

Evaluación y plan de mejoramiento de la seguridad vial en las carreteras rurales Riobamba – Gatazo y Yaruquíes – Cajabamba
Evaluation and improvement plan for road safety on rural roads in Riobamba – Gatazo and Yaruquíes – Cajabamba

David Alejandro López Niama¹

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, Riobamba, Ecuador
dalopez@institutos.gob.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9846-4302>

Recibido: 14/10/2024
Aprobado: 30/10/2024

Revisado: 22/10/2024
Publicado: 06/11/2024

RESUMEN

El proyecto consistió en la implementación de una Auditoría de Seguridad Vial en las carreteras rurales Riobamba – Gatazo y Yaruquíes – Cajabamba, en la provincia de Chimborazo, con el objetivo de identificar y analizar las deficiencias en la infraestructura vial para mejorar la seguridad de los usuarios. Se inspeccionaron 9,4 km y 15,6 km respectivamente, evaluando parámetros como visibilidad, ancho de bermas, señalización vertical y horizontal, iluminación, intersecciones, estado de la capa de rodadura, drenaje y condiciones para peatones, mediante observación directa y listas de chequeo. Los resultados revelaron puntos críticos en Licán y Gatazo, con un 32% de inseguridad calificada como Regular, y en Yaruquíes y Cacha, con un 68% de inseguridad calificada como Muy Malo, evidenciando la necesidad urgente de intervenciones específicas. Con base en la norma ecuatoriana NEVI-12, se propuso un plan de mejoramiento que incluye mantenimiento y asfaltado de la vía, limpieza de drenajes, instalación y renovación de señalización, desbroce de vegetación para mejorar la visibilidad e implementación de iluminación, además de medidas para proteger a peatones y optimizar la seguridad vial integral. Esta auditoría, realizada como una inspección sistemática y objetiva, no solo evalúa el cumplimiento normativo, sino que considera el contexto local y el comportamiento real de los usuarios,



buscando prevenir accidentes mediante intervenciones en el diseño y gestión vial para lograr un sistema más seguro y eficiente que reduzca riesgos y mejore la movilidad en estas zonas rurales.

Palabras clave: Auditoría de seguridad vial; transporte; riesgos viales; accidentes de tránsito; Chimborazo.

ABSTRACT

The project consisted of implementing a Road Safety Audit on the rural roads Riobamba – Gatazo and Yaruquíes – Cajabamba, in the province of Chimborazo, with the objective of identifying and analyzing deficiencies in the road infrastructure to improve user safety. A total of 9.4 km and 15.6 km were inspected respectively, evaluating parameters such as visibility, shoulder width, vertical and horizontal signage, lighting, intersections, pavement condition, drainage, and pedestrian conditions through direct observation and checklists. The results revealed critical points in Licán and Gatazo, with a 32% insecurity rating classified as Fair, and in Yaruquíes and Cacha, with a 68% insecurity rating classified as Very Poor, highlighting the urgent need for specific interventions. Based on the Ecuadorian standard NEVI-12, an improvement plan was proposed that includes road maintenance and resurfacing, drainage cleaning, installation and renewal of signage, vegetation clearing to improve visibility, and lighting implementation, as well as measures to protect pedestrians and optimize overall road safety. This audit, conducted as a systematic and objective inspection, not only evaluates regulatory compliance but also considers the local context and actual user behavior, aiming to prevent accidents through interventions in road design and management to achieve a safer and more efficient system that reduces risks and improves mobility in these rural areas.

Keywords: road safety audit; transportation; road hazards; traffic accidents; Chimborazo.

INTRODUCCIÓN

Las carreteras rurales: Riobamba – Gatazo y Yaruquíes – Cajabamba forman parte de la Red Provincial y se encarga del respectivo mantenimiento y conservación el Gobierno Autónomo Provincial de Chimborazo. En cada tramo de vía se registran 2 puntos críticos: Licán y Gatazo; dos puntos de la segunda vía a la altura de Yaruquíes





y Cacha, con un alto número de accidentes en 2019 debido al deterioro de la superficie de la vía, insuficiente visibilidad de las curvas y mantenimiento de la señalización, provocando pérdidas de personas y bienes.

