



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA

**ACCIDENTALIDAD Y EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL
INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA E484**

TUTOR

MGTR. VERA MACIAS GREGORY ADONY

AUTORES

ANTHONY LUIS CORNEJO ZAMBRANO

JULIO CESAR PALOMEQUE PINCAY

GUAYAQUIL

AÑO 2024

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Accidentalidad y evaluación de la seguridad vial en el ingreso sur a la ciudad de Vinces vía E484

AUTOR/ES:

Cornejo Zambrano Anthony Luis
Palomeque Pincay Julio Cesar

TUTOR:

Mgtr. Vera Macias Gregory Adony

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil**

Grado obtenido:

Tercer nivel. INGENIERO CIVIL

FACULTAD:

FACULTAD DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA:

Ingeniería Civil

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2024

N. DE PÁGS:

102

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción

PALABRAS CLAVE: Observación, Carretera, Evaluación, Prevención de accidentes

RESUMEN:

En la actualidad, los accidentes de tránsito representan una preocupación significativa a nivel global debido a su impacto en la pérdida de vidas humanas y la generación de lesiones graves. En este estudio, se ha llevado a cabo una investigación centrada en identificar las causas predominantes de estos incidentes en la vía E484. Para lograr este objetivo se empleó una encuesta

dirigida a los usuarios habituales de esta vía, lo que proporcionó una perspectiva valiosa sobre sus percepciones y experiencias con respecto a la seguridad vial en este tramo particular.

Además de la recolección de datos a través de la encuesta, se realizó una evaluación detallada de los factores clave de la seguridad vial mediante una inspección visual. Esta inspección se centró en la capa superficial del pavimento y en la señalización tanto horizontal como vertical. Este enfoque permitió una comprensión de la percepción local de la seguridad vial.

Los resultados obtenidos de estas evaluaciones proporcionaron una base para la identificación de medidas preventivas y soluciones alternativas dirigidas a mitigar los riesgos asociados con los accidentes de tránsito en la vía E484. Entre las recomendaciones propuestas se incluyen el mantenimiento y posible cambio de la capa de rodadura para mejorar la adherencia y reducir el riesgo de deslizamientos, y la utilización de señalización horizontal con microesferas de vidrio y señalización vertical con láminas de iluminancia para mejorar la percepción y comprensión de las señales viales por parte de los conductores.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Cornejo Zambrano Anthony Luis Palomeque Pincay Julio Cesar	Teléfono: 0980517156 0990123501	E-mail: acornejoz@ulvr.edu.ec jpalomequep@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	PhD. Marcial Sebastián Calero Amores Decano de Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción	

E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec

Mgtr. Eliana Noemi Contreras Jordán
directora de Carrera de Ingeniería Civil

Teléfono: 2596500 Ext. 242

E-mail: econtrerasj@ulvr.edu.ec

ENTREGA FINAL

CORNEJO ZAMBRANO ANTHONY LUIS
PALOMEQUE PINCAY JULIO CESAR

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.dspace.uce.edu.ec

Fuente de Internet

2%

2

aquirehabladerecho.files.wordpress.com

Fuente de Internet

2%

3

evisip-libertad.com

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

6

pdfcoffee.com

Fuente de Internet

1%

"EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA - E484"

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Los estudiantes egresados ANTHONY LUIS CORNEJO ZAMBRANO Y JULIO CESAR PALOMEQUE PINCAY, declaramos bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **ACCIDENTALIDAD Y EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA E484**. Corresponde totalmente a los suscritos y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente

Autores: ANTHONY LUIS CORNEJO ZAMBRANO
JULIO CESAR PALOMEQUE PINCAY



FIRMA:
ANTHONY LUIS CORNEJO ZAMBRANO
C.I 0931345813



FIRMA:
JULIO CESAR PALOMEQUE PINCAY
C.I 1206849364

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación, **ACCIDENTALIDAD Y EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA E484**, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: **ACCIDENTALIDAD Y EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA E484**, presentado por los estudiantes ANTHONY LUIS CORNEJO ZAMBRANO Y JULIO CESAR PALOMEQUE PINCAY como requisito previo, para optar al Título de INGENIERO CIVIL, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



Mgtr. Gregory Adony Vera Macias

Tutor de Tesis

c.c. 1307766095

AGRADECIMIENTO

Quiero comenzar expresando mi agradecimiento con Dios por darme la sabiduría y las bendiciones necesarias para completar este importante logro en mi vida. También quiero agradecer a mi madre por su apoyo incondicional, su respaldo ha sido mi fuente de fuerza y motivación para seguir adelante. A demás seres queridos y amigos por su ánimo y aliento incondicional durante los momentos desafiantes. A los docentes que impartieron sus conocimientos a lo largo de toda la carrera. Este trabajo es el resultado del esfuerzo colectivo con mi compañero de tesis, a quien también le agradezco por ello.

Julio Palomeque

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi querida madre Ana Paola, su sabiduría, dedicación y ejemplo de perseverancia han sido mi inspiración constante. Sin ti este logro no sería posible. Gracias por tu paciencia y tu inquebrantable fe durante mi camino a lo largo de esta travesía académica. Este logro es tuyo tanto como mío.

A mi Abuela Victoria, quien ya no está físicamente con nosotros, pero desde el día uno que decidí estudiar ingeniería civil recibí su apoyo absoluto, su amor y sabiduría continúan guiándome en cada paso que doy. Este trabajo se lo dedico a su memoria y su influencia eterna en mi vida.

Julio Palomeque

AGRADECIMIENTO

Este agradecimiento va a todas las personas que han contribuido a mi éxito académico y personal. A las grandes personas que conocí y que hoy puedo llamar amigos, con los cuales vivimos muy buenos momentos durante este largo camino, Además, no puedo pasar por alto el valioso aporte de mis profesores, cuya experiencia y dedicación han sido cruciales para mi formación académica.

Anthony Cornejo

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a toda mi familia. A mis padres, Ángel Cornejo y Evelyn Zambrano, los cuales han sido un pilar fundamental en mi vida y en mi desarrollo personal y profesional. A mis hermanas Evelyn y Tatiana y al regalo más bonito que me han podido dar; mis sobrinos. Y a mi enamorada, Doménica Granizo.

Mención especial a mi abuela Cefisa, a quien llevo presente siempre en mi corazón. Se que estaría orgullosa viéndome cumplir mis metas.

Esto es por todos ustedes.

Anthony Cornejo

RESUMEN:

En la actualidad, los accidentes de tránsito representan una preocupación significativa a nivel global debido a su impacto en la pérdida de vidas humanas y la generación de lesiones graves. En este estudio, se ha llevado a cabo una investigación centrada en identificar las causas predominantes de estos incidentes en la vía E484. Para lograr este objetivo se empleó una encuesta dirigida a los usuarios habituales de esta vía, lo que proporcionó una perspectiva valiosa sobre sus percepciones y experiencias con respecto a la seguridad vial en este tramo particular. Además de la recolección de datos a través de la encuesta, se realizó una evaluación detallada de los factores clave de la seguridad vial mediante una inspección visual. Esta inspección se centró en la capa superficial del pavimento y en la señalización tanto horizontal como vertical. Este enfoque permitió una comprensión de la percepción local de la seguridad vial. Los resultados obtenidos de estas evaluaciones proporcionaron una base para la identificación de medidas preventivas y soluciones alternativas dirigidas a mitigar los riesgos asociados con los accidentes de tránsito en la vía E484. Entre las recomendaciones propuestas se incluyen el mantenimiento y posible cambio de la capa de rodadura para mejorar la adherencia y reducir el riesgo de deslizamientos, y la utilización de señalización horizontal con microesferas de vidrio y señalización vertical con láminas de iluminancia para mejorar la percepción y comprensión de las señales viales por parte de los conductores.

Palabras Claves: Observación, Carretera, Evaluación, Prevención de accidentes

ABSTRACT:

Nowadays, traffic accidents represent a significant global concern due to their impact on the loss of human lives and the generation of serious injuries. In this study, an investigation was carried out to identify the predominant causes of these incidents on the E484 road. To achieve this objective, a survey of regular users of this roadway was employed, which provided valuable insight into their perceptions and experiences with respect to road safety on this particular stretch. In addition to data collection through the survey, a detailed assessment of key road safety factors was conducted through a visual inspection. In addition to data collection through the survey, a detailed assessment of key road safety factors was conducted through a visual inspection. This inspection focused on the pavement surface course and both horizontal and vertical signage. This approach provided an understanding of the local perception of road safety. The results obtained from these assessments provided a basis for the identification of preventive measures and alternative solutions aimed at mitigating the risks associated with traffic accidents on the E484 road. The proposed recommendations include the maintenance and possible replacement of the wearing course to improve adherence and reduce the risk of skidding, the implementation of LED lighting to improve visibility at night, and the use of horizontal signage with glass microspheres and vertical signage with illuminance sheets to improve the perception and understanding of road signs by drivers.

Key Words: Observation, Roadway, Evaluation, Accident prevention

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	XV
CAPÍTULO I	2
ENFOQUE DE LA PROPUESTA	2
TEMA: ACCIDENTALIDAD Y EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA E484	2
Planteamiento del Problema:	2
Formulación del Problema:	3
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
Hipótesis	4
CAPÍTULO II	5
MARCO REFERENCIAL	5
Aspectos del sector de estudio	7
Localización	7
Marco Teórico	9
Accidentalidad vial.....	9
Seguridad vial	12
Plan de seguridad vial	13
Seguridad peatonal	14
Tráfico vehicular y peatonal	15
Equipamiento vial.....	15
Señalética	16
Clasificación de señales y con sus respectivas funciones	17
Señales regulatorias (Código R).....	18
Señales preventivas (Código P)	18
Señales de información (Código I).	18
Señales especiales delimitadoras (Código D).....	18
Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T):	18
Señales verticales	18
No rebasar.....	20
Límite máximo de velocidad	20
Curva cerrada izquierda o derecha	21

Curva abierta izquierda o derecha.....	22
Vía resbalosa.....	22
D6-2 (I o D).....	23
Alineamiento horizontal	24
Señales horizontales	24
Líneas continuas dobles (línea barrera):	24
Líneas de separación de carriles:.....	25
Línea de separación de carril continuo.....	26
Líneas de continuidad	26
Líneas de borde de calzada	27
Fechas:.....	28
Velocidad máxima	28
Señales variables	29
Elementos de apoyo.....	29
Elementos de segregación.....	30
Actores de la seguridad vial	30
Peatones	31
Vehículos.....	31
Marco Legal:	31
Constitución de la República del Ecuador.....	32
Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial	32
CAPÍTULO III.....	37
MARCO METODOLÓGICO	37
Enfoque de la investigación	37
Alcance de la investigación	37
La observación.....	38
La encuesta.....	38
Método alfa de Cronbach	39
Población y muestra.....	40
Población	40
Muestra	41
Muestra no probabilística	41
CAPÍTULO IV	42

PROPUESTA O INFORME.....	42
Presentación y análisis de resultados	42
Prueba piloto del Método Alfa de Cronbach.....	42
Resultado de encuestas.....	42
Evaluación del estado de la vía E484	54
Análisis visual del ingreso a Vinces en la vía E484.....	54
Cálculo de TPDA.....	64
Propuesta.....	75
Alternativas de Solución en la Capa de Rodadura.....	75
Alternativas de solución en la señalización vial.....	76
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS	81
ANEXOS	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Clasificación nacional de la red vial.</i>	12
Tabla 2	<i>Prueba piloto del Método Alfa de Cronbach</i>	42
Tabla 3	<i>El peligro que representa el Ingreso a Vinces, en la vía E484 para los peatones y conductores.</i>	43
Tabla 4	<i>La frecuencia de accidentes en el ingreso a Vinces, en la vía E484.</i>	44
Tabla 5	<i>El nivel de seguridad del ingreso a Vinces en la vía E484.</i>	45
Tabla 6	<i>La aplicación de mejoras en el ingreso a Vinces en la vía E484</i>	46
Tabla 7	<i>Condición del asfalto en el ingreso a Vinces en la Vía E484</i>	47
Tabla 8	<i>El impacto de los talleres de Seguridad Vial a los usuarios</i>	48
Tabla 9	<i>Usuarios involucrados en accidentes de tránsito en la vía E484 del ingreso a Vinces.</i>	49
Tabla 10	<i>Peatones implicados en accidentes de tránsito.</i>	50
Tabla 11	<i>Causas de accidentes de tránsito en la vía E484 en el ingreso a Vinces.</i>	51
Tabla 12	<i>El estado de las señaléticas horizontales y verticales en la vía E484.</i>	53
Tabla 13	<i>Clasificación conforme al MTOP de los vehículos según su tipo.</i>	65
Tabla 14	<i>Conteo vehicular</i>	66
Tabla 15	<i>Calculo del factor diario</i>	67
Tabla 16	<i>Factor de estacionalidad mensual</i>	68
Tabla 17	<i>Composición de tráfico</i>	69
Tabla 18	<i>Composición de trafico asignado</i>	70
Tabla 19	<i>Tasa de crecimiento vehicular</i>	70
Tabla 20	<i>Proyección a 20 años</i>	71
Tabla 21	<i>Calificación del Estado del tramo del ingreso sur a Vinces.</i>	73
Tabla 22	<i>Medidas preventivas</i>	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Provincias del Ecuador.....	8
Figura 2 Tramo de estudio	9
Figura 3 Siniestros de tránsito.....	10
Figura 4 Trilogía vial.....	11
Figura 5 Principales víctimas mortales de tráfico desglosadas por tipo de usuario de la carretera.....	15
Figura 6 <i>Altura recomendada de señalizaciones verticales</i>	19
Figura 7 <i>Señal No rebasar</i>	20
Figura 8 Velocidad Máxima Permitida	20
Figura 9 <i>Señal reduzca la velocidad</i>	21
Figura 10 <i>Señal curva cerrada</i>	21
Figura 11 <i>Señal curva abierta</i>	22
Figura 12 <i>Señal vía resbalosa</i>	22
Figura 13 <i>Señal D6.2</i>	23
Figura 14 <i>Ubicación de D6-2</i>	23
Figura 15 <i>Señal Alineamiento horizontal</i>	24
Figura 16 <i>Doble línea continua</i>	25
Figura 17 <i>Línea de separación de carriles</i>	25
Figura 18 <i>Líneas de borde</i>	26
Figura 19 <i>Líneas de continuidad</i>	27
Figura 20 <i>Líneas de borde de calzada</i>	27
Figura 21 <i>Flechas</i>	28
Figura 22 <i>Máxima velocidad</i>	29
Figura 23 <i>El peligro del ingreso a Vinces en la vía 484 para los peatones y conductores</i>	43
Figura 24 <i>Frecuencia de accidentes en el ingreso a Vinces</i>	44
Figura 25 Nivel de seguridad del ingreso a Vinces	45
Figura 26 <i>Aplicación de mejoras en el ingreso a Vinces</i>	46
Figura 27 Condiciones del asfalto	47
Figura 28 Impacto de los talleres de seguridad vial a los usuarios	48
Figura 29 Usuarios involucrados en accidentes de tránsito en la vía	49
Figura 30 <i>Peatones Implicados en accidentes de tránsito</i>	50

Figura 31	Causas de accidentes en la vía E484	52
Figura 32	Estado de la señalización.....	53
Figura 33	<i>Parada de transporte público no adecuada.....</i>	55
Figura 34	<i>Existencia de baches</i>	55
Figura 35	<i>Desgaste del asfalto.....</i>	56
Figura 36	<i>Falta de iluminarias</i>	57
Figura 37	<i>Vegetación al costado de la vía.....</i>	58
Figura 38	<i>Muro rompe velocidades deteriorado</i>	58
Figura 39	<i>Zona comercial en la vía.</i>	60
Figura 40	<i>Paradero improvisado</i>	61
Figura 41	<i>Baches en la vía.....</i>	62
Figura 42	<i>Acera y bordillo tapado por vegetación</i>	62
Figura 43	<i>Falta de señalización.....</i>	63
Figura 44	<i>Falta de barandales.....</i>	64
Figura 45	<i>Pintura con microesferas de vidrio.</i>	77
Figura 46	<i>Señal de tránsito con láminas electroluminiscentes</i>	78

INTRODUCCIÓN

La entrada sur de la ciudad de Vinces, que corresponde a la vía E484, está bajo la administración del Ministerio de Transporte y Obras. En el tramo de estudio, el cual comprende 2.3 km existen puntos conflictivos o también denominados puntos negros, que son donde se presentan mayores accidentes y de consecuencia más graves. Que son producto del exceso de velocidad y el mal estado de la carretera, también la carencia de dispositivos de prevención como: señaléticas verticales, señaléticas horizontales, radares de velocidad.

El proyecto de investigación plantea realizar alternativas técnicas de solución y medidas preventivas de seguridad vial que permita bajar los índices de accidentalidad, basándonos en una ficha de inspección con distintas variables para poder evaluar el estado actual de la carretera e identificar los factores de riesgos del ingreso a la ciudad.

La investigación está organizada con 4 capítulos en los que se adjunta información dentro del marco nacional e internacional.

Dónde tenemos información estadística de accidentalidad de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), Así también información de antecedentes de accidentalidad mundial con porcentajes según la Organización Mundial de la Salud "OMS".

Se realizó el estudio de conceptos referentes a accidentalidad y sus variables que conllevan a su análisis, los parámetros más importantes en los siniestros viales, como la causa, efecto. Basándonos en la teoría, el marco legal e informe técnico.

