube: ALACERO. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=SIFsv5U1oGY&t=457s>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (7 de Noviembre de 2019). 2018-017-60190 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=3Z65OEUw5OQ&t=21s>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (11 de Noviembre de 2019). 2018-147-10450 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=QMk5fzLuCGA>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (11 de Noviembre de 2019). 2018-206-10241 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=iyJqeljBNiA&t=3s>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (11 de Noviembre de 2019). 2018-209-10212 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Tlub0KH7o9o&t=1s>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (25 de Noviembre de 2019). 2018-247-70390 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=F5xLqytJ8U&t=323s>
- LanammeUCR - Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional. (2019 de Noviembre de 2019). 2018-247-70440 [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=HvKPzM-nR-o>
- Mayorga, G. (2018). *Los siniestros de motocicleta le cuestan a Costa Rica 1.2 % del PIB*. UCR.
- MOPT. (2021). *Inspecciones de Seguridad Vial*.
- MOPT. (2024). *Anuario de información de tránsito 2023*.
- Nabors, D., Goughnour, E., & Soika, J. (2016). *Motorcycle Road Safety Audit Case Studies*. FHWA.
- OMS. (2024). *Informe mundial sobre seguridad vial 2023*.
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020*. OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030*. OMS.

- Periódico Mensaje. (14 de Marzo de 2025). Obtenido de Conavi amplía Puente en Radial Santa Ana: <https://www.periodicomensaje.com/guanacaste/13152-conavi-amplia-puente-en-radial-santa-ana>
- PIARC. (2020). *CATALOGUE OF CASE STUDIES: Road safety improvements relevant to Vulnerable Road Users, Human Factors and Low- and Middle-Income Countries*.
- Pompeo, E. (s.f.). *Fortaleza Cares: Prioritizing Safer Access to Albert Sabin Children's Hospital*. Obtenido de Global Designing Cities Initiative: <https://globaldesigningcities.org/update/fortaleza-cares-prioritizing-safer-access-to-albert-sabin-childrens-hospital/#:~:text=This%20area%2C%20in%20Fortaleza%2C%20Brazil,safer%20speeds%20from%20motor%20vehicles>.
- Sánchez, L., Agüero, J., & Pujol, R. (2015). *Costos de los choques Viales en Costa Rica*. ProDUS.
- Santana, P. (2022). *Evaluación de la exposición a los choques viales de los usuarios de motocicleta que circulan por la Ruta 39, la Ruta 209 y la Ruta 218*. UCR.
- SCIF. (2012). *Ley de tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial (Ley N.º 9078), artículo 117*. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NR&nValor1=1&nValor2=73504&nValor3=104107&nValor5=118
- Sifontes, M., & VillaMizar, M. (2017). *Metodología para evaluación de la seguridad vial a la infraestructura de usuarios vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas) en proyectos viales concesionados*. Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Smadi, O., & Hawkins, N. (2023). *Contrast Pavement Markings Practices*. National Cooperative Highway Research Program.
- Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras*. UCR.
- Wen, K.-L., & Hsu, T.-P. (2017). *Collision Types of Motorcycle Accident and Countermeasures*. 2nd World Congress on Civil, Structural, and Environmental Engineering (CSEE'17).

8. Apéndices

Apéndice 8.1. Lista de chequeo para la Sección de Control 10003

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	No hay antecedentes
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	Peatones, ciclistas, motocicletas, vehículos livianos, camiones y transporte público
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	A lo largo se encuentran negocios, viviendas y escuelas
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	No hay antecedentes
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	No hay antecedentes
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	Durante el día hay buena visibilidad, es desconoce si hay buena iluminación por las noches. No hay arboles que bloqueen la calle y hay espacios para las señales de tránsito.
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay rotondas
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	Es probable en ciertos tramos en donde hay vegetación
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	No hay trabajos temporales
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	No hay trabajos temporales
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No hay trabajos temporales
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No hay trabajos temporales
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	No hay trabajos temporales
4. Encandilamiento	

¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Se desconoce
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Ya que en su mayoría la ruta va en dirección de norte a sur, no es probable un encandilamiento del sol en las mañanas o por las tardes.
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay reductores de velocidad
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	No hay reductores de velocidad
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	No se han podido identificar
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Aunque no se hayan podido identificar, existe la suficiente visibilidad para poder identificar una.
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	Toda la ruta tiene prioridad de paso, por lo que no se altera su jerarquía.
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	Hay señalización de los 25kph en 6 de las 7 escuelas que se encuentran a lo largo del trayecto.
¿Se respeta el límite de velocidad?	No necesariamente.
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	La demarcación horizontal es deficiente, en algunas zonas es borrosa y en otras se logra apreciar bien, sin embargo (a excepción de una) las señales verticales están en buen estado y se observan correctamente.
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	Ya que es una zona con límites de velocidad de 40kph, se podría decir que sí es adecuada.
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	Hay buena visibilidad.
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	Existen estacionamientos para la escuela que no obstruyen con la visibilidad.
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	Sí hay cruces en todas las áreas de escuela. La demarcación es deficiente y el derecho de vía en algunos es dudoso, por lo que no están en las mejores condiciones
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras? (Carabineros)	En la sección hay 7 escuelas, 5 de ellas tienen su respectivo cruce peatonal con semáforo, 2 no. Por lo que en esos 2 sería necesario la presencia de policías de tránsito.

9. Consideraciones Medioambientales	
¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce
10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Sí, la ruta está bien clasificada al ser ruta nacional primaria.
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	Hay deficiencia en la demarcación de las intersecciones
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	No hay cruces ferroviarios
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	No hay cruces ferroviarios
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No hay cruces ferroviarios
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí, es adecuada
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí, es adecuada
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	Sí, es adecuada
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Sí es coherente
¿Está instalada la señalización de advertencia?	
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	Es una vía en su mayoría en línea recta con pocas curvas. La velocidad a lo largo de la vía es de 40ph por lo que sí es adecuada.
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Sí
15. Legibilidad para conductores	

¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	La separación de carriles sí está bien definida en la mayoría de la ruta. Pero la alineación se encuentran en estado borroso.
¿Existen pavimentos deteriorados?	No
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No
16. Anchos	
¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	Sí
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Sí
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	Sí
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	Se desconoce
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Es probable
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Sí están localizados pero están mal alineados
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Sí
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Al ser ruta nacional, sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	No todas
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Al ser ruta nacional, sí
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	Sí
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	Sí
Intersecciones	

21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	No
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	No
22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	No necesariamente.
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	Sí, parcialmente
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	Parcialmente
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	No
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	Para usuarios que no conocen la zona puede ser confuso.
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	Sí
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	No
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	Sí
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Sí
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Sí se requiere y está instalada correctamente.
Si es así, ¿está instalada correctamente?	
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	No
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce

¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	
¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Sí son necesarias y visibles
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí es coherente y necesaria
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Podría asegurarse que no son efectivas para condiciones de niebla
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	No aplica
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	No aplica
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	Sí muestran claridad del mensaje pero se desconocen si en la oscuridad son igual de visibles.
¿Claridad del mensaje?	
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	Sí
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	Sí
¿Los soportes de la señalización vertical:	Son frágiles y no están protegidos
¿Son frágiles?	
¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	

Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	
¿Apropiada para la función de la vía?	
¿Constante a lo largo de la vía?	
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No, mas bien hace falta demarcación.
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	Se encuentra borroso pero sí está demarcado
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren tachas (ojos de gato)?	Sí son necesarias
¿Si se han instalado tachas (ojos de gato), están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	No hay instaladas
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	No
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Sí
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	No hay delineadores
¿Los delineadores son claramente visibles?	No aplica
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No aplica
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	Sí
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	Sí
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	Sí

¿Los chevrones están instalados donde se requieren?	No hay
¿La colocación de los chevrones es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No aplica
¿Los chevrones son del tamaño correcto?	No aplica
¿La utilización de los chevrones se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No aplica
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	Los árboles y los postes de electricidad están al lado de la acera peatonal, que está al lado de la carretera sin protección alguna
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	En algunas zonas hay barreras de contención que están bien instaladas. En el resto del tramo no hay barreras.
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	Se desconoce pero es probable
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	Sí
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	Sí
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	En la zona en que se encuentran instaladas, sí
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	Sí
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	Sí
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	Sí
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	Es probable
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	Se desconoce

Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí
¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Se desconoce
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Sí
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	Sí
¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	Sí
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Puentes y alcantarillas	

39. Características del diseño	
¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	Sí
¿El ancho de los puentes es adecuado?	Sí
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	Sí
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	Sí
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	Sí
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	Se desconoce
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes?	Se desconoce
Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	Se desconoce
¿Es la delineación continua sobre el puente?	Sí
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	Sí
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Es probable
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Hay estudios del pavimento

44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Hay zonas en donde hay pequeños taludes al borde de la calzada.
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	No
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	No
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	Hay desvíos a lo largo de la ruta para vehículos que ocupan estacionarse
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	No aplica
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Es probable en algunas zonas
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	Es probable en algunas zonas
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	Es probable en algunas zonas
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	Sí
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	Sí
47. Playas de estacionamiento	

¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	Sí
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	Probablemente en algunas zonas no
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	Probablemente en algunas zonas no
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	Sí
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	Sí
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	Sí
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	Sí
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	Sí, en el único puente peatonal que hay
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	Sí
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	Sí
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No aplica

¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	Sí
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	Sí, aunque borrosa
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	Sí
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	Sí
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	Hay zonas donde la acera no cumple el espacio mínimo
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	Sí
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	No
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Sí
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	Sí
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No hay espacio para ciclistas
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No aplica
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No aplica
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No aplica
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	No aplica
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No aplica
¿Se requieren pistas para bicicletas?	No aplica
52. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	En algunas zonas hay islas para el transporte público, en otras no las hay.

¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Sí
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	Sí
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	No
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	No
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	No
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica
55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	Hay un ancho de carril aceptable
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	En algunas zonas sí
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	En algunas zonas sí
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Sí

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Es probable
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	No
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	No
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	No
¿Existe señalización e iluminación?	No
¿Habrá confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	No hay suficiente señalización
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	Sí
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	Sí
58. Desarrollo al costado del camino	
¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	No aplica
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	Sí
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	No hay
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	No aplica
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	No aplica

¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	No aplica
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Sí
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	No en todo el trayecto
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No

Apéndice 8.2. Lista de chequeo para la Sección de Control 19065

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	Se desconoce
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	Los vehículos que circulan la vía son ciclistas, motociclistas, autos y camiones de todo tipo
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	Es una zona con negocios en casi toda la ruta
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	Se desconoce
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	Se desconoce
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	Se desconoce
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay rotondas
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	No
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	No hay
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	No aplica
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No aplica
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No aplica
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	No aplica
4. Encandilamiento	

¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Es probable
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Se desconoce
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	No aplica
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	Se han identificado
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Sí lo son
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No la altera
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	Sí lo es
¿Se respeta el límite de velocidad?	No es del todo respetado por todos los vehículos
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	Sí
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	Sí la es
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	Sí
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	No existen
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	No existen
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras?	Sí se respetan
9. Consideraciones Medioambientales	
¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce

10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Sí la es
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	Sí
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	No hay
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	No aplica
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No aplica
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí al se runa zona de 40KPH
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	En algunas zonas
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce
¿Está instalada la señalización de advertencia?	Sí lo está
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	Sí
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	Sí
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Se desconoce
15. Legibilidad para conductores	
¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	En algunas zonas
¿Existen pavimentos deteriorados?	Hay deterioro pero no es grave
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No en todos los lugares
16. Anchos	

¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	No hay
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	No aplica
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	Se desconoce
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	Se desconoce
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Se desconoce
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Son localizados pero no son alineados correctamente
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Sí
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	Sí
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Sí
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No se han prohibido
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No
Intersecciones	
21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	Podría no ser obvia para usuarios nuevos
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Podría no serlo

22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	Algunas veces no hay demarcación
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	No totalmente
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No todas
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	Podría no serlo
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	no hay
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	no hay
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	Sí
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	Sí
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Es probable
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Sí es requerida
Si es así, ¿está instalada correctamente?	Sí está instalada correctamente
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	Podrían serlo al estar al borde de la vía
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	

¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Todas son necesarias claras y visibles
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí lo es
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	No se aplica
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	No aplica
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	Con la luz del día sí, con la de noche se desconoce
¿Claridad del mensaje?	Si se aprecia
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	Sí lo son
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí lo son
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Es probable que puedan camuflarse por vehículos que se estacionan en la vía
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No
¿Los soportes de la señalización vertical:	Son frágiles y no están protegidos
¿Son frágiles?	
¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	
Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	
¿Apropiada para la función de la vía?	
¿Constante a lo largo de la vía?	

¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	Sí es apropiada, pero no es constante, hay zonas en que no está demarcado
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No presenta demarcación excesiva
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	Sí lo está
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren ojos de gato?	Sí son requeridos
¿Si se han instalado ojos de gato, están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	Hay zonas en donde están colocados pero deberían colocarse nuevos por toda la ruta
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	No en toda la ruta
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Sí
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	Sí
¿Los delineadores son claramente visibles?	Sí lo son
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No hay
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	No lo está
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No hay
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	No aplica
¿Los chevronees están instalados donde se requieren?	No hay
¿La colocación de los chevronees es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No aplica
¿Los chevronees son del tamaño correcto?	No aplica

¿La utilización de los chevrones se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No aplica
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	No están a una distancia segura
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	No hay
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	No aplica
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	No aplica
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	No aplica
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No aplica
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No aplica
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No aplica
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No aplica
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No aplica
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No aplica
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No aplica
Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí

¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	Se desconoce
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí lo está
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí lo es
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Es probable que no haya sido considerado
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	Hay una zona con señal de advertencia
¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	

¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	No hay
¿El ancho de los puentes es adecuado?	No hay
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No hay
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	No hay
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	No hay
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	No hay
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes?	No hay
Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	No hay
¿Es la delineación continua sobre el puente?	No hay
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	No está libre de defectos pero no presenta mayores problemas
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce

44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	Hay delineamiento horizontal que indica que no se pueden estacionar vehículos como la línea amarilla
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Sí es correcta
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	Esas maniobras podrían generar accidentes
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	Puede ser
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Sí lo es
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No es suficiente
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	Sí
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No es suficiente
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí debería requerirse
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	Se desconoce
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	No son apropiadas
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	Puede no ser adecuada
47. Playas de estacionamiento	

¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	No aplica
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	No aplica
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	Sí son adecuados
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	Podrían existir más pasos peatonales
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No hay vallas peatonales
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	No
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	Podría serlo
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No es la adecuada, solamente hay una señal vertical que anuncia cercanía a una clínica

¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	Sí lo es
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	Sí
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	No
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	No
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	En la mayor parte de la ruta hay aceras para peatones, aunque hay zonas en que no
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	Sí
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	No
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Se desconoce
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	Se desconoce
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No lo es
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	Si no lo es de día, no lo será de noche
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No
¿Se requieren pistas para bicicletas?	Sí son requeridas porque hay ciclistas circulando la vía
52. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	Se localizan en la calzada

¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí es correcta
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Podría serlo
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	No
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	Hay señalización pero no del todo adecuada
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	Sí
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	Se desconoce
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica
55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	Podría tener un mejor diseño
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No necesariamente
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	No
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Sí

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Podría ser mejor
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No necesariamente
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	No
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	No
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	No
¿Existe señalización e iluminación?	Hay zonas en que no
¿Habrá confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	Podría serlo
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	En algunas zonas
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	En algunas zonas
58. Desarrollo al costado del camino	
¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	Se desconoce
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	No es del todo seguro, hay camiones que estacionan en la calzada y descargan ahí
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	No
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	Es probable

¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	No
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Sí puede generar un problema
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No

Apéndice 8.3. Lista de chequeo para la Sección de Control 40000

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	No se tienen
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	La ruta suelen circular peatones ciclistas, motociclistas, automóviles y camiones con límite máximo de peso de 6 toneladas
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	Hay negocios, viviendas y zona industrializada
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	No se tienen
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	Se desconoce
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	Se desconoce
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	No
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	Sí es segura
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	Sí lo están
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	Sí la es

4. Encandilamiento	
¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Es probable
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Se desconoce
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	Se desconoce
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	Sí se han identificado
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Sí lo son
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No hay cambios
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	Sí es el adecuado porque hay zonas de 60 KPH y otras de 40KPH
¿Se respeta el límite de velocidad?	Es probable que algunos conductores no lo respeten
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	Sí la es
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	Sí
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	Sí
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	No
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	Se encuentran en buena condición
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras?	Sí se respetan
9. Consideraciones Medioambientales	

¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce
10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Sí la es
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	En algunas no está señalizadas
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	Sí es adecuada
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	Sí
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No hay barreras
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí es adecuada
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí es adecuada
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	Sí es adecuada
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce
¿Está instalada la señalización de advertencia?	Sí está instalada
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	Sí está instalada
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	No necesariamente, hay una curva cerrada con una velocidad de 60KPH
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Se desconoce
15. Legibilidad para conductores	
¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	Sí
¿Existen pavimentos deteriorados?	No

¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No, hay demarcación peatonal sin borrar
16. Anchos	
¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	Sí tienen anchos adecuados
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Sí son adecuadas
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	Se desconoce
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	Se desconoce
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Se desconoce
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Sí lo son
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Sí
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Se desconoce
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	La mayoría de la demarcación es visible y clara
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Se desconoce
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No se han evitado
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	Sí se señala
Intersecciones	
21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	Sí es obvia

¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Sí
22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	No del todo satisfactorias en toda la ruta
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	Hay una intersección que no es delineada correctamente
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	Casi todas, la mayoría de la pista la está
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	Se desconoce
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Se desconoce
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	Se desconoce
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	Se desconoce
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	Se desconoce
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	Se desconoce
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Se desconoce
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Sí se requiere iluminación y parece que está instalada correctamente
Si es así, ¿está instalada correctamente?	
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	En algunas zonas lo son
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce

¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	
¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Sí son necesarias y visibles
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí lo es
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	Sí, hay restricciones de vehículos pesados de no más de 6 toneladas
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	No se indica
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	De día sí pero se desconoce de noche
¿Claridad del mensaje?	
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí lo son
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	Hay zonas en las que no está fuera
¿Los soportes de la señalización vertical:	
¿Son frágiles?	

¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	Sí son frágiles y no están protegidos
Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	Sí es apropiada y es constante en toda la vía
¿Apropiada para la función de la vía?	
¿Constante a lo largo de la vía?	
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No presenta demarcación excesiva
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	Sí está demarcado y pueden guiarse correctamente
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren tachas (ojos de gato)?	Sí son requeridos
¿Si se han instalado tachas (ojos de gato), están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	En algunas zonas están instalados pero preferiblemente deberían colocarse nuevos
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	Sí
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Sí
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	Sí
¿Los delineadores son claramente visibles?	Son correctos
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	Sí
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	Sí está instalada

¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No necesariamente
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	Sí
¿Los chevrones están instalados donde se requieren?	Hay chevrones pero sin mucha utilidad
¿La colocación de los chevrones es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No es adecuada
¿Los chevrones son del tamaño correcto?	Sí
¿La utilización de los chevrones se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	Hay puntos duros
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	Sí lo están
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	Se desconoce
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	Parece que sí
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	Parece que sí
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	Sí
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No lo está
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	Sí
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	En algunas zonas
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	Sí son frágiles

¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	Sí
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	Sí lo son
Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí operan correctamente
¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí lo son
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	Sí
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí lo están
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí lo son
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí la es
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Se desconoce
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí están protegidos
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	No aplica

¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	Se desconoce
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	
¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	Sí es consistente
¿El ancho de los puentes es adecuado?	Sí
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	Se desconoce
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	Sí en puentes
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	Sí es segura
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	Se desconoce
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes? Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	Sí es necesario y si están instaladas, son seguras
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	No aplica
¿Es la delineación continua sobre el puente?	Sí
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	

¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	No hay defectos
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce
44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	No se indica pero si es prohibido
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Es correcta
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	No se puede
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	No
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Podría ser
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	En algunas zonas

¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	No
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	No
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	Se desconoce
47. Playas de estacionamiento	
¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	No hay
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	No aplica
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	No aplica
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	Sí son adecuados
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	Sí

¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	Sí
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	En algunas zonas
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	Sí
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	Sí es adecuada
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No hay
¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	Se desconoce
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	Sí
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	Se desconoce
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	Sí
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	En buenas condiciones
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	Sí la es
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	Para peatones si
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Se desconoce
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	Se desconoce
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No lo es
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No

¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	Sí
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	No
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No
¿Se requieren pistas para bicicletas?	No aplica
52. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	Sí en algunas zonas
¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Se desconoce
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	Se desconoce
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	No hay señalización
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	Puede ser que se requieran
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	Se desconoce
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica

55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	Tiene diseño para vehículos no mayores 6 toneladas
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	Para los que son permitidos sí
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	Para los que son permitidos sí
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Para los que son permitidos sí
¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Para los que son permitidos sí
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	Es probable
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	Para los que son permitidos sí
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	No
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	No
¿Existe señalización e iluminación?	Sí
¿Habrà confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	Es probable
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	En algunas zonas
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	No
58. Desarrollo al costado del camino	

¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	No
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	Sí
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	Se desconoce
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	Se desconoce
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	Se desconoce
¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	Se desconoce
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Es probable que genere problemas
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No

Apéndice 8.4. Lista de chequeo detallada para la Sección de Control 10241

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	No se tienen
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	La ruta suelen circular peatones ciclistas, motociclistas, automóviles y camiones
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	Hay negocios y viviendas
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	No se tienen
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	Se desconoce
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	No lo está
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	No
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	No hay
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	No aplica
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No aplica
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No aplica
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	No aplica
4. Encandilamiento	

¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Es probable
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Se desconoce
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	Se desconoce
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	Sí se han identificado
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Sí lo son
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No hay cambios
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	Sí lo es porque es una zona de 40KPH
¿Se respeta el límite de velocidad?	Se desconoce
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	No la es
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	No
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	No
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	No
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	En malas condiciones
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras?	Se desconoce
9. Consideraciones Medioambientales	
¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce

10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Puede ser
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	No
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	No hay
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	No aplica
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No aplica
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	No
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce, la señalización de velocidad sí está instalada
¿Está instalada la señalización de advertencia?	
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	No
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Se desconoce
15. Legibilidad para conductores	
¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	No
¿Existen pavimentos deteriorados?	No
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No
16. Anchos	

¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	No hay
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Es probable que no
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	Se desconoce
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	Se desconoce
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Se desconoce
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	No hay
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	No aplica
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Sí está instalada en algunas zonas
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	Sí
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	No hay demarcación
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No se han evitado
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No
Intersecciones	
21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	No para todos los usuarios
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	No necesariamente

22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	No son satisfactorias
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	No lo es
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	Sí es obvio al ser de 2 carriles
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	No
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	No hay
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	No hay
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	No
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	No hay
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Es probable
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Sí se requiere iluminación y sí parece que está bien instalada
Si es así, ¿está instalada correctamente?	
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	Sí
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	

¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Sí son necesarias
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí la es
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	Se desconoce
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	Se desconoce
¿Claridad del mensaje?	
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí lo son
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No lo están
¿Los soportes de la señalización vertical:	Sí son frágiles
¿Son frágiles?	
¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	
Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	
¿Apropiada para la función de la vía?	
¿Constante a lo largo de la vía?	

¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	No es apropiada, no es constante y no es eficaz
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	Al contrario, falta demarcación
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	No lo está
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren tachas (ojos de gato)?	Sí se requieren
¿Si se han instalado tachas (ojos de gato), están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	No
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	No
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	No
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	No
¿Los delineadores son claramente visibles?	No lo son
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	No lo está
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No lo está
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	No
¿Los chevrone están instalados donde se requieren?	No hay
¿La colocación de los chevrone es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No
¿Los chevrone son del tamaño correcto?	No hay

¿La utilización de los chevrones se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No hay
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	No lo están
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	No hay barreras de contención
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	No
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	No
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	No aplica
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No aplica
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No aplica
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No aplica
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No hay
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No aplica
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No aplica
Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí

¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí lo son
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Se desconoce
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	Se desconoce
¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	Se desconoce
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	

¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	Sí
¿El ancho de los puentes es adecuado?	Sí
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	Sí es conveniente
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	Parece que no
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	Se desconoce
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes?	Si es necesario porque no hay instaladas
Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	No aplica
¿Es la delineación continua sobre el puente?	No
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	Sí
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce

44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	No se indica
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	No se indica
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	Sí se pueden
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	En algunas zonas
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Sí
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No lo son
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	Es probable
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No la existe
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí se requiere
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	No aplica
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	No son apropiadas
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	Es probable que no
47. Playas de estacionamiento	

¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	No aplica
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	No aplica
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	No son adecuados
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	No
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No hay vallas
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	No
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No

¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	Es probable
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	No hay señalización apropiada
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	Puede ser que no
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	No son necesarios
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	No son continuas en toda la ruta y en algunas partes no están en buenas condiciones
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	En donde hay aceras, sí
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	No
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Es probable que no
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	No lo son
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No es adecuado
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	No
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No
¿Se requieren pistas para bicicletas?	No
52. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	En unas zonas sí, en otras no. Se encuentran por encima de la calzada

¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	No necesariamente en todas las zonas son seguros del todo
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Se desconoce
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	No
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	No
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	No necesariamente
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	Se desconoce
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica
55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	No la tiene
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No lo hay
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	Puede ser que sí, ya que se vieron vehículos pesados circulando
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	No

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Se desconoce
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	No
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	No
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	Se desconoce
¿Existe señalización e iluminación?	No
¿Habrá confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	Puede ser
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	No
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	Sí
58. Desarrollo al costado del camino	
¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	No
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	No
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	No lo es
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	No
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	Es probable

¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	No
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Se desconoce
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	No
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No

Apéndice 8.5. Lista de chequeo para la Sección de Control 60190

Lista de Chequeo Rural ASV a Vías Existentes	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alineamiento y sección transversal	
1. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Según marca la ruta en algunas zonas, es de 40KPH, por lo que si los conductores lo cumplen sí sería adecuada
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	En algunos casos sí y en otros no porque hay nula señalización
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	No porque la salida a accesos privados son muy bruscas
2. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce
¿Está instalada la señalización de advertencia?	No en toda la vía, solo en algunas partes
¿Está instalada la señalización que informa la velocidad?	En algunas partes
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	No hay velocidad señalizada en curvas, sin embargo las curvas no son cerradas y además el límite es de 40KP
3. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El límite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Sí
4. Adelantamientos	
¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?	Se desconoce porque la señalización horizontal está borrosa en la mayoría de la vía
5. Legibilidad para conductores	
¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? (Por ejemplo: ¿Está claramente definida la alineación de la calzada?)	En ciertas zonas hay problemas con la alineación de la calzada y los virajes
¿Existen pavimentos deteriorados, se han quitado o se han tratado?	El pavimento se ha tratado en algunas partes para arreglar ciertos deterioros

¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	Se desconoce
¿Las líneas de los árboles siguen la alineación de la vía?	a
¿La línea de las luces de la vía, o los postes, sigue la alineación de la vía?	Sí
¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curvas?	Sí
6. Anchos	
¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	Solo hay una mediana en la vía y como se encuentra la alineación borrosa, se desconoce si es adecuado
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Sí
¿El ancho de los puentes es adecuado?	No hay puentes
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No
8. Espaldones	
¿El ancho de los espaldones es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?	El ancho que existe es adecuado
¿El ancho de los espaldones es adecuado para que vehículos descompuestos o de emergencia puedan detenerse en forma segura?	Donde se puede, sí
¿Los espaldones se encuentran pavimentados?	No se encuentran pavimentados y es dudoso si cumplen la función de espaldón como tal
¿Los espaldones son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía? (es decir los espaldones están en buen estado)	No están en buen estado al ser de tierra
¿Es segura la transición desde la calzada hacia el espaldón segura?	No es del todo segura
9. Pendiente del talud	
¿La pendiente del talud permite que los automóviles y camiones que se salen de la vía puedan recuperarse?	No hay taludes
10. Clasificación de la vía	

¿Los canales de drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesadas en forma segura por los vehículos?	Hay zonas en donde hay caños que pueden ser atravesados por vehículos en caso de emergencia y hay otras en que la alcantarilla representa un peligro
Pistas auxiliares	
11. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Se desconoce
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Sí
12. Espaldones	
¿Son apropiados los anchos de los espaldones provistos en los empalmes?	No del todo
¿El ancho de los espaldones ha sido mantenido en la pista auxiliar?	No
13. Señalización vertical y demarcación	
¿Toda la señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes?	Sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	Las que se logran observar sí son visibles y claras
¿Toda la demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes?	Sí
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No
14. Virajes del Tránsito	
¿Los virajes a la izquierda desde una pista se han evitado?	No
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No
Intersecciones	
15. Localización	
¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto de la alineación vertical y horizontal?	Solo hay una intersección que se localiza con anticipación
¿Dónde existen intersecciones al final de una zona de alta velocidad (por ejemplo, en accesos a ciudades) se han proyectado dispositivos de control de tránsito para alertar a los conductores?	Hay semáforos instalados en una intersección y en otra no
16. Visibilidad; distancia de visibilidad	

¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	No porque no hay la suficiente señalización
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Sí
¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada para advertir la parte trasera de vehículos pesados que están realizando el viraje en forma lenta?	Se desconoce
¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?	Se podría decir que sí
17. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	Para nada satisfactorias
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	No
¿Son todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No, solo en algunas partes hay señalización
18. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Probablemente no
¿El diseño de la intersección obvia para todos los usuarios?	No
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	No
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	No
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	No
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden ser acomodados?	No, ciclistas, peatones y motociclistas no pueden
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	No
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Sí por la falta de señalización
19. Varios	
¿Particularmente en zonas rurales, tienen las intersecciones grava o tierra suelta?	Sí
Señalización vertical e iluminación	
20. Iluminación	
¿Se requiere iluminación y, si es así, está instalada correctamente?	Según se aprecia. Sí

¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	Ciertos árboles podría interrumpir
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	En algunas zonas sí
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
21. Aspectos generales de las señales verticales	
¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Las que se logran observar son necesarias, visibles y claras
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí, aunque hace falta señalización
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Se aplican restricciones para alguna clase de vehículo, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	No hay restricciones, y si las hay, se desconoce porque la carretera no lo indica
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	No se indica
22. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, ¿son las señales verticales visibles en cuanto a: - Claridad del mensaje?	En el día si son visivles, en la noche se desconoce
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí son retroreflectantes
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí es posible que se camuflen
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
23. Soporte de la señalización vertical	

¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No en todos los casos
Si no, son ellos: - ¿Frágiles? - ¿Protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	Sí, son frágiles
Demarcación y delineación	
24. Alcances generales	
¿La demarcación y delineación es: - Apropiaada para la función de la vía? - Constante a lo largo de la vía? ¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	No es apropiada, ni constante
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No
25. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	En algunas partes de la vía sí
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	En algunas partes de la vía sí
¿Se requieren ojos de gato?	Sí se requieren porque no hay colocados
¿Si se han instalado ojos de gato, están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	No están instaladoss
¿Se han instalado bordes alertadores donde se requieren?	No
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	No
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Si estuviese demarcada correctamente, sí es suficiente
26. Legibilidad de las señales verticales	
¿Los delineadores son instalados en forma correcta?	Sí
¿Los delineadores son claramente visibles?	Sí
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	Sí
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No hay

27. Advertencia y delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	No se aprecian
¿La señalización de velocidad es constante a lo largo de la ruta?	Sí
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	Sí
¿Los chevrones están instalados donde se requieren?	No hay
¿La colocación de los chevrones es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No hay
¿Los chevrones son del tamaño correcto?	No hay
¿La utilización de los chevrones se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No hay
Barreras de contención y zonas de despeje lateral	
28. Despeje lateral	
¿El ancho de la zona despejada es superable por los vehículos?	No, no lo es
¿El ancho de la zona despejada está libre de puntos duros? (si no, pueden estos puntos duros ser quitados o protegidos)	En algunas zonas hay árboles, lo mejor es que sean protegidos
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	No todos
¿Es adecuado el tratamiento para proteger a los usuarios de los puntos duros dentro de la zona de despeje?	No
29. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	En ciertas zonas hay barreras de contención y se encuentra instalada correctamente
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	Donde están instaladas, sí
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	Sí
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No hay puentes

¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No
30. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No
31. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No hay
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No hay
32. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No porque hace falta delineación
Semáforos	
33. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí
¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Se desconoce
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantenimiento sea seguro)	No se parecía correctamente
34. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí lo son
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí es adecuada

¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	En ciertos tramos la ruta circula en sentido de este a oeste y no se ha considerado
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos sólo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	sí son visibles
¿Cuando los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, con alta visibilidad, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Peatones y ciclistas	
35. Alcances generales	
¿Las rutas y cruces peatonales son adecuados para peatones y ciclistas?	No en toda la ruta para peatones, aveces hay aceras y aveces no. Para ciclistas no es adecuada.
¿Dónde es necesario, se han instalado vallas para encauzar a peatones y ciclistas hacia cruces o pasos elevados?	No se han instalado
¿Dónde es necesario separar los flujos vehiculares de los peatones y ciclistas, ¿se han instalado barreras de seguridad?	No se han instalado
¿Facilidades para peatones y ciclistas se han considerado en la noche?	No se han considerado
36. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	No lo son
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	Sí hay pasos peatonales pero no los necesarios.
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No hay vallas peatonales

¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y mediana, rampas)?	En ciertos puntos hay rampas, pero es el único aporte que hay
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No del todo, aunque si hay señalización
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No hay hospitales
¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para que los conductores de camiones puedan ver en forma clara a los peatones en un cruce?	No lo son
37. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No es el adecuado
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo o hoyo)	No hay
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No
38. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	En algunas partes el bus puede salir de la calzada pero en la mayoría de la ruta no
¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?	No lo son
¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	En donde los hay sí, pero hay zonas que no hay refugios peatonales
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	No lo son
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	
¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	No hay

¿La alineación de acercamiento a puentes es compatible con la velocidad de operación de la vía (percentil 85%)?	No hay
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si una de los condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No hay
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen inesperadamente la calzada?	En alcantarillas si es conveniente
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	No hay
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	No hay
41. Varios	
¿Existen facilidades peatonales adecuadas y seguras sobre los puentes?	No hay
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no,	
¿se dispuso un lugar para la pesca segura?	No hay
¿Es la delineación continua sobre el puente?	No hay
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad (por ejemplo, pérdida de control de manejo)?	No está libre de defectos pero no cuenta con mayor problema
¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	Sí
¿La transición desde la calzada al espaldón está libre de peligros?	No del todo, porque la parte que podría usarse como espaldón es de tierra y para integrarse a la calzada podría ser un problema
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce

¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce
44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamiento	
46. Alcances generales	
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Se desconoce
¿La frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	En donde hay estacionamientos, sí
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	Se podría decir que donde hay estacionamientos no hay la suficiente capacidad
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	No
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Es probable
Provisión para los vehículos pesados	
47. Cuestiones de diseño	
¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?	Se desconoce por el mal señalamiento de la vía
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán?	Sí porque la circulan vehículos pesados
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	Sí