Para la evaluación de la seguridad vial se aplicará la metodología de una Auditoría de Seguridad Vial, el principal objetivo del proyecto es evaluar parte de los parámetros y condiciones geométricas del proyecto vial existente, mediante la realización de una inspección in situ de todo el tramo vial, y con los resultados del inventario identificar problemas y riesgos que generan incertidumbre vial, para posterior proponer recomendaciones para mejorar las condiciones de las carreteras. Tras la finalización del trabajo de campo se desarrollará un plan para el mantenimiento seguro de la vía de formación, reduciendo los accidentes de tráfico en los lugares de mayor peligrosidad.

Desde el punto de vista nacional, el número de accidentes va en aumento. Las posibles razones de la mayor cantidad de accidentes en 2018 son: ignorar las condiciones del tráfico durante la conducción, que representó el 24,13%, conducir automóviles que excedieron la velocidad máxima, que representó el 15,93%, y no respetar las señales reglamentarias de tránsito con 10,85%; resultando lesiones, invalidez total o parcial, muerte y pérdida económica. (Agencia Nacional de Tránsito, 2018)

Entre los años 2016, 2017 y 2018 el promedio de siniestros de tránsito en las vías mantuvo una constante de 725 accidentes anuales con muertes y daños materiales dados por varios factores como: humano, vía y vehículo. (Agencia Nacional de Tránsito, 2018). Teniendo en cuenta el gran aumento de accidentes en los últimos años, se determinó que es necesario analizar tres factores importantes, que incluyen la infraestructura vial, el factor humano y los vehículos. Las características de un tramo de vía afectan muchas veces a la seguridad, y su diseño debe estar directamente relacionado con el tráfico vehicular, ya que el conductor adoptará una posición de conducción acorde a las características de la vía.

Todavía no existe un plan de movilidad y seguridad vial, la Agencia de Tránsito menciona la importancia de la capacitación en seguridad vial a peatones, conductores y ciclistas con el objetivo de garantizar un tránsito seguro en la ciudad para que en más vías se eviten accidentes. Hay cuatro campañas de seguridad a lo largo del año



que apuntan a diferentes opciones de prevención, las que han sido encaminadas a varias aristas de prevención (Cruz, 2019)

La red vial más afectada son las carreteras de cuarta clase, que se dañan en invierno, provocando problemas de tráfico. Es claro que la falta de acceso a caminos entre las comunidades y las áreas productivas está relacionada con la falta de recursos financieros, la débil planificación vial y priorización de intervenciones y el insuficiente mejoramiento del nivel de los servicios de infraestructura vial. (Cruz, 2019)

El panorama a nivel rural de Riobamba no ha cambiado significativamente a lo largo de los años, la pobreza y la falta de servicios son evidentes ante el crecimiento social y económico y el deterioro de la calidad de vida de la población. Esto se debe a una combinación de factores, incluidos problemas de movilidad que han afectado gravemente el acceso a servicios como educación, atención médica, entretenimiento y servicios de entrega de alimentos; a su vez, también han influido en la comercialización de sus productos y en la implicación social de los ciudadanos. (Pila & Yaguachi, 2019, pág. 35)

Con el objetivo de garantizar la circulación vehicular y el desarrollo de los sectores rurales de la provincia, son consideradas de acuerdo a la clasificación por su jurisdicción y competencia como parte de la Red vial Provincial, que dentro de la circunscripción territorial de la provincia de Chimborazo construyó las carreteras rurales: Riobamba – Licán – Gatazo y Yaruquíes – Cacha - Cajabamba. Por estas importantes arterias viales transitan aproximadamente 552 vehículos diarios, es por ello que fueron construidas a dos sentidos, uno de ida y otro de vuelta, pavimento flexible y señalización vertical y horizontal.