CAPÍTULO I

ENFOQUE DE LA PROPUESTA

TEMA: ACCIDENTALIDAD Y EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VÍA E484

Planteamiento del Problema:

Según los datos recopilados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en un estudio efectuado en 178 países, aproximadamente 1,3 millones de habitantes pierden la vida debido a accidentes en la vía, además también otros 50 millones de individuos resultan lesionados como consecuencia de estos eventos, convirtiendo esto en unas de las principales causas de fallecimiento de menores y adolescentes a nivel global. Si las estadísticas siguen su rumbo, se estima que durante los próximos 10 años provocarán otros 13 millones de defunciones y 500 millones de traumatismos. (Organización Mundial de la Salud, 2023)

Se calcula que motociclistas, ciclistas, peatones y pasajeros de transportes públicos representan aproximadamente la mitad de todas las muertes por accidentes de tráfico en el mundo. En las naciones y zonas con mayores dificultades económicas, este porcentaje es significativamente mayor, siendo el caso contrario en los países desarrollados donde el gobierno realiza importantes inversiones financieras y de recursos en la adopción de nuevas tecnologías para mantener una buena seguridad vial y así evitar accidentes y muertes

En la resolución 74/299, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró un Decenio de Acción para la Seguridad Vial de 2021 a 2030, se planteó reducir por lo menos un 50% las muertes y traumatismos debidos a los accidentes de tránsito, esto lo prevé a hacer mediante la mejora en varios puntos como son: Planificación del uso del suelo, infraestructuras viarias seguras, seguridad de los vehículos, uso seguro de las carreteras, respuesta tras una colisión y transporte multimodal. (Organización de las Naciones Unidas, 2020)

Esta estrategia va orientada hacia todas las naciones, sin importar si esta cuenta o no con un gran presupuesto para la seguridad vial, en donde los países con menos ingresos implementarán medidas sugeridas por países desarrollados y estos al mismo tiempo, verificarán sus medidas implementadas actuales para ir las mejorando con el tiempo.

En el Ecuador en el año 2023 se registraron 20994 accidentes de tránsito de los cuales 18605 personas sufrieron alguna lesión y 2373 fallecidos. La provincia con mayor historial de accidentes de tránsito es Guayas contando con 35.57% de siniestros de los cuales 8287 sufrieron lesiones y 557 fallecieron. La provincia de Los Ríos en el 2023 obtuvo el 5.27% de los siniestros de tránsito totales en el país de los cuales 1173 personas resultaron lesionadas y 168 fallecidos.

En la localidad Guayaquil, la Autoridad de Tránsito Municipal (ATM) reporta que, desde enero del 2022 hasta junio de diciembre del 2022, se registraron un total 4084 siniestros en el país. Estos siniestros resultaron en 236 personas fallecidas. Las vías con más recurrentes en siniestros con víctimas fatales son: Vía Perimetral, Vía Daule, Casuarina, Centro Urbano, Narcisca de Jesús, Francisco de Orellana y Av. 25 de Julio las cuales representan el 47% del total de fallecidos en la ciudad. (ATM, 2023)

La urbe de Vinces cuenta con 83.662 residentes y siendo su principal sector económico la agricultura tiene una alta afluencia de tránsito de todo tipo de vehículos en sus ingresos principales a la ciudad, como es la av. Córdova que conecta con la provincia del Guayas y los sectores aledaños, por el otro lado la av. Galápagos conecta con la capital de la provincia de Los Ríos. Actualmente, las vías carecen de la infraestructura de señalización adecuada que asegure la prevención de siniestros viales. Dada la ausencia de medidas de seguridad vial pertinentes, es imprescindible efectuar un estudio detallado de estas áreas y proponer medidas que permitan disminuir los siniestros viales.

Formulación del Problema:

¿Cómo aporta la seguridad vial en la reducción de accidentes en la vía E484?

Objetivo General

- Evaluar la accidentalidad y la seguridad vial en el ingreso sur a Vinces vía E484 mediante la observación y recopilación de datos.

Objetivos Específicos

- Recolectar y examinar datos de la tasa de accidentes en el tramo vial crítico.
- Calificar el estado del tramo de la vía E484 del ingreso a Vinces, utilizando la inspección visual y la percepción local para implementar medidas que permitan mejorar la seguridad vial.
- Proponer alternativas preventivas y alternativas técnicas viales que contribuyan a evitar los siniestros viales y promover la seguridad en la carretera.

Hipótesis

Una vía que cuente con una correcta seguridad vial contribuye a evitar los siniestros de tránsito.

Línea de Investigación Institucional / Facultad.

El presente trabajo de titulación corresponde a la línea de investigación institucional de la facultad de ingeniería, industria y construcción es territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Marco Referencial

Sabando Tapia & Tintín Perdomo (2023) en su investigación *"Auditoría de seguridad vial en el Tramo San Mateochinca, de la Vía E20 provincia de Esmeraldas"* se empleó un enfoque mixto que combinó tanto el análisis cuantitativo como cualitativo. A través de encuestas y una inspección visual en una carretera ecuatoriana, se identificaron los principales factores que afectaban la seguridad vial, tales como el drenaje, la calidad del asfalto y la señalización. Tras este análisis, se determinaron medidas preventivas para mejorar la seguridad en el tramo estudiado, junto con las ventajas potenciales que estas medidas podrían ofrecer.

García Pazmiño & Mera Moncayo (2023) en su estudio *"Evaluación de seguridad vial en la Vía Cañar – Juncal - Zhud, aplicando la metodología iRAP"* después de analizar la vía en segmentos de 100 metros utilizando el Software Vida y asignar una calificación de estrellas a un total de 250 tramos, se identificaron los tramos más vulnerables. Estos tramos destacaron por presentar mayores riesgos en términos de seguridad vial. Con base en esta evaluación, se procedió a aplicar las contramedidas recomendadas por el mismo software entre las cuales destaca la mejoría en las señaléticas horizontales para mejorar la seguridad en el tramo de estudio y reducir los riesgos identificados.

León Espinoza (2023) en su trabajo de titulación *"Evaluación y diagnóstico de accidentalidad, aplicado a la seguridad vial del corredor de la av. Simón Bolívar, tramo autopista general Rumiñahui – intersección Ruta Viva"* mediante la recopilación de datos por parte de los usuarios de esta vía, y utilización la técnica de la observación pudo realizar un exhaustivo análisis de los parámetros que afectan la seguridad vial y la accidentalidad en el tramo, entre ellos evaluó la geometría vial, proyecto horizontal, vertical y las condiciones del asfalto. Una vez obtenido todos los datos de esta evaluación, pudo generar alternativas de solución en cada uno de estos parámetros. Entre estas destacan la intervención de la capa asfáltica utilizando geo sintéticos y pintura de tráfico con microesferas de vidrio.

El objetivo principal del Paquete de Medidas Técnicas de Seguridad Vial SalveVIDAS es disminuir las muertes y lesiones causadas por accidentes de tránsito mediante la implementación coordinada de diversas medidas. Estas medidas incluyen el control de la velocidad, el liderazgo efectivo, la planificación y mejora de la infraestructura vial, la seguridad de los vehículos, la aplicación y supervisión del cumplimiento de las leyes de tránsito, así como la atención y asistencia a víctimas de accidentes. El propósito fundamental es mejorar la seguridad en las carreteras, reducir los impactos socioeconómicos asociados a los accidentes y fortalecer el marco institucional y legal relacionado con las políticas de seguridad vial. (Organización Mundial de la Salud, 2017)

Suecia introdujo Visión Zero, una política de seguridad vial, en 1997. Sus cuatro pilares principales eran garantizar carreteras y arcenes seguros, fomentar la conducción segura, aplicar velocidades adecuadas y garantizar la seguridad de los usuarios. Su objetivo es tener cero víctimas mortales porque cualquier pérdida de vidas por accidentes de tráfico es inaceptable. En un esfuerzo por reducir el número de víctimas mortales y disminuir los efectos de los accidentes de tráfico, la aplicación de la Política Visión Cero ha dado lugar a mejoras tanto en la infraestructura como en los automóviles (Melián, 2021)

La expresión "seguridad vial" se refiere, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022), a un conjunto de medidas adoptadas para reducir la probabilidad de incidentes, lesiones y muertes relacionados con el tráfico. En respuesta a esta situación, se han llevado a cabo numerosas auditorías o estudios de viabilidad a lo largo de todo el ciclo, incluyendo la construcción, explotación y mantenimiento de las carreteras, en un esfuerzo por prevenir este tipo de incidentes. Por otro lado, el objetivo principal de los análisis es disminuir las posibilidades trágicas que afectan al 75% de usuarios de las vías que se consideran vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas). (Alvarez Barrionuevo, 2023)

Aspectos del sector de estudio

Localización

La República del Ecuador está formada por 24 provincias, entre ellas Los Ríos. Está situada en la región costera del país, con el océano Pacífico al oeste, la provincia de Bolívar al este, la provincia de Guayas al sur y la provincia de Manabí al norte.

Entre sus principales características se encuentran su diversidad geográfica y su importancia en la producción agrícola. Dentro de sus fronteras hay grandes extensiones de arroz, plátanos, cacao, caña de azúcar y otros productos agrícolas. También, cuenta con importantes recursos hídricos, ya que es atravesada por varios ríos, como el río Babahoyo, el río Vinces y el río Quevedo.

En cuanto a su organización territorial, la provincia de Los Ríos se divide en 13 cantones, cada cantón tiene su propia administración y autoridades locales. La provincia de Los Ríos también cuenta con atractivos turísticos, como sus playas, ríos y reservas naturales. Entre ellos se destacan el Parque Nacional Yasuní, el Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras y el Parque Nacional Los Ríos. Estos espacios naturales ofrecen la oportunidad de aprovechar de la fauna y flora autóctona.

Figura 1

Provincias del Ecuador



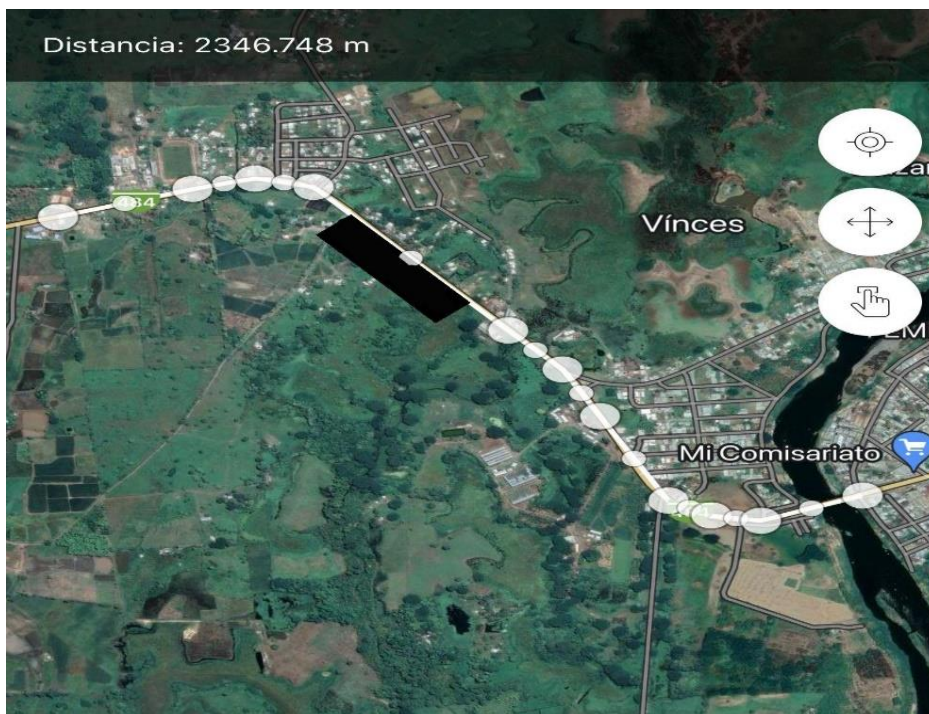
Fuente: Mapas del mundo (2014)

El cantón de Vinces está situado al suroeste de la provincia de Los Ríos. Muy cerca se encuentran los cantones de Babahoyo (62,4 km) y Quevedo (115 km), así como ciudades muy dinámicas como Guayaquil (100 km) y Quito (390 km)., ocupa una posición estratégica tanto a nivel regional como provincial. Dos parroquias conforman la división territorial administrativa: Antonio Sotomayor, parroquia rural, y Vinces, parroquia urbana. Según los resultados del último censo realizado en 2022, la población es de 80.909 habitantes. Su población se considera joven porque el 61% de ella vive en zonas rurales y el 44% de sus miembros tiene menos de 20 años.

La ruta Colectora Palestina-San Juan (E484), una vía menor que cruza de oriente a occidente las provincias de Guayas y Los Ríos es donde se sitúa este estudio de caso. Comienza en la vía colectora Guayaquil-El Empalme, que está cerca de la localidad de Palestina en la provincia del Guayas. La vía colectora corre hacia el este desde Palestina hasta el límite interprovincial entre Guayas y Los Ríos. La vía colectora pasa por Vínces una vez que ingresa a la provincia de Los Ríos. La vía termina en la población de San Juan, al norte de Babahoyo, donde se une con la Troncal de la Costa (E25)

Figura 2

Tramo de estudio



Fuente: Field área measure

Marco Teórico

Accidentalidad vial

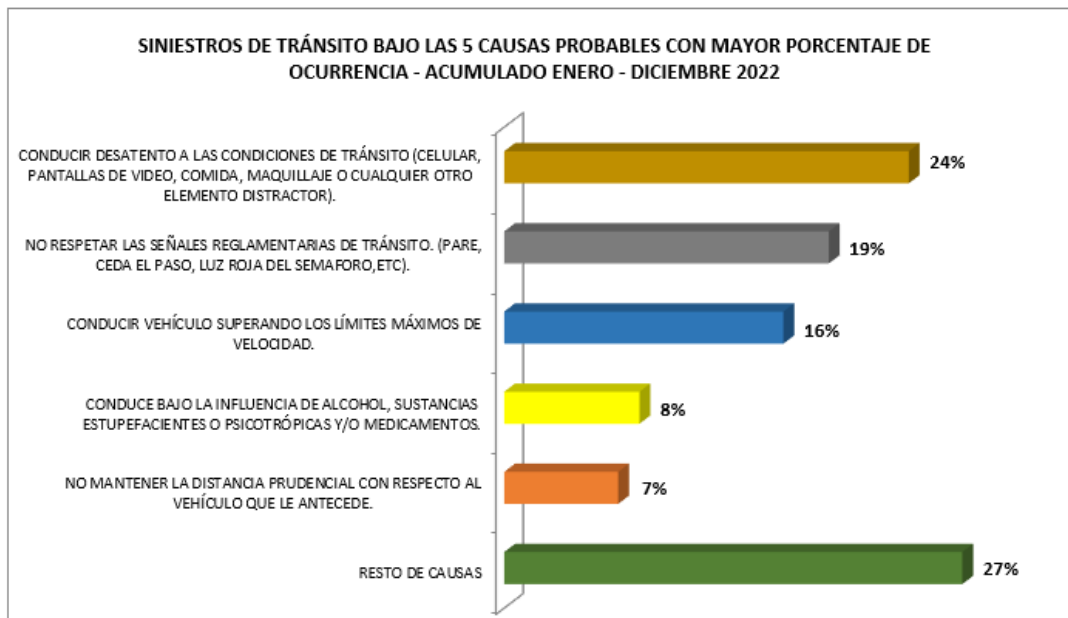
Los accidentes de tráfico se definen como sucesos o colisiones que ocurren en vías públicas e implican a automóviles, peatones u otros usuarios de la vía y causan daños materiales, lesiones o víctimas mortales. Este fenómeno tiene importantes ramificaciones sociales y económicas y constituye un grave problema de salud pública y

movilidad. Para prevenir los accidentes de tráfico se necesitan estrategias integrales, como infraestructuras seguras, educación vial, aplicación de la ley y tecnologías de seguridad. Algunos de los métodos sugeridos para aumentar la seguridad vial son la reducción de la velocidad, las campañas de concienciación y una planificación urbana adecuada.

De acuerdo con la Agente Nacional de Tránsito, (2024) la principal causa de accidentes de tránsito en el 2023 con el 24% en el Ecuador fue la conducción usando algún tipo de elemento distractor.

Figura 3

Siniestros de tránsito



Fuente: Entes de control

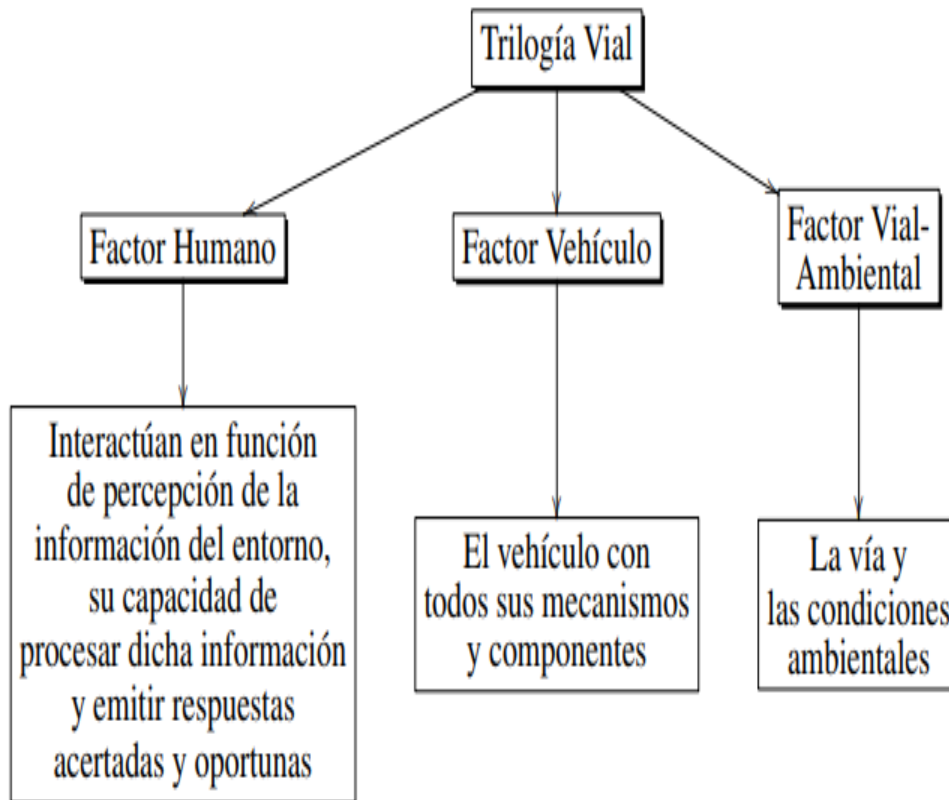
Elaboración: Agencia Nacional de Tránsito - Dirección de Estudios y Proyectos.

Algunas personas piensan que los accidentes de tráfico son un suceso en última instancia ineludible, causal, fortuito e incontrolable. También piensan que son fruto del destino o de la causalidad. Estas ideas son falsas porque la investigación demuestra inequívocamente que una serie de variables de riesgo contribuyen directamente a la incidencia de cualquier suceso.