¿Los accesos a áreas de descanso y áreas de estacionamiento para vehículos pesados, son adecuados para el tamaño de los vehículos esperados? (considerando aceleraciones, desaceleraciones, ancho de bermas, etc.)	No hay áreas de descanso
48. Calidad del pavimento de los espaldones	
¿En curvas, los espaldones son selladas de modo de darle continuidad al pavimento de la calzada, en especial para el tránsito de vehículos largos?	No hay
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Sí lo es
¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Se desconoce
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No hay dispositivos retroreflectivos
Cauces de agua e inundaciones	
49. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
50. Seguridad al borde de la vía	
¿Las alcantarillas o estructuras de drenaje están localizadas fuera del área de recuperación, al borde de la vía?	Se desconoce
Si no, ¿son ellas protegidas ante la posibilidad de que sean impactadas por algún vehículo, de modo de proteger a sus ocupantes?	Se desconoce
Varios	
51. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, despeje lateral, distancia de visibilidad)?	Se desconoce

¿El despeje lateral y la distancia de visibilidad se mantendrán una vez que la vegetación crezca en el futuro?	No, ya en ciertas partes se ve la vegetación vaya a afectar la visibilidad de la calzada
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay rotondas
52. Trabajos temporales	
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No hay
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No hay
53. Problemas de encandilamiento	
¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser causados por los focos de otros vehículos (por ejemplo, cuando dos vehículos se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anticandilamiento)?	Se desconoce
54. Actividades al borde de la vía	
¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?	No hay
¿Están ellas debidamente señalizadas de modo que no puedan constituir algún riesgo?	No hay
55. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía?	Es probable
56. Otros asuntos de seguridad	
¿El terraplén es estable y seguro?	No hay
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Hay tramos en los que no
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	En algunos tramos
¿Áreas afectadas por fuertes vientos se han revisado?	Se desconoce
57. Áreas de descanso	
¿La ubicación de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones es adecuada a lo largo de la ruta?	No es adecuada

¿La distancia de visibilidad es adecuada en los puntos de entrada y salida de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones en cualquier momento del día?	No
58. Animales	
¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc.)?	Se desconoce
Si no, ¿Se ha provisto de cercas o vallas para evitar la irrupción de animales a la calzada?	Se desconoce

Apéndice 8.6. Lista de chequeo para la Sección de Control 10450

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	No se tienen
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	Circulan ciclistas, motociclistas, carros y camiones pesados
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	Es una zona industrial y comercial
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	No se tienen
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	Se desconocen
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	En algunas zonas
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay rotondas
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	No hay
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	Si es segura
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	Sí lo están
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	Sí la es
4. Encandilamiento	

¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Es probable
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Es probable
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	Se desconoce
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	Sí
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Sí lo son
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	No hay escuelas
¿Se respeta el límite de velocidad?	No aplica
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	No aplica
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	No aplica
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	No aplica
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	No aplica
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras? (Carabineros)	No aplica
9. Consideraciones Medioambientales	
¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce

10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Sí
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	No en toda la vía
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	No aplica
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	No aplica
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No aplica
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí la es
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	Sí
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	se desconoce si es coherente y no está instalada la señalización
¿Está instalada la señalización de advertencia?	
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	No hay curvas
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Se desconoce
15. Legibilidad para conductores	
¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	No en todas las zonas
¿Existen pavimentos deteriorados?	Sí existen
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No se observan demarcaciones antiguas
16. Anchos	

¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	Sí lo tienen
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Podría serlo
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	No aplica
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	No aplica
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Se desconoce
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Sí están localizadas
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Sí la es
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	No en todas las situaciones
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	No todas son visibles y claras
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	No se aprecia demarcación de velocidad
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No se señala
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No se han evitado
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No se señala anticipadamente
Intersecciones	
21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	Podría decirse que sí
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Sí

22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	Sí la es
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	En algunas zonas
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No todas las zonas
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	Sí lo es
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	No en todas las zonas
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	Sí
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	Sí
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	Algunas de ellas
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Algunas de ellas
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Sí se requiere iluminación y parece estar instalada correctamente
Si es así, ¿está instalada correctamente?	
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	Es probable
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	

¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Las que están instaladas son necesarias y visibles, pero no todas ellas son claras
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	Se aplican restricciones pero para giros a una calle secundaria, no para circular la vía
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	No
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	Se desconoce
¿Claridad del mensaje?	
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí lo son
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No existen
¿Los soportes de la señalización vertical:	Sí son frágiles y no están protegidos
¿Son frágiles?	
¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	
Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	
¿Apropiada para la función de la vía?	

¿Constante a lo largo de la vía?	Es apropiada pero no es constante en toda la vía. Se desconoce si es eficaz en toda la vía
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	Sí lo está
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren tachas (ojos de gato)?	Sí son requeridos
¿Si se han instalado tachas (ojos de gato), están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	No se han instalado
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	No en todas las zonas
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Sí
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	No
¿Los delineadores son claramente visibles?	No
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	No aplica
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No aplica
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	No aplica
¿Los chevronees están instalados donde se requieren?	No aplica
¿La colocación de los chevronees es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No aplica

¿Los chevrões son del tamaño correcto?	No aplica
¿La utilización de los chevrões se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No aplica
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	Hay cierta distancia entre postes y árboles
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	No
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	No aplica
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	No aplica
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	No aplica
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No aplica
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No aplica
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No aplica
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No aplica
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No hay
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No aplica
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No aplica
Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí

¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	No
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Se desconoce
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	No
¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	

¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	Sí
¿El ancho de los puentes es adecuado?	Sí
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	Sí
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	Sí
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	Se desconoce
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes?	Sí es necesario y no son adecuadas porque no hay instaladas
Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	No aplica
¿Es la delineación continua sobre el puente?	Sí
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	No todo el pavimento
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce

44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	Sí
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Sí es correcta
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	No se pueden
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	No aplica
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	No aplica
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No es del todo suficiente
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	No se han encontrado vehículos estacionados
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	No aplica
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	No aplica
47. Playas de estacionamiento	

¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	No aplica
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	No aplica
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	No son adecuados
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	No los hay
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No hay
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	Hay un único puente peatonal
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	Sí
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No hay
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No aplica

¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	No
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	No hay
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	No aplica
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	Sí son necesarias
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	No toda la ruta tiene aceras
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	Donde hay aceras sí
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	No
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Se desconoce
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	No
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No lo es
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No aplica
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No aplica
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	No lo es
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No existen
¿Se requieren pistas para bicicletas?	Sí se requieren
52. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	Sí son localizados pero no todos de forma segura

¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí son localizados, pero algunos a un lado de la calzada
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Se desconoce
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	Se desconoce
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	No existe
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	Sí
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	Se desconoce
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica
55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	Es probable que no
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	No
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Sí

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Podría decirse que sí
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	En algunas zonas
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	No
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	En algunas zonas
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	No
¿Existe señalización e iluminación?	Sí
¿Habrá confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	No
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	Sí
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	Es probable
58. Desarrollo al costado del camino	
¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	No
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	Sí
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	No hay áreas
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	No aplica
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	No aplica

¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	No aplica
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Sí
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	Sí

Apéndice 8.7. Lista de chequeo para la Sección de Control 10212

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	No
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	Circulan ciclistas, motociclistas, cars y camiones
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	Hay viviendas y comercios
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	Se desconoce
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	Se desconoce
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	Se desconoce
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	No
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	No hay
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	No aplica
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No aplica
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No aplica
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	No aplica
4. Encandilamiento	

¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Es probable
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Es posible
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	No aplica
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	No se han identificado
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Es posible
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	Sí lo es
¿Se respeta el límite de velocidad?	Es probable que no
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	Hay zonas en que la señalización no es suficiente
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	Sí lo es
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	Sí lo es
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	No
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	No existen
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras? (Carabineros)	Sí lo respetan
9. Consideraciones Medioambientales	
¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce

10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Sí
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	En algunas zonas
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	No aplica
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	No aplica
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No aplica
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí la es
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	Sí
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce
¿Está instalada la señalización de advertencia?	Sí está instalada
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	Sí
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	Sí
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Se desconoce
15. Legibilidad para conductores	
¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	En algunas zonas
¿Existen pavimentos deteriorados?	No
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	Sí
16. Anchos	

¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	Sí
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Sí
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	Se desconoce
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	Se desconoce
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Se desconoce
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Sí son localizados
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Sí
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	Sí
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	En algunas zonas
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	Sí
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No se han evitado
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No
Intersecciones	
21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	Sí
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Sí

22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	No del todo, hay intersecciones sin demarcar
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	No
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No todas
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	Es probable
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	Sí
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	Se desconoce si los camiones pesados
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	No
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Sí
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Se requiere iluminación y parece estar instalada correctamente
Si es así, ¿está instalada correctamente?	
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	Sí lo es
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	

¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Sí son necesarias, claras y visibles
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí es correcta
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	Se desconoce
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	Con luz del día son visibles pero se desconoce en la noche
¿Claridad del mensaje?	
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Son retroreflectantes
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí lo son
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No lo están
¿Los soportes de la señalización vertical:	Sí son frágiles
¿Son frágiles?	
¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	
Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	
¿Apropiada para la función de la vía?	

¿Constante a lo largo de la vía?	No es apropiada en toda la vía
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No presenta demarcación excesiva
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	Sí lo está
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren tachas (ojos de gato)?	Sí se requieren
¿Si se han instalado tachas (ojos de gato), están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	No se han instalado
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	No
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Sí
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	No
¿Los delineadores son claramente visibles?	No
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	No lo está
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	No
¿Los chevronees están instalados donde se requieren?	No hay
¿La colocación de los chevronees es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No aplica

¿Los chevrões son del tamaño correcto?	No aplica
¿La utilización de los chevrões se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No aplica
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	No todos están a distancia segura
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	No hay barreras de contención
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	No aplica
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	No aplica
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	No aplica
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No aplica
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No aplica
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No aplica
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No aplica
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No hay
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No aplica
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No aplica
Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Hay un semáforo que no está operando correctamente

¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí lo son
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí son visibles
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí lo es
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Se desconoce
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	Se han instalado señal de advertencia
¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí lo está
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	

¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	Sí es consistente
¿El ancho de los puentes es adecuado?	Sí
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	Sí lo es
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	Parece que sí
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	Se desconoce
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes?	Sí es necesario y no están instaladas
Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	No aplica
¿Es la delineación continua sobre el puente?	Sí
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	En general está en buenas condiciones
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce

44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	No
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	No hay prohibiciones señalizadas
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	En algunas zonas
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	No
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Es probable
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No lo son
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	Es posible
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No la hay
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	No
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	No lo son
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	Es posible que no
47. Playas de estacionamiento	

¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	No aplica
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	No aplica
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	Sí son adecuados
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	Sí los hay
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No hay vallas peatonales
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	No
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	Sí
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	Sí

¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	Sí
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	Sí
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	Sí
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	No es necesario
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	Hay zonas con aceras en buenas condiciones y hay zonas en que no hay aceras
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	Sí
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	No
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Es posible que no
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	No
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No lo es
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	No
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No existen
¿Se requieren pistas para bicicletas?	No aplica
52. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	Sí son localizados

¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí en unas zonas
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Se desconoce
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	En algunas zonas se puede
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	No
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	No existen
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	Se desconoce
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica
55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	No realmente
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No es suficiente
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	No
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Sí

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Se desconoce
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No son apropiadas
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	No existe
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	En unas zonas
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	Se desconoce
¿Existe señalización e iluminación?	Sí
¿Habrá confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	No
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	Sí
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	No
58. Desarrollo al costado del camino	
¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	No
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	Sí la existe
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	No se han observado áreas de carga
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	No se vieron
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	Es probable

¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	No
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Se desconoce
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No

Apéndice 8.8. Lista de chequeo para la Sección de Control 70440

Lista de Chequeo Rural ASV a Vías Existentes	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alineamiento y sección transversal	
1. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Es adecuada al ser una ruta de 40KPH a 60kph
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	En algunas zonas no porque hay curvas cerradas y hay intersecciones ubicadas en curvas
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	En ciertas parte de la ruta sí
2. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce
¿Está instalada la señalización de advertencia?	Sí
¿Está instalada la señalización que informa la velocidad?	Sí, hay zonas con la señalización vertical y horizontal
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	Suponiendo que la velocidad en curvas debe ser de 40KPH sí porque hay curvas cerradas en la ruta
3. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El límite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Teóricamente sí, aunque la vía tiene partes de 60KPH y tiene zonas de escuela de 25KPH, por lo que genera confusión
4. Adelantamientos	
¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?	Sí lo son
5. Legibilidad para conductores	
¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? (Por ejemplo: ¿Está claramente definida la alineación de la calzada?)	La ruta tiene partes que está señalizada y otras que no, pero no debería generar confusión al ser en su totalidad de 2 carriles
¿Existen pavimentos deteriorados, se han quitado o se han tratado?	No se aprecia que el pavimento esté deteriorado
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No se observa demarcación antigua