La vía Riobamba - Gatazo cuenta con un Tráfico Promedio Diario Anual de 348 vehículos, que de acuerdo a la clasificación se considera como una carretera Clase III, donde se aumentó el número máximo de accidentes; con respecto a los problemas ocasionados por la vía, distancias visuales insuficientes, señalización horizontal y vertical.

En cuanto a la vía Yaruquíes - Cajabamba cuenta con un TPDA de 204 vehículos, que de acuerdo a la clasificación se considera como una carretera Clase IV, donde se ha producido varios accidentes; debido a problemas en la vía como: falta de iluminación, problema de ancho de la vía, señalización horizontal y vertical, entre otros.



La investigación determinará que las carreteras Riobamba - Gatazo - Cajabamba y Yaruquíes - Cacha - Cajabamba hay varios problemas relacionados con la seguridad vial, entre ellos: siniestros de tránsito, falta de señalización tanto vertical como horizontal, falta de iluminación y fisuras en el pavimento. Por lo tanto, se utilizan varias inspecciones in situ para obtener la estimación correcta. Según (Díaz), consiste en: elegir el tramo para hacer la auditoría de seguridad vial, nombrar el equipo de auditoría, examinar los datos obtenidos, trabajo de campo, temas de seguridad vial, preparar la auditoría de seguridad vial, informe final con recomendaciones sobre el resultado final; este asunto se basa en las vías de servicio de las zonas rurales donde se han producido muchos accidentes en los últimos años.

Los objetivos de la investigación se proponen:

- Evaluar la situación actual de las vías Riobamba – Gatazo y Yaruquíes – Cajabamba, a través del trabajo in situ que obtenga como resultado los problemas de seguridad vial y potenciales riesgos.
- Definir los pasos para la implementación de una Auditoría de Seguridad Vial en las zonas rurales con mayores riesgos de movilidad en las carreteras rurales Riobamba – Gatazo y Yaruquíes – Cajabamba.
- Proponer un plan de mejoramiento de Seguridad Vial con fines de emitir recomendaciones para reducir la accidentalidad

MÉTODOS

Se realizó una investigación básica, con diseño descriptivo; desde el punto de vista de la obtención de los datos se clasificó como una investigación de campo ya que los datos fueron obtenidos en las dos vías rurales de la investigación y en puntos críticos donde se produjeron accidentes con frecuencia.

La metodología utilizada en el proyecto consistió en la realización de una auditoría de seguridad vial mediante inspecciones in situ y observación directa a lo largo de los tramos de carretera seleccionados. Para la recopilación de datos se emplearon listas de chequeo estructuradas que permitieron evaluar de manera sistemática diversos parámetros clave de la infraestructura vial, tales como visibilidad, ancho de bermas, señalización vertical y horizontal, iluminación, intersecciones, estado de la capa de rodadura, drenaje y condiciones para peatones. Esta evaluación detallada permitió diagnosticar la situación actual de las vías y detectar puntos críticos de inseguridad,



facilitando la formulación de recomendaciones basadas en la norma ecuatoriana NEVI-12 para mejorar la seguridad y funcionalidad de las carreteras rurales estudiadas.

Población y muestra

La población de estudio que se realizará la evaluación será la totalidad de 25 kilómetros, es decir el 100% de los dos tramos, que resulta de la suma de las distancias de las dos vías que comprende la investigación; comprendidos en dos tramos, en el primer caso de estudio tiene aproximadamente una longitud de 9,4 Km, desde la entrada a Licán hacia Gatazo, hasta conectar con la carretera Troncal E35 y para el segundo caso tiene una longitud de 15,6 kilómetros desde la entrada de la parroquia Yaruquíes pasa por la comunidad Cacha hasta llegar a la carretera troncal E35 (Cajabamba).