A continuación, vemos los tres factores que considera Salinas Cabrera en su tesis "Estudio Científico de la Accidentabilidad de Tránsito en Cuenca"

Figura 4

Trilogía vial



Fuente: Salinas Cabrera, (2014)

La OMS colabora con socios gubernamentales y no gubernamentales para mejorar la seguridad vial respaldando principios y mejores prácticas.

Clasificación de la red vial en Ecuador

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013)", Volumen No2 – libro A la red vial ecuatoriana está compuesta de la siguiente forma:

Tabla 1

Clasificación nacional de la red vial.

CLASIFICACIÓN NACIONAL DE LA RED VIAL	
Clasificación por capacidad (TPDA)	De acuerdo a esta clasificación las vías están diseñadas con las características funcionales y geométricas correspondientes a su clase en función del incremento del tráfico
Clasificación por jerarquía en la red vial	De acuerdo a la necesidad de operación de la vía o de los intereses del país y son: Corredores arteriales, vías colectoras y caminos vecinales.
Clasificación por condiciones orográficas	Se clasificaran las vías en función de la máxima inclinación media de la línea de máxima pendiente correspondiente a la franja original del terreno.
Clasificación por número de calzadas	Se clasifican en: vías de calzadas separadas para cada sentido de circulación con una separación física, y vías de calzadas única para ambos sentidos de circulación sin separación física.
Clasificación en función de la superficie de rodamiento	Su clasificación está dada por pavimento flexible, pavimento rígido, afirmados, y superficie natural

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (2013)

Seguridad vial

Se refieren a la responsabilidad de conductores y peatones en la vía pública. El conjunto de leyes conocidas como "seguridad vial" pretenden detener los accidentes de tráfico y disminuir sus efectos. También comprenden las tecnologías de mejora de la seguridad implantadas en los automóviles.

Varias organizaciones gubernamentales, entre ellas el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Nacional, la Agencia Nacional de Tránsito y las federaciones de transportistas, están trabajando en una serie de áreas para crear una cultura que reduzca los accidentes, como el Pacto de Seguridad Vial, que se lanzó en 2017 para lograr un cambio cultural que proteja vidas. En este país, los motivos más importantes

son: hablar por teléfono, mirar una pantalla de vídeo, comer en el coche, maquillarse, etc.). Para fortalecer este acuerdo, en agosto de 2017, El Congreso adoptó un proyecto de resolución relacionado con la prevención, manejo y penalización de los accidentes de tráfico. La ley debería ayudar a reforzar el control sobre las autopistas y carreteras nacionales y evitar posibles accidentes de tráfico. (AEADE, 2018)

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador (2013) afirma que la seguridad vial (SV) toma en cuenta las ramificaciones sociales y económicas de los accidentes de tránsito en la nación. La necesidad de interiorizar la idea de la SV y las posibles conexiones que pueda tener con la ingeniería de tránsito. Además de otras consideraciones, la integridad física del usuario y de la carretera debe trascender las económicas y medioambientales.

Aunque es obvio que siempre existirá el riesgo de accidentes de tráfico, se están haciendo esfuerzos para minimizar su frecuencia. Esto incluye la instalación de infraestructuras y equipos en la carretera para facilitar el desarrollo de una red cohesionada que reduzca los índices de siniestralidad hasta hacerlos aceptables y disminuya las consecuencias de los accidentes.

Plan de seguridad vial

El propósito de un plan de seguridad vial es evitar los accidentes de tráfico, disminuir las lesiones y salvar vidas en las calles y carreteras públicas. Los organismos gubernamentales, las agencias de tráfico y otros organismos encargados de gestionar y regular el tráfico de vehículos aplican estos planes:

- Análisis de riesgos: Evaluar los puntos críticos en la red vial donde se presentan con mayor frecuencia accidentes, así como identificar los factores de riesgo más comunes.
- Medidas de prevención: Establecer medidas para mitigar los riesgos identificados, como mejoras en la infraestructura vial, implementación de señalización adecuada, ajustes de diseño en intersecciones peligrosas, etc.

- Campañas de concientización: Desarrollar campañas educativas dirigidas a conductores, peatones y otros participantes del tráfico para fomentar prácticas seguras y fomentar el acatamiento de las reglas de circulación.
- Aplicación de leyes: Reforzar la aplicación de las normas de tráfico y asegurar que los infractores sean sancionados adecuadamente, lo que disuade comportamientos peligrosos.
- Mejoras en infraestructura: Identificar y corregir problemas en la infraestructura vial que puedan contribuir a la inseguridad, como calzada deteriorada, carencia de señalización, etc.

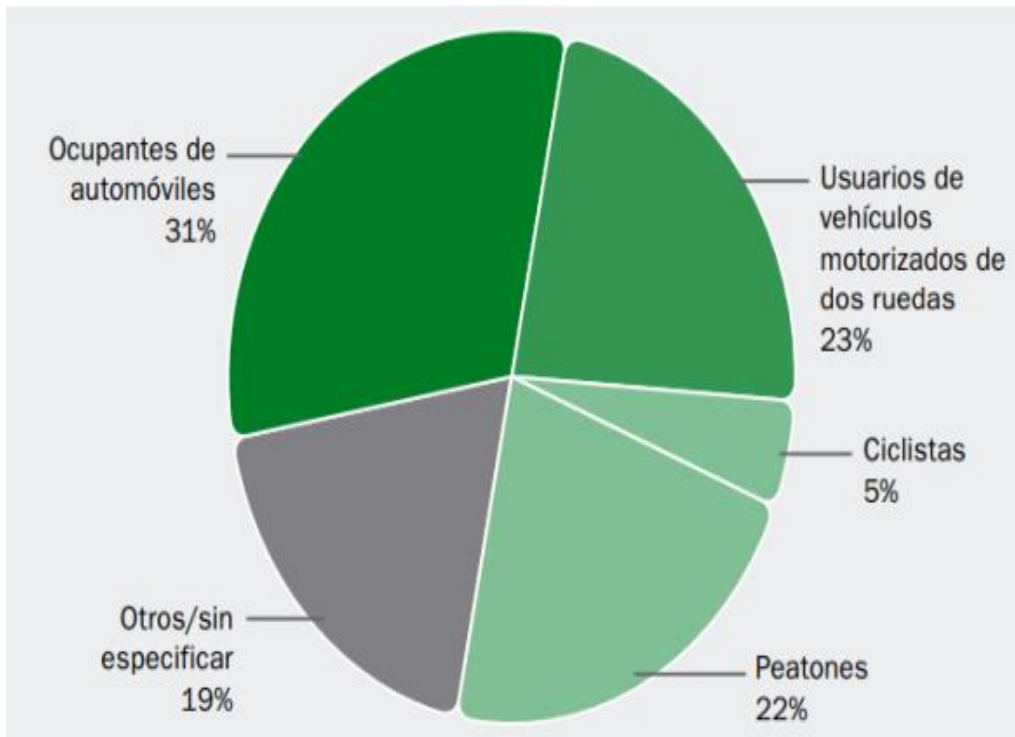
Seguridad peatonal

La seguridad y el cuidado de los usuarios que se desplazan a pie en entornos urbanos y rurales se denominan seguridad peatonal. Es un componente crucial del ordenamiento del espacio urbano y la creación de obras de ingeniería, ya que su objetivo es crear entornos seguros para que las personas puedan pasear sin preocuparse por sufrir un accidente o resultar heridas.

Alrededor del 22% de las personas que fallecieron en siniestros viales a nivel global en 2010 eran peatones, según las estimaciones. El tercer grupo más numeroso de peatones en 2010 estaba formado por cerca del 22% tercer grupo más numeroso. A pesar de que existen numerosos lugares en los que se dispone de soluciones probadas, muchos lugares en los que a menudo se puede prevenir la seguridad de los peatones, todavía no se les presta la atención que merecen. Con frecuencia, las muertes o lesiones de peatones pueden evitarse.

Figura 5

Principales víctimas mortales de tráfico desglosadas por tipo de usuario de la carretera



Fuente: Organización Mundial de la salud, (2013)

Tráfico vehicular y peatonal

Para definir la capacidad de una carretera se tienen en cuenta variables como la geometría de la calzada, el tiempo de viaje, la densidad vehicular, los peatones y la rapidez de circulación. Estas variables determinan el comportamiento del tráfico ante un número determinado de vehículos y peatones.

Equipamiento vial

Se denomina equipamiento vial a la amplia variedad de componentes y aparatos que sirven para mantener la seguridad, la eficiencia del tráfico y la comodidad de los usuarios en las autopistas y otras infraestructuras viarias. Estos componentes están destinados a mejorar la gestión de la carretera, la visibilidad, la señalización y el control del tráfico. Algunos ejemplos de equipamiento vial son:

- Señales de tráfico: Paneles y dispositivos que proporcionan información, advertencias, instrucciones y restricciones a los conductores y peatones.

- **Semáforos:** Dispositivos luminosos que regulan el tráfico en intersecciones y pasos de peatones.
- **Marcas viales:** Líneas, flechas y otros símbolos pintados en la carretera para guiar y advertir a los conductores.
- **Barreras de contención:** Elementos físicos como barandillas y elementos de contención para salvaguardar a los usuarios de la carretera de caídas y colisiones.
- **Pasos de peatones:** Zonas designadas en la carretera donde los peatones pueden cruzar de manera segura.
- **Topes y reductores de velocidad:** Elementos elevados en la carretera diseñados para limitar la velocidad de los vehículos.
- **Iluminación vial:** luminarias y farolas que iluminan las carreteras durante la noche para mejorar la visibilidad.
- **Dispositivos de control de tráfico:** Equipos como radares de velocidad y cámaras de vigilancia para monitorear y hacer cumplir las normas de tráfico.
- **Señales informativas:** Paneles que indican destinos, lugares de interés y servicios disponibles en la ruta.

Señalética

En las calles y carreteras se utiliza un sistema de señales y símbolos visuales denominado señalización de tráfico para dirigir y controlar el tráfico de vehículos y peatones. Estas señales están hechas para transmitir rápida y eficazmente información crucial, fomentando la protección en las carreteras y la reducción de accidentes. En todas partes, la infraestructura de las carreteras debe incluir señales de tráfico.

Estas señales organizan el tráfico y aumentan la seguridad en autopistas, calles y vías férreas. El significado de la señalización, cómo se considera y la obligación que denota son cruciales para la existencia y la moralidad de las personas que utilizan estas vías.

Los siguientes criterios mínimos que debe cumplir una señal vial.

- Ser indispensable; es decir, satisfacer las exigencias según donde se la vaya a ubicar.

- Destacar y ser perceptible; para lo cual, necesita poder ser vista tanto en el día como en la noche

Los siguientes dispositivos de seguridad vial se identifican como señaléticas de tránsito:

- Señales horizontales
- Señales verticales
- Señales variables
- Elementos de apoyo
- Elementos de segregación

Una señal de tráfico debe cumplir los siguientes requisitos para que se considere adecuada para su uso continuado y para evitar su traslado, retirada o sustitución:

La visibilidad y legibilidad de las señales de tráfico están garantizadas por el Control Visual.

El Nivel de Control del Deterioro es el porcentaje de daños superficiales causados por la oxidación, erosión, separación de láminas u otros desgastes que puedan perjudicar la legibilidad o interpretación de la señalización.

- Nivel de Retro reflectividad
- Control Colorimétrico
- Control de Dimensiones
- Control de ubicación

Clasificación de señales y con sus respectivas funciones

La clasificación se la tomo de acuerdo con la normativa RTE INEN 004-1:2011 y se la describe a continuación

Señales regulatorias (Código R). Controlan el flujo del tráfico y señalizan cuando es aplicable un requisito legal; desobedecer sus directrices se considera una infracción de tráfico. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Señales preventivas (Código P). Alertar a los conductores de situaciones imprevistas o peligrosas en la ruta o en zonas cercanas. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Señales de información (Código I). Proporcionan instrucciones, kilometraje, ubicaciones, rutas, lugares de servicio y atracciones turísticas a los conductores. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Señales especiales delineadoras (Código D). Cuando se produzca un cambio brusco en la anchura, altura o dirección de la carretera, o cuando haya una barrera en el camino del tráfico, marque el camino para el tráfico que viene en sentido contrario. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T): Alertar, instruir y dirigir a los conductores sobre cómo sortear con seguridad las zonas en obras de aceras y carreteras, así como sobre cualquier otra situación transitoria o peligrosa que pueda poner en peligro su seguridad. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

En este trabajo nos enfocamos exclusivamente en analizar detalladamente las señales verticales del área de estudio.

Señales verticales

Para transmitir información crucial, advertencias y leyes a conductores, ciclistas y peatones, la señalización vertical, también conocida como marcas viales verticales o señales de tráfico verticales, se refiere a placas o señales que se montan en postes u otras estructuras a lo largo de carreteras y calles. Estas señales son cruciales para la dirección y el orden del tráfico, así como para promover la seguridad vial.

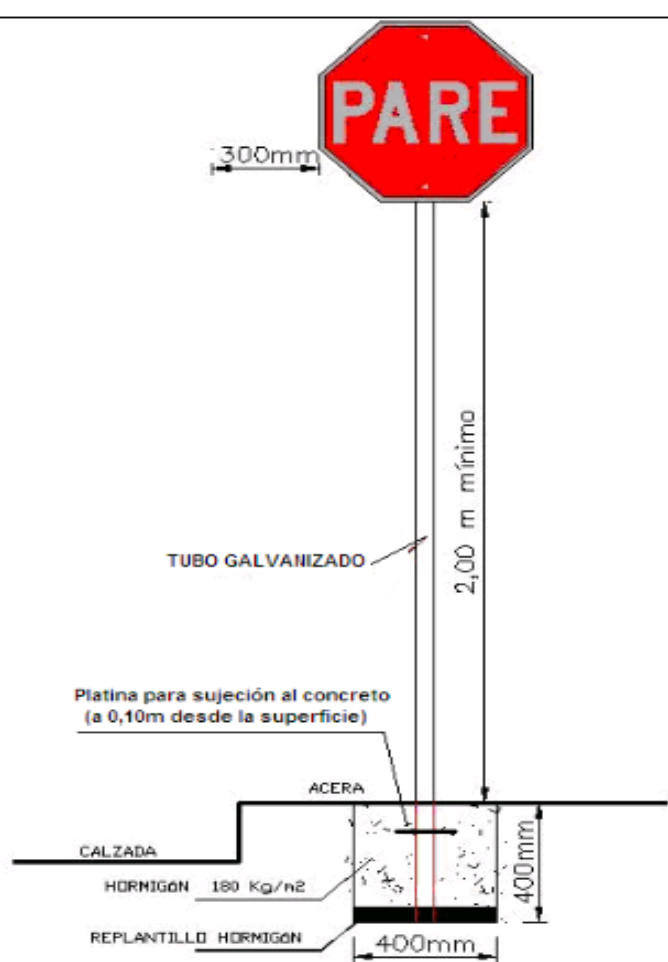
Las zonas urbanas, como el área de estudio, necesitan que las señales se sitúen a una separación mínima de 300 mm de la orilla de la acera y no superior a 1,00 m.

También deben tener una separación no inferior a 2,00 m y no superior a 5,00 m, con la excepción de las grandes señales informativas, que requieren una separación mayor.

También debe tenerse en cuenta la altura, que no se recomienda ser inferior a 2,00 m desde el suelo hasta la parte superior de la señal o, en determinadas situaciones, a 2,20 m para los coches aparcados.

Figura 6

Altura recomendada de señalizaciones verticales



Fuente: INEN (2011)

No rebasar: Esta señal, que tiene un círculo rojo reflectante, símbolos negros y un fondo blanco reflectante, advierte a los conductores de que no está permitido adelantar a otros coches.

Figura 7

Señal No rebasar



Código No.	Dimensiones (mm)
R2-13 A	600 x 600
R2-13 B	900 x 900
R2-13 C	1200 x 1200

Fuente: INEN (2011)

Límite máximo de velocidad: Esta señal, con fondo blanco reflectante, círculo rojo y símbolos negros, máxima velocidad autorizada en un tramo concreto de la carretera.

Figura 8

Velocidad Máxima Permitida



Código No.	Dimensiones (mm)
R4-1 A	600 x 600
R4-1 B	750 x 750
R4-1 C	900 x 900

Fuente: INEN (2011)

Reduzca la velocidad: Este dispositivo de señalización vial se ve con frecuencia cuando es necesario que los vehículos reduzcan la velocidad por cualquier causa.

Figura 9

Señal reduzca la velocidad



Código No.	Dimensiones (mm)
R4-4 A	750x800
R4-4 B	900x1200
R4-4 C	1500x1200

Fuente: INEN (2011)

Curva cerrada izquierda o derecha: Son usadas para indicar que se acerca o el vehículo está ingresando a una curva pronunciada.

Figura 10

Señal curva cerrada



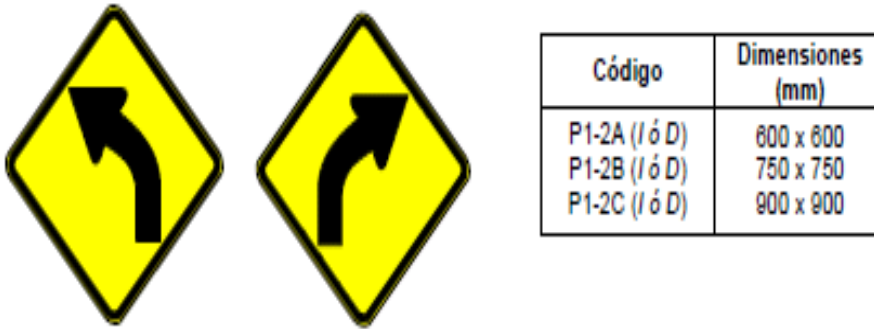
Código	Dimensiones (mm)
P1-1A (I ó D)	800 x 800
P1-1B (I ó D)	750 x 750
P1-1C (I ó D)	900 x 900

Fuente: INEN (2011)

Curva abierta izquierda o derecha: Indica que se está aproximando a una curva amplia.

Figura 11

Señal curva abierta



Fuente: INEN (2011)

Vía resbalosa: Esta señal se usa usualmente en territorios donde la vía apunta a ser resbaladiza por condiciones climáticas desfavorables.

