



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA
VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS – SANTA
LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

JULIACA - PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA
VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS – SANTA
LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR

PRIMER MIEMBRO

:

Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

:

Mgtr. WILFREDO DAVID SUPO PACORI

ASESOR DE TESIS

:

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 295-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 14 de mayo del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU-2608 presentado por el (la) Bachiller: **ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - **APROBAR**, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- * **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- * **2do Miembro** : Mgfr. WILFREDO DAVID SUPO PACORI

ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTICULO TERCERO. - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : jueves 22 de mayo del 2025
- * **HORA** : 08:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO. - **DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. OSCAR V. VIANONTE CALLA
DECANO (e)
CIP: 32730UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 114-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 10 de enero del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU - 055 por el señor (a): ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA quien solicita REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis), el PROVEIDO - N° 048-2025-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS) formato N° 378-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 378-2024 aprobando el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD, Correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS), para la REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN, presentado por el señor (a): ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como ASESOR DE INVESTIGACIÓN al (a) la), Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA DECANO CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Parillo Sosa DIRECTOR UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc. Archivo interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1659-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 05 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 16785, presentado el señor (a) **ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO – N° 1352 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 381-2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 381-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Efraim Parfio Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE INVESTIGACIÓN INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS – SANTA LUCÍA EN LA ACCIDENTABILIDAD

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

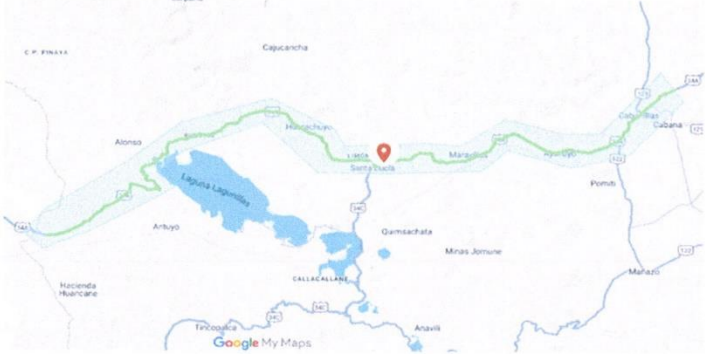
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	2%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
5	www.nummolt.org Fuente de Internet	<1%
6	dos Santos, João Pedro Pires. "Pontes Ferroviárias Com Solução de Arco Esbelto e Tabuleiro Fino", Universidade da Beira Interior (Portugal), 2023 Publicación	<1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos complementarios - UANCV

TÍTULO DE LA TESIS	
ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS – SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Erika Yoshida Cari Humora
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	77133611
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0006-7525-1682
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02424528
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4219-1007
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Cesar Guillermo Camargo Narja
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Arnaldo Yana Torres
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Wilfredo David Supo Pacori
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02428673



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción – P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román / Lampa Distrito: Cabanillas / Santa Lucia Vía: Ruta PE – 34A Coordenadas: Latitud: -15.691390 Longitud: -70.595330</p>  <p>https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=10zUrnY0tqxHTWYB7diAqtvbFngXU4U&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024 - 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00</p> <p>Ingeniería de transporte https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.05</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS


Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA, identificado con DNI Nro. 77133611 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
 - Programa de Segunda Especialidad,**
 - Programa de Maestría o Doctorado**
- INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la **Tesis** o **Trabajo de Investigación,** **Trabajo Académico** denominada:

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA
VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA
LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD

Asesorado por: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 23 de Junio del 2025

Firma del asesor
(obligatoria)

Firma del estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis queridos padres Don Bernardino y Doña Claudia, por su constante aliento y esfuerzo económico.

A mi mascota Kira por su presencia y compañía incondicional.



AGRADECIMIENTO

Con profunda gratitud, deseo reconocer a quienes hicieron posible esta investigación, un hito en mi camino hacia el grado de ingeniero civil. Su apoyo constante y fe en mis capacidades fueron fundamentales. Agradezco profundamente a mi familia, por su apoyo emocional y financiero, y a mi padre, Don Bernardino, y a mi hermano, por su invaluable ayuda en la recolección de datos. También, a mi asesor, cuya guía y mentoría fueron esenciales. Este trabajo es un testimonio de su apoyo y compromiso con la excelencia académica y profesional. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.



RESUMEN

La accidentabilidad en las vías constituye un fenómeno de relevancia global, que afecta tanto a la seguridad de los usuarios como la eficiencia del sistema de transportes. En este contexto, la presente investigación tiene el propósito de analizar la influencia de las características geométricas, dispositivos de control de tránsito e intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad. Para ello, se aplicó la normativa vigente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y la implementación del método predictivo Highway Safety Manual 2010 de AASHTO. Para analizar los factores influyentes de accidentabilidad, se determinó el índice de peligrosidad detectando 15 tramos de concentración de accidente (TCA). En cada uno de estos tramos, se ha registrado las características geométricas de la vía para su contrastación con el manual vigente del MTC. Además, se realizó el inventario de dispositivos de control para constatar el estado de las señalizaciones y el análisis de datos de intensidad de tránsito registrados por la unidad de peaje de Santa Lucia. Los datos recolectados fueron sometidos al método predictivo de AASHTO encontrando un factor de calibración $Cr=0.896$. Finalmente, se pudo concluir que los factores analizados son influyentes en la accidentabilidad en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia. Además, el uso del método predictivo ha permitido determinar posibles mejoras en las condiciones de los TCA, lo que podría resultar en una reducción de la accidentabilidad de hasta un 56.05%.

La presente investigación contribuye a la comprensión de los factores que influyen en la accidentabilidad en las vías de transporte y proporciona herramientas para su prevención y control.



Palabras clave: Accidentabilidad, método predictivo, características geométricas.



ABSTRACT

The accidentality on the roads is a global phenomenon that impacts both the safety of users and the efficiency of the transportation system. In this context, the current research aims to analyze the influence of geometric characteristics, traffic control devices, and traffic intensity on the accidentality of the inter-oceanic highway section Cabanillas – Santa Lucia. To this end, the current regulations of the Ministry of Transport and Communications have been used, and the predictive method of the Highway Safety Manual 2010 of AASHTO has been implemented. To analyze the influential factors of accidentality, the hazard index was determined by detecting 15 accident concentration zones (TCAs). In each of these zones, the geometric characteristics of the road were registered for comparison with the current manual of the MTC. Additionally, an inventory of traffic control devices was conducted to verify the state of the signage, and the data analysis of traffic intensity recorded by the Santa Lucia toll unit was carried out. The collected data were subjected to the predictive method of AASHTO, resulting in a calibration factor of $Cr=0.896$. Finally, it was concluded that the factors analyzed are influential in the accidentality of the inter-oceanic highway section Cabanillas – Santa Lucia. Moreover, the use of the predictive method has allowed the determination of possible improvements in the conditions of the TCAs, which could result in a reduction of up to 56.05% in accidentality.

This research contributes to the understanding of the factors that influence the accidentality on transportation routes and provides tools for its prevention and control.

Keywords: Accident rate, predictive method, geometric characteristics.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....iii

AGRADECIMIENTO..... iv

RESUMEN..... v

ABSTRACTvii

ÍNDICE GENERALviii

ÍNDICE DE TABLASxiv

ÍNDICE DE FIGURASxvii

INTRODUCCIÓN xx

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 1

 1.1.1 Problema general 2

 1.1.2 Problema específicos 2

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN..... 3

 1.2.1 Objetivo general..... 3

 1.2.2 Objetivos específicos 3

1.3 JUSTIFICACIÓN 4

1.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 4

 1.4.1 Hipótesis general 4

 1.4.2 Hipótesis específica 4

1.5 VARIABLES..... 5

 1.5.1 Variable independiente 5

 1.5.2 Variable dependiente 5



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 7

 2.1.1. A Nivel Internacional..... 7

 2.1.2. A nivel Nacional 9

 2.1.3. A nivel local..... 10

2.2. BASES TEÓRICAS 11

 2.2.1. Accidentabilidad..... 11

 2.2.1.1. Clases de accidente de tránsito. 11

 2.2.1.2. Causa de accidente de tránsito..... 13

 2.2.2. Tramos de concentración de accidentes (TCA) 14

 2.2.2.1. Definición..... 14

 2.2.2.2. Índice de peligrosidad..... 14

 2.2.2.3. Umbral de índice de peligrosidad 15

 2.2.2.4. Criterios de selección. 15

 2.2.3. Diseño geométrico 16

 2.2.3.1. Según la Demanda..... 16

 2.2.3.2. Según la Orografía 17

 2.2.3.3. Velocidad de diseño. 18

 2.2.3.4. Diseño geométrico en planta..... 18

 2.2.3.4.1. Tramos en tangente. 19

 2.2.3.4.2. Curvas circulares..... 20

 2.2.3.4.3. Radios mínimos..... 21

 2.2.3.4.4. Pendiente. 22

 2.2.3.5. Diseño geométrico de la sección transversal..... 22



- 2.2.3.5.1. Calzada 23
- 2.2.3.5.2. Bermas 23
- 2.2.3.5.3. Peralte 24
- 2.2.3.6. Distancia de Visibilidad..... 25
 - 2.2.3.6.1. Distancia de visibilidad de parada. 25
 - 2.2.3.6.2. Distancia de visibilidad de adelantamiento 26
- 2.2.4. Highway Safety Manual 2010 26
 - 2.2.4.1. Aplicaciones de Highway Safety Manual 2010 27
 - 2.2.4.2. Modelo predictivo para segmentos de carreteras rurales de dos carriles. 27
 - 2.2.4.2.1. Función de Predicción de Accidentes (FPC) 28
 - 2.2.4.2.2. Factores de modificación de accidente para vías rurales de dos carriles. 29
 - 2.2.4.2.3. Factor de calibración..... 37
 - 2.2.4.2.4. Método Empírico de Bayes..... 38
- 2.2.5. Dispositivos de control y entorno de la vía 38
 - 2.2.5.1. Densidad de acceso..... 38
 - 2.2.5.2. Banda sonora..... 39
 - 2.2.5.3. Iluminación..... 39
- 2.2.6. Señalización de tránsito..... 40
 - 2.2.6.1. Señalización vertical..... 40
 - 2.2.6.1.1. Señales Regulatoras..... 40
 - 2.2.6.1.2. Señales de Prevención..... 41
 - 2.2.6.1.3. Señales Informativa 42
 - 2.2.6.2. Señalización horizontal. 42



2.3. MARCO CONCEPTUAL 43

2.3.1. Accidente de tránsito 43

2.3.2. Seguridad vial 43

2.3.3. Características del tránsito 44

2.3.4. IMDA 44

2.3.5. Orografía 44

2.3.6. Pendiente longitudinal 44

2.3.7. Modelo predictivo 45

2.3.8. Factores de Modificación de Accidentes 45

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN 46

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 46

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN 47

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA 47

3.4.1. Población 47

3.4.2. Muestra 47

3.4.3. Ámbito geográfico 47

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS 47

3.5.1. Técnicas 47

3.5.2. Instrumentos 48

3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 49

3.6.1. Plan de recolección de datos 50

3.6.1.1. Recolección de información sobre accidente de tránsito tramo
Cabanillas – Santa Lucia 50



- 3.6.1.2. Diseño geométrico de la vía Ruta PE – 34A tramo Cabanillas – Santa Lucia 50
- 3.6.1.3. Recolección de información sobre flujo vehicular IIRSA SUR tramo 5: Peaje Santa Lucia..... 50
- 3.6.2. Procedimiento de datos 51
 - 3.6.2.1. Descripción de la vía de estudio. 51
 - 3.6.2.1.1. Ubicación del tramo de estudio..... 51
 - 3.6.2.1.2. Área de Influencia. 51
 - 3.6.2.2. Accidentabilidad 52
 - 3.6.2.3. Intensidad de Tránsito 56
 - 3.6.2.3.1. Ubicación de la unidad de peaje de control..... 56
 - 3.6.2.4. Identificación de tramos de concentración de accidente de tránsito (TCA) 59
 - 3.6.2.4.1. Análisis de índice de peligrosidad..... 61
 - 3.6.2.4.2. Análisis de accidentabilidad en los TCA..... 68
 - 3.6.2.5. Análisis y evaluación de las características geométricas 71
 - 3.6.2.5.1. Análisis y evaluación de tramos en tangente. 71
 - 3.6.2.5.2. Análisis y evaluación de Radio mínimo. 74
 - 3.6.2.5.3. Análisis y evaluación de Pendiente Longitudinal 75
 - 3.6.2.5.4. Análisis y evaluación de las condiciones de calzada 78
 - 3.6.2.5.5. Análisis y evaluación de ancho de berma..... 79
 - 3.6.2.5.6. Análisis y evaluación de distancia de visibilidad de parada .80
 - 3.6.2.5.7. Análisis y evaluación de distancia de visibilidad de adelantamiento 82
 - 3.6.2.6. Dispositivos de control de tránsito..... 84



3.6.2.6.1. Señalización vertical. 84

3.6.2.6.2. Señalización horizontal. 88

3.6.2.7. Aplicación del método predictivo de Highway Safety Manual 2010
..... 103

3.6.2.7.1. Frecuencia de accidente predichos. 103

3.6.2.7.2. Factores de modificación de accidente para vías rurales de
dos carriles. 104

3.6.2.7.3. Factor de calibración de accidentes (Cr). 128

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS 131

4.1.1. Accidentabilidad..... 131

4.1.2. Características geométricas de los TCA 134

4.1.3. Dispositivos de control de tránsito 135

4.1.4. Intensidad de tránsito 136

4.1.5. Propuesta de aplicación de la metodología Highway Safety Manual 136

4.2. DISCUSIÓN..... 139

CONCLUSIONES..... 141

RECOMENDACIONES 143

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 144

ANEXOS..... 148



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalidad de variables 5

Tabla 2 Clasificación de velocidad según demanda u orografía. 18

Tabla 3 Clasificación de longitudes mínimas y máximas según veh..... 19

Tabla 4 Radio mínimo según tipo de vía y velocidad. 22

Tabla 5 Clasificación de calzada según tipo de vía y velocidad..... 23

Tabla 6 Clasificación de berma según tipo de vía y velocidad de diseño. 24

Tabla 7 Peralte máximo según el tipo de terreno 24

Tabla 8 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento..... 26

Tabla 9 Factor de modificación de accidentes según ancho de carril..... 30

Tabla 10 Factor de modificación de accidentes según ancho de berma 31

Tabla 11 Factor de modificación de accidentes según tipo de berma 32

Tabla 12 Según el porcentaje de pendiente del segmento de carretera..... 33

Tabla 13 Índice de peligrosidad 36

Tabla 14 Registro de accidente en el periodo 2019 - 2022 ruta PE-34 A, tramo Cabanillas - Santa Lucia. 52

Tabla 15 Registro de intensidad de tránsito - Unidad de Peaje Santa Lucia 56

Tabla 16 Calculo del IMDA del peaje de Santa Lucia 59

Tabla 17 Registro de accidentabilidad según tramos..... 59

Tabla 18 Análisis de índice de peligrosidad para el año 2019 62

Tabla 19 Identificación de tramos de concentración de accidente (TCA) 65

Tabla 20 Tramos de concentración de accidente (TCA) de la ruta PE 34A tramo Cabanillas - Santa Lucia 67

Tabla 21 Frecuencia de accidentabilidad de los TCA según clases de accidente 68



Tabla 22 Frecuencia de hora de accidente en los TCA.....	69
Tabla 23 Frecuencia de vehículos involucrados en accidente tránsito en los TCA	70
Tabla 24 Diagnostico de la vía tramo Cabanillas - Santa Lucia	71
Tabla 25 Cumplimiento de las condiciones de las longitudes min. admisibles según el manual DG-2018	72
Tabla 26 Cumplimiento de las condiciones del radio mínimo según el manual DG-2018	74
Tabla 27 Cumplimiento de pendiente min y max según el manual DG-2018 ...	76
Tabla 28 Cumplimiento de ancho mínimo de calzada según DG-2018	78
Tabla 29 Cumplimiento de condiciones del ancho de berma según DG-2018 .	79
Tabla 30 Cumplimiento de distancia de visibilidad de parada con pendiente según DG-2018	80
Tabla 31 Cumplimiento de distancia de visibilidad de adelantamiento según DG- 2018.....	82
Tabla 32 Inventario de señalización vertical según en manual de seguridad 2017	85
Tabla 33 Inventario de presencia y estado de marcaciones en los TCA	88
Tabla 34 Inventario de condiciones de estado de las tachas reflectivas.....	91
Tabla 35 Inventario de delineados elevados en los TCA	94
Tabla 36 Inventario de condiciones de estado del entorno de la vía	97
Tabla 37 Cálculo de frecuencia de accidente predichos (NFPC), periodo 2019 – 2022.....	107
Tabla 38 Calculo de factores de modificación de accidente, periodo 2019	109