¿Las líneas de los árboles siguen la alineación de la vía?	Sí
¿La línea de las luces de la vía, o los postes, sigue la alineación de la vía?	Sí
¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curvas?	No está libre
6. Anchos	
¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	No hay
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Si
¿El ancho de los puentes es adecuado?	No, los puentes son de carril único
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No
8. Espaldones	
¿El ancho de los espaldones es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?	No hay espaldones
¿El ancho de los espaldones es adecuado para que vehículos descompuestos o de emergencia puedan detenerse en forma segura?	No aplica
¿Los espaldones se encuentran pavimentados?	No aplica
¿Los espaldones son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía? (es decir los espaldones están en buen estado)	No aplica
¿Es segura la transición desde la calzada hacia el espaldón segura?	No aplica
9. Pendiente del talud	
¿La pendiente del talud permite que los automóviles y camiones que se salen de la vía puedan recuperarse?	No hay
10. Clasificación de la vía	
¿Los canales de drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesadas en forma segura por los vehículos?	No necesariamente
Pistas auxiliares	
11. Canalizaciones	

¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Sí
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Es probable
12. Espaldones	
¿Son apropiados los anchos de los espaldones provistos en los empalmes?	No aplica
¿El ancho de los espaldones ha sido mantenido en la pista auxiliar?	No aplica
13. Señalización vertical y demarcación	
¿Toda la señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes?	La que se llega a observar, sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	No todas las señales son visibles
¿Toda la demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes?	La que se llega a observar, sí
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	Hay una sola señal que avise con anticipación
14. Virajes del Tránsito	
¿Los virajes a la izquierda desde una pista se han evitado?	No
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No
Intersecciones	
15. Localización	
¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto de la alineación vertical y horizontal?	Horizontalmente sí se llegan a localizar, verticalmente solo una intersección
¿Dónde existen intersecciones al final de una zona de alta velocidad (por ejemplo, en accesos a ciudades) se han proyectado dispositivos de control de tránsito para alertar a los conductores?	Al final de la intersección no se observa que haya alerta alguna
16. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	No si el usuario es nuevo en la vía
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	No

¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada para advertir la parte trasera de vehículos pesados que están realizando el viraje en forma lenta?	Se desconoce
¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?	Se desconoce
17. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	En algunas intersecciones
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	En algunas intersecciones
¿Son todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No todas
18. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección obvia para todos los usuarios?	No
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	No hay
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	No hay
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden ser acomodados?	Es probable
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	Es probable
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Se desconoce
19. Varios	
¿Particularmente en zonas rurales, tienen las intersecciones grava o tierra suelta?	Algunas de las intersecciones
Señalización vertical e iluminación	
20. Iluminación	
¿Se requiere iluminación y, si es así, está instalada correctamente?	Se desconoce
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	Es probable que algunos árboles interrumpen
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	An algunas zonas

¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
21. Aspectos generales de las señales verticales	
¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Todas son necesarias pero no todas son visibles
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí la es
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Se aplican restricciones para alguna clase de vehículo, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	Se desconoce
22. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, ¿son las señales verticales visibles en cuanto a: - Claridad del mensaje?	De día si lo son, de noche se desconoce
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Son retroreflectantes
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	Sí, hay zonas que indican la velocidad máxima junto a zonas de escuela que indican otra velocidad máxima
23. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No
Si no, son ellos: - ¿Frágiles? - ¿Protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	No, de hecho hay ciertas señales que están golpeadas

Demarcación y delineación	
24. Alcances generales	
<p>¿La demarcación y delineación es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apropiaada para la función de la vía? - Constante a lo largo de la vía? <p>¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)</p>	Es apropiada, pero no es constante porque hay demarcación borrosa
<p>¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)</p>	No
25. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
<p>¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?</p>	Sí está demarcado en la mayor parte de la vía
<p>Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?</p>	En las zonas en las que no, sí es posible que se guíen
<p>¿Se requieren ojos de gato?</p>	Sí son requeridos, hay zonas en las que no hay colocados y hay zonas en las que sí hay colocados
<p>¿Si se han instalado ojos de gato, están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?</p>	Sí están correctamente instalados y con su color correcto
<p>¿Se han instalado bordes alertadores donde se requieren?</p>	Sí
<p>¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?</p>	En algunas zonas
<p>¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?</p>	Sí
26. Legibilidad de las señales verticales	
<p>¿Los delineadores son instalados en forma correcta?</p>	No
<p>¿Los delineadores son claramente visibles?</p>	No
<p>¿Los colores usados para los delineadores son correctos?</p>	No
<p>¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?</p>	No
27. Advertencia y delineación de curvas	
<p>¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?</p>	Sí están instaladas correctamente
<p>¿La señalización de velocidad es constante a lo largo de la ruta?</p>	La que se llega a observar, sí

¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	Sí
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	Sí
¿Los chevrones están instalados donde se requieren?	Sí
¿La colocación de los chevrones es adecuada para indicar la alineación de la curva?	Sí
¿Los chevrones son del tamaño correcto?	Sí
¿La utilización de los chevrones se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	Los chevrones son utilizados en un puente
Barreras de contención y zonas de despeje lateral	
28. Despeje lateral	
¿El ancho de la zona despejada es superable por los vehículos?	No
¿El ancho de la zona despejada está libre de puntos duros? (si no, pueden estos puntos duros ser quitados o protegidos)	No hay zonas libres de puntos duros
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	Algunos de ellos lo están, pero hay otros que no están colocados en distancia segura
¿Es adecuado el tratamiento para proteger a los usuarios de los puntos duros dentro de la zona de despeje?	No
29. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	En algunas partes sí
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	Se desconoce
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	Sí
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	Se desconoce
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No lo está
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No lo es
30. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	Se desconoce

¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No
31. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	Sí lo son
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	Sí lo hay
32. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No lo es
Semáforos	
33. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	No hay semáforos
¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	No aplica
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	No aplica
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No aplica
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantenimiento sea seguro)	No aplica
34. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	No aplica
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	No aplica
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	No aplica
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos sólo por los conductores que los enfrentan?	No aplica

En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	No aplica
¿Cuando los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, con alta visibilidad, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	No aplica
Peatones y ciclistas	
35. Alcances generales	
¿Las rutas y cruces peatonales son adecuados para peatones y ciclistas?	No hay cruces peatonales
¿Dónde es necesario, se han instalado vallas para encauzar a peatones y ciclistas hacia cruces o pasos elevados?	No aplica
¿Dónde es necesario separar los flujos vehiculares de los peatones y ciclistas, ¿se han instalado barreras de seguridad?	No aplica
¿Facilidades para peatones y ciclistas se han considerado en la noche?	No aplica
36. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	No lo son, no hay, de hecho no hay aceras en todo el tramo, a excepción de cuando se llega a la ciudad de Cariari
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	No aplica
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No aplica
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y mediana, rampas)?	No aplica
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No aplica

¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No aplica
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No aplica
¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para que los conductores de camiones puedan ver en forma clara a los peatones en un cruce?	No aplica
37. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No es el adecuado y circulan ciclistas por toda la vía
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo o hoyo)	No hay
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No hay
38. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	La mayoría de paraderos son inseguros en medio de la calzada, se ubicó uno que está apartado
¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?	No lo son
¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí se ubican, pero no están separados a una distancia segura
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	
¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	No lo son, los 2 puentes que hay son de un carril y la calzada es de 2 carriles
¿La alineación de acercamiento a puentes es compatible con la velocidad de operación de la vía (percentil 85%)?	Se desconoce
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si una de las condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No
40. Barreras de contención	

¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen inesperadamente la calzada?	Solo un puente tiene barreras de contención, el otro no lo tiene
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	En el puente que la tiene, sí
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	Sí
41. Varios	
¿Existen facilidades peatonales adecuadas y seguras sobre los puentes?	En el puente que la tiene, sí
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no,	Se desconoce
¿se dispuso un lugar para la pesca segura?	Se desconoce
¿Es la delineación continua sobre el puente?	Se desconoce
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad (por ejemplo, pérdida de control de manejo)?	Sí lo está
¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	Sí
¿La transición desde la calzada al espaldón está libre de peligros?	No hay espladón
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce
44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce

Estacionamiento	
46. Alcances generales	
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	La restricción de estacionamiento es correcta
¿La frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	Lo es a excepción de cuando se llega a la ciudad de Cariari
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No lo hay
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	No, de hecho se muestra un vehículo estacionado en la calzada
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Es probable
Provisión para los vehículos pesados	
47. Cuestiones de diseño	
¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?	Sí las hay
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán?	Sí
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No lo hay
¿Los accesos a áreas de descanso y áreas de estacionamiento para vehículos pesados, son adecuados para el tamaño de los vehículos esperados? (considerando aceleraciones, desaceleraciones, ancho de bermas, etc.)	No hay
48. Calidad del pavimento de los espaldones	
¿En curvas, los espaldones son selladas de modo de darle continuidad al pavimento de la calzada, en especial para el tránsito de vehículos largos?	No hay
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	No hay

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	No hay
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No hay
Cauces de agua e inundaciones	
49. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce pero hay zonas en donde hay acumulación de agua
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
50. Seguridad al borde de la vía	
¿Las alcantarillas o estructuras de drenaje están localizadas fuera del área de recuperación, al borde de la vía?	No están localizadas
Si no, ¿son ellas protegidas ante la posibilidad de que sean impactadas por algún vehículo, de modo de proteger a sus ocupantes?	Hay una zona que puede ser impactada
Varios	
51. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, despeje lateral, distancia de visibilidad)?	Se desconoce
¿El despeje lateral y la distancia de visibilidad se mantendrán una vez que la vegetación crezca en el futuro?	Es probable que no
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay
52. Trabajos temporales	
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No hay
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No hay
53. Problemas de encandilamiento	

¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser causados por los focos de otros vehículos (por ejemplo, cuando dos vehículos se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anticandilamiento)?	Es probable que sí al ser una ruta de 2 carriles sin separación alguna
54. Actividades al borde de la vía	
¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?	Es probable que sí
¿Están ellas debidamente señalizadas de modo que no puedan constituir algún riesgo?	No
55. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía?	Es probable que sí
56. Otros asuntos de seguridad	
¿El terraplén es estable y seguro?	No hay
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No
¿Áreas afectadas por fuertes vientos se han revisado?	Se desconoce
57. Áreas de descanso	
¿La ubicación de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones es adecuada a lo largo de la ruta?	No hay
¿La distancia de visibilidad es adecuada en los puntos de entrada y salida de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones en cualquier momento del día?	No hay
58. Animales	
¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc.)?	Hay mucha vegetación por lo que no debe estar libre de animales
Si no, ¿Se ha provisto de cercas o vallas para evitar la irrupción de animales a la calzada?	No se ha provisto

Apéndice 8.9. Lista de chequeo para la Sección de Control 20131

Lista de Chequeo Detallada - ASV a Vías Urbanas	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alcances Generales	
1. Aspectos generales	
¿Se tienen antecedentes sobre las características de los usuarios?	No
¿Se tienen antecedentes sobre el tipo de vehículos que circulan por la vía?	En la vía circulan motociclistas, carros y camiones
¿Se tienen antecedentes sobre las actividades desarrolladas en el entorno?	La zona es residencial y comercial
¿Se tienen antecedentes operacionales sobre la red existente?	Se desconoce
¿Se tienen antecedentes sobre alguna futura expansión de la red?	Se desconoce
2. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, distancia de visibilidad)?	Se desconoce
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay
¿Se verá afectada la distancia de visibilidad con el crecimiento de plantas y arbustos?	No
3. Trabajos Temporales en la Vía	
¿Es segura la interacción entre los trabajos temporales y el tránsito de la vía?	Sí es segura
¿Están adecuadamente señalizados los trabajos temporales?	Sí están señalizados adecuadamente
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No
¿Es buena la visibilidad de los trabajos temporales para el tránsito que se aproxima?	Sí la es
4. Encandilamiento	