Figura 12

Señal vía resbalosa

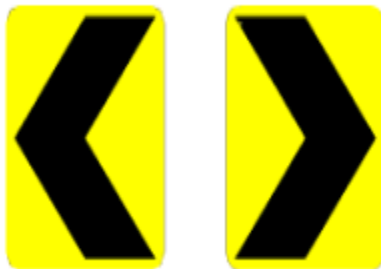


Fuente: INEN (2011)

D6-2 (I o D): Este dispositivo de señalización vial se utiliza frecuentemente para mostrar una variación en la pendiente de la dirección de circulación. Dependiendo de cómo esté alineada la curva, puede estar a la izquierda o a la derecha del radio abierto del giro.

Figura 13

Señal D6.2



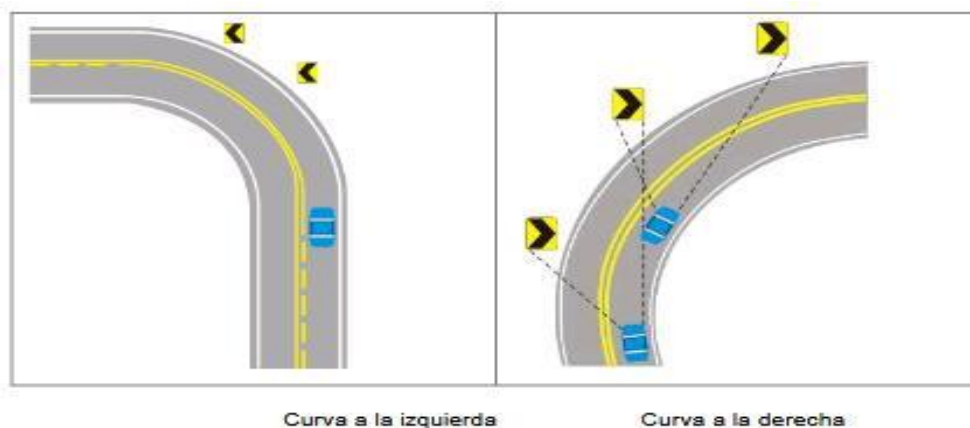
Código No.	Dimensión (mm)
D6-2A (I o D)	600 x 750
D6-2B (I o D)	750 x 900
D6-2C (I o D)	900 x 1200

Fuente: INEN (2011)

Coloque las señaléticas de alineación a una altura de 1,50 metros y a una separación de 0,60 a 1,00 metros del margen de la calzada a ambos lados de la calle. Deben colocarse al menos tres delineadores a la vez, y deben estar espaciados de forma que el automovilista pueda verlos tanto en las curvas como en las tangentes.

Figura 14

Ubicación de D6-2



Fuente: INEN (2011)

Alineamiento horizontal: Este dispositivo de señalización vial se utiliza frecuentemente para señalar una variación en la pendiente del sentido de circulación. Dependiendo de cómo esté alineada la curva, puede estar a la izquierda o a la derecha en el radio de una curva pronunciada.

Figura 15

Señal Alineamiento horizontal



D6-1I

Código No.	Dimensión (mm)
D6-1A (I o D)	1600 x 400
D6-1B (I o D)	3200 x 800



D6-1D

Fuente: INEN (2011)

Señales horizontales

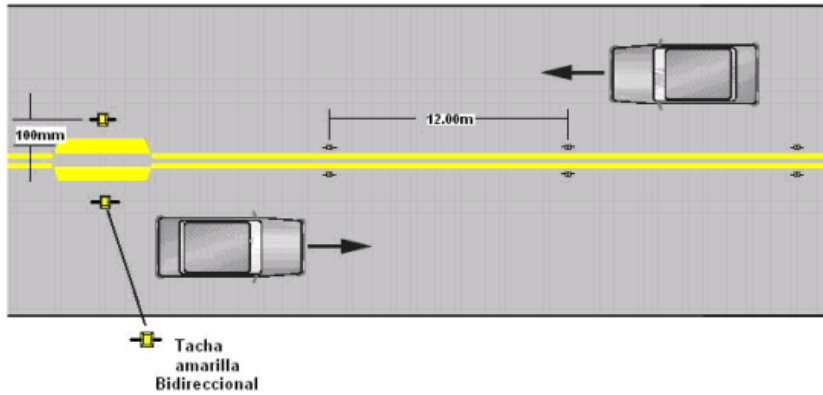
Esta clase de señalética consta de líneas horizontales pintadas en la calzada que dirigen el tráfico, informa a los conductores sobre el riesgo en la carretera y se gestiona el flujo de tráfico.

La siguiente señalización horizontal, que cumple con la norma RTE INEN 004-2.2011 y es la más utilizada en la región de investigación, debe colocarse según el tipo de carretera.

Líneas continuas dobles (línea barrera): Normalmente empleadas en vías de dos direcciones donde la visibilidad puede ser afectada por curvas, pendientes u otros obstáculos, se encuentran dos líneas amarillas paralelas, con un ancho de 100 a 150 mm y una distancia entre ellas de 100 mm

Figura 16

Doble línea continua



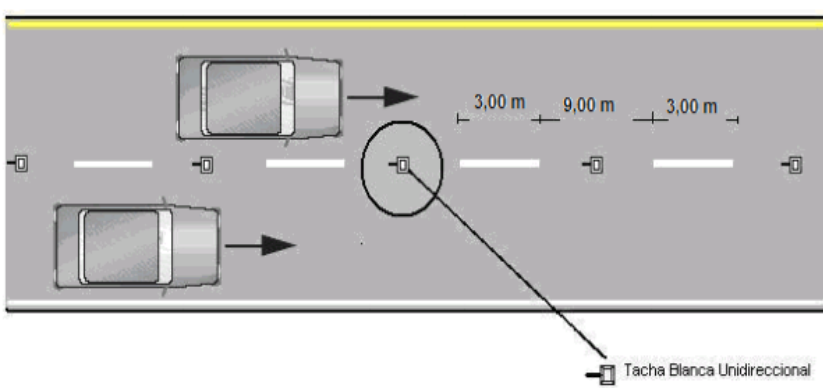
Fuente: INEN (2011)

Líneas de separación de carriles: Dichas líneas tienen 150 mm de ancho, están segmentadas y sirven para separar el tráfico que circula en el mismo sentido. Son de color blanco y están pensadas para facilitar un uso más seguro organizando el tráfico cuando la velocidad de la carretera supera los 50 km/h.

El ancho de la línea es de 150 mm y el límite de velocidad en la carretera es mayor a 50 km/h.

Figura 17

Línea de separación de carriles



Fuente: INEN (2011)

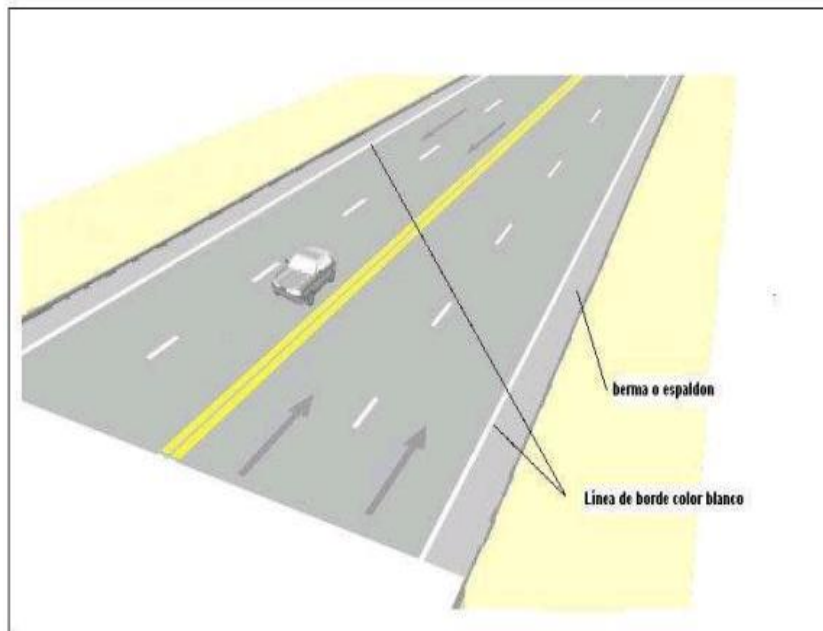
Línea de separación de carril continuo: Se utilizan para dividir las ciclovías y los carriles exclusivos para autobuses del flujo general de tráfico motorizado.

Líneas de borde:

Constituyen líneas blancas constantes cuya función es dividir adecuadamente los carriles de circulación. Como la velocidad de la carretera en el ejemplo estudiado es de 90 km/h, la anchura del sentido de circulación oscila entre 3,00 y 3,50 metros, siendo más seguro cuanto más prolongada sea la anchura de la vía.

Figura 18

Líneas de borde

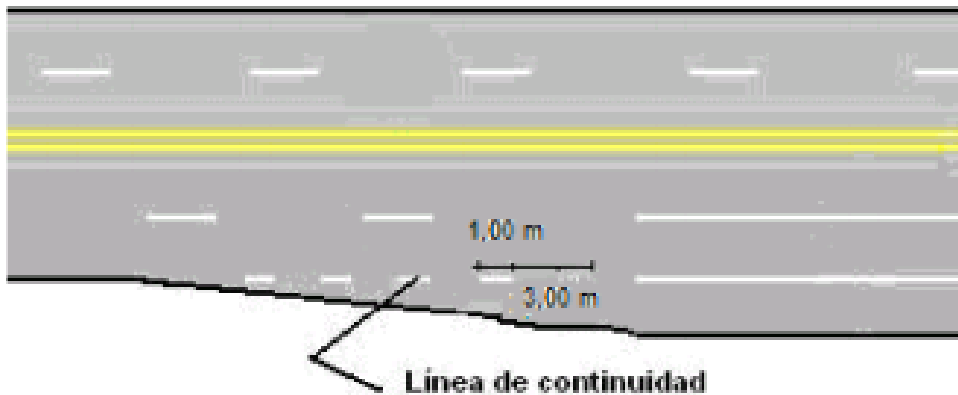


Fuente: INEN (2011)

Líneas de continuidad: Son marcas viales blancas interrumpidas con una anchura que oscila entre 150 y 200 mm. Estas líneas tienen una separación de 3,00 metros y una longitud de 1,00 metros. Su propósito principal es señalar el límite de la carretera destinado a la circulación en línea recta y permitir que los vehículos pasen por encima de las líneas discontinuas.

Figura 19

Líneas de continuidad

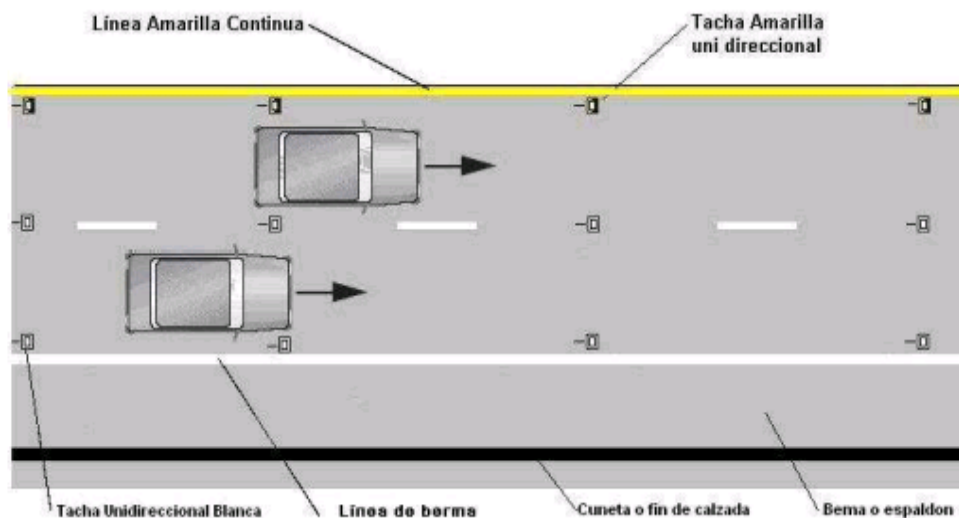


Fuente: INEN (2011)

Líneas de borde de calzada: Las marcas viales con un tono amarillo y una presentación continua se denominan marcas laterales de la vía. Su función principal es alertar a los vehículos del borde de la carretera, sobre todo en condiciones de poca luz. Estas líneas tienen una anchura mínima de 150 mm en la región estudiada.

Figura 20

Líneas de borde de calzada

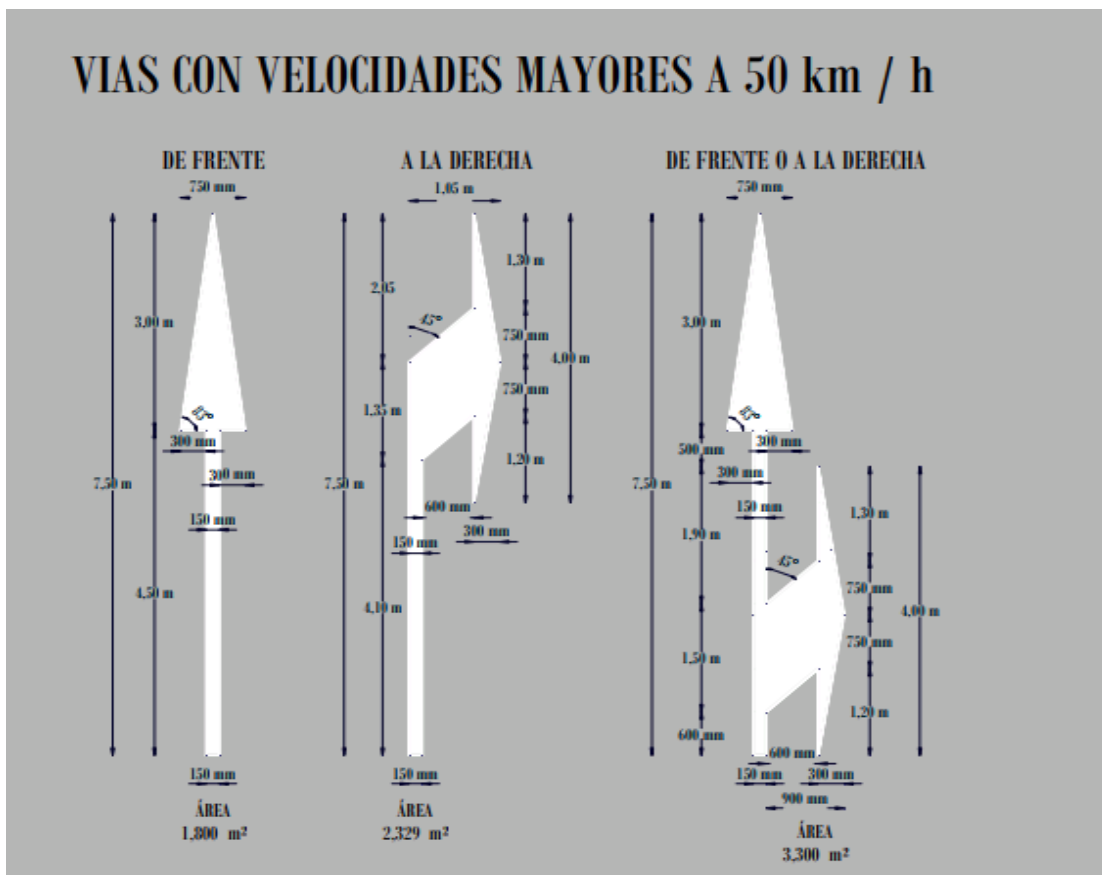


Fuente: INEN (2011)

Flechas: La colocación de flechas en el pavimento cumple la función principal de notificar e identificar la ruta que los vehículos deben tomar en un carril específico. La flecha recta, la flecha de giro, la flecha recta con salida, la combinación de flecha recta y flecha de giro y la flecha de giro en U son algunas de las variantes más populares.

Figura 21

Flechas

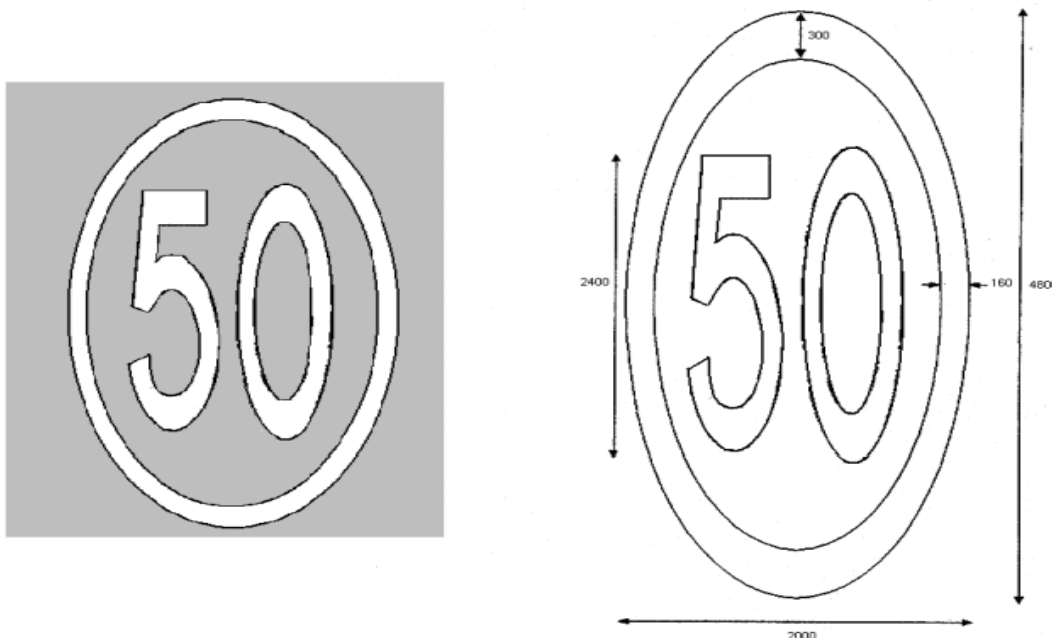


Fuente: INEN (2011)

Velocidad máxima: Especifica el límite máximo de velocidad permitido en el carril en el que se encuentra. Se caracteriza por su color blanco y suele utilizarse como refuerzo visual para indicar la velocidad máxima permitida.

Figura 22

Máxima velocidad



Fuente: INEN (2011)

Señales variables

Los aparatos electrónicos conocidos como señales de tráfico variables muestran a los conductores información dinámica y actual en tiempo real. En las autopistas y carreteras públicas, estas señales se utilizan para mostrar información crucial y oportuna sobre las condiciones de la carretera, que cambian rápidamente, como el tráfico, el tiempo, los accidentes, el cierre de carriles y otros sucesos pertinentes.