Tabla 39 Calculo de frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredicho), periodo 2019.	112
Tabla 40 Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, periodo 2019.	120
Tabla 41 Calculo de accidentes esperados (Nesperado), aplicando el método EB, periodo 2019.....	121
Tabla 42 Accidentes esperado para el periodo 2019 – 2022.	125
Tabla 43 Obtención de factor de calibración (Cr).....	129
Tabla 44 Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, 2do análisis.	130
Tabla 45 Deficiencia de las características geométricas según el manual DG-2018.....	134
Tabla 46 Deficiencia de estado de señalización en los TCA.....	135



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Elementos de la curva circular.....20

Figura 2 Flujo de aplicación de Highway Safety Manual 201027

Figura 3 Factores de modificación de accidente29

Figura 4 Ejemplo de banda sonora39

Figura 5 Iluminación en vía40

Figura 6 Ejemplo de señalización reguladora (R-6A)41

Figura 7 Ejemplo de señalización de prevención (P-5-1A).....41

Figura 8 Ejemplo de señalización informativa42

Figura 9 Demarcaciones en la vía43

Figura 10 Tramo en estudio Cabanillas – Santa Lucia.....51

Figura 11 Resumen de accidentabilidad 2019 -2022 tramo Cabanillas - Santa Lucia53

Figura 12 Diagrama de intensidad de Accidentabilidad por meses del tramo Cabanillas - Santa Lucia53

Figura 13 Clases de accidentabilidad54

Figura 14 Causas de accidentabilidad en el tramo Cabanillas - Santa Lucia ...55

Figura 15 Accidentabilidad según registro de hora de la incidencia tramo Cabanillas - Santa Lucia55

Figura 16 Flujo de intensidad de tránsito.....57

Figura 17 Intensidad de tránsito según vehículo ligero y pesado durante el periodo 2019-202258

Figura 18 Diagrama de intensidad de tránsito anual 2019 - 2022.....58

Figura 19 Frecuencia de clase de accidente tránsito en los TCA69

Figura 20 Hora incidencia en los TCA70



Figura 21 Accidentes de tránsito según tipo de vehículo en los TCA	71
Figura 22 Porcentaje del cumplimiento de longitud mínima admisible.....	73
Figura 23 Porcentaje de cumplimiento de radio mínimo	75
Figura 24 Porcentaje de cumplimiento de pendiente min y max según DG-2018	77
Figura 25 Porcentaje de cumplimiento de ancho mínimo de calzada	79
Figura 26 Porcentaje de cumplimiento del ancho de berma según DG-2018...	80
Figura 27 Porcentaje de cumplimiento de distancia de visibilidad de parada ...	82
Figura 28 Porcentaje de condiciones de distancia de visibilidad de adelantamiento.....	84
Figura 29 Porcentaje de estado del inventario de señalizaciones verticales	88
Figura 30 Porcentaje de la condición de estado de demarcaciones - señalizacion horizontal.....	91
Figura 31 Porcentaje de estado de tachas reflectivas.....	94
Figura 32 Porcentaje de estado de condición de delineados elevados	97
Figura 33 Porcentaje de estado de transitabilidad en los segmentos de losTCA	101
Figura 34 Porcentaje de presencia de Banda sonora central.....	102
Figura 35 Porcentaje de presencia de iluminación en los segmentos de los TCA	102
Figura 36 Flujo de accidentes esperados	128
Figura 37 Accidentabilidad periodo 2019 – 2022	131
Figura 38 Accidentabilidad en los TCA periodo 2019 – 2022	132
Figura 39 Porcentaje de clases de accidentabilidad en los TCA	133
Figura 40 Porcentaje de vehículos involucrados en accidente	134



Figura 41 Flujo de intensidad de IMDA durante periodo 2019 – 2022	136
Figura 42 Frecuencia de accidentes observados, esperados y predichos durante el periodo 2019 - 2022	137
Figura 43 Flujo de accidente esperados	138
Figura 44 Segundo análisis mejorando las condiciones para el seg-22,seg-42, seg-46, seg-50	138
Figura 45 Frecuencia de accidentes esperados para las nuevas condiciones	139



INTRODUCCIÓN

La accidentabilidad en las vías constituye un fenómeno de relevancia global que afecta a millones de personas anualmente. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2018), la accidentabilidad en el tránsito se define como la incidencia de eventos no deseados que resultan en daño a la salud o pérdida de vidas debido a la interacción de vehículos en las vías públicas. Este fenómeno plantea desafíos significativos para la seguridad vial y actualmente es considerado como una prioridad dentro de las políticas de salud pública a nivel mundial.

En nuestro país, las vías son testigos de 83 897 accidentes de tránsito en el año 2022 registrado por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2022). Por lo consiguiente, la infraestructura vial es la base para la seguridad de los usuarios en cumplimiento de mejor servicio, lo cual implica un análisis detallado de los procesos y el establecimiento de un marco metodológico riguroso que contemplando el diseño geométrico, la intensidad de tránsito en la vía, los dispositivos de control de tránsito y su entorno.

El propósito de esta investigación radica en identificar los factores que influyen en la accidentabilidad en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia, con el objetivo de poder reducir la accidentabilidad, según el cumplimiento del Manual de DG-2018 y el manual de seguridad vial. Así mismo proponer la metodología de predicción American association of state highway transport officials (2010). Esta metodología proporciona un marco sólido para evaluar y predecir los riesgos asociados con la seguridad vial, permitiendo así diseñar estrategias efectivas de prevención y control.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la accidentabilidad representa uno de los mayores problemas de salud pública. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2018), la cantidad de accidentes de tránsito ha mostrado un aumento considerable en los últimos años, ocasionando la pérdida aproximada de 1.19 millones de vidas cada año (OMS, 2018).

A nivel nacional, 83 897 accidentes de tránsito ocurridos en el año 2022, como consecuencia fallecieron 3 328 personas y resultaron lesionadas 53 552 personas (ONSV, 2022, pág.13). La mayor incidencia de accidentabilidad se registró en Lima con 41 111 siniestros, que representa el 49.0% al nivel nacional, seguidamente de Arequipa que registra 5 017 el 6.0%, La Libertad 4 450 el 5.3%. Sin embargo, las regiones que registraron la mayor incidencia fueron Lima con 604 personas fallecidas, que representa el 18.1% del total nacional. Seguidamente, la región de Piura registra 363 el 10.9% y Puno con 351 que representa el 10.5% (Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2022).

Según la Dirección de Seguridad Vial (2022), la Región de Puno se identificó que la mayor frecuencia de personas fallecidas durante el año 2021, corresponde a la zona rural que registra con 223 fallecidos que representa el



85.1% del total del registro. Las cuales el 84% del total de personas fallecidas fueron resultados en consecuencia de accidentabilidad en carretera y el 72.1% se ocurren en red vial nacional (pág.26). Lo que refleja que los accidentes de tránsito son reconocidos como uno de los indicadores más significativos de mortalidad, daños sociales, materiales y económicos al usuario.

Ante la creciente preocupación por la seguridad vial, se identifica la necesidad de analizar los factores que influyen en la accidentabilidad en la vía Interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía. Por ello, esta investigación se fundamenta en la aplicación de las metodologías establecidas en el Manual de Carreteras DG-2018 y el Manual de Seguridad Vial 2017, junto con el método predictivo del Highway Safety Manual 2010, con el objetivo de diagnosticar las causas y la magnitud del problema en esta vía, lo que permitirá una comprensión integral de la situación actual.

1.1.1 Problema general

- ¿Cómo influyen los factores de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?

1.1.2 Problema específicos

- ¿De qué manera influyen las características geométricas en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?
- ¿De qué manera influyen los dispositivos de control de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?



- ¿De qué manera influye la intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?
- ¿Cuál sería el impacto de implementación de la metodología de Highway Safety Manual (HSM) 2010 en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia para la reducción de accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

- Analizar la influencia de los factores de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la influencia de las características geométricas en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.
- Determinar la influencia de los dispositivos de control de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.
- Determinar la influencia de la intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.
- Analizar el impacto que genera la implementación de la metodología de Highway Safety Manual (HSM) 2010 en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia para la reducción de accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.



1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca identificar los factores influyentes de accidentabilidad en la vía interoceánica del tramo Cabanillas – Santa Lucia pertenecientes a la ruta PE 34A tramo 5 a cargo de la concesionaria COVISUR S.A. Sub tramo Matarani - Juliaca siendo parte del tramo en estudio. Vía aperturada a fines del año 2007 hasta la actualidad viene siendo participe en registro de alta siniestralidad según el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, el cual perjudica la seguridad de los usuarios de la región de Puno que se trasladan al departamento de Arequipa.

Por lo tanto, la investigación tiene como objetivo fortalecer las condiciones de seguridad vial para los usuarios de la infraestructura vial, siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual DG-2018 y el Manual de Seguridad Vial 2017, ambos fiscalizados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones de nuestro país. Asimismo, se aplicará la metodología del Highway Safety Manual para optimizar el proceso de análisis de la vía.

1.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Hipótesis general

- Existe influencia significativa de los factores de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.

1.4.2 Hipótesis específica

- Las características geométricas de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia influyen significativamente en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022 según el manual de carreteras DG – 2018.



- Los dispositivos de control de tránsito de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia influyen significativamente en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.
- La intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia influye significativamente en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022, debido al aumento del flujo vehicular que supera la capacidad operativa de la vía según el manual de carreteras DG – 2018.
- La implementación de la metodología de Highway Safety Manual (HSM) 2010 permite estimar la reducción potencial de la accidentabilidad en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía durante el periodo 2019 – 2022.

1.5 VARIABLES

1.5.1 Variable independiente

X= Factores de la vía

1.5.2 Variable dependiente

Y= Accidentabilidad

Tabla 1

Operacionalidad de variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Factores de la vía	Conjunto de características físicas y operativas de la infraestructura vial que influyen en la seguridad vial.	Características geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho del carril • Ancho de la berma • Tipo de berma • Curva horizontal • Pendiente longitudinal
		Dispositivos de control	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad de acceso • Banda sonora • Iluminación • Señalización horizontal • Señalización vertical



	Intensidad de tránsito	de	● IMDA
Accidentabilidad	La accidentabilidad es un indicador que evalúa la tasa y la severidad de los accidentes de tránsito o incidentes en un entorno durante un período de tiempo determinado (Atauchi & Quispe, 2019, p.103).		● Índice de peligrosidad
			● Número de accidentes de tránsito



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. A Nivel Internacional

En primer lugar, Mejía (2018) desarrolló un estudio titulado “*Road Safety Audit of the concessioned road: Armenia - Pereira, KM 0+000 - KM 36+700*”, cuyo objetivo consistió en evaluar las condiciones de seguridad vial en dicho corredor para identificar riesgos y proponer medidas correctivas que incrementaran la fiabilidad del tramo. La investigación, de enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, evidenció que el segmento entre la glorieta de Punto Treinta (Km 27+600) y el Terminal de Pereira (Km 36+700) presentaba condiciones geométricas desfavorables, las cuales fueron parcialmente mitigadas mediante señalización y acciones preventivas. No obstante, el estudio detectó persistentes problemas asociados a altos volúmenes de tráfico y elevadas tasas de siniestralidad. Como conclusión, el autor resaltó la importancia de implementar auditorías de seguridad vial en vías existentes y en proyecto, al ser estas herramientas clave para garantizar el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales.

García & Ortiz (2019); realizaron el estudio “*Aplicación de los factores de modificación de accidentes del Highway Safety Manual a dos tramos de alta*



accidentabilidad en Bucaramanga", con el objetivo de evaluar estrategias para reducir los altos índices de siniestralidad en dos corredores viales de la ciudad, mediante la implementación de los factores de modificación de accidentes (FMA) establecidos en el Highway Safety Manual (HSM). Los resultados demostraron variaciones significativas en las frecuencias de colisiones, con reducciones del 40% y 1% en cada uno de los tramos analizados. El estudio concluyó que la aplicación del HSM fue efectiva, destacando que la instalación de reductores de velocidad presentó el mayor impacto en la disminución de accidentes. Los autores resaltaron la importancia de adaptar estas metodologías a las condiciones locales para optimizar los resultados en seguridad vial

Barahona & Buñay (2022); realizaron un estudio "*Evaluación de la infraestructura vial en el tramo Riobamba–Pallatanga y su incidencia en los accidentes de tránsito, período 2015–2020*", con el objetivo de proponer estrategias orientadas a mejorar las condiciones de infraestructura, así como los elementos de señalización presentes en la vía, en sus formatos horizontales y verticales. Para ello, adoptaron un enfoque metodológico mixto, mediante la técnica de observación estructurada en campo. La recopilación de datos se llevó a cabo mediante el registro en fichas de observación aplicadas cada kilómetro a lo largo de la totalidad del tramo analizado. El análisis evidenció que solo el 32 % de la capa de rodadura se encontraba en buen estado, mientras que el 68 % presentaba signos de deterioro. En cuanto a la señalización horizontal, un 32 % estaba conservada adecuadamente, y el restante 68 % mostraba deficiencias. Respecto a la señalización vertical, se reportó que el 50 % cumplía con las condiciones óptimas, mientras que el otro 50 % requería intervención, al no ajustarse a las especificaciones técnicas del RTE INEN 004-1. En síntesis, se



concluyó que las deficientes condiciones de la infraestructura han contribuido al incremento del 5 % en el índice de siniestralidad en los últimos años dentro del tramo evaluado.

2.1.2. A nivel Nacional

Atauchi & Quispe (2019), realizaron un análisis sobre la relación entre las características geométricas de la vía, los dispositivos de control y la intensidad de tránsito, en relación con la accidentabilidad en la carretera nacional PE-3S, específicamente en el tramo Ancahuasi-Limatambo. Para ello, emplearon la metodología de Inspección de Seguridad Vial (ISV) y los lineamientos del Highway Safety Manual (HSM 2010). Mediante la implementación de la técnica de inspección enfocada en la seguridad vial, identificaron los problemas de seguridad, mediante una lista de verificación incorporando los criterios de evaluación de acuerdo al método predictivo HSM 2010, diseñado específicamente para carreteras rurales de dos carriles. Como resultado, detectaron deficiencia en el diseño geométrico de la vía en 5 segmentos del tramo en estudio, siendo la más recurrente el radio de curvatura, que en todos los casos es inferior a 40 metros. Obteniendo en el primer análisis, basado en las condiciones actuales de la vía un factor de calibración $C=0.390$. Así mismo, a través de un segundo análisis, se estimó el impacto de las condiciones mejoradas, lo que les permitió demostrar una reducción del 66% de accidentabilidad. En conclusión, este estudio recomienda la implementación del método predictivo durante el proceso de la construcción de la vía.

Huapaya & Cordero (2020); realizaron un estudio titulado "Análisis comparativo de manuales de diseño geométrico y seguridad vial implementados en Perú, Chile, Bolivia, México y EEUU", con el objetivo de evaluar la eficacia de



estas normativas en la reducción de accidentes en la carretera Panamericana Sur. Mediante la aplicación de la metodología del Highway Safety Manual (HSM), identificaron tramos críticos con un Índice de Frecuencia de Accidentes (NFDS) de 4.48 durante el período 2015-2017, lo que evidenció zonas de alta siniestralidad. Los resultados demostraron que los Factores de Modificación de Colisiones (FMC) tienen una correlación significativa con el Método Predictivo del HSM, logrando una reducción del 38.83% en la accidentabilidad. Este hallazgo resalta la importancia de adaptar estándares internacionales a contextos locales, especialmente en vías con alto flujo vehicular y diseños geométricos inadecuados.

2.1.3. A nivel local

Pampamallco & Huaquisto (2020); en su tesis analizaron el diseño geométrico de la vía e instalación de los dispositivos de control de tránsito identificados como factores determinantes en la aparición de puntos negros en la vía Juliaca - Marangani. Mediante la aplicación del método de TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB), detectaron 12 puntos negros en la vía. En respuesta, evidenciaron la falta de cumplimiento a los estándares establecidos en la norma vigente del MTC, lo que contribuyó a la formación de los puntos negros. Por otro lado, los resultados concluyeron que en los análisis estadísticos revelaron la correlación entre el volumen vehicular y el número de accidentes en la vía en estudio, demostrado un coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0.864$. Este hallazgo respalda la hipótesis de que el aumento del tráfico agrava las deficiencias de diseño, exacerbando la accidentalidad.