Tramo de Estudio 1: Licán – Gatazo – Cajabamba (Figura 1)

Longitud Total: 9,4 Km,

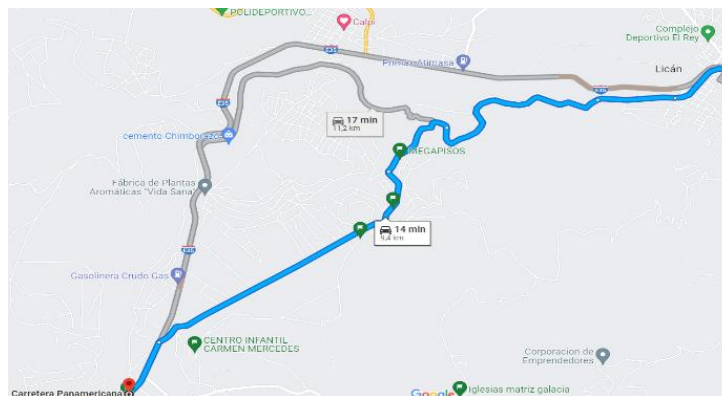


Figura 1. Vía Licán - Gatazo

Tramo de Estudio 2: Yaruquíes – Cacha – Cajabamba (Figura 2)

Longitud Total: 15,6 Km,

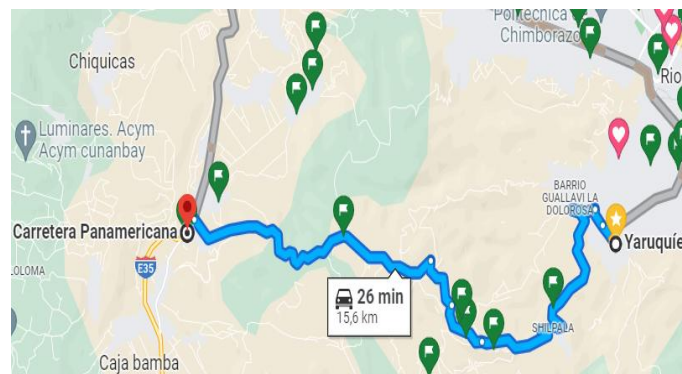


Figura 2. Vía Yaruquíes-Cajabamba



Fuente: Google Maps

Metodología para Inicio de la Inspección

La metodología utilizada en esta investigación se detalla a cada uno de los materiales utilizados y el proceso que debió seguirse para determinar las características de las vías y continuación, se detalla:

Características de las vías

- Riobamba–Gatazo: Vía asfaltada, con tramos de doble sentido, presencia de curvas peligrosas, zonas urbanas y rurales, y tráfico mixto.
- Yaruquies–Cajabamba: Vía secundaria, menor volumen de tráfico, pero con problemas de señalización y mantenimiento.

Accidentabilidad

Se identificaron incrementos en la siniestralidad en los puntos críticos, especialmente en intersecciones, curvas y zonas con deficiencia de visibilidad.

Los registros de accidentes muestran un aumento de incidentes en los años analizados, con mayor frecuencia en horarios nocturnos y condiciones climáticas adversas.

Deficiencias detectadas

Señalización vertical y horizontal: Ausente, deteriorada o insuficiente en varios tramos.

Iluminación: Insuficiente en zonas urbanas y nula en zonas rurales.

Drenaje: Mal funcionamiento, provocando acumulación de agua y deterioro del pavimento.

Geometría vial: Curvas pronunciadas, cambios de rasante y falta de bermas seguras.

Mantenimiento: Pavimento con baches, fisuras y desgaste avanzado.

Puntos críticos: Se mapearon los tramos con mayor concentración de accidentes, identificando causas específicas como falta de visibilidad, exceso de velocidad y ausencia de señalización preventiva.