Elementos de apoyo

Los componentes, instrumentos y prácticas utilizados para apoyar y aumentar la protección en la carretera y otras vías de tránsito se denominan elementos de apoyo a la seguridad vial. Estos componentes tienen por objeto reducir los peligros, prevenir las colisiones y promover un entorno mejoramiento de la seguridad en la vía para todos los conductores. Sirven de apoyo a las técnicas fundamentales de seguridad vial.

- Educación vial
- Sistemas de control de velocidad
- Iluminación vial
- Mantenimiento vial
- Señalización adecuada
- Evaluación de riesgos

Elementos de segregación

Los elementos de segregación de tráfico son componentes utilizados en las carreteras y otras vías públicas para separar de manera física o visual diferentes flujos de tráfico, ya sea para mejorar la seguridad vial, facilitar la gestión del tráfico o proporcionar una mayor comodidad a los usuarios de la vía. Estos elementos ayudan a organizar y controlar el tráfico de manera eficiente y segura. Algunos ejemplos de elementos de segregación de tráfico incluyen:

- Barreras de concreto
- Barreras de protección
- Vallas de separación
- Marcas viales
- Bordillos.
- Carriles exclusivos
- Separadores vegetales

Actores de la seguridad vial

Los usuarios de la carretera son todas las personas que la utilizan para desplazarse de un lugar a otro asumiendo un determinado papel. Por lo tanto, se incluyen como usuarios de la vía pública, entre otros, los peatones, los transeúntes, los pasajeros y conductores de vehículos motorizados y no motorizados, los motociclistas, los ciclistas y los pasajeros.

Peatones: Las personas que pasean o se desplazan a pie por zonas públicas como aceras, calles peatonales, pasos de peatones y otros lugares diseñados para el tránsito peatonal se conocen como peatones. La movilidad urbana depende en gran medida de los peatones, y mantener su seguridad es crucial para mantener un entorno de conducción seguro. Con el fin de prevenir accidentes y promover una cooperación segura en las vías públicas, las normas y directrices de tráfico especifican con frecuencia los derechos y obligaciones tanto de los peatones como de los conductores de vehículos automotores.

Vehículos: Un vehículo puede considerarse una forma de transporte y movilidad que permite a una persona desplazarse de un lugar a otro. A continuación, se indican algunas categorías de vehículos:

Pesados, ligeros y especiales:

- Vehículos ligeros: son automóviles de dos o cuatro ejes destinados a transportar personas o carga de dos o cuatro ruedas. Dentro de éstos, podemos ubicar furgonetas, turismos y otros vehículos

- Vehículos pesados: Vehículos de dos o cuatro ejes utilizados para el transporte masivo de personas o mercancías. Entre ellos se encuentran los autobuses y los camiones, que son vehículos con más de seis ruedas y dos o más ejes que pueden transportar pasajeros o mercancías.

- Vehículos especiales: Son los que circulan ocasionalmente por carreteras y calles, por ejemplo: remolques, camiones, maquinaria pesada y bicicletas.

Marco Legal:

En esta parte se presentan todas las leyes y regulaciones establecidas por el Estado, organizadas según la jerarquía de la pirámide de Kelsen.

Constitución de la República del Ecuador

- Registro Oficial No. 449, 20 de octubre 2008
- Última modificación: 13-jul-2011
- Estado: Vigente

Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial

Según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2014), el estado garantizará a los peatones la libre circulación y la inclusión de la participación de la ciudadanía en la creación de políticas a nivel nacional a favor de la seguridad vial, tal como lo menciona en los artículos 9 y 11 que se presentan a continuación

Art 1. La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socioeconómico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos.

Art. 9.- Los peatones, conductores, pasajeros, automotores y vehículos de tracción humana, animal o mecánica podrán circular en las carreteras y vías públicas del país, sujetándose a las disposiciones de esta Ley, su reglamento, resoluciones y regulaciones técnicas vigentes.

Art. 11.- El Estado fomentará la participación ciudadana en el establecimiento de políticas nacionales de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial que garanticen la interacción, sustentabilidad y permanencia de los sectores público, privado y social.

Art 29. Sin perjuicio de las competencias reservadas a la Agencia Nacional de Tránsito y a la CTE, los Gobiernos Autónomos Descentralizados ejercerán las competencias en materia de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial señaladas en la Ley, una vez que las asuman de conformidad con el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización y demás normas aplicables.

Art 30. Las ordenanzas que expidan los GADs en el ejercicio de sus competencias en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, guardarán armonía con las políticas emitidas por el Ministerio del sector, y se enmarcarán en las disposiciones de carácter nacional emanadas de la ANT. Para tales efectos, las ordenanzas que se expidieren deberán ser comunicadas a la ANT inmediatamente luego de su aprobación, para el control correspondiente.

Art 88. En materia de tránsito y seguridad vial, la presente Ley tiene por objetivo, entre otros, los siguientes:

a) La organización, planificación y regulación de la movilidad peatonal, circulación, seguridad vial, uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, y la conducción de semovientes

b) La prevención, reducción sistemática y sostenida de los accidentes de tránsito y sus consecuencias, mortalidad y morbilidad; así como aumentar los niveles de percepción del riesgo en los conductores y usuarios viales.

c) El establecimiento de programas de capacitación y difusión para conductores, peatones, pasajeros y autoridades, en materia de seguridad vial, para la creación de una cultura y conciencia vial responsable y solidaria.

d) La formación de conductores

e) El establecimiento de ciclos de capacitación continua para la actualización de conocimientos, adaptación a los cambios en el tránsito vial, evaluación de las condiciones mentales, psicosenométricas y físicas de los conductores.

f) El sostenimiento económico de las actividades relacionadas con el tránsito y seguridad vial.

g) Disponer la implantación de requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos, de los elementos de seguridad activa y pasiva y su régimen de utilización, de sus condiciones técnicas y de las actividades industriales que afecten de manera directa a la seguridad vial.

h) La reducción de la contaminación ambiental, producida por ruidos y emisiones de gases emanados de los vehículos a motor; así como la visual ocasionada por la ocupación indiscriminada y masiva de los espacios de la vía pública.

i) La tipificación y juzgamiento de las infracciones al tránsito, los procedimientos y sanciones administrativas y judiciales.

j) El establecimiento de programas de aseguramiento a los ciudadanos, atención a víctimas, rescate de accidentados y mejora en los servicios de auxilio.

Art 181. Los usuarios de la vía están obligados a comportarse de forma que no entorpezcan la circulación, ni causen peligro, perjuicios o molestias innecesarias a las personas, o daños a los bienes. Queda prohibido conducir de modo negligente o temerario.

Los conductores deberán estar en todo momento en condiciones de controlar el vehículo que conducen y adoptar las precauciones necesarias para su seguridad y de los demás usuarios de las vías, especialmente cuando se trate de mujeres embarazadas, niños, adultos mayores de 65 años, invidentes u otras personas con discapacidades.

Art 182. No se podrá conducir vehículos automotores si se ha ingerido alcohol en niveles superiores a los permitidos, según las escalas que se establezcan en el Reglamento; ni sustancias estupefacientes y psicotrópicas.

Todos los conductores están obligados a someterse, en el momento que el agente de tránsito lo solicite, a las pruebas que se establezcan para la detección de posibles intoxicaciones por alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas. La negativa de los conductores a realizarse los exámenes que se señalen en esta Ley y su reglamento será considerada como presunción de estar en el máximo grado de intoxicación. A igual control están obligados los usuarios de las vías cuando se hallen implicados en algún accidente de tránsito.

Adicionalmente, se establecerán pruebas periódicas o esporádicas para conductores de vehículos de transporte público para la detección de posibles intoxicaciones por alcohol o sustancias estupefacientes o psicotrópicas.

Art 183. Los usuarios de las vías están obligados a obedecer las normativas, reglamentaciones viales, indicaciones del agente de tránsito y señales de tránsito que establezcan una obligación o prohibición, salvo circunstancias especiales que lo justifiquen.

Art 185. La educación para el tránsito y seguridad vial establece los siguientes objetivos:

- a) Reducir de forma sistemática los accidentes de tránsito
- b) Proteger la integridad de las personas y sus bienes
- c) Conferir seguridad en el tránsito peatonal y vehicular
- d) Formar y capacitar a las personas en general para el uso correcto de todos los medios de transporte terrestre
- e) Prevenir y controlar la contaminación ambiental
- f) Procurar la disminución de la comisión de las infracciones de tránsito
- g) Capacitar a los docentes de educación básica y bachillerato, de escuelas de capacitación de conductores profesionales y no profesionales, en materia de seguridad vial y normas generales de tránsito, en coordinación con el Ministerio de Educación.
- h) Difundir, por los medios de comunicación, los principios y normas generales de señalización universal y comportamiento en el tránsito
- i) Garantizar la capacitación permanente para el mejoramiento profesional de docentes, instructores, agentes de control y conductores;
- j) Promover la utilización de formas de transportes no contaminantes como medio de movilización.
- k) Salvaguardar la integridad física y precautelar los derechos de niños, niñas y adolescentes, con discapacidad y demás grupos vulnerables.

l) Promover el respeto a los derechos humanos, eliminando toda forma de discriminación, y generar un trato inclusivo de niños, niñas, adolescentes, mujeres, adultos mayores de 65 años y con discapacidad, y demás usuarios de las vías.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación

Se define a la investigación mixta como un enfoque que combina tanto métodos cuantitativos como cualitativos, comparando sus diferencias y destacando sus similitudes, tanto históricas y epistemológicas como metodológicas y de procedimiento. Este enfoque permite combinar el análisis y la recopilación de datos numéricos y cualitativos, lo que proporciona una visión más holística y enriquecedora de la investigación. (Hernández Sampieri & otros), 2007)

Dado que el objetivo de este trabajo de fin de carrera es recopilar datos estadísticos sobre cómo perciben los usuarios de la carretera la seguridad vial, se ha optado por una estrategia mixta. A la hora de recopilar datos sobre el estado de la carretera, La SV tiene en cuenta diversos factores, como el volumen de tráfico, el peralte, el recuento de vehículos, el bacheo del asfalto, la retro - reflectividad de las señales horizontales y la topografía de la carretera.

Alcance de la investigación

El alcance descriptivo se define como un tipo de investigación que busca describir y analizar las características de un fenómeno o problema de investigación. Este enfoque se utiliza para obtener una visión clara y precisa de la situación actual, sin buscar explicaciones o relaciones causales (Muguirra, s.f)

Dado que el objetivo de la evaluación es examinar y confirmar el estado del tramo de carretera E-484 que pretende representar el estado actual de la vía, para este proyecto se ha tenido en cuenta el alcance descriptivo. La descripción del estado real de la carretera permite comprender los elementos que influyen en la seguridad. Las contramedidas para aumentar la seguridad vial se conciben en respuesta a los problemas encontrados.

La observación

La técnica de la observación en una investigación se refiere al proceso de recopilación de datos a través de la observación directa y sistemática de un fenómeno o problema de investigación. Esta técnica implica la observación detallada y cuidadosa de eventos, comportamientos o situaciones relevantes para el estudio, con el objetivo de obtener información objetiva y precisa (Díaz, 2011)

La observación permite ver las circunstancias reales y actuales de los problemas que se plantean en las carreteras. El proceso de confirmación del cumplimiento del proceso se denomina auditoría. Dado que las evaluaciones en este caso se realizan in situ, fue necesaria una visita a la vía E-484 para recabar información sobre el estado actual de la carretera. Durante la visita pueden hacerse pausas para representar visualmente las zonas en las que no se cumple la norma. Para ofrecer una imagen clara de la situación a las personas que puedan no ser conscientes del alcance de los problemas que rodean a la seguridad vial, se utilizan datos de observación.

La encuesta

Una encuesta es una técnica que suele utilizarse para obtener opiniones sobre el funcionamiento de las variables. Para ello, formula preguntas estructuradas que pretenden responder a cuestiones metódicas sobre esas variables. Se considera un medio de obtener información pertinente de los sujetos sobre el tema de investigación para abordar el problema de estudio y, a continuación, realizar un análisis cuantitativo que extraiga conclusiones de los datos recogidos que tengan sentido. Establece deducciones a partir de los datos de una muestra de personas cercanas al objeto de investigación. (Casas, 2003)

La encuesta se toma en consideración porque permite conocer la opinión de los usuarios. Dado que son ellos los que utilizan la carretera con frecuencia, la percepción de los ocupantes sobre las condiciones de seguridad en el tramo de estudio es importante ya que son ellos quienes utilizan con frecuencia esta vía, es posible calibrar el grado de seguridad que la gente considera que existe en la zona. A partir de la percepción de los usuarios se pueden observar las características que sugieren riesgo, la frecuencia de accidentes, los tipos de autos que se ven involucrados en colisiones con mayor

frecuencia y la opinión de los pobladores sobre la implementación de talleres de seguridad vial.

Acorde con los puntos mencionados anteriormente se elaboraron las siguientes preguntas:

- 1) ¿Considera que el Tramo de ingreso a Vinces en la vía E484 es peligroso para los peatones y conductores?
- 2) ¿Con cuánta frecuencia hay accidentes en la vía E484 del ingreso a Vinces?
- 3) ¿Cómo calificaría el nivel de Seguridad Vial en la vía E484 del ingreso a Vinces?, de acuerdo con su percepción.
- 4) ¿Considera necesario mejorar las condiciones de seguridad del en la vía E484 del ingreso a Vinces?
- 5) ¿En qué condiciones considera que está el asfalto en la vía E484 del ingreso a Vinces?
- 6) ¿Considera que los talleres de seguridad vial en las comunidades ayudarían a la disminución de siniestros de tránsito?
- 7) ¿Usted ha estado involucrado o ha sido testigo de algún accidente de tránsito en la vía E484 del ingreso a Vinces?
- 8) De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, ¿Han estado implicados los peatones?
- 9) Según su criterio, ¿Cuál es una causa común que suele provocar accidentes de tráfico en esta vía?
- 10) ¿Cuál sería su apreciación respecto de la señalización horizontal y vertical en la vía E484 del ingreso a Vinces?

Método alfa de Cronbach

Un instrumento compuesto por preguntas divididas en niveles con más de dos opciones puede evaluarse de forma fiable mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Un ejemplo sería el uso de una escala de actitudes que acepte respuestas tipo Likert. Este

enfoque determina la consistencia interna observando la covariación entre las preguntas o ítems (Rodríguez Rodríguez & Reguant Álvarez)

En la encuesta, cuanto más fuerte sea la covariación, más proporcional será el valor del alfa de Cronbach.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right]$$

Donde:

α = Coeficiente de confiabilidad.

k = El número de preguntas/ítems en el instrumento.

$\sum S_i$ = La sumatoria de las varianzas de todas las preguntas/ítems.

S_t = La varianza de la puntuación total de todas las preguntas/ítems.

Siendo calculada la confiabilidad del instrumento, el valor decimal asignado tiene un significado, siendo 0.00 falta de confiabilidad y 1.00 una perfecta confiabilidad.

Población y muestra

Población

Determinar la población, lo cual es representado por la N mayúscula en las operaciones estadísticas es crucial en el momento del muestreo. El conjunto de hechos, acontecimientos y objetos de estudio se denomina universo. En ciencias sociales, el conjunto de personas, organizaciones o individuos que son objeto de investigación se denomina población.

La población seleccionada son las personas que habitan en la vía E484 del ingreso a Vinces, ya que es la sección de la vía en la cual se va a realizar la evaluación de Seguridad Vial.

Muestra

Las unidades utilizadas en el estudio reflejarán las características de la población, y la muestra representa un subconjunto representativo de ese grupo. De los resultados se extraen inferencias sobre el cosmos o la población en general. Al seleccionar el modelo de muestra se tienen en cuenta el tipo de estudio y el alcance de los resultados. Las muestras son de dos tipos: no probabilísticas y probabilísticas.

Muestra no probabilística

Se considera que, aunque la muestra no probabilística, a menudo denominada muestra dirigida, es un método de selección bastante arbitrario e informal, se utiliza en muchos proyectos de investigación y a partir de ella se extraen conclusiones sobre la población. La ventaja de la muestra dirigida es que puede aplicarse a un diseño establecido que no necesita una representación de la población; en cambio, puede utilizarse para seleccionar cuidadosamente sujetos cuyas características se indican específicamente en el planteamiento del problema. (PimientaLastra, 2000)

En este caso de estudio se seleccionó una muestra no probabilística de 200 personas mayores de edad con un criterio formado, tomando en consideración que es un número representativo con el fin de evaluar la percepción de los conductores en la vía.

CAPÍTULO IV
PROPUESTA O INFORME

Presentación y análisis de resultados

Prueba piloto del Método Alfa de Cronbach

Tabla 2

Prueba piloto del Método Alfa de Cronbach

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMA
P1	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	17
P2	3	2	4	2	1	3	2	2	3	4	26
P3	1	2	1	3	2	4	2	2	3	3	23
P4	1	1	2	1	2	3	1	2	1	1	15
P5	3	4	3	4	3	4	5	4	4	4	38
P6	2	1	2	2	1	3	1	1	2	2	17
P7	2	1	2	3	3	3	2	1	2	3	22
P8	2	1	4	5	3	2	5	4	2	2	30
P9	3	2	1	2	2	1	2	3	1	1	18
P10	1	4	5	4	5	5	4	3	4	4	39
Vi	0,69	1,2	1,61	1,36	1,41	1,2	2,04	1,04	1,21	1,45	67,85

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

De acuerdo con la prueba piloto del Método de Alfa de Cronbach realizada a 10 encuestados, obtuvimos un coeficiente de confiabilidad del 0.89, lo que significa que tiene una excelente confiabilidad. Por lo tanto, se continúa a aplicar el cuestionario a la muestra seleccionada.

Resultado de encuestas

A continuación, se presenta la opinión y el punto de vista de los moradores

1) ¿Considera que el Tramo de ingreso a Vinces en la vía E484 es peligroso para los peatones y conductores?

Tabla 3

El peligro que representa el Ingreso a Vinces, en la vía E484 para los peatones y conductores.