¿Existe encandilamiento producido por las luces durante el tránsito nocturno?	Es probable
¿Existen áreas a lo largo de la vía o en intersecciones donde la luz del sol puede afectar la visibilidad?	Es probable
5. Reductores de velocidad	
¿Reducen efectivamente la velocidad las medidas implementadas?	No hay
¿Se requieren medidas para reducir velocidad?	No hay
6. Áreas Congestionadas	
¿Se han identificado áreas congestionadas?	No se han identificado
¿Las áreas de congestión regular son visibles para los usuarios que se aproximan?	Es probable
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	Se desconoce
8. Áreas de Escuela y de Recreación	
¿El límite de velocidad es adecuado para las actividades del sector?	No se identificaron áreas de escuela y recreación
¿Se respeta el límite de velocidad?	No aplica
¿La señalización existente es suficiente para avisar a los conductores que entran a una zona de velocidad reducida o es necesario algún dispositivo especial?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de la señalización para el tránsito que se aproxima?	No aplica
¿Es buena la visibilidad de los vehículos que se aproximan a áreas de escuela o recreacionales?	No aplica
¿Existen estacionamientos en la calle cerca de áreas de escuela? Si es así. ¿Obstruyen la visibilidad?	No aplica
¿Existen cruces en el área? ¿En que condiciones se encuentran?	No aplica
¿Los vehículos que se aproximan respetan la preferencia de los peatones o son necesarias medidas extras? (Carabineros)	No aplica
9. Consideraciones Medioambientales	
¿Existen efectos sobre las instalaciones producto de condiciones adversas del clima?	Se desconoce

10. Clasificación de la vía	
¿Es apropiada la jerarquía de la vía para la distribución actual del tráfico y su volumen?	Sí es apropiada
¿Están bien señalizado el sentido de las vías en las intersecciones y a lo largo de las vías?	En donde se encuentra señalizado, sí
11. Cruces ferroviarios	
¿Existe en forma adecuada señalización activa/pasiva y demarcación en el pavimento?	Sí existe
¿Se ha verificado la distancia de visibilidad para la señalización y también para los ferroviarios que se aproximan?	Sí
¿Las barreras son del ancho adecuado?	No
Alineamiento y sección transversal	
12. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	Sí
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	Sí
13. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce si es coherente, pero sí está la señalización de velocidad
¿Está instalada la señalización de advertencia?	
¿Está instalada la señalización que reglamenta la velocidad?	
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	No hay curvas
14. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El limite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Se desconoce
15. Legibilidad para conductores	
¿Está claramente definido la alineación de la calzada?	Sí
¿Existen pavimentos deteriorados?	No
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No se observa
16. Anchos	

¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	No hay mediana
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	No aplica
17. Pendiente transversal	
¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	Se desconoce
¿Algún contraperalte es manejado en forma segura? (para automóviles, camiones, etc.)	Se desconoce
¿La pendiente transversal (Calzada) permite adecuado drenaje?	Se desconoce
Carriles auxiliares	
18. Canalizaciones	
¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	No hay canalizaciones localizadas
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	No aplica
19. Señalización vertical y demarcación	
¿La señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	Sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	Sí
¿La demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones?	En unas zonas
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No aplica
20. Virajes del Tránsito	
¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	No se han evitado
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No se señala
Intersecciones	
21. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	No necesariamente
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Es probable

22. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	No en todas las intersecciones
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	No
¿Están todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No todas
23. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	No necesariamente
¿El diseño de la intersección es obvio para todos los usuarios?	No del todo obvio
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	No
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	No
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden operar en forma adecuada?	Se desconoce
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	No aplica
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Sí por la falta de señalización
Señalización vertical e iluminación	
24. Iluminación	
¿Se requiere iluminación?	Se requiere iluminación y está instalada
Si es así, ¿está instalada correctamente?	
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	Sí
¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
25. Aspectos generales de las señales verticales	

¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Los que se localizan sí lo son, aunque no se observa señalización vertical de velocidad
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Sí
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	No se aplican
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	No
26. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, son las señales verticales visibles en cuanto a:	De día son visibles, pero de noche se desconoce
¿Claridad del mensaje?	
¿Comprensible/legible a una distancia requerida?	
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí lo son
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
27. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	Sí
¿Los soportes de la señalización vertical:	Sí son frágiles y no están protegidos
¿Son frágiles?	
¿Están protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	
Demarcación y delineación	
28. Alcances generales	
La demarcación y delineación es:	
¿Apropiada para la función de la vía?	

¿Constante a lo largo de la vía?	Es apropiada y constante en algunas zonas, zonas como ciertas intersecciones no están demarcadas
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	
¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)	No
29. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?	Si lo está
Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?	
¿Se requieren tachas (ojos de gato)?	Sí se requieren
¿Si se han instalado tachas (ojos de gato), están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	No se han instalado
¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?	En donde hay demarcación sí
¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?	Sí
30. Delineadores y retroreflectantes	
¿Los delineadores están instalados en forma correcta?	No aplica
¿Los delineadores son claramente visibles?	No aplica
¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	No aplica
31. Delineación de curvas	
¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	No aplica
¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	No aplica
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	No aplica
¿Los chevrones están instalados donde se requieren?	No aplica
¿La colocación de los chevrones es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No aplica

¿Los chevrone son del tamaño correcto?	No aplica
¿La utilización de los chevrone se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No aplica
Barreras de contención y entorno de la vía	
32. Puntos duros	
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	No todos
33. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	No hay barreras de contención
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	No aplica
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	No aplica
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	No aplica
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No aplica
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No aplica
34. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No aplica
¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No aplica
35. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No hay
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No aplica
36. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No aplica
Semáforos	
37. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí

¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantención sea seguro)	Sí
38. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí lo son
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí la es
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	Se desconoce
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	Sí
En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	No
¿Cuándo los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	

¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	No hay puentes ni alcantarillas
¿El ancho de los puentes es adecuado?	No aplica
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si alguno de los dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No aplica
40. Barreras de contención	
¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen innecesariamente la calzada?	No aplica
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	No aplica
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	No aplica
41. Varios	
¿Es necesario instalar facilidades peatonales sobre los puentes?	No aplica
Si es así, ¿Son adecuadas y seguras?	
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	No aplica
¿Es la delineación continua sobre el puente?	No aplica
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? (por ejemplo, pérdida de control de manejo?)	Está libre de defectos
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce

44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce
Estacionamientos en la calzada	
46. Estacionamientos en la calzada	
¿Existen problemas generales de seguridad que indiquen la prohibición de los estacionamientos en la calzada?	Si existen
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Si la es
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	No se pueden
¿Es apropiada la orientación de los estacionamientos (paralela o en ángulo)?	No
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Es probable
¿Son suficientes las restricciones de estacionamiento cerca de intersecciones?	No son suficientes
¿Obstruyen la distancia de visibilidad los vehículos estacionados?	Es probable
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No
¿Se requiere restringir el estacionamiento en las horas punta?	Sí
¿Son adecuadas las dimensiones de los estacionamientos?	No
¿Son apropiadas las facilidades de estacionamiento con respecto a la clasificación de la ruta?	No
¿Es adecuada la visibilidad y circulación de peatones alrededor de los vehículos estacionados?	No
47. Playas de estacionamiento	

¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que se aproximan en las entradas y salidas?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los vehículos que entran y salen?	No aplica
¿Es adecuada la señalización en playas de estacionamiento?	No aplica
¿Es adecuada la visibilidad de los peatones que circulan por veredas en las cercanías de entradas y salidas de playas de estacionamiento?	No aplica
Cauces de agua e inundaciones	
48. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
Usuarios de la vía	
49. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	En donde se encuentran sí
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	No hay un número adecuado
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé? (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y medianas, rampas?)	Se desconoce
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No existen
¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No hay escuelas
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No hay hospitales

¿La programación de los semáforos considera efectivamente a los peatones? (tiempo de ciclo, tiempo de despeje de peatones, etc.)	Sí
¿Existe señalización apropiada en los paseos peatonales?	Sí
¿Están despejadas las líneas de visibilidad para peatones? (ej. alrededor de vehículos estacionados)	Sí
¿Se necesitan pasarelas peatonales?	No
¿En que condiciones se encuentran las aceras a lo largo de la ruta? (señalización, espacio mínimo, distancia de visibilidad)	En buenas condiciones
¿Es adecuada la visibilidad que los peatones tienen del tránsito desde la acera?	Sí
¿Existen vallas adecuadas para guiar el cruce de ciclistas y peatones?	No
¿Es adecuada la visibilidad nocturna de las facilidades peatonales?	Se desconoce
¿Son seguras las facilidades para peatones en la noche?	No
51. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo y hoyo)	No
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No aplica
¿La alineación y la sección transversal son adecuadas para la operación de los ciclistas?	No aplica
¿Son seguras las facilidades para ciclistas en la noche?	No aplica
Si existen ciclovías, ¿están debidamente demarcadas y señalizadas?	No existen
¿Se requieren pistas para bicicletas?	Sí
Sí	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	Sí lo son en unas zonas

¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	En unas zonas
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Se desconoce
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos de transporte público donde se requiere? (radios de giro, capacidad operacional)	No
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos de transporte público?	No existe
¿Se requieren pistas de sólo bus, o vías segregadas?	Sí
53. Vehículos de mantenimiento y de emergencia	
¿Puede la vía permitir los movimientos de vehículos de mantenimiento y de emergencia? (huelgos, radios de giro, ancho de bermas)	Se desconoce
54. Tranvías	
¿Es segura la interacción entre las vías de tranvía, peatones y el flujo de vehículos?	No aplica
¿Necesitan algunos movimientos ser restringidos para minimizar conflictos entre el tráfico y el sistema de tranvías?	No aplica
¿Es adecuada la localización de los paraderos de tranvía con respecto a la visibilidad de los usuarios de la vía?	No aplica
55. Vehículos pesados	
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos pesados que la utilizarán?	Sí
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No
¿Pueden las instalaciones acomodar los movimientos de vehículos pesados? (radios de giro, capacidad operacional)	En unas zonas
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	Sí

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	Se desconoce
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No
¿Existe señalización adecuada del paso de vehículos pesados?	No
Acceso y desarrollos adyacentes	
56. Derecho a paso	
¿Los requerimientos de los accesos afectan el ancho del derecho a paso?	Es probable
¿Existe algún factor de las intersecciones aguas arriba o abajo que pueda afectar los accesos?	Se desconoce
¿Existe señalización e iluminación?	Sí
¿Habrá confusión visual después del derecho a paso? (demasiados avisos comerciales o iluminación)	No
57. Vías privadas de acceso/aproximación	
¿La interacción entre estas vías privadas y la vía principal presenta algún problema de seguridad? (ej. Distancia de visibilidad)	No
¿Es correcto el espaciamiento entre las vías privadas de acceso/aproximación que se encuentren al mismo lado de la vía principal?	En unas zonas
¿El diseño del acceso privado tiene algún efecto en el tránsito?	No
58. Desarrollo al costado del camino	
¿El nuevo patrón de flujos tendrá algún efecto sobre la seguridad de la vía?	No
59. Líneas de edificación	
¿Existe una distancia adecuada entre el límite del derecho a paso y la línea de edificación?	Sí
60. Áreas de carga y descarga	
¿La interacción entre las áreas de carga y el resto del tránsito es seguro?	Sí
¿Es adecuada la visibilidad de las áreas de carga y descarga?	Sí
¿Los vehículos pesados bloquean la visibilidad de las señales o semáforos mientras realizan las labores de carga y descarga?	Es probable con señales