Metodología para la elaboración de la Auditoría de Seguridad Vial

El proceso se detalla esquemáticamente a continuación:

- Recolección de información sobre normas de seguridad vial, guías para auditorías sobre seguridad vial y normas de diseño, y construcción de vías.
- Reconocimiento de la vía.
- Abscisado y clasificación de tramos para estudio.
- Recopilación de información física en campo.



En cuanto a la información de campo se realizó chequeos en situ, basándose en el compendio de manuales de seguridad vial, estudios de tráfico, etc., identificando la mayor problemática de seguridad hallada en la vía analizada.

- Estudios de tráfico.
- Conteo manual de volumen vehicular (TPDA).
- Evaluación de seguridad por cada tramo.
- Condición actual de los componentes de la vía.
- Condición de sistemas de drenaje (cunetas).
- Condición y posicionamiento de señalización horizontal y vertical.
- Características geométricas.
- Tabulación de la información.
- Desarrollo del Proyecto.
- Presentación de los resultados de seguridad vial.
- Análisis e interpretación de los resultados.

Es indispensable contar con datos físicos reales de las carreteras rurales, con la finalidad de que la auditoría de seguridad vial realizada proporcione resultados verídicos e identificación de zonas con mayor porcentaje de riesgo.

Análisis de la información

El equipo debe analizar toda la información pertinente relacionada con la seguridad vial de las vías Riobamba - Gatazo y Yaruquies – Cajabamba. Se definió un sistema de procesamiento y elaboración de cuadros, en los que se propone sirvan como modelos de presentación de datos de inventario, medición y monitoreo.

El uso de listas de chequeo es un apoyo para asegurarse de que se tratan todos los aspectos relevantes relacionados con la seguridad. Serán llenados mediante el criterio formado de los auditores de seguridad vial, con conocimiento en el tema, y basándose en las normas establecidas para el tipo de carretera en la cual se está realizando dicha evaluación. En el siguiente capítulo se muestran las listas de chequeo que fueron utilizadas para la auditoría de seguridad vial (ASV) en las dos vías de estudio.

RESULTADOS

De acuerdo al levantamiento de información en campo se obtuvieron los siguientes datos:



Nombramiento del Equipo Auditor

La presente auditoría se realizará y estará a cargo de: David Alejandro López Niama

Información del proyecto

a. Planos de construcción y señalización (Figura 3)

El tramo de vía seleccionado para el estudio no dispone información ni planos de construcción y señalización debido a que se la realizó en el momento.