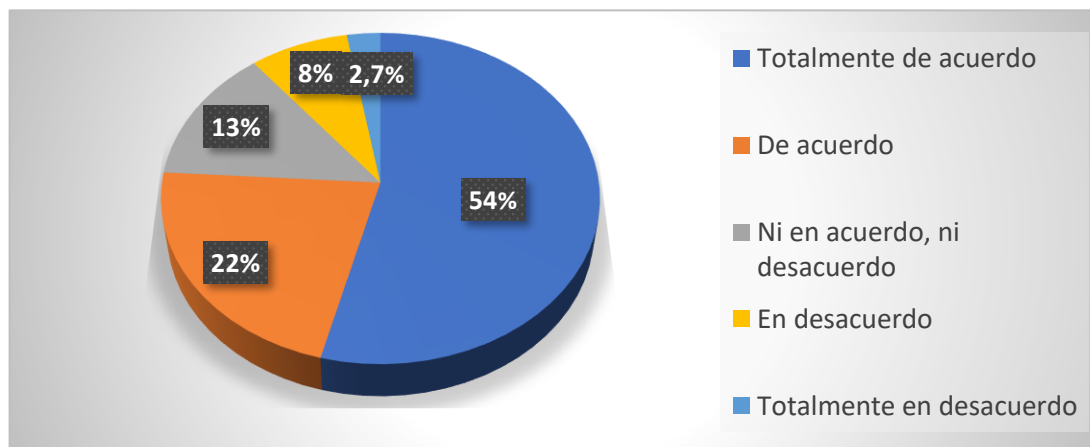
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 1	Totalmente de acuerdo	81	54%
	De acuerdo	33	22%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	20	13.3%
	En desacuerdo	12	8%
	Totalmente en desacuerdo	4	2.7%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Se recopiló información sobre el riesgo que presenta el ingreso a Vinces en la carretera E484 para peatones y conductores. El 54% de los usuarios perciben que la vía es extremadamente peligrosa, mientras que el 22% la considera peligrosa. Un 13.3% no está seguro si constituye un riesgo real y el 8% no cree que sea insegura. En contraste, un reducido 2.7% de los encuestados sostiene que está en total desacuerdo.

Figura 23

El peligro del ingreso a Vinces en la vía 484 para los peatones y conductores



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

2) ¿Con cuánta frecuencia hay accidentes en la vía E484 del ingreso a Vinces?

Tabla 4

La frecuencia de accidentes en el ingreso a Vinces, en la vía E484.

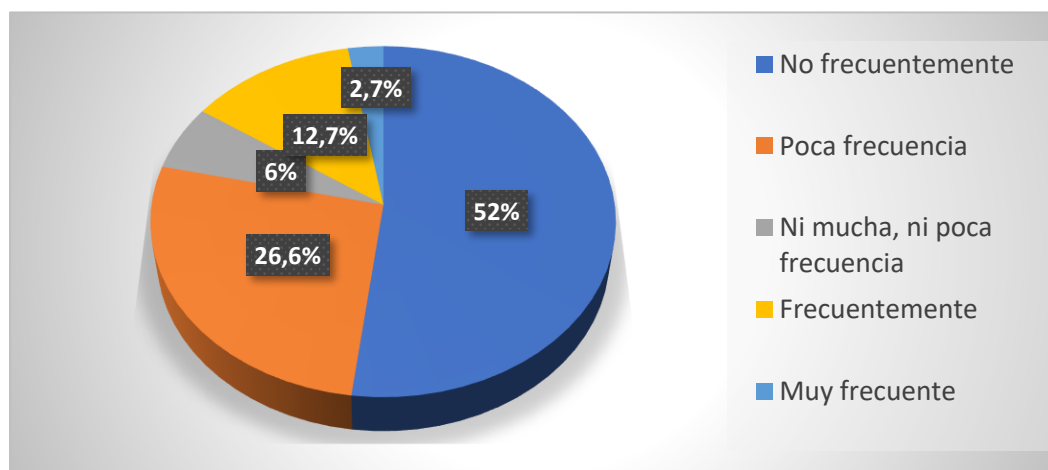
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 2	No frecuentemente	78	52%
	Poca frecuencia	40	26.6%
	Ni mucha, ni poca frecuencia	9	6%
	Frecuentemente	19	12.7%
	Muy frecuente	4	2.7%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Según la información recopilada sobre la frecuencia de incidentes de tránsito en el ingreso a Vinces en la vía E484, el 52% de los encuestados indica que raramente ocurren, mientras que el 26.6% menciona que suceden con poca frecuencia. Un 6% no tiene certeza si la frecuencia es alta o baja. Por otro lado 12.7% opina que los accidentes ocurren con frecuencia. Finalmente, el 2.7% estima que suceden muy frecuente.

Figura 24

Frecuencia de accidentes en el ingreso a Vinces



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

3) ¿Cómo calificaría el nivel de Seguridad Vial en la vía E484 del ingreso a Vinces?, de acuerdo con su percepción.

Tabla 5

El nivel de seguridad del ingreso a Vinces en la vía E484

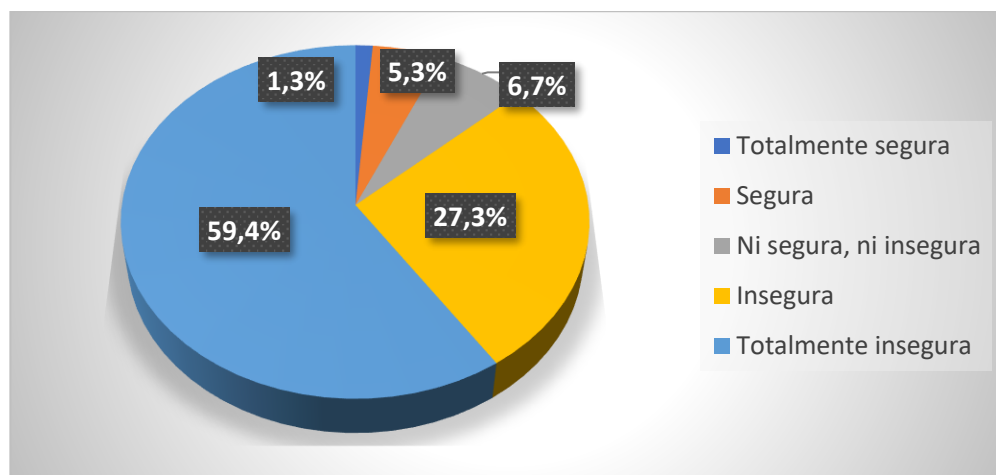
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 3	Totalmente segura	2	1.3%
	Segura	8	5.3%
	Ni segura, ni insegura	10	6.7%
	Insegura	41	27.3%
	Totalmente insegura	89	59.4%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

De acuerdo con los datos recopilados, el 1.3% de los usuarios la considera completamente segura, mientras que el 5.3% la ve como segura. Un 6.7% expresa certidumbre sobre la seguridad de la vía y opta por una calificación neutro. Por otro lado, el 27.3% la cataloga como insegura y el 59.4% de los encuestados perciben que es una vía totalmente insegura, siendo el porcentaje más alto.

Figura 25

Nivel de seguridad del ingreso a Vinces



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

4) ¿Considera necesario mejorar las condiciones de seguridad del en la vía E484 del ingreso a Vinces?

Tabla 6

La aplicación de mejoras en el ingreso a Vinces en la vía E484

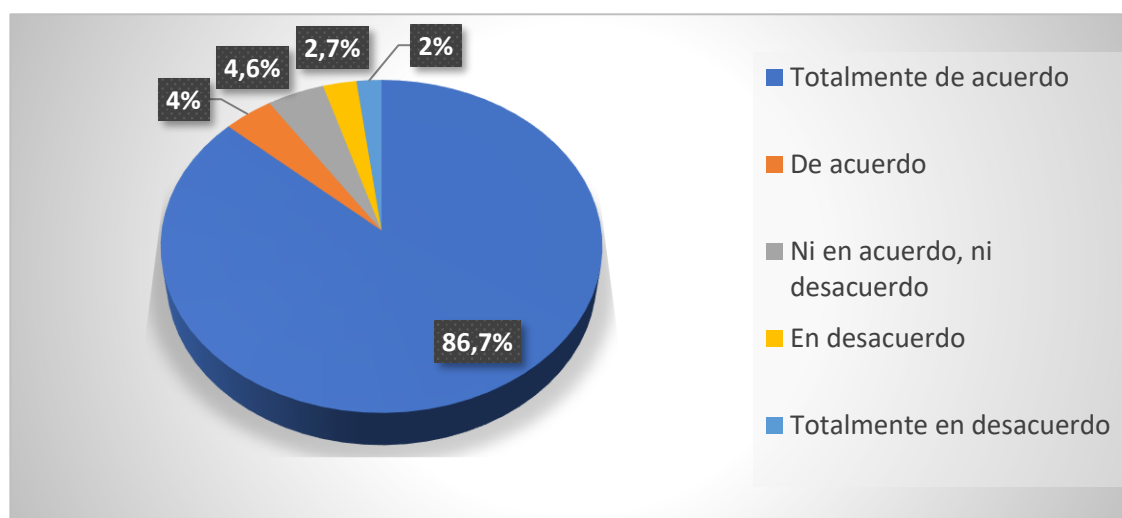
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 4	Totalmente de acuerdo	130	86.7%
	De acuerdo	6	4%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	7	4.6%
	En desacuerdo	4	2.7%
	Totalmente en desacuerdo	3	2%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Según los resultados el 86.7% de las personas están completamente a favor de las mejoras, mientras que solo el 4% esta simplemente de acuerdo. Un 4.6% expresa dudas sobre apoyar o no la implementación de mejoras. Por otro lado, el 2.7% no está de acuerdo y el 2% se opone categóricamente a esta medida.

Figura 26

Aplicación de mejoras en el ingreso a Vinces



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

5) ¿En qué condiciones considera que está el asfalto en la vía E484 del ingreso a Vinces?

Tabla 7

Condición del asfalto en el ingreso a Vinces en la Vía E484

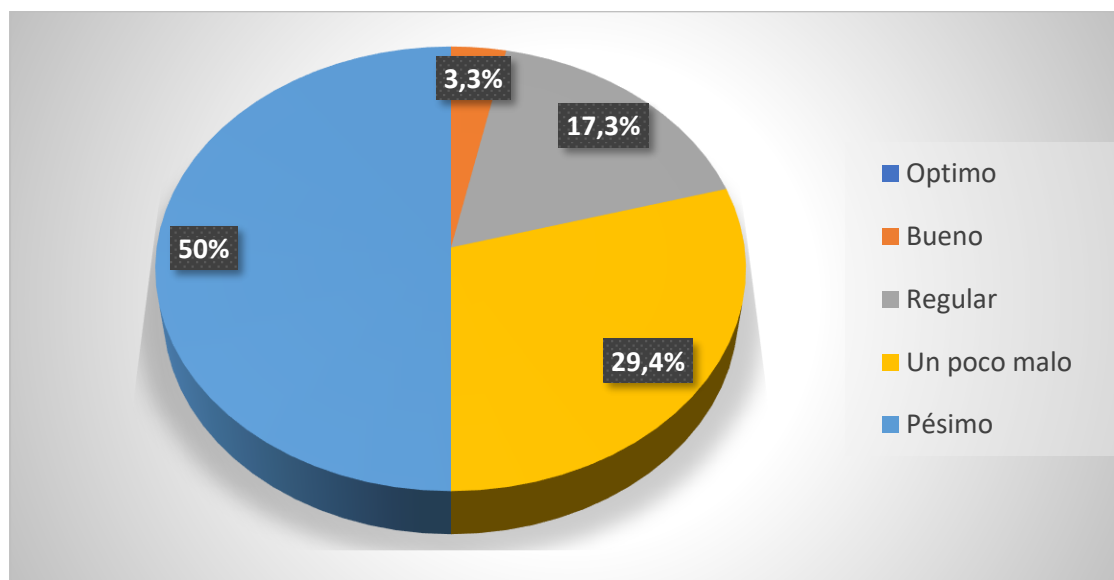
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
	Optimo	0	0%
	Bueno	5	3.3%
Pregunta 5	Regular	26	17.3%
	Un poco malo	44	29.4%
	Pésimo	75	50%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Se revela que el 3.3% lo describe como bueno. Un 17.3% lo percibe como regular, y el 29.4% lo juzga un poco deteriorado. Por último, el 50% expone que el estado del asfalto es pésimo

Figura 27

Condiciones del asfalto



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

6) ¿Considera que los talleres de Seguridad Vial en las comunidades ayudarían a la reducción de accidentes de tránsito?

Tabla 8

El impacto de los talleres de Seguridad Vial a los usuarios

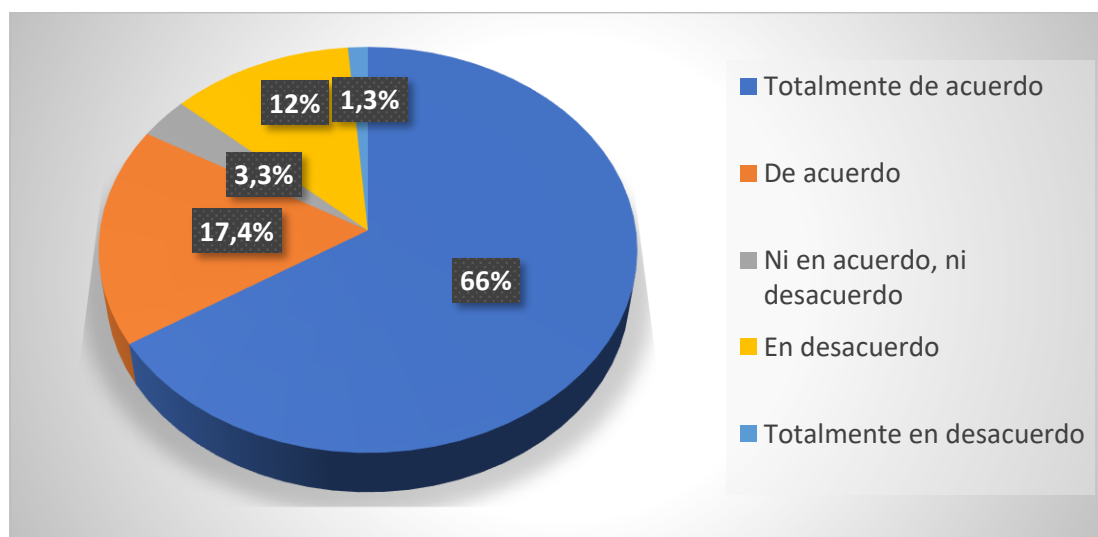
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 6	Totalmente de acuerdo	99	66%
	De acuerdo	26	17.4%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	5	3.3%
	En desacuerdo	18	12%
	Totalmente en desacuerdo	2	1.3%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Se encontró que el 66% de los usuarios respaldan plenamente la idea de los talleres sobre seguridad vial, mientras que el 17.4% simplemente está de acuerdo con la implementación de esta medida. Un 3.3% de las personas no respaldan ni rechazan esta práctica, y por otro lado, un 12% está en desacuerdo.

Figura 28

Impacto de los talleres de seguridad vial a los usuarios



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

7) ¿Usted ha estado involucrado o ha sido testigo de algún accidente de tránsito en la vía E484 del ingreso a Vinces?

Tabla 9

Usuarios involucrados en accidentes de tránsito en la vía E484 del ingreso a Vinces.

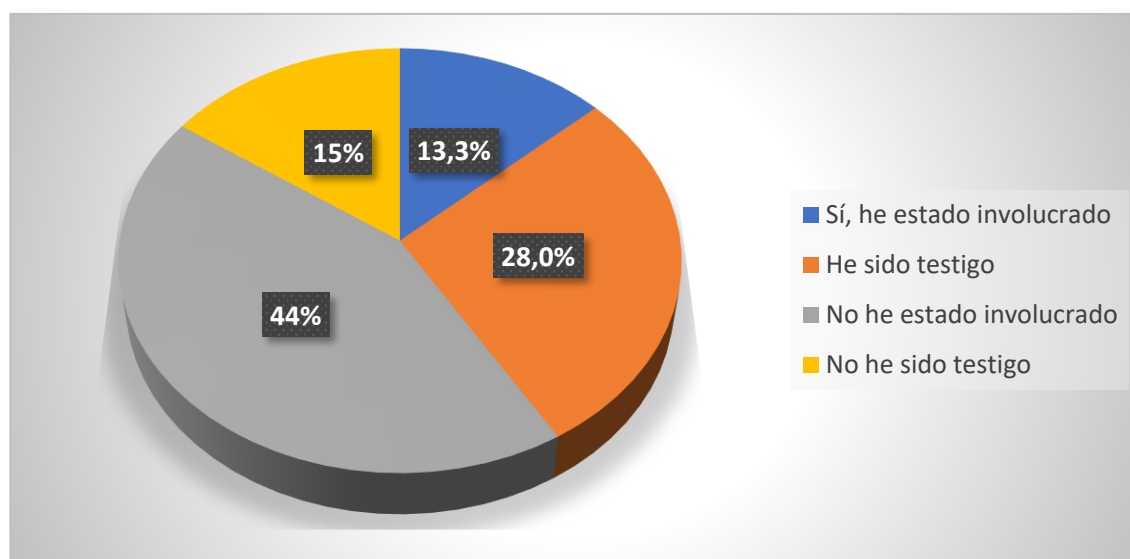
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 7	Sí, he estado involucrado	20	13.3%
	He sido testigo	42	28%
	No he estado involucrado	65	43.3%
	No he sido testigo	23	15.3
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Conforme con los datos obtenidos en la encuesta realizada a las personas que transitan en la vía E484 del ingreso a Vinces, se tiene conocimiento que el 13.3% ha estado involucrado de manera directa en algún accidente de tránsito, mientras que el 28% ha sido testigo de algún acontecimiento ocurrido en la carretera, por otro lado, un 43.3% no ha estado involucrado.

Figura 29

Usuarios involucrados en accidentes de tránsito en la vía



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

8) De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, ¿Han estado implicados los peatones?

Tabla 10

Peatones implicados en accidentes de tránsito.