Mamani & Ponce (2021), en su tesis cuyo objetivo es la implementación del método predictivo HSM 2010 en la carretera Puno – Ilave con el propósito que la



metodología sea un aporte para la toma de decisiones relacionado en la seguridad vial. La metodología que los investigadores utilizaron es de un enfoque de investigación cuantitativa, con un diseño no experimental. En respuesta al levantamiento topográfico de 47.5 kilómetros, determinación del flujo vehicular e inventario de dispositivos de control, determinaron que el diseño geométrico no fue un factor determinante en la incidencia de accidentabilidad, pero variables como IMDA y la deficiencia de dispositivos de control de tránsito tuvieron una influencia significativa en la ocurrencia de accidentes. Asimismo, obtuvieron un factor de calibración de $Cr=0.839$ en condiciones in situ, lo que les permitió a identificar a 3 segmentos que presentaron el mayor registro de accidentabilidad.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Accidentabilidad

La tasa y gravedad de los accidentes y choques que se presentan en un lugar determinado, como una ciudad, carretera o cruce vial, durante un lapso específico, se conoce como accidentabilidad de tránsito. Esta medida es esencial para la administración de la seguridad vial, ya que permite evaluar la efectividad de las políticas y estrategias implementadas, además de ayudar a detectar zonas con mayor riesgo (Atauchi & Quispe, 2019, p.103).

2.2.1.1. Clases de accidente de tránsito.

Según el departamento de la Policía Nacional del Perú, se clasifica de la siguiente manera:

- **Choque:** Un choque de tránsito es un incidente en el cual dos o más vehículos colisionan entre sí. Estos choques pueden variar en gravedad desde colisiones menores que causan daños mínimos hasta colisiones graves que resultan en lesiones y daños significativos a los vehículos.



- **Despiste:** Un despiste es un tipo de accidente de tránsito en el cual un vehículo se sale de la carretera o la vía en la que circula debido a la pérdida de control. Esto puede ser el resultado de factores como el exceso de velocidad, condiciones climáticas adversas o distracciones del conductor.
- **Volcadura:** La volcadura ocurre cuando un vehículo, generalmente un automóvil o una camioneta, se da vuelta o gira sobre su eje longitudinal debido a la pérdida de control. Este tipo de accidente puede ser especialmente peligroso y suele resultar en daños severos y lesiones.
- **Choque por Alcance:** Un choque por alcance es un tipo de colisión en la que un vehículo impacta en la parte trasera de otro vehículo que se encuentra detenido o en movimiento a una velocidad más lenta. Esto suele ocurrir debido a la falta de distancia de seguimiento o la distracción del conductor.
- **Choque Lateral:** Un choque lateral se produce cuando un vehículo impacta en el lateral de otro vehículo. Esto puede ocurrir en intersecciones o cuando un vehículo cambia de carril sin precaución.
- **Choque Frontal:** Un choque frontal ocurre cuando dos vehículos colisionan frontalmente, a menudo debido a que uno de los vehículos invade el carril contrario. Estos choques suelen ser graves y pueden resultar en lesiones graves.
- **Despiste/Volcadura:** Un despiste seguido de volcadura es un accidente que ocurre cuando un vehículo primero se sale de la carretera debido a la pérdida de control y, a continuación, voltea o gira sobre su eje longitudinal. Esta secuencia de eventos puede causar daños significativos al vehículo y lesiones a los ocupantes.



2.2.1.2. Causa de accidente de tránsito.

Según el departamento de la Policía Nacional del Perú, se define las causas de la siguiente manera:

- **Imprudencia del Conductor:** La imprudencia del conductor se refiere a la conducta irresponsable o negligente de un conductor, que puede incluir acciones de no respetar las señales de tránsito, manejar bajo la influencia del alcohol o drogas, y distraerse durante la conducción. Estas conductas incrementan considerablemente el riesgo de sufrir accidentes de tránsito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2024).
- **Exceso de Velocidad:** El exceso de velocidad ocurre cuando un vehículo viaja a una velocidad que supera los límites legales o seguros para las condiciones de la carretera y el tráfico. La velocidad excesiva puede reducir el tiempo de reacción del conductor y aumentar la gravedad de las colisiones en caso de un accidente.
- **Invasión de Carril:** La invasión de carril se produce cuando un vehículo cruza involuntaria o imprudentemente las líneas que separan los carriles de la carretera, invadiendo el espacio de otro vehículo. Esto puede dar lugar a colisiones frontales o laterales.
- **Falla Mecánica:** La falla mecánica se refiere a problemas en el funcionamiento de un vehículo, como frenos defectuosos, neumáticos en mal estado o problemas en el motor. Estas fallas pueden causar la pérdida de control del vehículo y contribuir a los accidentes de tránsito.
- **Vía en Mal Estado:** Una vía en mal estado se refiere a carreteras o calles que presentan deficiencias en su infraestructura, como baches, falta de



señalización, mala iluminación o un diseño inadecuado. Las condiciones precarias de la carretera pueden aumentar el riesgo de accidentabilidad.

2.2.2. Tramos de concentración de accidentes (TCA)

2.2.2.1. Definición.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC,2017) define los Tramos de Concentración de Accidentes (TCA) como segmentos de carretera que presentan una alta concentración de accidentes durante un periodo específico. La identificación de estos tramos se realiza a través del análisis estadístico de los accidentes de tránsito, y a partir de ello se implementan medidas para mejorar la seguridad vial, tales como la instalación de señalización adecuada, la mejora de la infraestructura y la realización de campañas de concientización dirigidas a los conductores (MTC,2017).

2.2.2.2. Índice de peligrosidad.

De acuerdo con el MTC (2017), el Índice de Peligrosidad (IP) es un indicador que se emplea para evaluar el nivel de riesgo asociado a un tramo específico de carretera. El propósito de calcular este índice es identificar las zonas con mayor probabilidad de accidentes, con el fin de implementar acciones preventivas que contribuyan a mejorar la seguridad vial en dichos sectores.

El índice de peligrosidad es el valor numérico que representa la correlación entre la accidentabilidad ocurridos en un tramo de la vía. Se determina analizando la relación entre la siniestralidad y la intensidad media diaria, que se considera la variable más influyente en los accidentes relacionados con la infraestructura (MTC, 2017).

$$I.P = \frac{\text{Accidentes ponderados} * 10^8}{IMDA * 365 * L}$$

Donde:



IMDA : Representa el promedio diario anual de vehículos que circulan por el tramo, expresado en vehículos por día (veh/día).

L: Longitud del tramo analizado, expresada en kilómetros (km).

Un valor elevado del IP indica un tramo de alta peligrosidad, el cual debe ser priorizado para intervenciones de mejora geométrica, reforzamiento de señalización, control de velocidad o implementación de campañas de educación vial.

2.2.2.3. Umbral de índice de peligrosidad.

Es fundamental establecer un umbral que permita identificar aquellos segmentos de carretera cuya desviación del IP sea significativamente elevada en comparación con los valores I.P correspondiente a los segmentos del mismo rango del IMDA (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017).

$$I.P_0 = \frac{\sum_{i=1}^N I.P}{N} + \sigma_{est}$$

Donde:

$\sum_{i=1}^N I.P$: Representa la suma de los índices de peligrosidad de cada segmento analizado.

σ_{est} : Corresponde a la desviación estándar de los índices de peligrosidad calculados dentro de la muestra analizada, lo que permite medir la variabilidad o dispersión de los valores del índice en dicho conjunto de datos.

2.2.2.4. Criterios de selección.

Debido a la naturaleza de las variables discreta y aleatoria de la accidentabilidad, resulta necesario implementar un proceso de filtro que se basa en los siguientes criterios.

Criterio 1: Índice de peligrosidad del tramo debe ser superior al umbral definido para el grupo al que pertenece. Esto indica que el tramo presenta un



riesgo superior al promedio más una desviación estándar, clasificándolo como tramo crítico.

Criterio 2: Se incluyen tramos en los cuales no se ha registrado ningún accidente en los dos últimos años. Este criterio se adopta para detectar posibles subregistros o identificar tramos donde podría existir un riesgo latente no reflejado en la estadística reciente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017).

2.2.3. Diseño geométrico

Según lo estipulado por la MTC (2018), la clasificación se lleva a cabo teniendo en cuenta la demanda y las características orográficas.

2.2.3.1. Según la Demanda.

- **Autopistas de primera clase:** Estas autopistas están diseñadas para un tránsito superior a 6000 vehículos por día, exigiéndose calzadas separadas por un divisor central de al menos 6 metros de ancho y disponer de dos o más carriles, cada uno con un ancho mínimo de 3.60 metros, para asegurar un flujo vehicular adecuado (MTC, 2018, p.12).
- **Autopistas de segunda clase:** Corresponden a aquellas que registran un IMDA entre 4001 y 6000 vehículos diarios. Su diseño contempla la presencia de un separador central, cuyo ancho varía entre 1 y 6 metros, así como la disposición de, por lo menos, dos carriles de 3.60 metros de ancho cada uno (MTC, 2018, p.12).
- **Carreteras de primera clase:** Están destinadas a vías que soportan entre 2001 y 4000 vehículos diarios. Estas vías deben contar con dos carriles, cada uno con un ancho mínimo de 3.60 metros, para garantizar condiciones seguras de circulación (MTC, 2018, p.12).



- **Carreteras de segunda clase:** Son vías que presentan un flujo de tránsito diario entre 401 y 2000 vehículos. Su diseño geométrico establece dos carriles con un ancho mínimo de 3.30 metros cada uno (MTC, 2018, p.12).
- **Carreteras de tercera clase:** Incluyen tramos que soportan un IMDA menor a 400 vehículos. Estas carreteras deben disponer de dos carriles, cuyos anchos se sitúan entre 2.50 y 3.00 metros (MTC, 2018, p.12).
- **Trochas carrozables:** Son caminos con un IMDA inferior a 200 vehículos diarios. La calzada debe tener un ancho mínimo de 4.00 metros y puede estar afirmada o sin afirmar, dependiendo de las condiciones de tránsito y operación (MTC, 2018, p.13).

2.2.3.2. Según la Orografía

- **Terreno plano (tipo I):** Se define por una pendiente transversal menor o igual al 10%, y pendientes longitudinales que generalmente no superan el 3% (MTC, 2018, p.14).
- **Terreno ondulado (tipo II):** Se caracteriza por tener pendientes transversales al eje de la vía que varían entre el 11% y el 50%, mientras que las pendientes longitudinales generalmente oscilan entre el 3% y el 6%. Este tipo de terreno demanda un movimiento moderado de tierras y permite trazados con alineamientos rectos alternados con curvas de radios amplios, sin presentar mayores dificultades en el diseño del trazado (MTC, 2018, p.14).
- **Terreno accidentado (tipo III):** Se caracteriza por presentar pendientes transversales al eje de la vía que varían entre el 51% y el 100%, mientras que las pendientes longitudinales predominantes suelen encontrarse entre el 6% y el 8%. Este tipo de terreno requiere movimientos de tierra significativos y

presenta dificultades considerables en el trazado de la carretera (MTC, 2018, p.14).

- **Terreno escarpado (tipo IV):** Se caracteriza por presentar pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100%, mientras que sus pendientes longitudinales excepcionales son mayores al 8%. Este tipo de terreno exige el máximo movimiento de tierras y representa grandes dificultades en el trazado de la carretera (MTC, 2018, p.14).

2.2.3.3. Velocidad de diseño.

La velocidad de diseño se establece considerando la clasificación de la vía, ya sea en función de la demanda vehicular o de las condiciones orográficas del terreno por donde transcurre el trazado (MTC, 2018).

Tabla 2

Clasificación de velocidad según demanda u orografía.

CLASIFICACIÓN POR DEMANDA	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO (Km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase más de 6000 veh./día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase hasta 6000 veh./día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase hasta 4000 veh./día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase hasta 2000 veh./día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase hasta 400 veh./día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Nota: Adaptado (MTC, 2018).

2.2.3.4. Diseño geométrico en planta.

El diseño geométrico en planta, está conformado por tres elementos principales: Tramos rectos, curvas circulares y curvas de transición. Este último permite una variación gradual en la curvatura al conectar tramos rectos con



curvas circulares, lo que garantiza una transición suave y segura para el usuario de la vía (Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), 2018a).

2.2.3.4.1. Tramos en tangente.

Según estipulado por la MTC (2018), los tramos rectos o tangentes deben respetar ciertas longitudes mínimas y máximas que dependen de la velocidad de diseño establecida para la vía. Estas longitudes buscan garantizar la adecuada transición entre curvas y rectas, asegurando la seguridad y confort en la conducción.

Tabla 3

Clasificación de longitudes mínimas y máximas según veh.

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Nota: Adaptado de (MTC, 2018).

Donde:

$L_{min.s}$: Longitud mínima recomendada para un tramo recto ubicado entre dos alineamientos curvos cuyos radios poseen sentidos opuestos, garantizando una transición segura y gradual entre curvas contrarias.

$L_{min.o}$: Representa la longitud mínima establecida para los tramos rectos ubicados entre alineamientos curvos orientados en el mismo sentido, favoreciendo la percepción continua y cómoda del trazado.

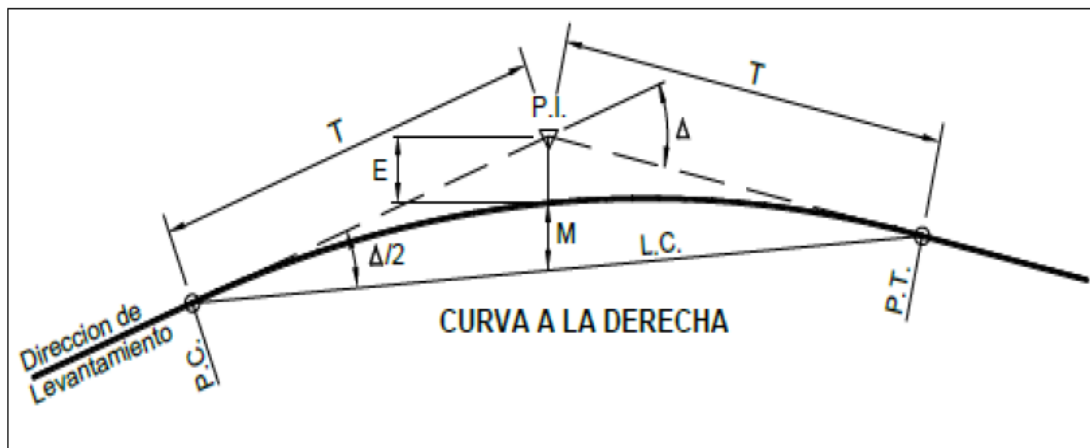
L_{max} : Longitud máxima sugerida para un tramo recto, evitando trayectos excesivamente largos que puedan inducir monotonía en la conducción y pérdida de atención por parte del conductor.

2.2.3.4.2. Curvas circulares

Las curvas circulares son factor esencial en el diseño. Sus componentes deben ser aplicadas sin modificaciones. A continuación, se detallan la composición de una curva circular según MTC (2018).

Figura 1

Elementos de la curva circular



Nota: Imagen MTC (2018)

P.C. (Punto de Curva): Marca el inicio de la curva.

P.I. (Punto de Intersección): Es el punto de Intersección de dos alineamientos consecutivos.

P.T. (Punto de Tangencia): Es el punto donde finaliza la curva y comienza el siguiente tramo tangente.

E (Externa): Representa la distancia desde el punto de intersección hasta el centro de la curva (m).



M (Ordenada media): Mide la distancia entre el punto medio de la cuerda y el arco (m).

R (Radio): Corresponde a la longitud de la radio de la curva (m).

T (Subtangente): Es la distancia desde el punto de curva o el punto de tangencia hacia el punto de intersección (m).

L (Longitud de curva): Es la longitud total de la curva, medida a lo largo del arco (m).

L.C (Cuerda): Longitud recta que une el punto de inicio (PC) y el punto de tangencia (PT) (m).

Δ (Ángulo de deflexión): Ángulo formado entre los alineamientos consecutivos ($^{\circ}$).

p (Peralte): Es la inclinación transversal máxima de la calzada, expresada en porcentaje, aplicada para contrarrestar las fuerzas centrífugas durante la circulación en curva (%).

Sa (Sobreamchos): Incremento del ancho de la calzada que puede ser necesario en las curvas para permitir un tránsito más seguro y cómodo (m).

2.2.3.4.3. Radios mínimos.

De acuerdo con lo establecido por la MTC (2018), los radios mínimos corresponden a valores pequeños que puede presentar el radio de una curva, diseñados según la ubicación de la vía, velocidad y peralte máximo que pueda permitir que los usuarios circulen de manera segura.

En la siguiente tabla se presenta la radio mínima recomendada según el tipo de vía y la velocidad de diseño, tomando en cuenta el peralte máximo (p máx) y la fricción lateral máxima (f máx):



Tabla 4

Radio mínimo según tipo de vía y velocidad.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx (%)	Fmáx	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	20	4.00	0.17	15.0	15
	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.1	495
Área rural (con peligro de hielo)	20	6.00	0.17	13.7	15
	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.0	255
	90	6.00	0.13	335.7	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
130	6.00	0.08	950.5	950	
Área rural (plano u ondulada)	20	8.00	0.17	12.6	15
	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
80	8.00	0.14	229.1	230	

Nota: Adaptado (MTC, 2018).