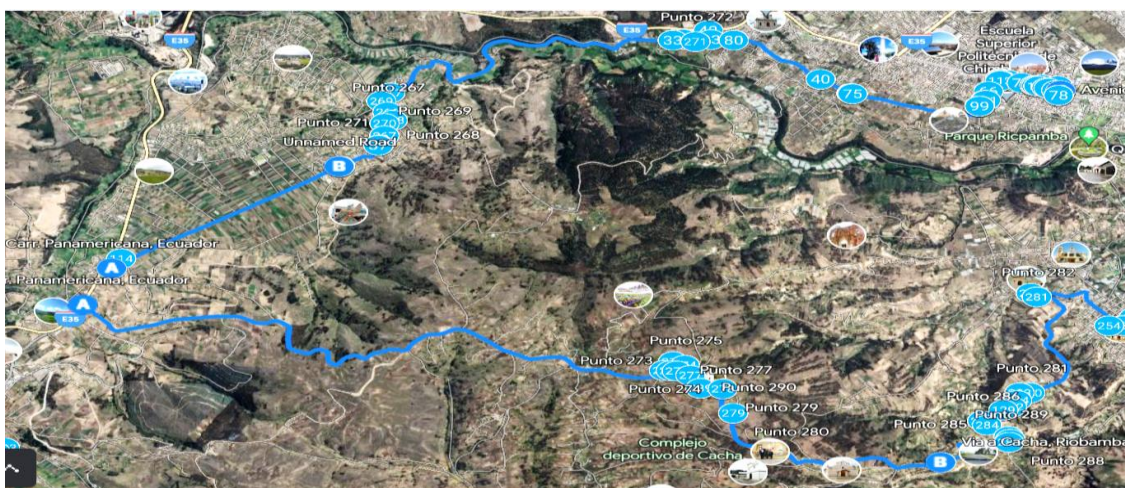


Figura 1. Planos de Construcción de las vías

b. Información de Accidentes

Según la clase de accidentes; los roces positivos con el 47.60 %, fueron las principales causas que provocaron el mayor número de accidentes; le siguen en importancia los accidentes de tránsito por estrellamientos con el 15.41 %, estrellamientos sin heridos con el 10.62 %, choque por alcance y roce negativo con el 7.88 %.

En la carretera rural Yaruquíes – Cacha – Cajabamba según la clase de accidentes; los choques con roce positivo y negativo con el 37.0 %, fueron las principales causas que provocaron el mayor número de accidentes; le siguen en importancia los choques por alcance con el 10.41 %, choque lateral con el 8.62 %, choque lateral angular con el 5.44 %.

c. Mapa de puntos Negros

Luego de recolectar información in situ en cuanto a la infraestructura del tramo vial Licán – Gatazo – Cajabamba se tiene una distancia total de 9,4 km, por motivos de análisis se las fraccionó en 4 abscisas de 2,5 Km cada una. Se representa de forma gráfica en la figura 4



Figura 4. Puntos Negros Riobamba-Cajabamba

Luego de levantar información en campo en la que se encuentra el segundo tramo Yaruquíes - Cacha – Cajabamba (Figura 5) se tiene una distancia total de 15,6 km, la misma que se fraccionó en 6 abscisas de 2,5 Km para analizarla.

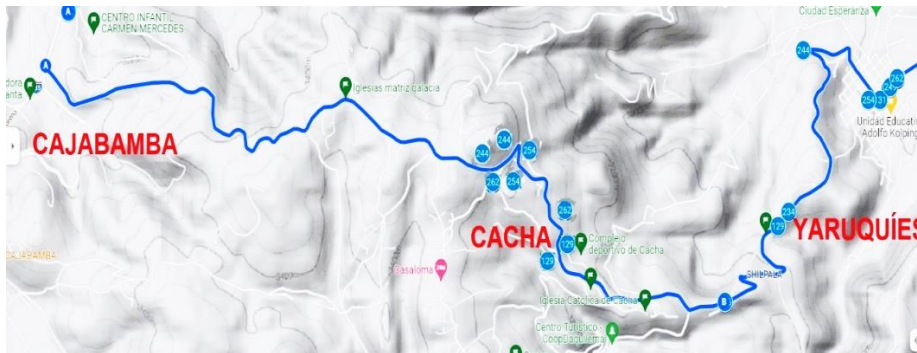


Figura 5. Puntos Negros Yaruquíes-Cajabamba

Tramos Conflictivos en la vía Riobamba- Gatazo – Cajabamba

En la tabla 1 se puede observar los tramos de la carretera Licán - Gatazo que necesitan ser intervenidos, debido a que poseen porcentajes de inseguridad, sea por señalética horizontal poco legible y la falta de señalética vertical.

Tabla 1. Resultados de cada tramo. Vía 1

ítem	Abscisa Inicial	Abscisa Final	% Seguro	% Inseguro	Resultado del Tramo
Tramo 1	0+000	2+500	89	11	Seguro
Tramo 2	2+500	5+000	58	42	Seguro
Tramo 3	5+000	7+500	48	52	Inseguro
Tramo 4	7+500	9+400	77	23	Seguro

La tabla 2 muestra los tramos de la carretera Yaruquíes - Cacha que necesitan ser intervenidos tan pronto como sea posible, debido a que poseen porcentajes de inseguridad, sea por señalética horizontal poco legible y en varios puntos inexistentes, falta de señalética vertical y las existentes en mal estado muchas de

ellas despintadas y no visibles, ancho de vía insuficiente, falta de visibilidad en intersecciones y la capa de rodadura con fisuras