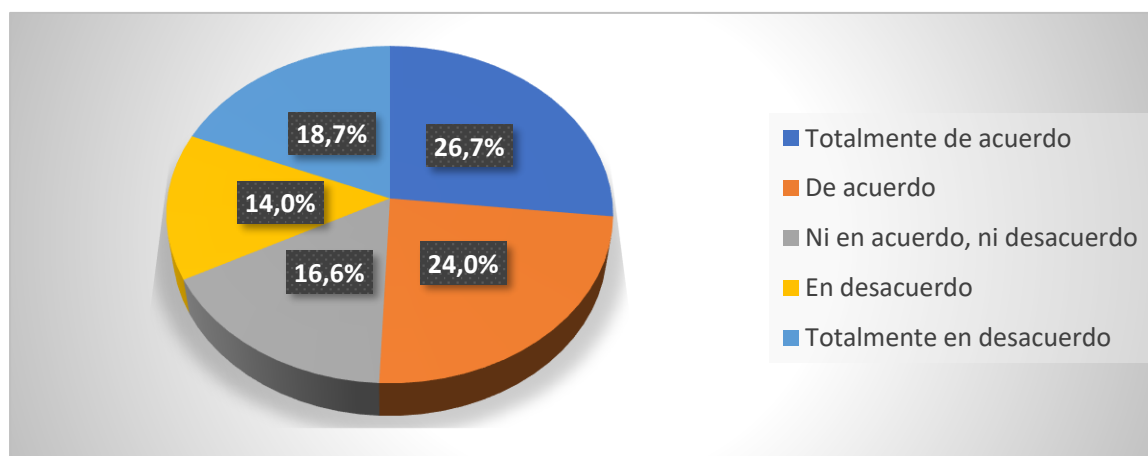
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 8	Totalmente de acuerdo	40	26.7%
	De acuerdo	36	24%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	25	16.6%
	En desacuerdo	21	14%
	Totalmente en desacuerdo	28	18.7%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Se obtiene como resultado que el 26.7% de las personas opina que están totalmente de acuerdo que en los accidentes viales ocurridos en la vía E484 en el ingreso a Vinces se han visto involucrados peatones, mientras que el 24% simplemente está de acuerdo. Un 16.6% se mantiene en posición neutral, por otro lado, el 14% de los encuestados está en desacuerdo y el 18.7% totalmente desacuerdo.

Figura 30

Peatones Implicados en accidentes de tránsito.



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

9) Según su criterio, ¿Cuál es una causa común que suele provocar accidentes de tráfico en esta vía?

Tabla 11

Causas de accidentes de tránsito en la vía E484 en el ingreso a Vinces.

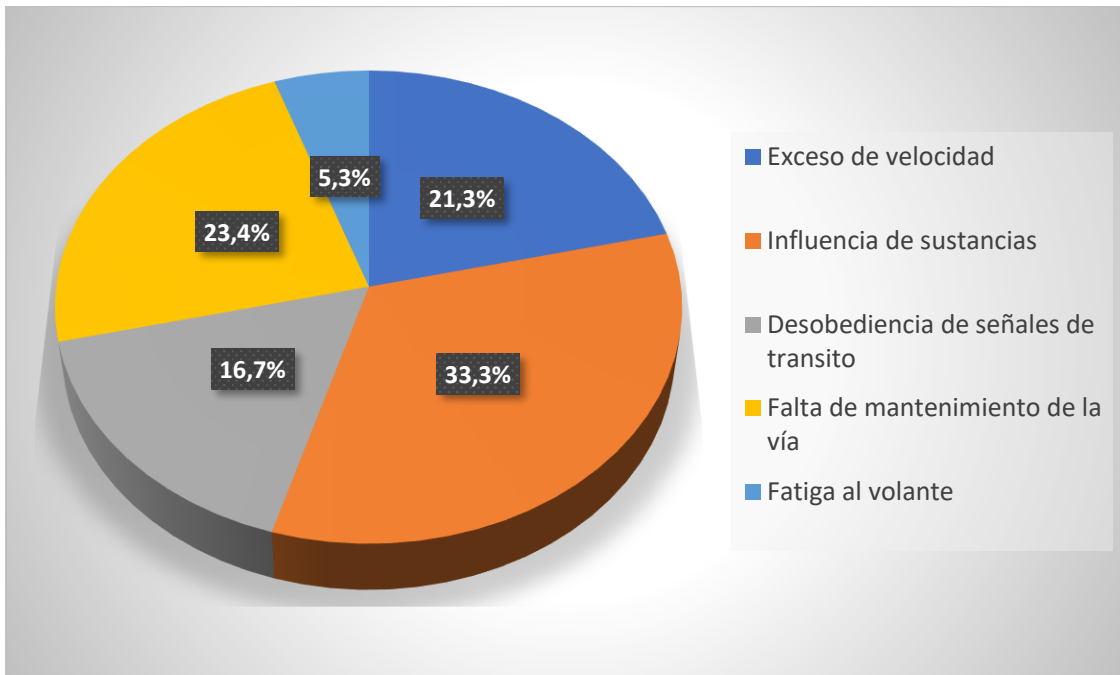
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 9	Exceso de velocidad	32	21.3%
	Influencia de sustancias	50	33.3%
	Desobediencia de señales de tránsito	25	16.7%
	Falta de mantenimiento de la vía	35	23.4%
	Fatiga al volante	8	5.3%
	Total	150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Explorando los resultados de la encuesta realizada, destacamos que el 33.3% opina que una de las principales causas de los accidentes de tránsito es la influencia de sustancias, seguido con el 23.4% por la falta de mantenimiento de la vía. Así mismo, el 21.3% dice que es el exceso de velocidad. Un 16.7% alega que es la desobediencia de señales de tránsito, y una minoría del 5.3% que es causa de fatiga al volante.

Figura 31

Causas de accidentes en la vía E484



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

10) ¿Cuál sería su apreciación respecto de la señalización horizontal y vertical en la vía E484 del ingreso a Vinces?

Tabla 12

El estado de las señaléticas horizontales y verticales en la vía E484

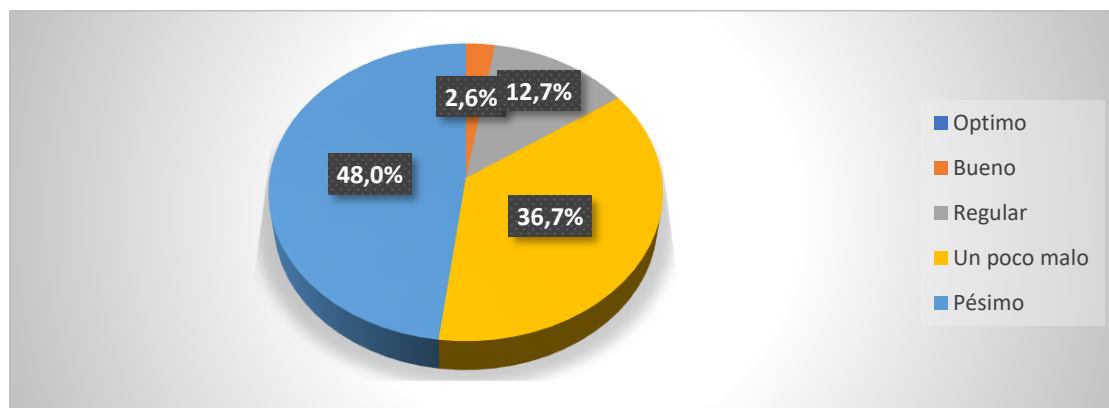
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 10	Optimo	0	0%
	Bueno	4	2.6%
	Regular	19	12.7%
	Un poco malo	55	36.7%
	Pésimo	72	48%
Total		150	100%

Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Inicialmente, cabe destacar que el 0% de los encuestados cree que el estado de la señaléticas horizontales y verticales en la vía E484 del ingreso a Vinces está en óptimas condiciones, otro 2.6% lo califican como bueno, por otro lado, el 12.7% estima que es regula. El 36.7% lo considera malo, mientras que, el 48% dice que se encuentra en pésimas condiciones.

Figura 32

Estado de la señalización.



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Evaluación del estado de la vía E484

Análisis visual del ingreso a Vinces en la vía E484

Kilómetro 0+000 hasta 0+400 de la carretera tiene una serie de problemas que deben abordarse de inmediato. En primer lugar, en el inicio de este tramo, hay edificaciones que se encuentran cerca de la vía, a distancias que van desde 2 hasta 5 metros. Estas construcciones se utilizan como residencias o comercios, lo que significa que hay una interacción constante entre el tráfico de vehículos y personas que se desplazan por estas áreas, lo que aumenta los posibles riesgos para la seguridad de todos.

Además, se nota un deterioro significativo en la señalización vertical a lo largo de este tramo. La presencia de señales en mal estado o ausentes dificulta que los conductores se orienten y aumenta la probabilidad de malentendidos en relación con las normas de tránsito y las indicaciones viales.

Otro aspecto preocupante es el deterioro del pavimento, lo que ha causado la formación de baches en la carretera. Estos baches representan un peligro potencial para la seguridad vial, ya que pueden dañar los vehículos y poner en riesgo su estabilidad, especialmente en situaciones de alta velocidad o cuando se realizan maniobras evasivas.

Dado que esta zona está densamente poblada, es evidente la falta de infraestructuras básicas de seguridad vial. La ausencia de señalización horizontal y vertical, así como de bordillos y cunetas a lo largo de la carretera, aumenta la sensación de inseguridad y la probabilidad de accidentes.

Además, la falta de aceras o paradas adecuadas para el transporte público dificulta el tránsito seguro de los peatones, que se ven obligados a compartir el espacio con los vehículos en condiciones poco favorables. Esta situación representa un riesgo especialmente para niños, personas mayores y personas con movilidad reducida.

Figura 33

Parada de transporte público no adecuada.



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Figura 34

Existencia de baches



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Kilómetro 0+400 hasta 0+800 de la carretera presenta una serie de características que requieren una atención detallada. En primer lugar, se observa un evidente desgaste en la carpeta asfáltica de la carretera. Este desgaste se manifiesta en forma de grietas, baches y una superficie irregular, lo que puede representar un peligro constante para la seguridad de los vehículos y sus ocupantes, especialmente en condiciones de lluvia o de baja visibilidad.

Además, la falta de señalización vertical y horizontal en este tramo. La ausencia de señales de tránsito y marcas en el pavimento. La carencia de tachas en la vía también contribuye a esta situación, ya que estas marcas reflectantes son fundamentales para mejorar la visibilidad de la carretera, especialmente durante la noche o en condiciones de poca visibilidad

Otro aspecto para destacar es la falta de alumbrado público en este tramo. La ausencia de alumbrado público o de dispositivos de iluminación en la carretera aumenta la dificultad para transitar de manera segura durante la noche o en condiciones de baja visibilidad, incrementando así el riesgo de accidentes.

Figura 35

Desgaste del asfalto



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Figura 36

Falta de iluminarias



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Kilómetro 0+800 a 1+200. Se observa una situación similar a la del tramo anterior en cuanto a la ausencia de señalética tanto horizontal como vertical. Sin embargo, cabe destacar que la condición del pavimento asfáltico es ligeramente mejor en esta sección.

A pesar de esto, persiste la carencia de señalización. Es importante mencionar que, aunque se encuentra una señalética informativa, esta no es suficiente para cubrir las necesidades de orientación y seguridad vial en el tramo.

Un detalle importante para resaltar es la presencia de un muro rompe velocidades deteriorado, que en última instancia se convierte en un bache. Este elemento, diseñado para reducir la velocidad de los vehículos, ha sufrido daños que comprometen su efectividad y pueden representar un riesgo adicional para la integridad de los conductores y la seguridad de los que transitan por esta vía a diario.

Figura 37

Vegetación al costado de la vía.



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Figura 38

Muro rompe velocidades deteriorado



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Kilómetro 1+200 y el kilómetro 1+800 de la carretera muestra una serie de características y deficiencias que requieren atención. En primer lugar, se observa que la distancia entre algunos puestos comerciales y la superficie de la carretera varía significativamente, con valores que oscilan entre 0.50 y 2 metros. Esta cercanía puede plantear riesgos tanto para los conductores como para los peatones, especialmente en situaciones de tráfico intenso o de maniobras de entrada y salida de los establecimientos comerciales.

Además, es importante destacar que en este tramo no se dispone de un separador de carril, lo que incrementa el riesgo de accidentes, especialmente en situaciones de alta velocidad o de maniobras imprudentes por parte de los conductores. La falta de esta medida de seguridad puede propiciar colisiones frontales o invasiones de carril, aumentando así el peligro para los usuarios de la vía.

Otro aspecto para señalar es la carencia de señaléticas tanto horizontal como vertical. La falta de marcas en el pavimento y de señales de tráfico verticales dificulta la orientación de los conductores y puede provocar confusiones o malentendidos en cuanto a las normas de circulación y las indicaciones viales. Esta situación no solo afecta la seguridad vial, sino que también puede generar congestiones y situaciones de riesgo innecesarias.

Por último, es relevante mencionar que la falta de medidas de seguridad adecuadas también repercute en la protección de los peatones. La ausencia de pasos de peatones señalizados y de aceras o zonas destinadas exclusivamente al tránsito de personas deja desprotegidos a los peatones que necesitan cruzar la carretera en este tramo. Esta situación puede resultar especialmente peligrosa en zonas con alto flujo vehicular o en horarios de mayor actividad comercial.

Figura 39

Zona comercial en la vía.



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Kilómetro 1+800 a 2+200. De la carretera, se presentan varias condiciones. En primer lugar, se encuentra un desvío que conecta con áreas rurales del Cantón Vinces. En este desvío, se ha observado la presencia de una parada de autobuses improvisada, la cual carece de iluminación adecuada y de señalización, lo que puede provocar que los conductores, al realizar giros, salgan ligeramente de la superficie asfaltada.

En el kilómetro 1+950 de este tramo, se identifica la presencia de un bache que ha sido cubierto con material grueso, lo que puede representar una solución temporal

pero no definitiva. Además, se nota la ausencia de cunetas, y la acera y el bordillo se encuentran completamente cubiertos por vegetación, lo que dificulta su funcionalidad y representa un obstáculo para los peatones.

Con respecto a la señalética horizontal, se observa que prácticamente no existe en esta sección de la vía.

Figura 40

Paradero improvisado



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Figura 41

Baches en la vía



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Figura 42

Acera y bordillo tapado por vegetación



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Kilómetro 2+200 a 2+300. Se observa que la capa asfáltica presenta pequeños baches, lo que indica un deterioro progresivo de la superficie de la carretera y puede afectar la comodidad y seguridad del tránsito vehicular.

Además, se identifica una carencia significativa de señalización tanto horizontal como vertical a lo largo de este tramo. La falta de balizas también es un aspecto para destacar, especialmente al llegar a la losa de aproximación del puente "Guayaquil", donde se encuentra un paradero sin barandal. Esta carencia de barreras de seguridad aumenta significativamente el peligro para los transeúntes de la vía, ya que podría resultar en accidentes graves en caso de que un vehículo pierda el control o un peatón se vea expuesto al borde del puente sin protección adecuada.

En cuanto a la iluminación, se observa que es nula en este tramo, lo que puede crear condiciones de baja visibilidad durante la noche o en situaciones de mal tiempo, aumentando así el riesgo de accidentes.

Figura 43

Falta de señalización



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)

Figura 44

Falta de barandales



Elaborado por: Cornejo, A. y Palomeque, J. (2024)






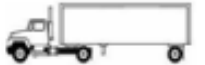

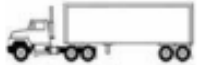
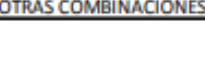
Cálculo de TPDA

El Volumen Promedio Diario Anual, también conocido como Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), es una medida estándar utilizada para cuantificar el flujo de tráfico en una vía a lo largo de un año. Esta medida representa el promedio diario de vehículos que circulan por la vía en cuestión durante un año completo. El tamaño y el peso de los vehículos deben conocerse antes de calcular el TPDA.

Las características de los vehículos se han clasificado según los criterios del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB)

Tabla 13

Clasificación conforme al MTOP de los vehículos según su tipo.






TIPO DE VEHICULO		No. de EJES	ESQUEMA	SIMBOLO
VEHICULOS LIVIANOS	AUTOMOVIL	2		P
	CAMIONETA			C
VEHICULOS PESADOS	AUTOBUSES	2		B
	CAMIONES	2		2-5
		3		3-5
				2-51
		4		2-52
		5		3-52
	OTRAS COMBINACIONES			
VEHICULOS ESPECIALES	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	VARIABLE		En variable
	MAQUINARIA AGRICOLA			
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS			
	OTROS			

Fuente: Ministerio de transporte y obras públicas.

El número promedio de vehículos que recorren una vía cada día puede hallarse sumando semanalmente las estadísticas de tráfico diario de cada tipo de vehículo. En este caso, durante 7 días, desde el lunes 15 de enero de 2024 a las 8:00 hasta el domingo 21 de enero de 2024 a las 16:00, se realizó un recuento manual de vehículos en la carretera E484. El tráfico se contó y clasificó manualmente durante ocho horas cada día. El recuento de vehículos y el número medio diario de vehículos se resumen a continuación:

Tabla 14

Conteo vehicular

FECHA	DIAS	LIVIANOS	VEHICULOS ESPECIALES	AUTOBUSES	CAMIONES					TOTAL
										
15 de enero de 2024	Lunes	706	266	15	104	36	8	2	1	1138
16 de enero de 2024	Martes	655	249	17	113	40	3	1	1	1079
17 de enero de 2024	Miercoles	755	330	25	131	51	12	2	3	1308
18 de enero de 2024	Jueves	746	30	29	124	47	15	5	2	999
19 de enero de 2024	Viernes	892	316	27	114	38	15	3	5	1410
20 de enero de 2024	Sabado	906	297	32	77	24	7	6	7	1356
21 de enero de 2024	Domingo	807	301	35	59	21	4	3	3	1232
TOTAL DE VEHICULOS		5467	1789	180	720,9	257	64	22	22	8522
T.P.D.S		781	256	26	103	37	9	3	3	1217
% T.P.D.S		64,15%	20,99%	2,11%	8,46%	3,02%	0,75%	0,26%	0,26%	100,00%

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se lo determina mediante la siguiente formula:

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

Donde:

TS: Tráfico Semanal

TPDS: Tráfico Promedio Diario Semanal

$$TPDA = \frac{8522}{7} = 1217 \text{ veh\u00edculos mixtos/d\u00eda/ambos sentidos}$$

Tabla 15

Calculo del factor diario

FACTOR DIARIO			
FECHA	DIAS	TD	Fd
15 de enero de 2024	Lunes	1138	1,07
16 de enero de 2024	Martes	1079	1,13
17 de enero de 2024	Mi\u00e9rcoles	1308	0,93
18 de enero de 2024	Jueves	999	1,22
19 de enero de 2024	Viernes	1410	0,86
22 de enero de 2024	S\u00e1bado	1356	0,90
23 de enero de 2024	Domingo	1232	0,99
PROMDEDIO			1,01

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

$$FACTOR\ DIARIO = \frac{TPDS}{TD}$$

Para el factor de estacionalidad mensual (Fm) lo obtenemos de la tabla MTOP - NEVI, 2012 que en este caso corresponde a 1.07 ya que el conteo se realizó el mes de Enero.