2.2.3.4.4. Pendiente.

Establece una pendiente mínima de 0.5% en toda la calzada para asegurar un drenaje efectivo de las aguas superficiales. Asimismo, debe considerarse una pendiente máxima específica para zonas situadas por encima de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, con el fin de adaptarse a las condiciones particulares de estas altitudes(MTC, 2018).

2.2.3.5. Diseño geométrico de la sección transversal

Este diseño implica la exposición y definición de los componentes de la sección transversal que forma parte de una vía.

2.2.3.5.1. Calzada.

La calzada es uno de los elementos fundamentales de una vía, ya que permite un tránsito seguro y eficiente para los usuarios. Su clasificación depende del tipo de vía, el volumen diario de tránsito vehicular, la categoría de la vía (primera, segunda o tercera clase), las características orográficas del terreno y la velocidad de diseño adoptada (MTC, 2018).

Tabla 5

Clasificación de calzada según tipo de vía y velocidad.

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	Trafico veh/día				Trafico veh/día				Trafico veh/día				Trafico veh/día							
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vel. de diseño 30 km/h																	6.6	6.6		
40 km/h															6.6	6.6	6.6	6.6		
50 km/h									7.2	7.2			6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6		
60 km/h					7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6		
70 km/h		7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6		6.6	6.6		
80 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2		7.2	7.2			6.6	6.6		
90 km/h	7.2	7.2	7.2		7.2	7.2	7.2		7.2	7.2			7.2				6.6	6.6		
100 km/h	7.2	7.2	7.2		7.2	7.2	7.2		7.2				7.2							
110 km/h	7.2	7.2			7.2															
120 km/h	7.2	7.2			7.2															
130 km/h	7.2																			

Nota: Adaptado (MTC, 2018)

2.2.3.5.2. Bermas.

Según MTC (2018), lo describe como una franja que recorre a lo largo de la vía de forma paralela al eje de la carretera, ayudando a contener y soportar la capa de rodadura y proporcionando un espacio seguro para el usuario.

Tabla 6

Clasificación de berma según tipo de vía y velocidad de diseño.

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	>6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				<400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vel. de diseño	30 km/h																0.5 0.5			
	40 km/h												1.2 1.2 0.9 0.5							
	50 km/h								2.6 2.6				1.2 1.2 1.2 0.9 0.5							
	60 km/h				3 3 2.6 2.6				3 3 2.6 2.6				2 2 1.2 1.2				1.2 1.2			
	70 km/h				3 3 3 3				3 3 3 3				2 2 1.2				1.2 1.2			
	80 km/h				3 3 3 3				3 3 3 3				2 2				1.2 1.2			
	90 km/h				3 3 3 3				3 3				2				1.2 1.2			
	100 km/h				3 3 3 3				3				2							
	110 km/h				3 3															
	120 km/h				3 3															
	130 km/h				3															

Nota. Adaptado (MTC, 2018).

2.2.3.5.3. Peralte.

MTC (2018), menciona que es una inclinación transversal aplicada en las curvas de la carretera con el propósito de contrarrestar la fuerza centrífuga que actúa sobre los vehículos durante el recorrido por la curva. Por lo tanto, la DG (2018), proporciona directrices específicas sobre los valores máximos de peralte que debe aplicarse.

Tabla 7

Peralte máximo según el tipo de terreno

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%
Zonas rural (T.plano, ondulado o accidentado)	8.0%	6.0%
Zona rural (T. accidentado o escarpado)	12.0%	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8.0%	6.0%

Nota: Adaptado (MTC, 2018).



2.2.3.6. Distancia de Visibilidad

Se define como la longitud de la carretera a la altura del usuario sobre la calzada desde su posición hacia adelante que le permita ejecutar las maniobras con seguridad (MTC, 2018).

2.2.3.6.1. Distancia de visibilidad de parada.

Es la distancia mínima requerida para que el usuario reaccione y frene de manera segura al detectar un obstáculo durante su trayectoria (MTC, 2018).

Para pavimentos húmedos, esta distancia se calcula con la siguiente fórmula:

$$Dp = 0.278 * V * t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Donde:

Dp : Distancia de parada (m)

V : Velocidad de diseño

t_p : Tiempo de percepción + reacción

a : deceleración en m2/s

Para vías con pendiente superior a 3%, tanto como ascenso y descenso.

$$Dp = 0.278Vt_p + \frac{V^2}{254((\frac{a}{9.81}) \pm i)}$$

Donde:

d : Distancia de frenado (m)

V : Velocidad de diseño (km/h)

a : Desaceleración en m/s2

i : Pendiente longitudinal

+i : Subida - Pendiente longitudinal

-i : Bajada - Pendiente longitudinal

2.2.3.6.2. Distancia de visibilidad de adelantamiento.

Se define como la longitud mínima de una carretera que permita al conductor evaluar si es seguro adelantar, ejecutar la maniobra y regresar a su carril de colisión.

De acuerdo a la MTC (2018), su valor mínimo depende de la velocidad de diseño.

Tabla 8

Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento

Vel. específica en la tangente en la que se efectúa la maniobra (km/h)	Vel. Del vehículo adelantando (km/h)	Vel. Del vehículo que adelanta (km/h)	Min. Distancia de vis. De adelantamiento Da(m)	
			Calculada	Redondeada
20	-		130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Nota: Adaptado MTC (2018).

2.2.4. Highway Safety Manual 2010

La “American Association of State Highway and Transportation Officials” (AASHTO), en el año 2010 presenta el Manual de Seguridad Vial Americana conocido como HSM, una herramienta esencial en el ámbito de la seguridad vial que se basa en la relación entre las características de la infraestructura vial y la ocurrencia de accidentabilidad.

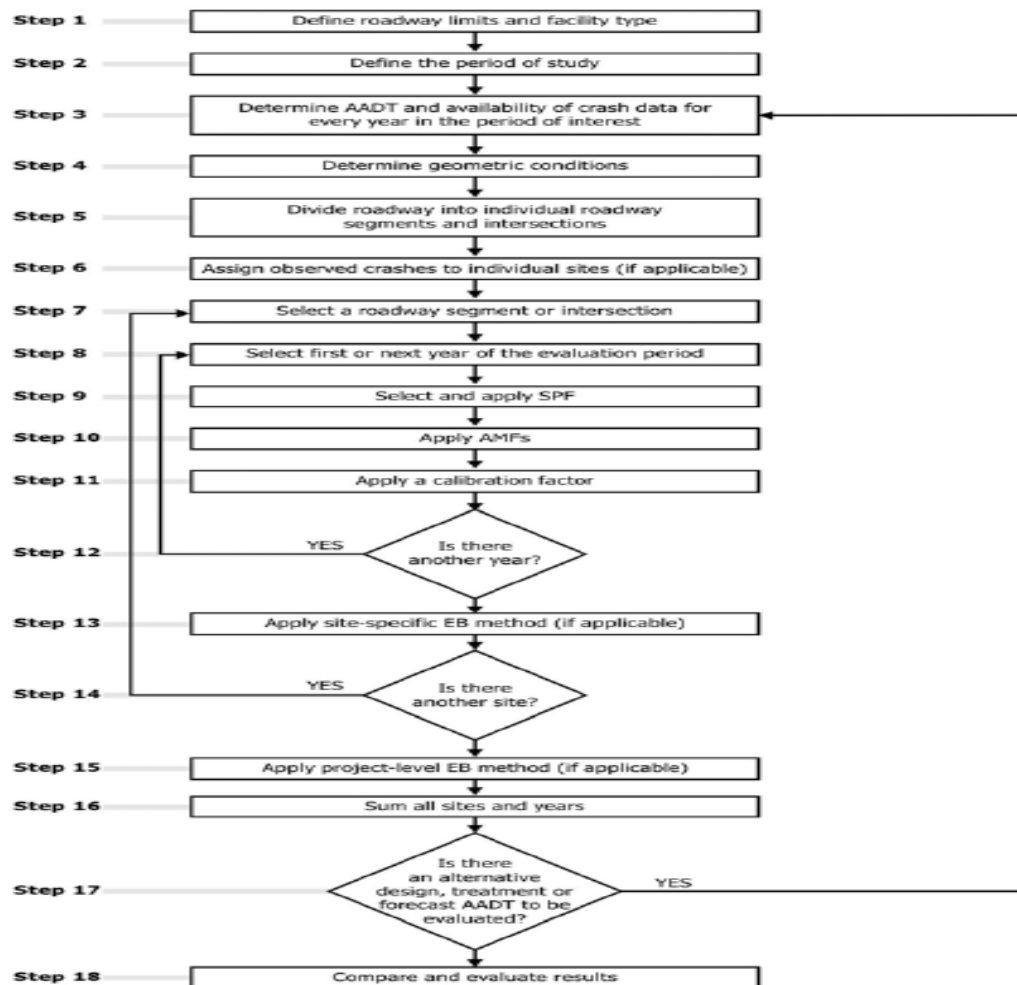
La herramienta ofrece procedimientos para examinar y optimizar la seguridad en las vías en todas las etapas de una infraestructura vial como durante la etapa de planeamiento, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura. Por consiguiente, nos permite predecir el

rendimiento de seguridad, prioriza costo – efectividad y tomas de decisiones (AASHTO, 2010).

2.2.4.1. Aplicaciones de Highway Safety Manual 2010

Figura 2

Flujo de aplicación de Highway Safety Manual 2010



Nota: Adaptación de AASHTO (2010).

2.2.4.2. Modelo predictivo para segmentos de carreteras rurales de dos carriles.

Es una herramienta cuantitativa que permite estimar la frecuencia promedio de accidentabilidad ($N_{predicho}$), especificada para carreteras rurales que tienen dos carriles:



$$N_{predicho} = NFPC \times (FMA1 \times FMA2 \times \dots \times FMA12) \times Cr$$

Donde:

$N_{predicho}$: Representa la frecuencia media de accidentes predicha para un año determinado.

NFPC: Corresponde a la frecuencia media de accidentes bajo condiciones base.

FMAx: Son coeficientes de modificación de accidente, los cuales permiten ajustar la predicción en función de características particulares del entorno y la vía.

Cr: Es el factor de calibración que adapta el modelo (FPC) a las condiciones locales, garantizando así una mayor precisión.

2.2.4.2.1. Función de Predicción de Accidentes (FPC)

Es una función de modelo predictivo que estima la frecuencia media de accidentabilidad en segmentos de carreteras de dos carriles. Esta función toma en cuenta en base al volumen de tráfico y la longitud del segmento, permitiendo calcular el número esperado de accidentabilidad anual bajo las condiciones bases (AASHTO, 2010, pp.10-21). Así mismo, el FPC facilita la estimación del porcentaje de accidentes generales, así como su distribución por tipo y nivel de severidad. La expresión matemática que representa este modelo es:

$$NFPC = IMDA \times L \times 365 \times 10^{-6} \times e^{(-0.312)}$$

Donde:

NFPC= Es la frecuencia promedio de accidentes estimada para las condiciones base del tramo de carretera.

IMDA = Hace referencia al Índice Medio Diario Anual de tráfico, expresado en vehículos por día.

L = Representa la longitud del segmento de carretera (km).

El parámetro de dispersión k evalúa la fiabilidad del modelo, y su integración con el Método Empírico Bayes para mejorar la precisión de las estimaciones (AASHTO, 2010, pp.10-22)

$$k = \frac{0.236}{L}$$

Donde:

K = Corresponde al coeficiente de sobredispersión.

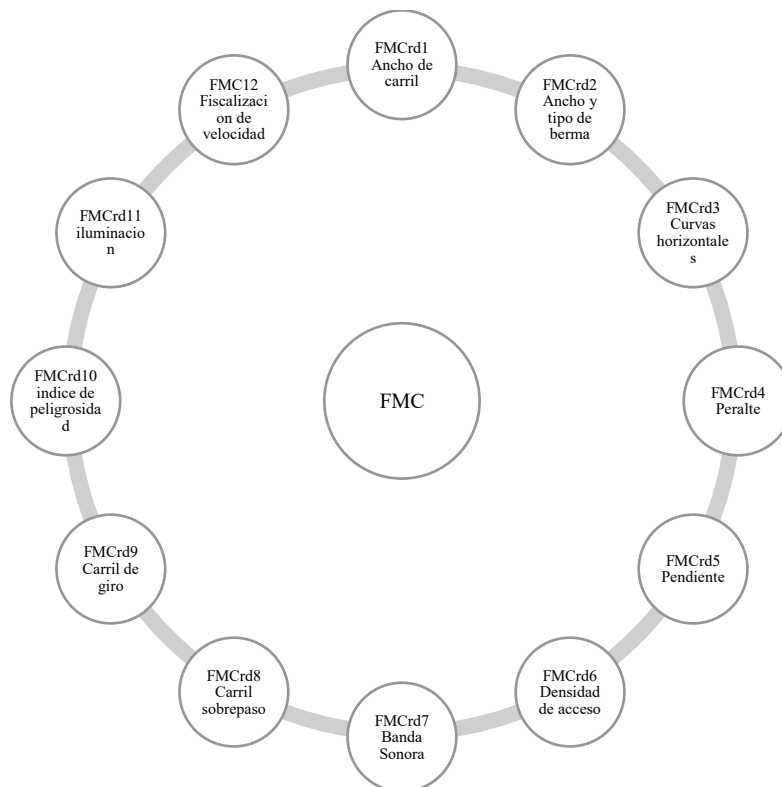
L = Representa la longitud del segmento de la carretera (millas)

2.2.4.2.2. Factores de modificación de accidente para vías rurales de dos carriles.

Son coeficientes o valores que permiten ajustar la frecuencia base de accidentabilidad teniendo en cuenta las características específicas de una vía.

Figura 3

Factores de modificación de accidente



Nota. Adaptada de (AASHTO, 2010, pp.10-29).

a. FMC 1rd Ancho de carril

Según AASHTO (2010), el ancho de carril se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$FMC_{1rd} = (FMC_{ra} - 1) * pra + 1$$

Donde:

FMC_{1rd} : Representa el factor de modificación de accidentes asociados al ancho de carril.

FMC_{ra} : Factor de modificación de accidentes para el efecto del ancho de carril en accidentes relacionados mostrado en la **Tabla 9**.

pra : Representa el porcentaje de accidentes atribuibles a este factor, el cual el HSM define como 57,4 %.

Para hallar FMC_{ra} se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 9

Factor de modificación de accidentes según ancho de carril

Ancho de carril	IMDA (veh/día)		
	< 400	400 to 2000	> 2000
2.7 m o menos	1.05	$1.05 + 2.8I \times 10^{-4}$ (IMDA-400)	1.50
3.0 m	1.02	$1.02 + 1.75I \times 10^{-4}$ (IMDA-400)	1.30
3.3 m	1.01	$1.01 + 2.5I \times 10^{-5}$ (IMDA-400)	1.05
3.6m o mas	1.00	1.00	1.00

Nota: Los datos son una adaptación del Cuadro 10-14 de AASHTO (2010, p.10-30). Fuente: Huapaya & Cordero (2020).

b. FMC 2rd Ancho y tipo de berma

Según AASHTO (2010), considera que el ancho y el tipo de berma influyen en la frecuencia de accidentes en carreteras. Para calcular el factor de modificación por estas condiciones, se emplea la siguiente ecuación:

$$FMC_{2rd} = (FMC_{wra} * FMC_{tra} - 1) * pra + 1$$

Donde:

FMC_{wra} : Es el factor de ajuste asociado a la frecuencia de accidentes relacionados con el ancho de la berma el cual se determina mediante la **Tabla 10**.

FMC_{tra} : Corresponde al factor de ajuste vinculado al tipo de berma, el cual se ajustara de acuerdo a la **Tabla 11**.

pra : Representa el porcentaje de accidentes atribuibles a este factor, el cual el HSM define como 57,4 %.

Para determinar FMC_{wra} se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 10

Factor de modificación de accidentes según ancho de berma

Ancho de berma (m)	IMDA (Vehículos/día)		
	<400	400 a 2000	>2000
0	1.10	$1.10+2.50 \times 10^{-4}(\text{IMDA}-400)$	1.50
0.6	1.07	$1.07+1.43 \times 10^{-4}(\text{IMDA}-400)$	1.30
1.5	1.02	$1.02+8.125 \times 10^{-5}(\text{IMDA}-400)$	1.15
1.8	1.00	1.00	1.00
2.4 a mas	0.98	$0.98+6.875 \times 10^{-5}(\text{IMDA}-400)$	0.87

Nota: Los datos son una adaptación del Cuadro 10-16 de AASHTO (2010, p.10-32). Fuente: Huapaya & Cordero (2020).