Tabla 2. Resultados de cada tramo. Vía 2

ítem	Abscisa Inicial	Abscisa Final	% Seguro	% Inseguro	Resultado del Tramo
Tramo 1	0+000	2+500	51	49	Seguro
Tramo 2	2+500	5+000	27	73	Inseguro
Tramo 3	5+000	7+500	25	75	Inseguro
Tramo 4	7+500	9+400	20	80	Inseguro
Tramo 5	10+000	12+500	20	80	Inseguro
Tramo 6	12+500	15+600	51	49	Seguro

DISCUSIÓN

Mediante el análisis y análisis dentro del estudio Yaruquíes-Cajabamba se encontraron los resultados de alta inseguridad para peatones y conductores para diferentes condiciones relacionadas con la seguridad vial; uno de ellos es el daño en el pavimento, que se traduce en diversas grietas de pequeño y gran tamaño.

En los 15.6 kilómetros analizados, la carretera presenta problemas de seguridad en cuanto a la circulación; se describe lo siguiente: las grietas longitudinales, las grietas por fatiga o piel de cocodrilo, los baches, los parches, los alambres y los restos de materiales de construcción como las piedras provocan accidentes debido a que la carretera no está en buenas condiciones para un tránsito suficiente.

Otro parámetro muy evidente entre los principales hallazgos de este examen visual de la vía fue la señalización, en los kilómetros comprendidos entre el 4 hasta el 8 no existió señales preventivas ni tampoco reglamentarias que ayudaran a los conductores estar prevenidos de los problemas que se avecinaban. Posterior al kilómetro 9 tiene pocas señales de doble sentido y es difícil ver claramente durante el día y la noche. El análisis de todo el tramo de carretera no tenía un buen nivel de protección en términos de señales horizontales, ya que los límites de separación de carriles, bordillos, pasos de peatones, líneas continuas o discontinuas y reductores de velocidad estaban en gran parte no existen o están despintadas en la mayor parte de la carretera.

Los rótulos verticales cumplen con las especificaciones técnicas de la RTE INEN 004-2.:2011 parte 1 del reglamento técnico del Ecuador, pero la mayoría de los rótulos existentes están deteriorados, lo que no permite operar con seguridad e informar sobre las condiciones para una correcta circulación. La norma de NEVI 12 Tomo 6



define el mantenimiento de las señales, donde se deben realizar las siguientes acciones: limpieza, reparación y, en su caso, reposición de señales.

La implementación de la Auditoría de Seguridad Vial en los tramos Licán – Gatazo – Cajabamba y Yaruquíes – Cacha - Cajabamba beneficiará directamente a los usuarios de las vías y a los que transitan en vehículos por el tramo de estudio. El destino, como los resultados y análisis de los problemas de seguridad vial existentes serán trasladados al Departamento de Vialidad del Gobierno de la Descentralizado Provincial de Chimborazo, responsable del mantenimiento rutinario de la red vial de Chimborazo y la protección de la infraestructura, con el fin de tomar decisiones que mejoren las condiciones y garanticen un desplazamiento seguro

CONCLUSIONES

A través de la evaluación y de las inspecciones in situ se evidenció los principales problemas de seguridad vial en el tramo Licán – Gatazo - Cajabamba, estos son: el 20% de anchos de la berma no cumple con lo reglamentario, el 13% del tramo de estudio no cuenta con demarcación visible en la calzada, el 18% contiene daños en la superficie de rodadura, el 25% de la vía no es iluminada y el 65% de cunetas se encuentran obstaculizadas por diferentes desechos.

En cuanto a la vía Yaruquíes – Cacha - Cajabamba, se obtuvo que: el 90% del tramo no cuenta con bermas tanto al costado derecho como izquierdo, del tramo de estudio el 90% no existe con la debida demarcación en la calzada, daños en la superficie de rodadura con el 75%, señalización vertical se encuentran en mal estado y despintadas con el 65%, no es iluminada la vía en un 80% y las cunetas se encuentran con basura lo que no permite la evacuación de las aguas lluvia con el 80%.