Tabla 16

Factor de estacionalidad mensual

Factor de Estacionalidad Mensual	
MES	FACTOR
ENERO	1,07
FEBRERO	1,132
MARZO	1,085
ABRIL	1,093
MAYO	1,012
JUNIO	1,034
JULIO	1,982
AGOSTO	0,974
SEPTIEMBRE	0,923
OCTUBRE	0,931
NOVIEMBRE	0,953
DICIEMBRE	0,878

Fuente: Valero y Cabrera (2016)

Con los datos anteriormente calculados podemos realizar los cálculos del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

$$T.P.D.A = TPDS \times Fd \times Fm$$

$$T.P.D.A = 1217 \times 1.03 \times 1.07$$

$$T.P.D.A = 1276 \text{ vehículos mixtos/día/ambos sentidos}$$

Cálculo de Tráfico Futuro

Para poder determinar el tráfico futuro, primero debemos obtener el generado y del tráfico asignado.

$$T.g = 25\% \times TPDA$$

$$T.g = 25\% \times 1276$$

$$T.g = 319 \text{ vehículos mixtos/día/ambos sentidos}$$

Con el tráfico generado (T.g.) ya podemos calcular el tráfico asignado (T.a.) en cual es la suma del del T.P.D.A. más el T.g.

$$T.a = T.g + TPDA$$

$$T.a = 319 + 1276$$

$$T.a = 1595 \text{ vehículos mixtos/día/ambos sentidos}$$

Tabla 17

Composición de tráfico

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO REAL		
Vehículo	número	porcentaje
Livianos	1037	85,1%
Buses	26	2,1%
Camiones	155	12,7%
Total	1217	100%

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

Tabla 18*Composición de tráfico asignado*

COMPOSICION DE TRAFICO ASIGNADO		
Tipo de vehículo	número	Porcentaje
Livianos	1358	85,1%
Buses	34	2,1%
Camiones	203	12,7%
Total	1595	100,0%

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

Con el fin de obtener el tráfico futuro se hizo una proyección a 20 años, para ello utilizamos la siguiente tasa de crecimiento vehicular:

Tabla 19*Tasa de crecimiento vehicular*

Tasa Crecimiento Vehicular			
Rango	Livianos	Buses	Camiones
2010-2015	4,47	2,22	2,18
2015-2020	3,97	1,97	1,94
2020-2025	3,57	1,78	1,74
2025-2030	3,25	1,62	1,58

Fuente: Ministerio de Transporte y obras públicas (2013)

Tabla 20*Proyección a 20 años*

PROYECCION DE TRAFICO A 20 AÑOS							
Año	crec %	livianos	crec %	buses	crec %	camiones	total
2024		1358		34		203	1595
2025	3,57	1407	1,78	34	1,74	207	1648
2026	3,25	1453	1,62	35	1,58	210	1698
2027	3,25	1500	1,62	35	1,58	213	1749
2028	3,25	1549	1,62	36	1,58	217	1801
2029	3,25	1599	1,62	37	1,58	220	1856
2030	3,25	1651	1,62	37	1,58	224	1912
2031	3,25	1705	1,62	38	1,58	227	1969
2032	3,25	1760	1,62	38	1,58	231	2029
2033	3,25	1817	1,62	39	1,58	234	2091
2034	3,25	1876	1,62	40	1,58	238	2154
2035	3,25	1937	1,62	40	1,58	242	2219
2036	3,25	2000	1,62	41	1,58	246	2287
2037	3,25	2065	1,62	42	1,58	250	2356
2038	3,25	2132	1,62	42	1,58	254	2428
2039	3,25	2201	1,62	43	1,58	258	2502

2040	3,25	2273	1,62	44	1,58	262	2578
2041	3,25	2347	1,62	44	1,58	266	2657
2042	3,25	2423	1,62	45	1,58	270	2738
2043	3,25	2502	1,62	46	1,58	274	2822
2044	3,25	2583	1,62	47	1,58	279	2908

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

T.P.D.A. (Proyectado a 20 años) = 2908 vehículos mixtos/día/ambos sentidos

Luego de proyectar el tráfico para un período de 20 años, se procede a clasificar la carretera de acuerdo con los criterios establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO).

T.P.D.A. (Proyectado a 20 años)	5414 vehículos mixtos/día/ambos sentidos
Clasificación de la vía	Clase II MOP (absoluta)
Terreno	Plano
Velocidad de diseño	90 km/h
Ancho de pavimento	6.7 m

Tabla 21

Calificación del Estado del tramo del ingreso sur a Vinces

Calificación del Estado del tramo del ingreso sur a Vinces			
Parámetro	Elemento	Observación	Percepción local
Estado Superficial	Calzada	Se observó el gran deterioro del asfalto con el que cuenta vía, y la presencia de baches de gran tamaño.	El 50% de los encuestados considera que el asfalto de la vía se encuentra en un pésimo estado y el 44% lo considera un poco malo.
Señalización	Horizontal	A lo largo del tramo se puede evidenciar que no hay marcas viales horizontales visibles. Esto podría indicar que las marcas se han desgastado con el tiempo y que no se las ha vuelto a implementar.	El 48% de las personas que realizaron la encuesta manifestó que para ellos las señales tanto verticales como horizontal se encuentra en un estado pésimo
	Vertical	A lo largo del tramo de estudio se pudo observar que aparte de las señales informativas existentes, no cuenta con ninguna otra señalización vertical	

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

Tabla 22

Medidas preventivas

Medidas Preventivas			
Parámetro	Elemento	Medida Preventiva	Ventaja
Estado superficial	Calzada	En este caso, se recomienda efectuar un análisis del Índice de Condición del Pavimento Flexible.	Con este procedimiento se podrá verificar el estado actual de la carpeta asfáltica con el fin de determinar si necesita ser reemplazada totalmente.
	Iluminación	Colocar luminarias con el fin de ayudar a la visibilidad en horarios nocturnos	Se podrán prevenir accidentes causados por la falta de iluminación
Señalización	Horizontal	Se deberá colocar la señalización según como lo indica la norma.	Una vía correctamente señalizada
	Vertical		

<p style="text-align: center;">Zonas Lateral</p>	<p style="text-align: center;">Obstáculos</p>	<p style="text-align: center;">Realizar una limpieza del exceso de vegetación en las aceras y bordes de la vía</p>	<p style="text-align: center;">Correcta visualización de la vía</p>
---	--	--	---

Elaborado por: Cornejo, A y Palomeque. J. (2024)

Al realizar una comparación entre la evaluación realizada in Situ mediante la observación y la percepción local, podemos notar que ambas coinciden en el que el tramo de la vía E484 del ingreso a Vinces no cuenta con una eficiente seguridad vial, por lo tanto, esto nos permite proponer el establecimiento de las medidas preventivas antes mencionadas en la tabla 21.

Entre los principales hallazgos que se pudieron evidenciar en la vía, podemos mencionar el gran desgaste con el que cuenta la carpeta asfáltica, esto incluye baches de pequeña, mediana y gran magnitud. Otro punto para mencionar es la señalética horizontal y vertical, se pudo observar que ambas son escasas en varios tramos de la vía y que en otros se encuentran en mal estado o desgastado, así mismo la iluminación con la que cuenta la vía no es la suficiente para una correcta visibilidad. Por último, tenemos a los obstáculos al filo de la carretera, estos son numerosos y peligrosos para la movilidad ya sea del peatón o conductor.

Propuesta

Alternativas de Solución en la Capa de Rodadura

Tras analizar la capa superficial y el estado actual de la carretera utilizando la información obtenida de la inspección visual, fue posible identificar las siguientes patologías identificando las clases de daños más importantes encontrados en el tramo de estudio y los lugares de frecuentes de accidentes:

- Fisuras piel de cocodrilo

- Descascaramientos
- Ojos de pescado
- Baches tapados y destapados

Por esta razón y considerando estos puntos antes mencionados, realizamos la siguiente propuesta:

- Realizar mejoras en el pavimento asfáltico mediante la inclusión de fibras elastoméricas o geosintéticas como refuerzo.
- Utilizar pavimentos drenantes porosos, que presentan una mayor resistencia, una mejor rugosidad, contribuyen a la disminución del fenómeno de hidroplaneo y mejoran la capacidad de evacuación del agua durante episodios de lluvias intensas.

Alternativas de solución en la señalización vial

Una vez realizada la evaluación y el análisis de la señalética existente, se propone lo siguiente:

- Se recomienda el uso de microesferas de vidrio en la señalización horizontal para mejorar la retroreflectividad necesaria y cumplir con los estándares de calidad UNE-EN-1423. Estas microesferas se añaden o aplican simultáneamente con la pintura de la calzada. De acuerdo con estas normas, las microesferas de vidrio deben tener un índice de refracción mínimo de 1,59, como se especifica en la normativa, y es necesario que estas fibras sean capaces de resistir la acción de agentes corrosivos como el agua y el ácido clorhídrico. Además, deben ser transparentes, sin color perceptible, y de un tipo que permita su mezcla con la pintura de manera inmediata después de la aplicación, asegurando una adhesión firme a la película de pintura, igual como se ilustra Figura 45.

Figura 45

Pintura con microesferas de vidrio.



Fuente: Dynakron (2022)

Con relación a las señales verticales, se recomienda el uso de láminas electroluminiscentes, también denominadas láminas retrorreflectantes. Se trata de láminas de plástico flexibles que cuentan con un componente interno que se ilumina mediante la corriente continua. Es importante que estas láminas cumplan con las normativas RTE INEN 4 Parte 3, AASHTO M268 y ASTM D 4956. Entre los tonos más usados o los más habituales están el rojo, azul, amarillo, verde, marrón, u otros que tengan el fin de mejorar la visibilidad tanto de día como de noche en las carreteras. Para los conductores considerados adultos mayores, deben garantizar una óptima reflectividad. Asimismo, es importante que estas láminas cuenten con un revestimiento adhesivo preaplicado y protegido por un papel que se pueda quitar fácilmente. y que posean durabilidad mínima de 12 años.

Figura 46

Señal de tránsito con láminas electroluminiscentes



Fuente: 3M ECUADOR (2024)

Conclusiones

- La Vía E484 en Vinces experimenta un flujo considerable de tráfico, con alrededor de 1217 vehículos circulando en ella diariamente según el conteo realizado In Situ, a esto se lo conoce como el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)
- Con la ayuda de la encuesta realizada a los usuarios comunes que transitan por este tramo, pudimos conocer la percepción local con lo cual se pudo calificar el estado de la seguridad vial en la vía E484 del ingreso sur a Vinces, de este procedimiento se pudo constatar el peligro que representa la carretera en varios puntos, debido al mal estado del asfalto, falta de señalización, iluminación y vegetación en los extremos, adicionalmente a la inconformidad que dieron a conocer los habitantes de este sector, se pudo valorar el alto riesgo que tendría la vía, provocando la intranquilidad en los usuarios que inciden frecuentemente en la zona de estudio.
- En el tramo de estudio, tanto la señalética horizontal como la vertical son deficientes, no existe la suficiente señalética para cumplir con el objetivo de advertir, informar, ordenar y reglamentar el comportamiento a los conductores, según con lo que comprende una correcta Seguridad Vial.
- En lo que comprende el tramo de estudio, la capa de pavimento presenta un deterioro en un 90%, lo cual indica que necesita ser reparada o cambiada en su totalidad.

Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el Índice de Condición del Pavimento (PCI) para obtener un diagnóstico más preciso del estado del pavimento, el cual trata de un indicador numérico que evalúa el estado de este mediante inspecciones visuales de fallos para detectar la necesidad de una rehabilitación importante en una fase temprana y proporcionar detalles sobre la mejora o ratificación de las técnicas actuales de diseño y conservación. Este se realiza teniendo en cuenta el manual ASTM D 6433 PCI.
- Para brindar una mayor sensación de seguridad al conductor y a los peatones, se recomienda que la señalética tanto horizontal como vertical sean aplicadas de acuerdo a las condiciones y necesidades de la vía, considerando la norma RTE INEN 004-1: (2011).
- Talleres de seguridad vial para quienes transitan por la zona de estudio. Estas personas deben conocer los fundamentos del escenario vial y saber cómo desenvolverse en él con seguridad, para evitar futuros accidentes que son causados por el desconocimiento de las leyes de tránsito

Referencias

- 3M ECUADOR. (2024). Obtenido de 3M: https://www.3m.com.ec/3M/es_EC/inicio/
- AEADE. (2018). Un Pacto por la Seguridad Vial, necesario para Ecuador. Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador.
- Agencia Nacional de Tránsito. (2024). Estadísticas de siniestros de tránsito. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/historico-estadisticas-siniestros-de-transito/>
- Álvarez Barrionuevo, Y. A. (2023). Guía de procesos para auditoría de seguridad vial de la vía estatal E40: tramo Chongón-Progreso (Tesis de Ingeniería, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil). Repositorio ULVR, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/browse?type=author&value=Alvarez+Barrionuevo%2C+Yessenia+Arling>
- ATM. (2023). Reporte de Mortalidad Anual. Guayaquil.
- Casas, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008, 20 de Octubre). Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Díaz, L. (2011). La observación.
- Dynakron. (2022). Aplicación de microesferas de vidrio para pintura vial. Obtenido de <https://www.dynakrom.com/learning-center/aplicacion-de-microesferas-de-vidrio-para-pintura-vial>
- García Pazmiño, P. M., & Mera Moncayo, L. J. (2023). Evaluación de seguridad vial en la Vía Cañar – Juncal - Zhud, aplicando la metodología iRAP (Tesis de Pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil). 2023. Repositorio ULVR, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/453/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Garc%C3%ADa+Pazmi%C3%B1o%2C+Patricio+Misael>
- Hernández Sampieri, R., & otros), e. (. (2007). Fundamentos de metodología de la investigación. McGraw Hill.

- INEN. (2011). Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- INEN. (2011). Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). RTE INEN 004-1. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- LEÓN ESPINOZA, V. D. (2023). Evaluación y diagnóstico de la accidentalidad, aplicado a la seguridad vial del corredor de la Av. Simón Bolívar, tramo Autopista General Rumiñahui-intersección ruta Viva (Tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas). Repositorio ESPE, Sangolquí. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/14133>
- Melián, J. (2021). ANCOSEV. Obtenido de La VISIÓN CERO en camino – Seguridad Vial en Suecia: <https://www.ancosev.org/la-vision-cero-en-camino-seguridad-vial-en-suecia/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). Norma Ecuatoriana Vial “NEVI -12. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf
- Ministerio de Transporte y Obras públicas. (2014). Ley Organiza de Transporte Terrestre y Seguridad Vial. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Muguirra, A. (s.f). QuestionPro. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>

Organización de las Naciones Unidas. (2020). Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030 .

Organización Mundial de la Salud. (2017). Salve VIDAS – Paquete de medidas técnicas sobre seguridad vial. Obtenido de <https://www.paho.org/es/documentos/salve-vidas-paquete-medidas-tecnicas-sobre-seguridad-vial>

Organización Mundial de la Salud. (2023).

PimientaLastra, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. Política y Cultura.

Rodríguez Rodríguez, J., & Reguant Álvarez, M. (n.d.). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. EIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació, 2020. Obtenido de <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2020.13.230048>

Sabando Tapia, M. d., & Tintín Perdomo, J. F. (2023). Auditoría de seguridad vial en el Tramo San Mateochinca, de la Vía E20 provincia de Esmeraldas (Tesis de Pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil). Repositorio ULVR, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6646>

Salinas Cabrera, M. E. (2014). Estudio científico de la accidentalidad de tránsito en el cantón Cuenca, (Tesis de Ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana). Repositorio Institucional, Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7209>

ANEXOS

ANEXO 1: Cuestionario instrumento para la evaluación de la seguridad vial.

CUESTIONARIO INSTRUMENTO PARA LA EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL INGRESO SUR A LA CIUDAD DE VINCES VIA E484

1. ¿Considera que el Tramo de ingreso a Vinces en la vía E484 es peligroso para los peatones y conductores?

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

2. ¿Con cuánta frecuencia hay accidentes en la vía E484 del ingreso a Vinces?

- 5 No frecuentemente
- 4 Poca frecuencia
- 3 Ni mucha ni poca frecuencia
- 2 Frecuentemente
- 1 Muy frecuentemente

3. ¿Cómo calificaría el nivel de Seguridad Vial en la vía E484 del ingreso a Vinces?, de acuerdo con su percepción.

- 5 Totalmente segura
- 4 Segura
- 3 Ni segura, ni insegura
- 2 Insegura
- 1 Totalmente insegura

4. ¿Considera necesario mejorar las condiciones de seguridad del en la vía E484 del ingreso a Vinces?

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

5. ¿En qué condiciones considera que está el asfalto en la vía E484 del ingreso a Vinces?

- 5 Óptimo
- 4 Bueno
- 3 Regular
- 2 Un poco malo
- 1 Pésimo

6. ¿Considera que los talleres de Seguridad Vial en las comunidades ayudarían a la reducción de accidentes de tránsito?

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

7. ¿Usted ha estado involucrado o ha sido testigo de algún accidente de tránsito en la vía E484 del ingreso a Vinces?

3 Sí, he estado involucrado

2 He sido testigo

1 No he estado involucrado

8. De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, ¿Han estado implicados los peatones?

5 Totalmente de acuerdo

4 De acuerdo

3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo

2 En desacuerdo

1 Totalmente en desacuerdo

9. Según su criterio, ¿Cuál es una causa común que suele provocar accidentes de tráfico?

5 Exceso de velocidad

4 Influencia de sustancias

3 Desobediencia de señales de tránsito

2 Falta de mantenimiento de la vía

1 Fatiga al volante

10. ¿Cuál sería su apreciación respecto de la señalización horizontal y vertical en la vía E484 del ingreso a Vinces?

5 Óptimo

4 Bueno

3 Regular

2 Un poco malo

1 Pésimo