Asimismo, el valor de FMC_{tra} se obtiene a partir de la tabla siguiente, que relaciona el tipo y ancho de la berma con la frecuencia de accidentes:

Tabla 11*Factor de modificación de accidentes según tipo de berma*

Tipo de berma	Ancho de berma (m)						
	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.8	2.4
Pavimento	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Grava	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02
Compuesta	1.00	1.01	1.02	1.02	1.03	1.04	1.06
Césped	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11

Nota: Los datos son una adaptación del Cuadro 10-18 de AASHTO (2010, p.10-33). Fuente: Huapaya & Cordero (2020).

c. FMC 3rd Curvas horizontales: Longitud, radio y transiciones espirales

Según AASHTO (2010), el coeficiente de curvas horizontales de calcula utilizando la siguiente ecuación :

$$FMC_{3rd} = \frac{(1.55 * Lc) + \left(\frac{80.2}{R}\right) - (0.012 * S)}{(1.55 * Lc)}$$

Donde:

Lc : Corresponde a la distancia total de la curva horizontal, expresada en millas. Esta longitud incluye posibles tramos de la curva que estén fuera del segmento específico de vía que se evalúa.

R: Se hace referencia al radio de la curva expresado en unidades de pies.

S: Es un parámetro que toma el valor de 0 si no existe transición espiral; 0.5 se asigna aquellos casos donde la curva de transición en espiral no está completamente presente; mientras que el valor 1 es cuando la transición del espiral se encuentra en ambos extremos.

Cabe precisar que este factor se aplica únicamente en los tramos de carretera donde existe una curva horizontal o parte de ella. Además, si el valor obtenido del FMC es inferior a 1.00, se recomienda ajustarlo a dicho valor, conforme a las directrices del manual.

d. FMC 4rd Curvas horizontales: Peralte

El factor de modificación de accidentes asociados a la sobrelevación de una curva horizontal se basa en los valores emáx establecidos en el Libro Verde de AASHTO (2010). La expresión utilizada para calcular este factor varía según la diferencia entre el peralte recomendado (emáx) y el peralte real, conocida como varianza del peralte (SV), expresada en pies por pie (ft/ft). La fórmula se define en función de los rangos de SV.

$$FMC_{4rd} = 1, \text{ para } SV < 0.01$$

$$FMC_{4rd} = 1 + 6 * (SV - 0.01), \text{ para } 0.01 \leq SV < 0.02$$

$$FMC_{4rd} = 1 + 3 * (SV - 0.02), \text{ para } SV \geq 0.02$$

e. FMC 5rd Pendiente longitudinal

Según HSM se condiciona según la siguiente tabla:

Tabla 12

Según el porcentaje de pendiente del segmento de carretera.

Pendiente Aproximada (%)		
Terreno plano	Terreno Moderado	Terreno Escarpado
(≤ 3%)	(3% < % ≤ 6%)	(> 6%)
1.00	1.10	1.16

Nota: Los datos son una adaptación del Cuadro 10-19 de AASHTO (2010, p.10-35). Fuente: Huapaya & Cordero (2020).

f. FMC 6rd por el efecto de la densidad de accesos

La condición base establece una densidad de accesos de cinco accesos por milla. El coeficiente de densidad de acceso se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$FMC_{6rd} = \frac{0.322 + DD * (0.05 - 0.005 * \ln (IMDA))}{0.322 + 5 * (0.05 - 0.005 * \ln (IMDA))}$$

Donde:

IMDA: Corresponde al volumen diario promedio anual de tráfico de la vía que se está evaluando a lo largo de un año.

DD: Hace referencia a la densidad de accesos, contabilizando las entradas y salidas situadas a ambos lados de la vía, y se mide en accesos por milla

Es importante resaltar que cuando la densidad de accesorios (DD) es inferior a cinco accesorios por milla, el valor del factor de modificación se ajusta a 1,00. Esto implica que no se generan incrementos significativos en la frecuencia de accidentes debido a la presencia de accesos por debajo de este umbral, manteniéndose dentro de condiciones consideradas seguras según el modelo propuesto por el (American association of state highway transport officials , 2010, p.10 - 36).

g. FMC 7rd Banda sonora central

Para hallar el coeficiente de banda sonora central se tiene las siguientes condiciones: En el caso que el segmento analizado existe banda sonora en la línea central en el total de accidentes en carreteras rurales de dos carriles y doble sentido se deriva como 0.94. En caso de no presentar se deriva el valor del FMC_{7rd} es a 1 (AASHTO, 2010, p.10-36).

h. FMC 8rd Carril de sobrepaso



Basado en los estudios de Harwood, St. John, Rinde, Nettleblad según AASHTO (2010) , menciona que si en la vía en estudio no se tiene la existencia de un carril de adelantamiento esto se deduce a 1. Mientras si se tiene la existencia de un carril de adelantamiento en una sola dirección es 0.75. Pero si existe para ambos sentidos este se considera 0.65 (p.10 - 37).

i. FMC 9rd Carril de giro a la izquierda

La instalación de un carril central de giro a la izquierda para una vía de doble sentido recrea la existencia de tres carriles para reducir el efecto de accidentabilidad relacionados a las maniobras del usuario durante un giro de acceso y entradas. Por lo tanto, AASHTO (2010) da a conocer la implementación de la siguiente formula:

$$FMC_{9rd} = 1 - (0.7 * pdwy * pLT/D)$$

En esta fórmula, el parámetro $pdwy$ representa la proporción de accidentes relacionados con aceras respecto al total de accidentes ocurridos en el tramo de estudio. Por otro lado, pLT/D corresponde a la proporción de accidentes de giro a la izquierda que podrían ser mitigados mediante la construcción de un nuevo carril para la ejecución de maniobras de riesgo, en relación con los accidentes asociados a la presencia de aceras.

Para determinar el valor $pdwy$, se emplea la siguiente expresión:

$$pdwy = \frac{(0.0047 * DD) + (0.0024 * DD)}{1.199 + (0.0047 * DD) + (0.0024 * DD)}$$

En esta ecuación, la variable DD hace referencia a la densidad de accesos, la cual considera la cantidad de accesos presentes en ambos lados de la vía, expresada en accesos por milla. Esta densidad es un factor determinante, ya que una mayor cantidad de accesos incrementa la probabilidad de maniobras de giro y, por consiguiente, el riesgo de accidentes (AASHTO, 2010, p.10-37).

j. FMC 10rd Índice de peligrosidad

Para fines de la implementación del método predictivo del AASHTO (2010), el nivel de diseño de la zona lateral de la carretera se representa mediante una calificación de peligrosidad lateral, asignando un valor en escala de 1 a 7 (p.10-38). Este coeficiente se determina empleando la siguiente fórmula:

$$FMC_{10rd} = \frac{e^{(-0.6869+0.0668*RHR)}}{e^{(-0.4865)}}$$

Donde:

RHR: Representa el índice de peligrosidad según la Tabla 13.

Tabla 13

Índice de peligrosidad

RHR	Despeje lateral (m)	Talud	Recuperación del control	Característica de la zona lateral
1	≥ 9.0	Menor a 1:4	Si	Llana y no rugosa
2	6.0 – 7.5	1:4	Si	Llana y no rugosa
3	3.0	1:3 a 1:4	Si	Superficie rugosa
4	1.5 – 3.0	1:3 a 1:4	Si	Barreras, arboles, postes, otros
5	1.5 – 3.0	1:3	No	Barreras
6	< 1.5	1:2	No	Sin barrera – obstáculos rígidos
7	< 1.5	Mayor a 1:2	No	Sin barrera – risco o corte vertical

Nota: Adaptación de AASHTO (2010). Fuente: Huapaya & Cordero (2020).

k. FMC 11r Iluminación

En caso de no existir iluminación en el segmento analizado es 1.00. Sin embargo, en caso de su presencia se utiliza la siguiente ecuación:

$$FMC_{11r} = 1 - [(1 - 0.72 * pinr - 0.83 * pppnr) * pnr]$$



Donde:

pinr : corresponde a la proporción de accidentes nocturnos totales en segmentos de carreteras sin iluminación que implican lesiones o fatalidades.

ppnr : Corresponde a la proporción de accidentes nocturnos registrados en tramos sin iluminación que únicamente ocasionaron daños materiales.

pnr : Es la proporción del total de accidentes que suceden durante la noche, en segmentos carentes de iluminación.

Para efectos de cálculo, el HSM recomienda el uso de valores por defecto para estas proporciones: 0.382 para pinr , 0.618 para ppnr , y 0.37 para pnr (AASHTO, 2010, p.10-39).

I. FMC 12rd Fiscalización automatizada de velocidad

Para calcular este factor se tiene las siguientes condiciones: En caso que durante el segmento se tenga la presencia de fiscalización de velocidad su valor es 0.93. Pero en caso de no tener presencia de ello su valor es igual a 1.00 (AASHTO, 2010, p.10-39).

2.2.4.2.3. Factor de calibración.

Este es un coeficiente que se aplica para ajustar las funciones predictivas de accidentabilidad, considerando las condiciones locales de la zona. Así mismo, este factor ayuda a compensar las diferencias entre las predicciones del modelo y los datos observados en realidad (AASHTO, 2010, p.3-30).

El factor de calibración (C), se determina entre la sumatoria de frecuencias de accidentes observados y la sumatoria de las funciones predictivas de accidentabilidad para los mismos segmentos de la carretera. Por lo tanto, se tiene la siguiente formula.

$$C = \frac{\sum N_{obs}}{\sum N_{pred}}$$

2.2.4.2.4. Método Empírico de Bayes.

El método de EB utiliza un factor de ponderación, que es una función del parámetro de sobredispersión de la función predictiva de accidentes, para combinar las dos estimaciones en un promedio ponderado. El ajuste ponderado, por lo tanto, depende únicamente de la varianza de la función predictiva de accidentes y no depende de la validez de los datos de accidentes observados. Asimismo, el método presente solo es aplicable cuando se dispone tanto de las frecuencias de accidentes previstas como de las observadas para las condiciones de la red vial. Por lo tanto, se puede utilizar para estimar la frecuencia estimada de accidentes, determinado con la siguiente fórmula (AASHTO, 2010, p.3-31).

$$N_{esperada} = w * N_{predicho} + (1 - w) * N_{observado}$$

$$w = \frac{1}{1 + k * (\sum predicho total)}$$

Donde:

W= Promedio ponderado.

K= parámetro de dispersión.

2.2.5. Dispositivos de control y entorno de la vía

2.2.5.1. Densidad de acceso.

La densidad de acceso se refiere a la cantidad y distribución de puntos de entrada y salida a lo largo de una carretera. Representa cuántos puntos de acceso, como intersecciones, rampas de entrada o salida, calles laterales, carriles de giro, etc., están presentes en una determinada longitud de la carretera. La densidad de acceso es un indicador de la cantidad de conexiones o intersecciones a lo largo de una carretera y puede afectar la seguridad vial, la

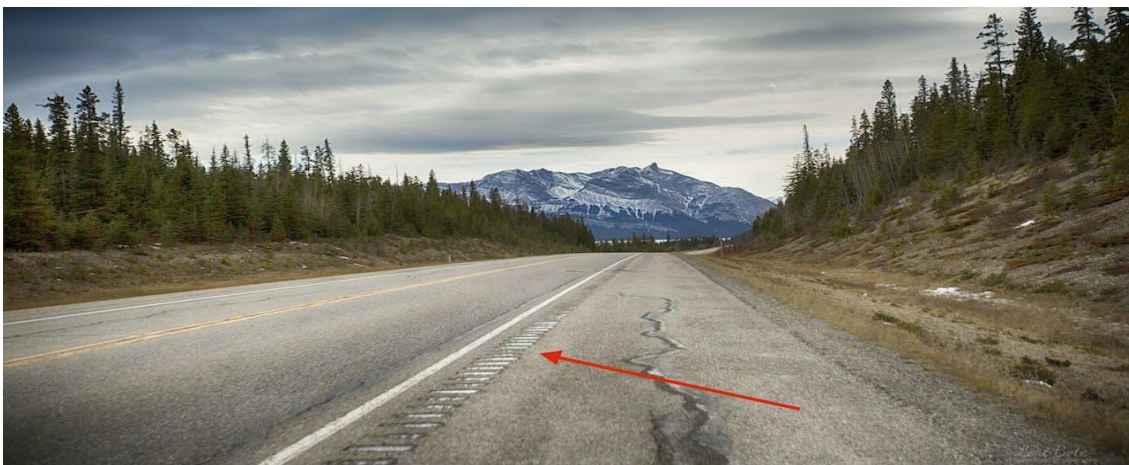
capacidad de la carretera y la eficiencia del tráfico (Mamani Coaquira & Ponce Mendoza, 2021).

2.2.5.2. Banda sonora.

Las bandas sonoras o franjas sonoras son dispositivos de control que producen vibración al contacto por los neumáticos. De acuerdo AASHTO (2010) da a conocer que las franjas sonoras se instalan en carreteras que separan las direcciones opuestas del flujo vehicular. Estas franjas están integradas en la superficie de la vía con el propósito de alertar a los conductores que cruzan, o comienzan a cruzar, la línea de manera involuntaria (p.10-36).

Figura 4

Ejemplo de banda sonora



Nota: Onroad(<https://www.onroad.to>)

2.2.5.3. Iluminación.

La iluminación vial adecuada mejora significativamente la visibilidad, aumentando la visión y percepción del flujo vehicular o la percepción de obstáculos para realizar maniobras seguras por el usuario (MTC, 2017, p.127).

Figura 5*Iluminación en vía*

Nota: <https://www.iluminet.com/>

2.2.6. Señalización de tránsito

2.2.6.1. Señalización vertical.

De acuerdo al (MTC, 2018b), la señalización vertical es un dispositivo de control que se encuentra instalado al costado de la vía, con el propósito de prevenir, informar y regular al usuario (p.23).

2.2.6.1.1. Señales Regulatorias

Las señales reglamentarias tienen por objetivo de notificarlas prohibiciones, obligaciones, restricciones y autorizaciones sobre el uso de la vía (MTC, 2018b, p.23).

Figura 6

Ejemplo de señalización reguladora (R-6A)



Nota: Imagen de “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras” por (MTC, 2018b).

2.2.6.1.2. Señales de Prevención.

Su objetivo es alertar a los conductores sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o peligros potenciales que puedan ocurrir en el trayecto de la vía. Por el cual las señales ayudan al usuario tomar precauciones del caso (MTC, 2018b, p.23).

Figura 7

Ejemplo de señalización de prevención (P-5-1A)



Nota: Imagen de “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras” por (MTC, 2018b).

2.2.6.1.3. Señales Informativa

Es un componente esencial con el objetivo de guiar a los usuarios durante el transcurso de la vía. Este tipo de señal cumple la función de proporcionar información sobre puntos de interés, servicios y destinos, lo que contribuye a una facilidad de navegación, promoviendo el turismo y reduciendo la incertidumbre en el usuario (MTC, 2018b, p.23).

Figura 8

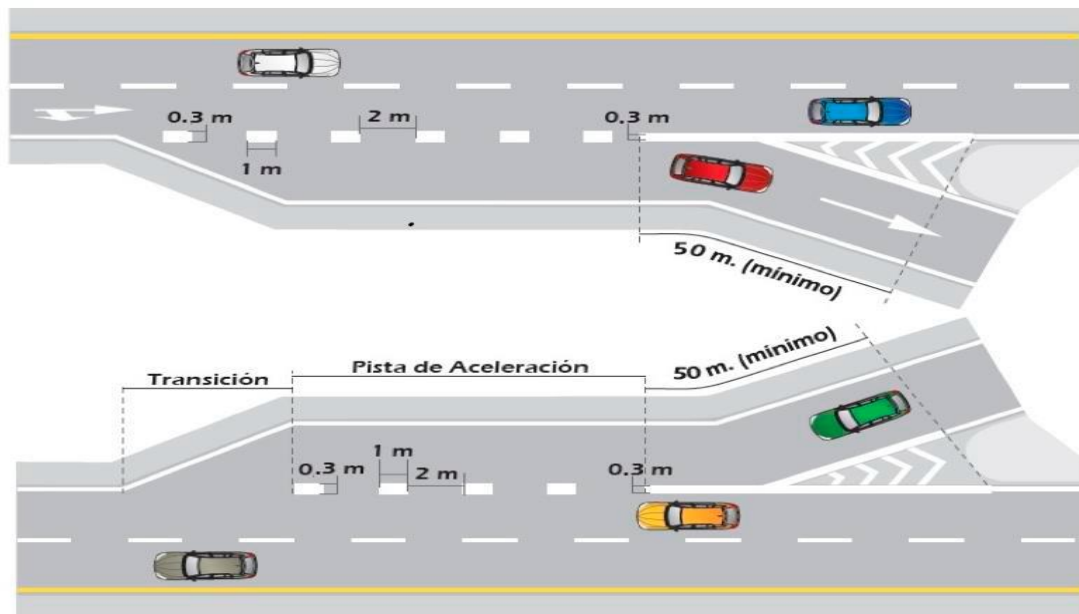
Ejemplo de señalización informativa



Nota: Imagen de “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras” por (MTC, 2018b).