¿Están correctamente señalizadas las áreas de carga y descarga?	No
Varios	
61. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía? (por ejemplo, paletas publicitarias, kioscos, paraderos de buses, controladores de semáforos, etc.)	Es probable
62. Otros asuntos de seguridad	
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No

Apéndice 8.10. Lista de chequeo para la Sección de Control 70390

Lista de Chequeo Rural ASV a Vías Existentes	
ÍTEMS	COMENTARIOS
Alineamiento y sección transversal	
1. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	Sí la es
¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril)	En algunas situaciones
¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	No es del todo adecuada
2. Diseño de velocidad	
¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? (percentil 85). Si no:	Se desconoce
¿Está instalada la señalización de advertencia?	Sí la está
¿Está instalada la señalización que informa la velocidad?	Sí está instalada
¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	Sí la velocidad de las curvas es de 40KPH, sí
3. Limite de velocidad / velocidad dividida por zonas	
¿El límite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y la distancia de visibilidad?	Sí lo es
4. Adelantamientos	
¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?	Sí son seguros
5. Legibilidad para conductores	
¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? (Por ejemplo: ¿Está claramente definida la alineación de la calzada?)	Sí está alineada la calzada
¿Existen pavimentos deteriorados, se han quitado o se han tratado?	La mayor parte del pavimento está sin deteriorar, pero no del todo
¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?	No se ven demarcaciones viejas
¿Las líneas de los árboles siguen la alineación de la vía?	Sí

¿La línea de las luces de la vía, o los postes, sigue la alineación de la vía?	Sí
¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curvas?	No está libre
6. Anchos	
¿Las islas y medianas tienen un ancho adecuado para los probables usuarios?	No hay
¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Si lo es
¿El ancho de los puentes es adecuado?	No hay puentes
7. Red Vial	
¿El cambio de flujo altera la jerarquía de las calles?	No es alterado
8. Espaldones	
¿El ancho de los espaldones es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?	No hay
¿El ancho de los espaldones es adecuado para que vehículos descompuestos o de emergencia puedan detenerse en forma segura?	No aplica
¿Los espaldones se encuentran pavimentados?	No aplica
¿Los espaldones son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía? (es decir los espaldones están en buen estado)	No aplica
¿Es segura la transición desde la calzada hacia el espaldón segura?	No aplica
9. Pendiente del talud	
¿La pendiente del talud permite que los automóviles y camiones que se salen de la vía puedan recuperarse?	No hay
10. Clasificación de la vía	
¿Los canales de drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesadas en forma segura por los vehículos?	Sí
Pistas auxiliares	
11. Canalizaciones	

¿El inicio y término de las canalizaciones de flujos son localizados y alineados correctamente?	Sí
¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?	Es probable
12. Espaldones	
¿Son apropiados los anchos de los espaldones provistos en los empalmes?	No aplica
¿El ancho de los espaldones ha sido mantenido en la pista auxiliar?	No aplica
13. Señalización vertical y demarcación	
¿Toda la señalización vertical ha sido instalada de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes?	La que está instalada, sí
¿Todas las señales verticales son visibles y claras?	Sí
¿Toda la demarcación ha sido aplicada de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes?	Es probable
¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?	No
14. Virajes del Tránsito	
¿Los virajes a la izquierda desde una pista se han evitado?	No
¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	No
Intersecciones	
15. Localización	
¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto de la alineación vertical y horizontal?	Algunas intersecciones son localizadas con señalamiento vertical, otras con horizontal
¿Dónde existen intersecciones al final de una zona de alta velocidad (por ejemplo, en accesos a ciudades) se han proyectado dispositivos de control de tránsito para alertar a los conductores?	No se han proyectado
16. Visibilidad; distancia de visibilidad	
¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?	No del todo para usuarios nuevos
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	No necesariamente

¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada para advertir la parte trasera de vehículos pesados que están realizando el viraje en forma lenta?	Se desconoce
¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?	Se desconoce
17. Regulación y delineación	
¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	En algunas intersecciones
¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?	En algunas intersecciones
¿Son todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	No todas
18. Diseño	
¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Se desconoce
¿El diseño de la intersección obvia para todos los usuarios?	No
¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?	Sí
¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	No hay
¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	No hay
¿Todos los probables tipos de vehículos pueden ser acomodados?	Es probable
¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	Es probable
¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?	Se desconoce
19. Varios	
¿Particularmente en zonas rurales, tienen las intersecciones grava o tierra suelta?	Si las hay
Señalización vertical e iluminación	
20. Iluminación	
¿Se requiere iluminación y, si es así, está instalada correctamente?	Se desconoce
¿Algunas características de vía interrumpen total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	Es probable que algunos árboles interrumpen
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	An algunas zonas

¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	Se desconoce
¿Se ha considerado la necesidad de iluminación especial?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación crea confusiones o efectos engañosos en semáforos o en la señalización vertical?	Se desconoce
¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	Se desconoce
21. Aspectos generales de las señales verticales	
¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	Las que están instaladas si son necesarias y están claras y visibles
¿La señalización utilizada es correcta para cada situación, y es necesaria cada señal?	Só es correcta y es necesaria
¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada del sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	Se desconoce
¿Se aplican restricciones para alguna clase de vehículo, son todos los conductores advertidos adecuadamente?	Se desconoce
¿Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, se les indica a los conductores rutas alternativas?	Se desconoce
22. Legibilidad de las señales verticales	
Con luz de día y oscuridad, ¿son las señales verticales visibles en cuanto a: - Claridad del mensaje?	De día si son visibles, de noche se desconoce
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Sí son retroreflectantes
¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?	Sí lo son
¿Existe señalización redundante que pueda confundir al conductor?	No
23. Soporte de la señalización vertical	
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?	No loes están
Si no, son ellos: - ¿Frágiles? - ¿Protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)	Sí son frágiles y no están protegidos por barreras de contención

Demarcación y delineación	
24. Alcances generales	
<p>¿La demarcación y delineación es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apropiaada para la función de la vía? - Constante a lo largo de la vía? <p>¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)</p>	<p>No es del todo apropiada porque parte de la demarcación está borrosa. Se desconoce si es eficaz para cada condición esperada</p>
<p>¿El pavimento presenta demarcación excesiva? (por ejemplo, flechas innecesarias de viraje)</p>	<p>No la presenta</p>
25. Línea central, línea de borde y línea de pistas	
<p>¿Está demarcado el eje central, el borde y las pistas de la vía?</p>	<p>Sí en parte de la vía</p>
<p>Si no, ¿los conductores pueden guiarse correctamente?</p>	<p>Donde no está, sí se pueden guiar al ser una carretera de 2 carriles</p>
<p>¿Se requieren ojos de gato?</p>	<p>Sí son requeridos</p>
<p>¿Si se han instalado ojos de gato, están ellas correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?</p>	<p>Sí hay instalados coorrectamente y con su color</p>
<p>¿Se han instalado bordes alertadores donde se requieren?</p>	<p>No</p>
<p>¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?</p>	<p>No del todo</p>
<p>¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?</p>	<p>Sí lo es</p>
26. Legibilidad de las señales verticales	
<p>¿Los delineadores son instalados en forma correcta?</p>	<p>No</p>
<p>¿Los delineadores son claramente visibles?</p>	<p>No</p>
<p>¿Los colores usados para los delineadores son correctos?</p>	<p>No</p>
<p>¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?</p>	<p>No</p>
27. Advertencia y delineación de curvas	
<p>¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?</p>	<p>Sí lo está</p>
<p>¿La señalización de velocidad es constante a lo largo de la ruta?</p>	<p>Se mantiene entre 40KPH y 60KPH. En zonas de escuela a 25KPH</p>

¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	Sí
¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	Sí
¿Los chevrone están instalados donde se requieren?	No hay
¿La colocación de los chevrone es adecuada para indicar la alineación de la curva?	No aplica
¿Los chevrone son del tamaño correcto?	No aplica
¿La utilización de los chevrone se limita a curvas? (por ejemplo, no se usa para delinear islas)	No aplica
Barreras de contención y zonas de despeje lateral	
28. Despeje lateral	
¿El ancho de la zona despejada es superable por los vehículos?	No
¿El ancho de la zona despejada está libre de puntos duros? (si no, pueden estos puntos duros ser quitados o protegidos)	No hay zonas libres de puntos duros
¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc. a una distancia segura del tránsito vehicular?	Algunos de ellos lo están, pero hay otros que no están colocados en distancia segura
¿Es adecuado el tratamiento para proteger a los usuarios de los puntos duros dentro de la zona de despeje?	No
29. Barreras de contención	
¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	No hay abrreras de contención
¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?	No aplica
¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	No aplica
¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	No aplica
¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?	No aplica
¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?	No aplica
30. Terminaciones	
¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?	No aplica

¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?	No aplica
31. Vallas peatonales	
¿Las vallas peatonales son de material frágil?	No hay
¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?	No aplica
32. Visibilidad de barreras y vallas	
¿La delineación y la visibilidad de las barreras de contención y las vallas peatonales en la noche son adecuadas?	No aplica
Semáforos	
33. Operación	
¿Los semáforos operan correctamente?	Sí
¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiados para la composición y el ambiente del tránsito?	Sí
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ciegos? (por ejemplo, botones auditivos, marcas táctiles)	Se desconoce
¿Dónde es necesario, se han provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	No
¿El controlador del semáforo está ubicado en una posición segura? (es decir, donde la posibilidad de ser golpeado sea menos probable, por el acceso para su mantenimiento sea seguro)	No se parecía correctamente
34. Visibilidad	
¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	Sí lo son
¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	Sí es adecuada
¿Problemas de visibilidad que podrían ser causados por la salida o entrada del sol han sido considerados?	En ciertos tramos la ruta circula en sentido de este a oeste y no se ha considerado
¿Los cabezales de los semáforos están protegidos de modo que puedan ser vistos sólo por los conductores que los enfrentan?	Sí

En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	Sí son visibles
¿Cuando los semáforos son instalados en las partes altas de una curva vertical, con alta visibilidad, es la distancia de visibilidad de parada adecuada al final de una cola vehicular?	No aplica
¿Está el semáforo principal libre de obstrucciones para los conductores que se aproximan? (árboles, postes de iluminación, señales verticales, paraderos de buses, etc.)	Sí
Peatones y ciclistas	
35. Alcances generales	
¿Las rutas y cruces peatonales son adecuados para peatones y ciclistas?	No hay cruces peatonales
¿Dónde es necesario, se han instalado vallas para encauzar a peatones y ciclistas hacia cruces o pasos elevados?	No las hay
¿Dónde es necesario separar los flujos vehiculares de los peatones y ciclistas, ¿se han instalado barreras de seguridad?	No las hay
¿Facilidades para peatones y ciclistas se han considerado en la noche?	No se han considerado
36. Peatones	
¿Son adecuados la ruta y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?	No los son
¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	No los hay
¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	No
¿Se ha considerado a los ancianos, minusválidos, niños, sillas de rueda y coches de bebé (por ejemplo, con pasamanos, rebajes de solera y mediana, rampas)?	No se han considerado
¿Existen barandillas donde son necesarias? (por ejemplo, en puentes o rampas)	No las hay

¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	Sí
¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada y eficaz para proteger a los peatones?	No hay
¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para que los conductores de camiones puedan ver en forma clara a los peatones en un cruce?	No aplica
37. Ciclistas	
¿El ancho del pavimento es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	No es el adecuado y circulan ciclistas por toda la vía
¿La ruta para ciclistas es continua? (es decir, libre de algún punto restrictivo o hoyo)	No hay
¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	No hay
38. Transporte Público	
¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	La mayoría de paraderos son inseguros en medio de la calzada
¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?	No lo son
¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	Sí se ubican, pero no están separados a una distancia segura
¿Es la altura y la forma de la solera en el paradero de buses adecuado para peatones y conductores de buses?	Sí
Puentes y alcantarillas	
39. Características del diseño	
¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	No hay puentes ni alcantarillas
¿La alineación de acercamiento a puentes es compatible con la velocidad de operación de la vía (percentil 85%)?	No aplica
¿La señalización de advertencia ha sido instalada si una de las condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	No aplica
40. Barreras de contención	

¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y en sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen inesperadamente la calzada?	No aplica
¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	No aplica
¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de barreras de contención o de las barandas?	No aplica
41. Varios	
¿Existen facilidades peatonales adecuadas y seguras sobre los puentes?	No hay
¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no,	Se desconoce
¿se dispuso un lugar para la pesca segura?	Se desconoce
¿Es la delineación continua sobre el puente?	Se desconoce
Pavimentos	
42. Defectos en el pavimento	
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad (por ejemplo, pérdida de control de manejo)?	Sí lo está, aunque hay unas zonas que tiene ciertos defectos
¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	Sí
¿La transición desde la calzada al espaldón está libre de peligros?	No hay espladón
43. Resistencia al deslizamiento	
¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamientos a intersecciones?	Se desconoce
¿Se han realizado pruebas a la resistencia al deslizamiento donde es necesario?	Se desconoce
44. Estancamiento	
¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Se desconoce
45. Piedras / material suelto	
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Se desconoce

Estacionamiento	
46. Alcances generales	
¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	La restricción de estacionamiento es correcta
¿La frecuencia o rotación de estacionamientos compatible con la seguridad de la ruta?	Es probable que en ciudades como Guápiles y Pueblo Nuevo no sea compatible
¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	No lo hay
¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	No se puede
¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	Es probable
Provisión para los vehículos pesados	
47. Cuestiones de diseño	
¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?	Sí las hay
¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán?	Sí
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, rotondas, etc.?	No lo hay
¿Los accesos a áreas de descanso y áreas de estacionamiento para vehículos pesados, son adecuados para el tamaño de los vehículos esperados? (considerando aceleraciones, desaceleraciones, ancho de bermas, etc.)	No hay
48. Calidad del pavimento de los espaldones	
¿En curvas, los espaldones son selladas de modo de darle continuidad al pavimento de la calzada, en especial para el tránsito de vehículos largos?	No hay
¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?	No hay

¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?	No hay
¿En rutas de alto tránsito de camiones, los dispositivos retroreflectivos son apropiados para la altura del ojo del conductor?	No hay
Cauces de agua e inundaciones	
49. Acumulación de agua, inundaciones	
¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación o flujos de agua?	Se desconoce
¿Si existen secciones de la vía con acumulación o flujos de agua, en condiciones de mal tiempo, es la señalización en estos puntos apropiada?	Se desconoce
50. Seguridad al borde de la vía	
¿Las alcantarillas o estructuras de drenaje están localizadas fuera del área de recuperación, al borde de la vía?	Se desconoce
Si no, ¿son ellas protegidas ante la posibilidad de que sean impactadas por algún vehículo, de modo de proteger a sus ocupantes?	Se desconoce
Varios	
51. Entorno de la vía	
¿El entorno de la vía se encuentra en concordancia con las pautas generales de diseño (por ejemplo, despeje lateral, distancia de visibilidad)?	Se desconoce
¿El despeje lateral y la distancia de visibilidad se mantendrán una vez que la vegetación crezca en el futuro?	Es probable que no
¿En el entorno de las rotondas existen problemas de visibilidad?	No hay
52. Trabajos temporales	
¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?	Sí hay equipos de construcción
¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	No la hay
53. Problemas de encandilamiento	

¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser causados por los focos de otros vehículos (por ejemplo, cuando dos vehículos se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anticandilamiento)?	Es probable que sí al ser una ruta de 2 carriles sin separación alguna
54. Actividades al borde de la vía	
¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?	Es probable que sí
¿Están ellas debidamente señalizadas de modo que no puedan constituir algún riesgo?	No
55. Vehículos errantes	
¿El mobiliario al borde de la vía o sobre las aceras puede generar un problema, peligro o conflicto para los vehículos que se salgan imprudentemente de la vía?	Es probable que sí
56. Otros asuntos de seguridad	
¿El terraplén es estable y seguro?	No hay
¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	Sí
¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos o ramas?	No
¿Áreas afectadas por fuertes vientos se han revisado?	Se desconoce
57. Áreas de descanso	
¿La ubicación de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones es adecuada a lo largo de la ruta?	No hay
¿La distancia de visibilidad es adecuada en los puntos de entrada y salida de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones en cualquier momento del día?	No hay
58. Animales	
¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc.)?	Hay mucha vegetación por lo que no debe estar libre de animales
Si no, ¿Se ha provisto de cercas o vallas para evitar la irrupción de animales a la calzada?	No se ha provisto

9. Anexos

9.1. Anexo 1

Figura A1

Rangos de deflexión según TPD, utilizados para clasificar resultados de FWD

TPD (Tránsito Promedio Diario)	menor a 5 000 vpd ⁴	5 000 – 15 000 vpd	15 000 – 40 000 vpd	Casos Especiales ⁵
	TPD Bajo	TPD Moderado	TPD Alto	Especiales
Categorías de deflexión	Rangos (en mm x 10 ⁻³)			
Bajas	menor a 7,65	menor a 7,08	menor a 5,92	menor a 4,85
Moderadas	7,65 – 8,85	7,08 – 8,33	5,92 – 6,94	4,85 – 5,76
Altas	8,85 – 11,57	8,33 – 11,29	6,94 – 9,52	5,76 – 8,08
Muy altas	mayor a 11,57	mayor a 11,29	mayor a 9,52	mayor a 8,08

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Figura A2

Rangos de clasificación de regularidad superficial (IRI) para pavimentos flexibles

Regularidad Superficial	Rango de IRI
Muy buena	menor a 1,0 m/km
Buena	entre 1,0 y 1,9 m/km
Regular	entre 1,9 y 3,6 m/km
Deficiente	entre 3,6 y 6,4 m/km
Muy deficiente	mayor a 6,4 m/km

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Figura A3

Clasificación internacional del pavimento según el GN

Condición de Agarre	Rango de GN	Nivel			Tipo de Pavimento característico
		Deslizamiento	Probabilidad de accidentes	Riesgo medio de accidentabilidad*	
Malo	< 0,50	Muy deslizante	Muy alta probabilidad	mayor a 20	Pavimento flexible compuesto de agregado pulimentable ej.: calizo
Regular	0,50 – 0,60	Deslizante	Alta probabilidad	16 a 20	Pavimento flexible con alto grado de exudación y pérdida de textura
Bueno	0,60 – 0,78	Poco deslizante	Moderada probabilidad	10 a 16	Pavimento rígido y flexible con buena textura
Muy Bueno	> 0,78	No deslizante	Poca probabilidad	menor a 10	Pavimento nuevo o sobrecapas

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Figura A4

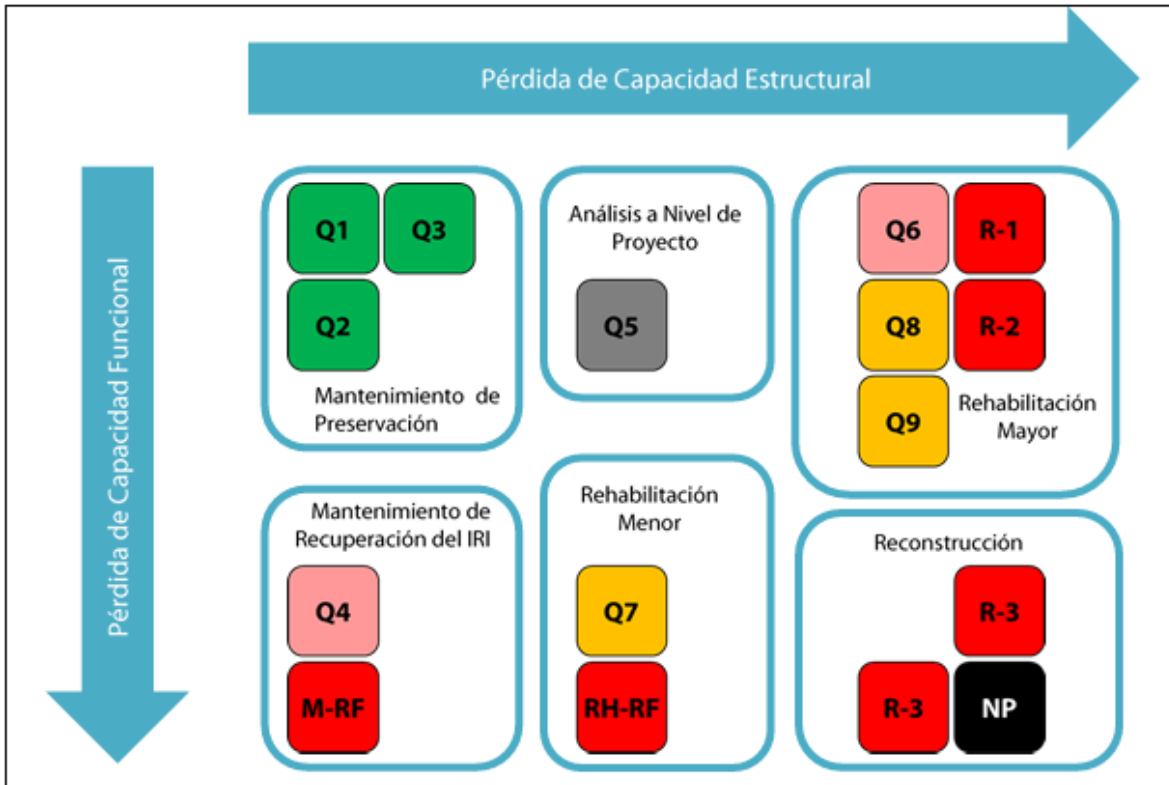
Matriz de combinación de notas Q

Rangos de TPD		Límites de los valores de deflexión (10^{-3} mm)				
0 - 5 000		←	7,65	8,85	11,57	→
			<i>Bajas</i>	<i>Moderada</i>	<i>Altas</i>	<i>Muy altas</i>
5 000 - 15 000		←	7,08	8,33	11,29	→
			<i>Bajas</i>	<i>Moderada</i>	<i>Altas</i>	<i>Muy altas</i>
15 000 - 40 000		←	5,92	6,94	9,52	→
			<i>Bajas</i>	<i>Moderada</i>	<i>Altas</i>	<i>Muy altas</i>
Casos Especiales		←	4,85	5,76	8,08	→
			<i>Bajas</i>	<i>Moderada</i>	<i>Altas</i>	<i>Muy altas</i>
INDICADOR ESTRUCTURAL		Categorías de Deflexión				
		<i>Bajas</i>	<i>Moderadas</i>	<i>Altas</i>	<i>Muy altas</i>	
INDICADOR FUNCIONAL			↓	↓	↓	↓
Rangos de IRI (m/Km)	< 1,9 <i>Bueno</i>	→	Q1	Q3	Q6	R-1
	1,9 – 3,6 <i>Regular</i>	→	Q2	Q5	Q8	R-2
	3,6 – 6,4 <i>Deficiente</i>	→	Q4	Q7	Q9	R-3
	> 6,4 <i>Muy deficiente</i>	→	M-RF	RH-RF	R-3	NP

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Figura A5

Agrupación de las notas de calidad para definición de estrategias generales de intervención



Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)

Figura A6

Recomendaciones generales para corregir los distintos niveles de peligrosidad ante deslizamiento en las rutas nacionales

Recomendación de Estrategia de Intervención General Campaña de Evaluación de la Red Vial Nacional 2016-2017	Longitud (km)	Porcentajes (%)
Mantenimiento de preservación	3210,91	61,33%
Mantenimiento de recuperación del IRI	1426,12	27,24%
Análisis a nivel de proyecto	53,16	1,02%
Rehabilitación menor	178,18	3,40%
Rehabilitación mayor	155,36	2,97%
Reconstrucción	211,86	4,05%
TOTALES	5 235,60 km	

Nota. Adaptado de (LANAMME, 2019)