Teniendo en cuenta que la vía ha sido puesta en servicio, se realizarán auditorías de seguridad vial en los caminos rurales de acuerdo con los procedimientos establecidos en los lineamientos del manual chileno, incluyendo la designación de un equipo de auditoría, información del proyecto, reunión inicial, aplicación vial y otras medidas de seguridad, análisis de información, identificación de problemas de seguridad vial y por último la elaboración de un informe técnico que describa la situación actual y las posibles recomendaciones y soluciones de acuerdo a los tiempos establecidos.

Se identificó pertinentemente los riesgos viales, en el tramo comprendido entre Licán – Cajabamba tiene un porcentaje de inseguridad del 32% lo que indica que tiene un



calificación de “REGULAR” y las acciones a considerar es dar un mantenimiento correctivo y un constante chequeo de puntos críticos para evitar accidentes, mientras que en el tramo Yaruquíes – Cajabamba el 68% es de inseguridad para una calificación de “MUY MALO” lo cual debe intervenir de manera inmediata se debe revisar toda la seguridad vial y rediseñarla si es necesario. A través de la propuesta del plan de mejoramiento de la seguridad vial permitirá generar alternativas de solución para los parámetros establecidos en las listas de chequeo para garantizar un sistema vial adecuado y acorde a la Normativa beneficiando a los actores involucrados en las vías.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Tránsito. (2018). Estadísticas de Transporte Terrestre y Seguridad Vial. Obtenido de <https://n9.cl/ig6fx>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2018). Siniestros diciembre 2018. Obtenido de <https://n9.cl/tbxix>
- Asociación Mundial de la Carretera. (2020). Sistema seguro: principios científicos de seguridad y su aplicación <https://n9.cl/0qysi>
- Colucci, B., & Rivera, J. (2007). Auditorias de seguridad en las carreteras y su aplicación al sistema de red de carreteras del Caribe y América Latina. Third LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCET'2005) “Advances in Engineering and Technology: A Global Perspective”, Cartagena de Indias, COLOMBIA . <https://n9.cl/gjp8a>
- Cruz, J.P. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2023. Honorable Gobierno Autónomo Descentralizado de La Provincia de Chimborazo. <https://n9.cl/h4lt65>
- Dourthé, A., & Salamanca, J. (2003). Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial. Chile: Conaset. <https://n9.cl/5mp63>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Chimborazo. GAD Chimborazo <https://n9.cl/fg5cu1>
- Iglesias, E. (2017). Identificación de los puntos críticos de accidentes de tránsito en la ciudad de Riobamba. 1Library.Co <https://n9.cl/lmlvd>





- INEC. (2021). Anuario de Estadísticas de Transporte 2020. Ecuadorencifras. <https://n9.cl/cut6z>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2017). Plan Operativo pacto nacional por la seguridad vial. <https://n9.cl/h7yk7>
- Navarro, B. (2016). Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón Santo Domingo. [Disertación de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUSE <https://n9.cl/f1n9h>
- Pacheco, L., & Pacheco, A. (2015). Evaluación de la seguridad vial en la carretera Cahujá empalme vía Ambato- Baños, ubicada en las provincias de Chimborazo y Tungurahua. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo] Repositorio Digital UNACH. <https://n9.cl/ol8wq>
- Pila, J., & Yaguachi, J. (2019). Análisis, evaluación y propuesta de mejoramiento de la movilidad de las parroquias rurales del cantón Guano, como parte del plan de movilidad rural de la provincia de Chimborazo. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://n9.cl/dlwnu>
- PROINTEC. (2014). Seguridad vial en la red de carreteras del Ecuador. Ministerio de Obras Públicas/BID (Banco Interamericano de Desarrollo) <https://n9.cl/27909q>