2.2.6.2. Señalización horizontal.

Tiene la función de complementar los dispositivos de control de tránsito con el objetivo de regular, canalizar el flujo vehicular y transmitir mensajes específicos para la seguridad del usuario como las marcas planas y marcas elevadas (MTC, 2018b, p.385).

Figura 9*Demarcaciones en la vía*

Nota: Imagen de “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras” por (MTC, 2018b).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Accidente de tránsito.

“Un accidente de tránsito es un suceso eventual, producido como ocasión del tráfico, en el que interviene alguna unidad de circulación y como resultado del cual se produce muerte o lesiones en las personas o daños en las cosas” (Coaguila & Rimachi, 2023, p.11)

2.3.2. Seguridad vial

Es definida como las acciones y medidas que se toman con el objetivo de prevenir o evitar accidentabilidad en las vías. En las cuales al optimizar las características técnicas de la vía, la señalización, el control del tráfico y su entorno, se puede mejorar la seguridad vial en las autopistas (Atauchi & Quispe, 2019).



2.3.3. Características del tránsito

El diseño y las características de una vía debe basarse explícitamente a la intensidad de tránsito, ya es necesario para el establecimiento de criterios para implementación de control de tránsito y el desempeño de instalaciones de una infraestructura vial. Para el diseño de la vía se considera principalmente tomar en cuenta la composición de vehículos para sus futuras proyecciones (MTC, 2018a).

2.3.4. IMDA

El Índice Medio Diario Anual, conocido en inglés como AADT (Average Annual Daily Traffic), representa el promedio del volumen de tráfico que circula diariamente durante todo un año en una vía. Este indicador es fundamental para la clasificación de la carretera y para definir las especificaciones del diseño geométrico que debe tener la vía (MTC, 2018a).

2.3.5. Orografía

La topografía consiste en categorizar el terreno según sus características de relieve, lo que resulta fundamental en el diseño geométrico de las carreteras, debido a que influye directamente en la facilidad de tránsito, la seguridad vial y la eficiencia del camino (MTC, 2018a).

2.3.6. Pendiente longitudinal

La pendiente longitudinal es una referencia a la inclinación del terreno a lo largo de la ruta de la vía. Este factor es crucial en el diseño geométrico de las carreteras, dado que puede influir en la velocidad de los vehículos, la eficiencia del tráfico y la seguridad vial (MTC, 2018a).



2.3.7. Modelo predictivo

Funciona como una herramienta que proporciona una estimación cuantitativa de la cantidad de accidentes que se anticipan antes de que ocurran. Su objetivo principal es calcular la frecuencia promedio esperada de accidentes, considerando las condiciones particulares del área analizada. Para ello, se desarrollan y ajustan fórmulas basadas en una estructura conceptual respaldada por experiencia previa (AASHTO, 2010).

2.3.8. Factores de Modificación de Accidentes

Constituyen un elemento esencial dentro del Manual de Seguridad Vial (Highway Safety Manual) para el método predictivo. Estos factores permiten calcular cómo las condiciones específicas de la carretera afectan la seguridad vial, ajustando las estimaciones para reflejar con mayor precisión la realidad del entorno vial (AASHTO, 2010).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio adopta una ruta de investigación cuantitativa, puesto que este enfoque de investigación se fundamenta en la recolección de datos y el proceso de análisis de datos numéricos según Hernández & Mendoza (2018). Asimismo, se enfatiza en la medición de las variables, específicamente en la identificación de las causa que influyen en la accidentabilidad en la vía interoceánica del tramo Cabanillas – Santa Lucia. A través, de lo estipulado en el manual de carretera de diseño geométrico 2018 y la implementación del método predictivo del manual de seguridad vial americano 2010.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio emplea un diseño no experimental, ya que en la presente investigación no se desea manipular de manera deliberada las variables, sino solo se desea observar el fenómeno y posteriormente analizar como lo menciona (Hernández & Mendoza, 2018). Además, el estudio es de tipo longitudinal dado que para el estudio se recolectara información durante los año 2019 al 2022, con el propósito de analizar la tendencia en la accidentabilidad en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia (Hernández & Mendoza, 2018).



3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación se centra en un nivel explicativo, "Este tipo de nivel de investigación tiene la finalidad de establecer la relación de causa – efecto en un momento determinado, mediante cual se busca una explicación del fenómeno" (Hernández & Mendoza, 2018). El estudio tiene la intención de analizar y explicar cómo los diferentes factores asociados a las características geométricas y condiciones de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia, influyen en la accidentabilidad.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

La población de estudio está conformado por 86.5km definido en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia correspondiente a la progresiva Km 188+500 al Km 275+000 en el distrito de Cabanillas y distrito de Santa Lucia.

3.4.2. Muestra

En la investigación, la muestra es no probabilística, la cual está constituido por los tramos de concentración de accidentes (TCA) en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia de la progresiva Km 188+500 al Km 275+000.

3.4.3. Ámbito geográfico

Departamento: Puno

Provincias: San Román, Lampa

Distrito: Cabanillas, Santa Lucia.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.5.1. Técnicas

El presente estudio se empleó la técnica de observación estructurada, el cual permitió de manera directa obtener información de forma detallada sobre

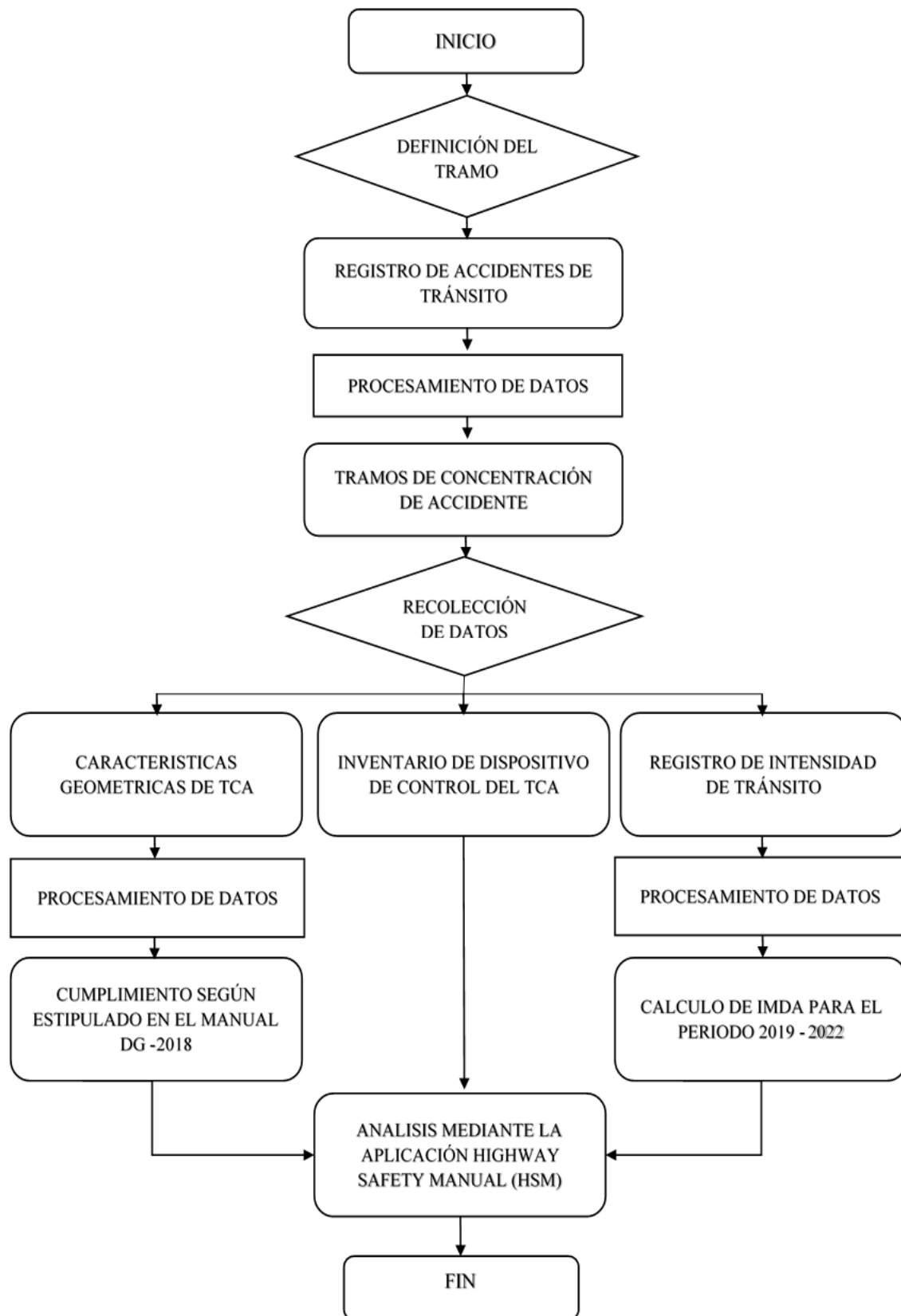


las características geométricas de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia. Asimismo, se registraron el estado y la existencia de dispositivos de control de tránsito. Por otra parte, se implementó la técnica de análisis documentario realizando la revisión de registros de accidentabilidad en la ruta 34A, así como el registro de intensidad de tránsito por el peaje de Santa Lucia proporcionados por la Ositran.

3.5.2. Instrumentos

En la investigación se utilizó fichas de recolección de datos, esto para el periodo 2019 – 2022 cuyos formatos correspondiente a la accidentabilidad de tránsito durante la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia Km 188+500 al Km 275+000 mostrados en el *anexo 2*, formato de recolección de datos sobre las características geométricas de los tramos de concentración de accidente (*anexo 3*) y formato de inventario de dispositivos de control de tránsito en los TCA (*anexo 4*).

3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN





3.6.1. Plan de recolección de datos

3.6.1.1. Recolección de información sobre accidente de tránsito tramo

Cabanillas – Santa Lucia

La recolección de información sobre accidente de tránsito en la ruta PE-34A tramo Cabanillas – Santa Lucia se realizó en SUTRAN (Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Cargas y Mercancías).

3.6.1.2. Diseño geométrico de la vía Ruta PE – 34A tramo Cabanillas – Santa Lucia

Para la obtención de las características geométricas de los tramos de concentración de accidente, se detalla a continuación:

a. Herramientas y equipos:

- Gps Submétrico Garmin
- Wincha de 50 metros
- Flexómetro de 5 metros.
- Eclímetro

b. Programas necesarios para someter la información:

- AutoCAD Civil 3D.
- Google Earth Pro.
- Global Mapper.
- Microsoft Excel.

3.6.1.3. Recolección de información sobre flujo vehicular IIRSA SUR tramo 5: Peaje Santa Lucia.

Se recolecto el flujo vehicular del registro estadístico anual 2019 – 2022 de la unidad de peaje Santa Lucia.

3.6.2. Procedimiento de datos

3.6.2.1. Descripción de la vía de estudio.

La presente investigación, se ejecutó en la ruta PE – 34A de la vía interoceánica específicamente en el Distrito de Santa Lucía perteneciente a la Provincia de Lampa y el Distrito de Cabanillas perteneciente a la Provincia de San Román. El estudio se enfoca a partir del Km188+500 al Km 275+000.

3.6.2.1.1. Ubicación del tramo de estudio.

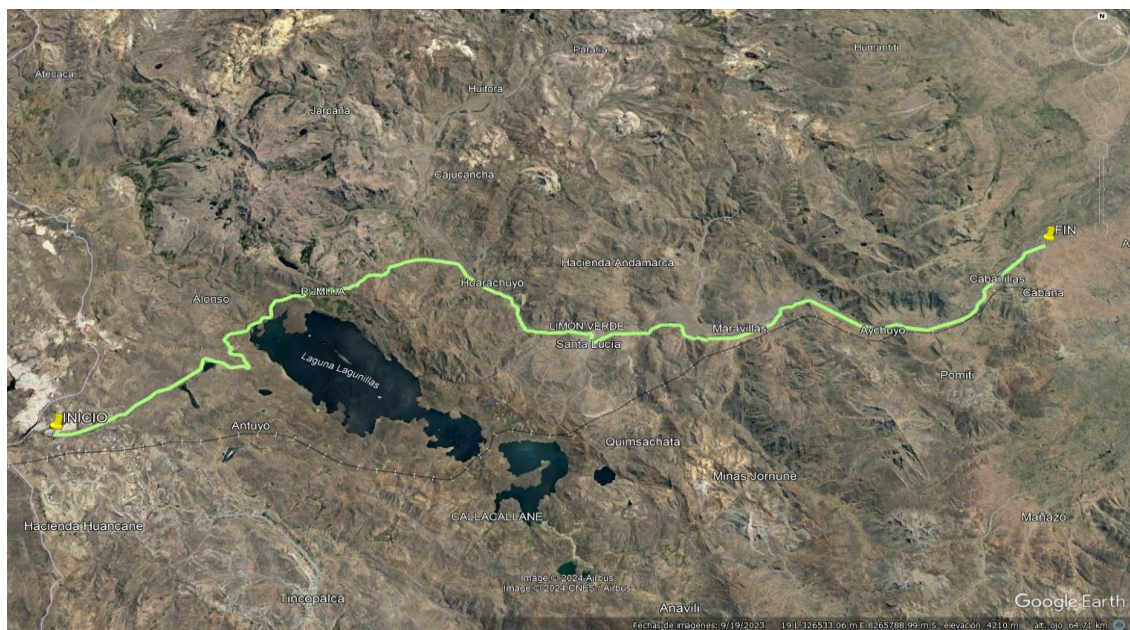
El tramo de estudio se localiza en los distritos de Santa Lucía (provincia de Lampa) y Cabanillas (provincia de San Román). Adscrito al Corredor Vial Interoceánico Sur tramo Matarani – Azángaro – Ilo.

3.6.2.1.2. Área de Influencia.

Red vial nacional ruta PE- 34A, tramo 5 Matarani – Azángaro – Ilo del Corredor Vial Interoceánico Sur.

Figura 10

Tramo en estudio Cabanillas – Santa Lucia



Nota: Google Earth.

3.6.2.2. Accidentabilidad

En la investigación, se accedió al registro de accidente de tránsito de la vía en estudio, registros remitidos por la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (SUTRAN). Este análisis abarcó un periodo de 4 años correspondiente al año 2019 hasta el año 2022. La fiabilidad de la información se refleja en la siguiente Tabla:

Tabla 14

Registro de accidente en el periodo 2019 - 2022 ruta PE-34 A, tramo Cabanillas - Santa Lucia.

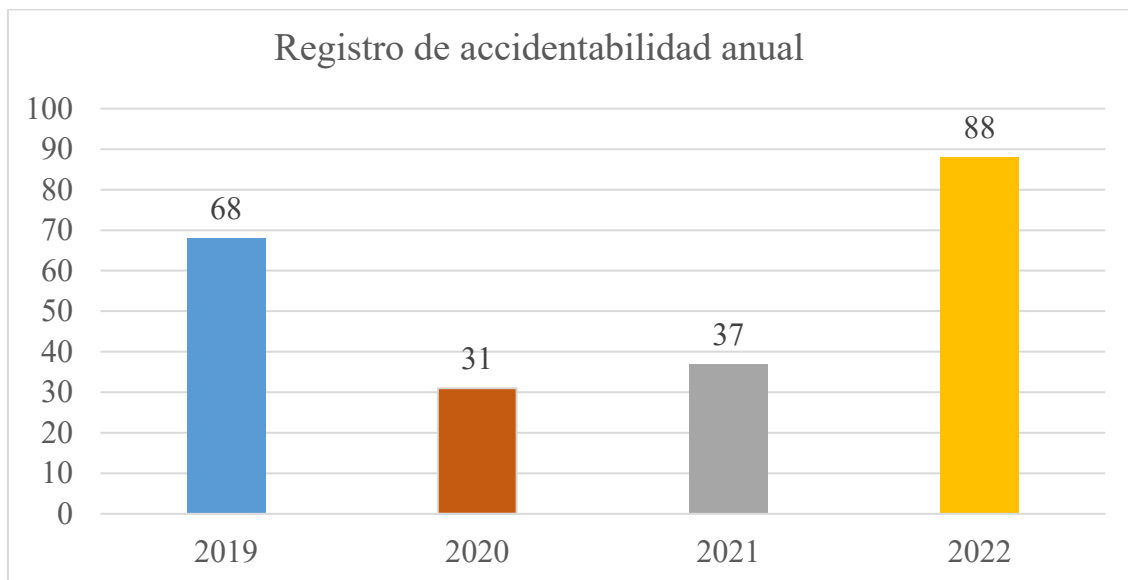
Mes Tránsito.	Accidente	Año del accidente de tránsito			
		2019	2020	2021	2022
Enero		7	3	2	3
Febrero		5	3	4	4
Marzo		7	1	8	9
Abril		7	0	7	8
Mayo		3	0	5	4
Junio		6	2	2	8
Julio		4	4	1	6
Agosto		3	1	7	10
Setiembre		10	2	1	13
Octubre		6	2	0	4
Noviembre		3	4	0	7
Diciembre		7	9	0	12
Total		68	31	37	88

Nota: Tabla elaborado con datos proporcionados de SUTRAN (2019-2022).

A continuación, se presenta los diagramas que muestran la frecuencia de accidentabilidad a lo largo del periodo a partir del 2019 – 2022.

Figura 11

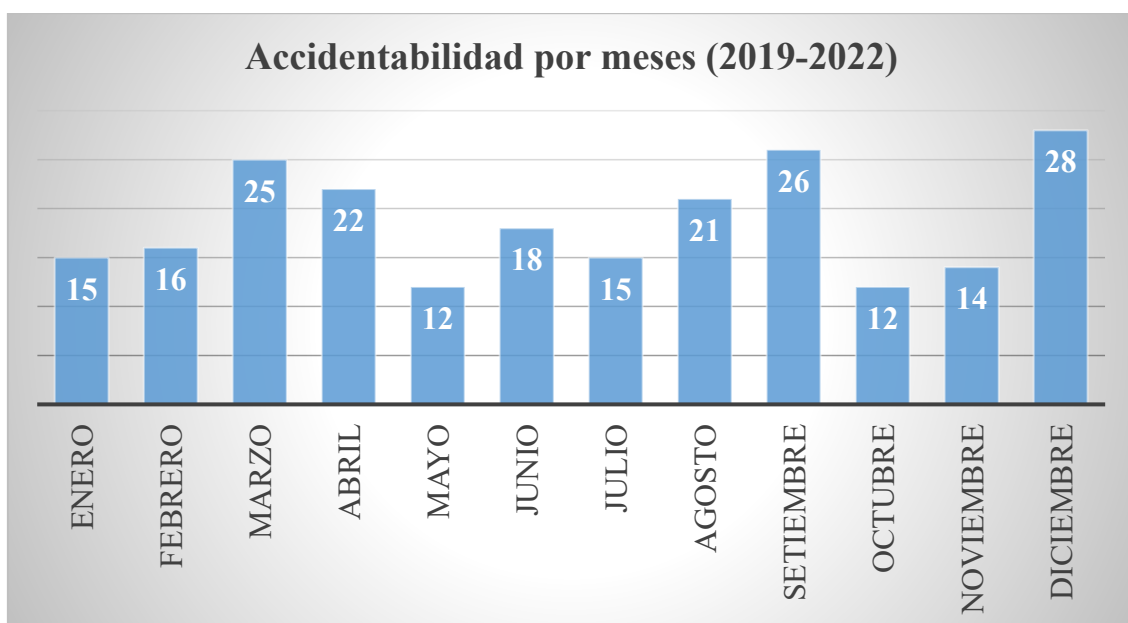
Resumen de accidentabilidad 2019 -2022 tramo Cabanillas - Santa Lucia



De acuerdo a la **Figura 11**, se observa la evolución de accidentabilidad durante el año 2019 – 2022 en el tramo en estudio, apreciando en el año 2022 un crecimiento de 23% de accidentabilidad.

Figura 12

Diagrama de intensidad de Accidentabilidad por meses del tramo Cabanillas - Santa Lucia

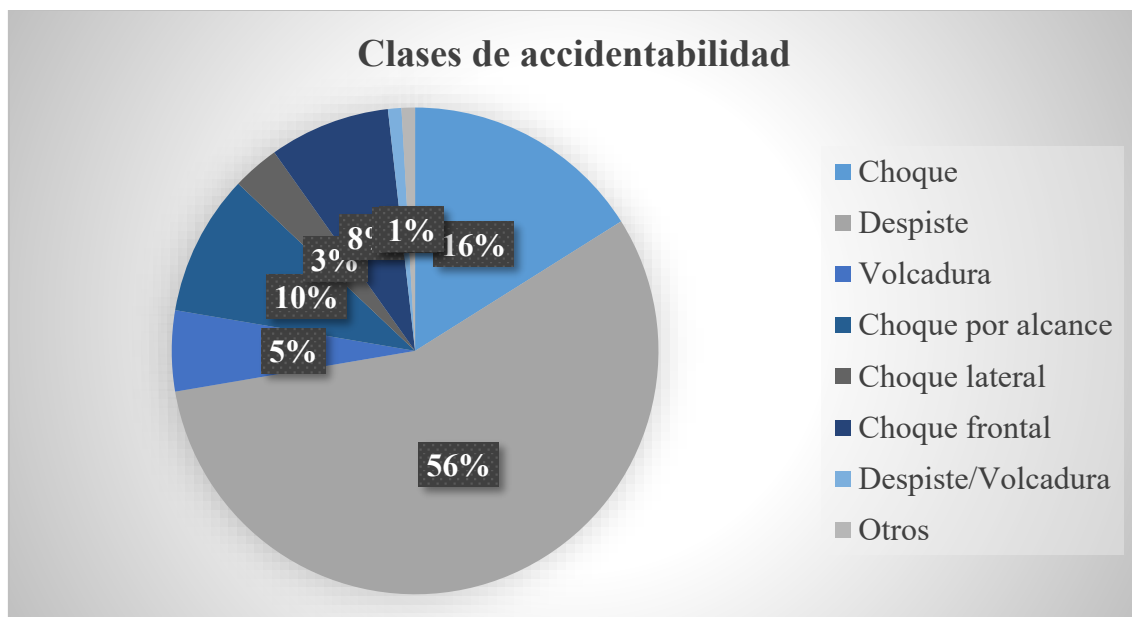


En la **Figura 12** nos muestra el diagrama de intensidad de accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022 correspondiente al tramo en estudio, donde se observa que el mes de Marzo, Setiembre y Diciembre son con mayor frecuencia de accidentabilidad en el tramo Cabanillas – Santa Lucia.

Así mismo, con respecto a las clases de accidente de tránsito en el tramo Cabanillas – Santa Lucia. Se aprecia en la **Figura 13** que el 56% de accidentes ocurridos en el tramo en estudio es por despiste, mientras que el 16% es por choque y un restante de 28% que pertenece clases de accidente como volcadura, choque por alcance, choque lateral, choque frontal y entre otros.

Figura 13

Clases de accidentabilidad

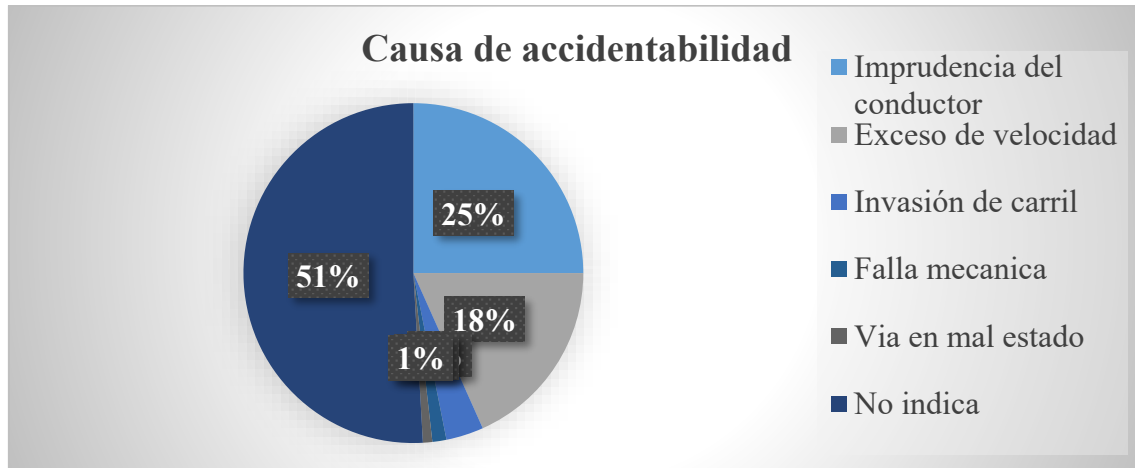


Mientras que en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.,** se demuestra las causa de accidentabilidad en el tramo en estudio donde se registra con un 51% que no se registra la causa de accidentabilidad. Asimismo con un 25% se registra que la causa de accidentabilidad en la vía por la imprudencia del conductor, seguidamente con el 18% por exceso de velocidad y

un restante del 6% correspondiente a invasión de carril, falla de mecánica y vía en mal estado.

Figura 14

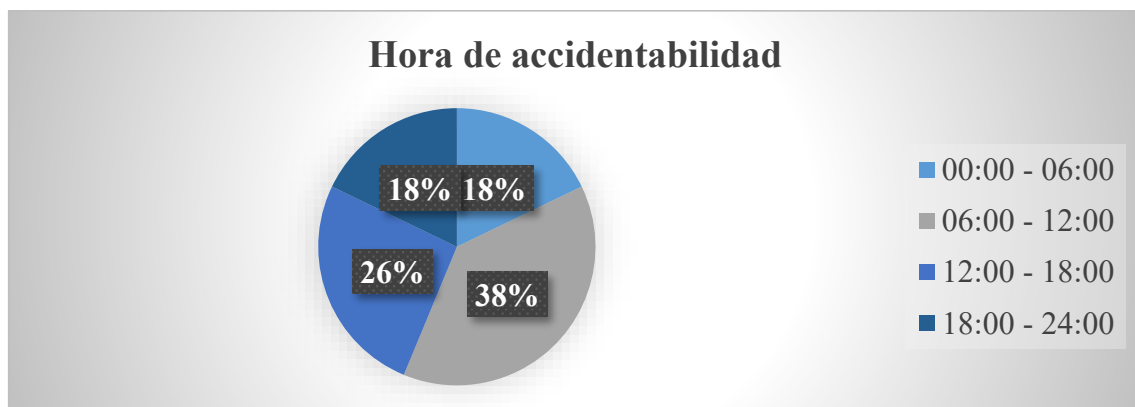
Causas de accidentabilidad en el tramo Cabanillas - Santa Lucia



Con respecto al tiempo, en la **Figura 15** se puede observar la hora de la incidencia de accidentabilidad donde se muestra que el 38% de accidentes de tránsito en el tramo Cabanillas – Santa Lucia ocurrieron en horas de la mañana seguido del 26% ocurrido en horas de la tarde y el 18% en horas de la noche, así como el 18% en horas de la mañana.

Figura 15

Accidentabilidad según registro de hora de la incidencia tramo Cabanillas - Santa Lucia



3.6.2.3. Intensidad de Tránsito

3.6.2.3.1. Ubicación de la unidad de peaje de control.

El tramo en estudio Cabanillas – Santa Lucia cuenta con la Unidad de Peaje Santa Lucia, localizado en la ruta PE-34A vía interoceánica. Donde de manera anual la Unidad de Peaje informa la intensidad de tránsito necesarias para el cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA).

Tabla 15

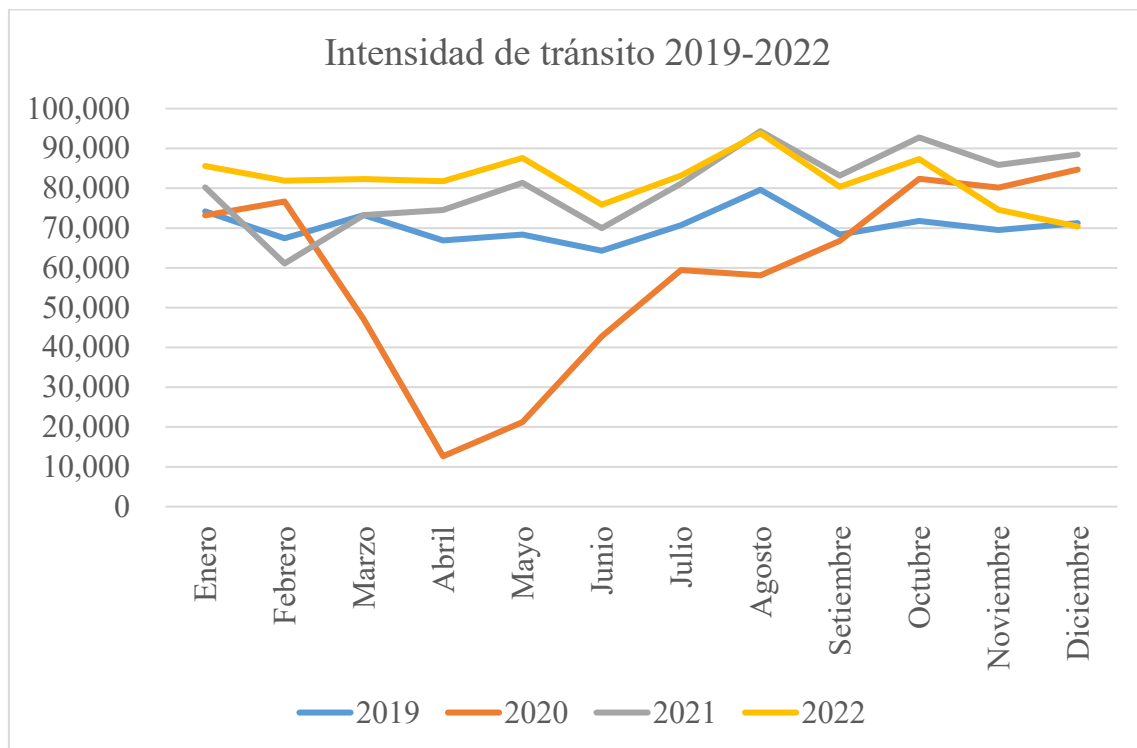
Registro de intensidad de tránsito - Unidad de Peaje Santa Lucia

Años	2021	2020	2021	2022
Enero	74,160	73,182	80,230	85,559
Febrero	67,402	76,644	61,085	81,919
Marzo	73,246	47,029	73,241	82,310
Abril	66,913	12,652	74,507	81,793
Mayo	68,360	21,222	81,353	87,621
Junio	64,298	42,751	69,974	75,890
Julio	70,687	59,465	81,140	83,194
Agosto	79,610	58,129	94,338	93,828
Setiembre	68,347	66,770	83,145	80,335
Octubre	71,783	82,378	92,757	87,307
Noviembre	69,517	80,182	85,879	74,602
Diciembre	71,223	84,696	88,493	70,376
TOTAL	845,546	705,100	966,142	984,734

Nota: Tabla elaborada con datos proporcionados por OSITRAN - resumen estadístico - IIRSA Sur tramo 5.

Figura 16

Flujo de intensidad de tránsito



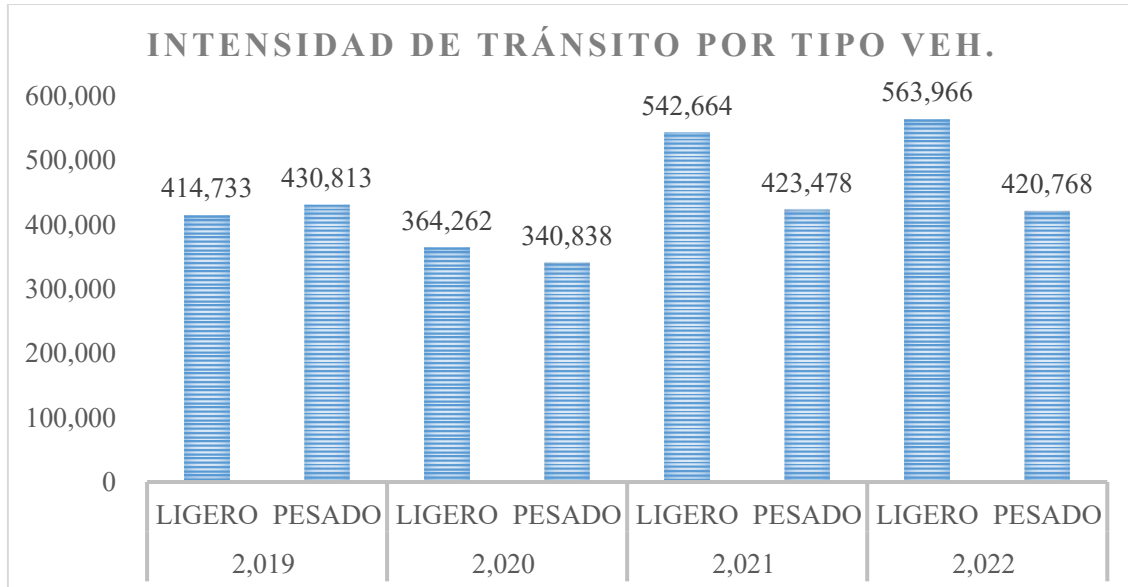
Nota: Elaboración propia

En la **Figura 16**, se puede observar el flujo de intensidad de tránsito expresado durante el periodo 2019-2022 registrado por la Unidad de Peaje de Santa Lucia, donde se detalla el flujo mensual de tránsito vehicular durante dichos periodos comprendidos por vehículos ligeros y vehículos pesados.

Además, con respecto a la clase de vehículo en la **Figura 17** nos muestra los detalles sobre la participación de vehículo ligero y pesado durante el periodo 2019 – 2022.

Figura 17

Intensidad de tránsito según vehículo ligero y pesado durante el periodo 2019-2022



Por lo consiguiente, en la siguiente figura nos representa la intensidad de tránsito anual para el periodo 2019 – 2022.

Figura 18

Diagrama de intensidad de tránsito anual 2019 - 2022

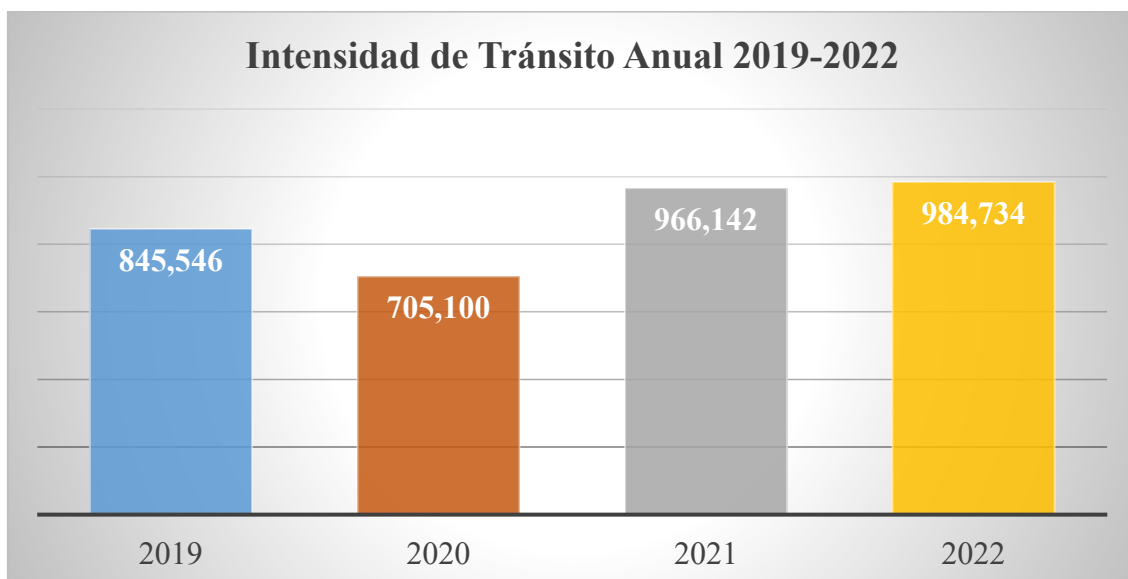




Tabla 16

Calculo del IMDA del peaje de Santa Lucia

AÑO	N°Año	Total veh.	Dias	IMDA	r
2019	1	845,546	365	2317	
2020	2	705,100	365	1932	-16.61%
2021	3	966,142	365	2647	37.02%
2022	4	984,734	365	2698	1.92%

3.6.2.4. Identificación de tramos de concentración de accidente de tránsito (TCA)

La identificación de tramos con concentración de accidentes de tránsito (TCA) se fundamento en los datos proporcionados por la entidad de SUTRAN correspondiente a la ruta PE -34A del tramo Cabanillas – Santa Lucia, las cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 17

Registro de accidentabilidad según tramos

Tramo del accidente de tránsito	Progresiva Inicio a Fin	Año del accidente de tránsito			
		2019	2020	2021	2022
TRAMO 1	188+000 a 189+000	0	0	0	2
TRAMO 2	189+000 a 190+000	1	0	0	5
TRAMO 3	190+000 a 191+000	1	0	0	1
TRAMO 4	191+000 a 192+000	0	0	0	1
TRAMO 5	192+000 a 193+000	0	1	0	1
TRAMO 12	199+000 a 200+000	3	0	0	3
TRAMO 15	202+000 a 203+000	2	0	3	1
TRAMO 18	205+000 a 206+000	2	1	0	2
TRAMO 19	206+000 a 207+000	0	0	1	0
TRAMO 20	207+000 a 208+000	3	0	0	3
TRAMO 21	208+000 a 209+000	2	0	1	3
TRAMO 22	209+000 a 210+000	2	0	0	4
TRAMO 24	212+000 a 213+000	1	0	0	2



Tramo del accidente de tránsito	Progresiva Inicio a Fin	Año del accidente de tránsito			
		2019	2020	2021	2022
TRAMO 26	214+000 a 215+000	1	0	0	1
TRAMO 27	215+000 a 216+000	1	0	0	2
TRAMO 28	216+000 a 217+000	2	0	0	1
TRAMO 29	217+000 a 218+000	0	0	0	2
TRAMO 31	219+000 a 220+000	0	0	0	2
TRAMO 32	220+000 a 221+000	1	0	0	3
TRAMO 33	221+000 a 222+000	0	0	0	1
TRAMO 35	223+000 a 224+000	1	0	0	1
TRAMO 36	224+000 a 225+000	0	0	0	1
TRAMO 37	225+000 a 226+000	1	0	0	1
TRAMO 38	226+000 a 227+000	2	0	0	5
TRAMO 39	227+000 a 228+000	1	0	0	1
TRAMO 40	228+000 a 229+000	2	0	0	3
TRAMO 41	229+000 a 230+000	1	0	0	4
TRAMO 42	230+000 a 231+000	3	0	1	3
TRAMO 44	232+000 a 233+000	0	0	0	1
TRAMO 45	233+000 a 234+000	0	0	0	1
TRAMO 47	235+000 a 236+000	1	1	0	0
TRAMO 48	236+000 a 237+000	1	0	3	0
TRAMO 49	237+000 a 238+000	1	2	2	2
TRAMO 50	238+000 a 239+000	0	1	0	0
TRAMO 51	239+000 a 240+000	3	0	0	3
TRAMO 52	240+000 a 241+000	1	0	1	0
TRAMO 53	241+000 a 242+000	4	3	1	6
TRAMO 54	242+000 a 243+000	1	1	0	2
TRAMO 55	243+000 a 244+000	4	1	3	2
TRAMO 56	244+000 a 245+000	3	1	2	0
TRAMO 57	245+000 a 246+000	0	2	1	0
TRAMO 58	246+000 a 247+000	0	2	1	0
TRAMO 59	247+000 a 248+000	0	1	0	0
TRAMO 60	248+000 a 249+000	1	0	3	1
TRAMO 61	249+000 a 250+000	1	0	1	0
TRAMO 62	250+000 a 251+000	1	1	1	0
TRAMO 64	252+000 a 253+000	1	0	2	1
TRAMO 66	254+000 a 255+000	1	1	0	0
TRAMO 67	255+000 a 256+000	0	0	1	0
TRAMO 68	256+000 a 257+000	1	0	1	1
TRAMO 69	257+000 a 258+000	0	0	2	1
TRAMO 70	258+000 a 259+000	0	0	1	0
TRAMO 71	259+000 a 260+000	2	0	0	0
TRAMO 72	260+000 a 261+000	1	1	0	1
TRAMO 73	261+000 a 262+000	1	0	0	1
TRAMO 74	262+000 a 263+000	1	1	0	0
TRAMO 75	263+000 a 264+000	1	0	0	2

Tramo del accidente de tránsito	Progresiva Inicio a Fin	Año del accidente de tránsito			
		2019	2020	2021	2022
TRAMO 77	265+000 a 266+000	0	0	0	2
TRAMO 79	267+000 a 268+000	0	1	0	0
TRAMO 80	268+000 a 269+000	0	1	3	0
TRAMO 81	269+000 a 270+000	2	4	0	1
TRAMO 83	271+000 a 272+000	0	0	0	1
TRAMO 84	272+000 a 273+000	2	3	0	0
TRAMO 86	274+000 a 275+000	0	1	2	0
TOTAL		68	31	37	88

3.6.2.4.1. Análisis de índice de peligrosidad.

Para identificar los tramos de concentración de accidentes (TCA), primeramente, se lleva a cabo la determinación del índice de peligrosidad. Este análisis se basó con la información del IMDA y el registro de accidente de tránsito, procediendo de la siguiente manera:

Tramo N°15 – año 2019:

N° Accidentes de tránsito: 2

Longitud: 1 km

IMDA: 2317

$$I.P = \frac{\text{Accidentes ponderados} * 10^8}{IMDA * 365 * L}$$

$$I.P = \frac{2 * 10^8}{2317 * 365 * 1}$$

$$I.P = 236.49$$

Una vez obtenido el índice de peligrosidad, se procede a determinar el umbral del índice de peligrosidad para cada año en estudio, mediante la siguiente ecuación:

$$I.P_0 = \frac{\sum_{i=1}^N I.P}{N} + \sigma_{est}$$



En el año 2019:

$$I.P_0 = \frac{8040.63}{86} + 120.47$$

$$I.P_0 = 213.97$$

Para los tramos analizados, se aplicó la misma metodología de evaluación del índice de peligrosidad (IP). Los resultados correspondientes al año 2019, junto con sus umbrales de referencia, se resumen en la **Tabla 18**. Posteriormente, el procedimiento se replicó para el periodo 2020-2022, cuyos datos se presentan en el Anexo.

Tabla 18

Análisis de índice de peligrosidad para el año 2019

TRAMO	Progresiva		N°ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 1	188+000	189+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 2	189+000	190+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 3	190+000	191+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 4	191+000	192+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 5	192+000	193+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 6	193+000	194+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 7	194+000	195+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 8	195+000	196+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 9	196+000	197+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 10	197+000	198+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 11	198+000	199+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 12	199+000	200+000	3	2317	354.73	213.97
TRAMO 13	200+000	201+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 14	201+000	202+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 15	202+000	203+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 16	203+000	204+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 17	204+000	205+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 18	205+000	206+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 19	206+000	207+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 20	207+000	208+000	3	2317	354.73	213.97
TRAMO 21	208+000	209+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 22	209+000	210+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 23	210+000	211+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 24	212+000	213+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 25	213+000	214+000	0	2317	0.00	213.97



TRAMO	Progresiva		N°ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 26	214+000	215+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 27	215+000	216+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 28	216+000	217+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 29	217+000	218+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 30	218+000	219+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 31	219+000	220+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 32	220+000	221+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 33	221+000	222+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 34	222+000	223+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 35	223+000	224+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 36	224+000	225+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 37	225+000	226+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 38	226+000	227+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 39	227+000	228+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 40	228+000	229+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 41	229+000	230+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 42	230+000	231+000	3	2317	354.73	213.97
TRAMO 43	231+000	232+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 44	232+000	233+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 45	233+000	234+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 46	234+000	235+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 47	235+000	236+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 48	236+000	237+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 49	237+000	238+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 50	238+000	239+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 51	239+000	240+000	3	2317	354.73	213.97
TRAMO 52	240+000	241+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 53	241+000	242+000	4	2317	472.98	213.97
TRAMO 54	242+000	243+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 55	243+000	244+000	4	2317	472.98	213.97
TRAMO 56	244+000	245+000	3	2317	354.73	213.97
TRAMO 57	245+000	246+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 58	246+000	247+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 59	247+000	248+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 60	248+000	249+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 61	249+000	250+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 62	250+000	251+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 63	251+000	252+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 64	252+000	253+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 65	253+000	254+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 66	254+000	255+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 67	255+000	256+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 68	256+000	257+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 69	257+000	258+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 70	258+000	259+000	0	2317	0.00	213.97



TRAMO	Progresiva		N°ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 71	259+000	260+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 72	260+000	261+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 73	261+000	262+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 74	262+000	263+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 75	263+000	264+000	1	2317	118.24	213.97
TRAMO 76	264+000	265+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 77	265+000	266+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 78	266+000	267+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 79	267+000	268+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 80	268+000	269+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 81	269+000	270+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 82	270+000	271+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 83	271+000	272+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 84	272+000	273+000	2	2317	236.49	213.97
TRAMO 85	273+000	274+000	0	2317	0.00	213.97
TRAMO 86	274+000	275+000	0	2317	0.00	213.97
TOTAL			68	-	8040.63	-
σ_{est}			-	-	120.47	-

Luego para la determinación del TCA, se debe aplicar los siguientes criterios: Primer Criterio de selección menciona que “Índice de peligrosidad tramo mayor a umbral del grupo ($IP > I.P_0$)” y el segundo criterio de selección “Tramos que no se han registrado ningún accidente en los 2 últimos años”. Por el cual se tiene el tramo 15 como ejemplo:

En el año 2019 - tramo 15

$I.P = 236.49 > I.P_0 = 213.9$ se considera TCA_1

En el año 2020 - tramo 15

$I.P = 0.00 < I.P_0 = 159.69$ no cumple el criterio.

En el año 2021 - tramo 15

$I.P = 310.51 > I.P_0 = 132.27$ se considera TCA_1

En el año 2022 - tramo 15

$I.P = 101.55 > I.P_0 = 241.46$ no cumple el criterio.



Este análisis determinó que el Tramo 15 cumple con la condición de TCA en dos períodos anuales (2019 y 2021). La Tabla 19 resume la aplicación sistemática de estos criterios para todos los tramos de estudio durante los cuatro periodos, donde se identificaron los segmentos que requieren intervención prioritaria.

Tabla 19

Identificación de tramos de concentración de accidente (TCA)

TRAMO	Progresiva		2019 IP> I.P ₀	2020 IP> I.P ₀	2021 IP> I.P ₀	2022 IP> I.P ₀	TCA
	Inicio	Fin					
TRAMO 1	188+000	189+000	-	-	-	-	-
TRAMO 2	189+000	190+000	-	-	-	TCA ₁	-
TRAMO 3	190+000	191+000	-	-	-	-	-
TRAMO 4	191+000	192+000	-	-	-	-	-
TRAMO 5	192+000	193+000	-	-	-	-	-
TRAMO 6	193+000	194+000	-	-	-	-	-
TRAMO 7	194+000	195+000	-	-	-	-	-
TRAMO 8	195+000	196+000	-	-	-	-	-
TRAMO 9	196+000	197+000	-	-	-	-	-
TRAMO 10	197+000	198+000	-	-	-	-	-
TRAMO 11	198+000	199+000	-	-	-	-	-
TRAMO 12	199+000	200+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 13	200+000	201+000	-	-	-	-	-
TRAMO 14	201+000	202+000	-	-	-	-	-
TRAMO 15	202+000	203+000	TCA ₁	-	TCA ₁	-	TCA
TRAMO 16	203+000	204+000	-	-	-	-	-
TRAMO 17	204+000	205+000	-	-	-	-	-
TRAMO 18	205+000	206+000	TCA ₁	-	-	-	-
TRAMO 19	206+000	207+000	-	-	-	-	-
TRAMO 20	207+000	208+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 21	208+000	209+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 22	209+000	210+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 23	210+000	211+000	-	-	-	-	-
TRAMO 24	212+000	213+000	-	-	-	-	-
TRAMO 25	213+000	214+000	-	-	-	-	-
TRAMO 26	214+000	215+000	-	-	-	-	-
TRAMO 27	215+000	216+000	-	-	-	-	-
TRAMO 28	216+000	217+000	TCA ₁	-	-	-	-
TRAMO 29	217+000	218+000	-	-	-	-	-
TRAMO 30	218+000	219+000	-	-	-	-	-
TRAMO 31	219+000	220+000	-	-	-	-	-
TRAMO 32	220+000	221+000	-	-	-	TCA ₁	-



TRAMO	Progresiva		2019 IP> I.P ₀	2020 IP> I.P ₀	2021 IP> I.P ₀	2022 IP> I.P ₀	TCA
	Inicio	Fin					
TRAMO 33	221+000	222+000	-	-	-	-	-
TRAMO 34	222+000	223+000	-	-	-	-	-
TRAMO 35	223+000	224+000	-	-	-	-	-
TRAMO 36	224+000	225+000	-	-	-	-	-
TRAMO 37	225+000	226+000	-	-	-	-	-
TRAMO 38	226+000	227+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 39	227+000	228+000	-	-	-	-	-
TRAMO 40	228+000	229+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 41	229+000	230+000	-	-	-	TCA ₁	-
TRAMO 42	230+000	231+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 43	231+000	232+000	-	-	-	-	-
TRAMO 44	232+000	233+000	-	-	-	-	-
TRAMO 45	233+000	234+000	-	-	-	-	-
TRAMO 46	234+000	235+000	-	-	-	-	-
TRAMO 47	235+000	236+000	-	-	-	-	-
TRAMO 48	236+000	237+000	-	-	TCA ₁	-	-
TRAMO 49	237+000	238+000	-	TCA ₁	TCA ₁	-	TCA
TRAMO 50	238+000	239+000	-	-	-	-	-
TRAMO 51	239+000	240+000	TCA ₁	-	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 52	240+000	241+000	-	-	-	-	-
TRAMO 53	241+000	242+000	TCA ₁	TCA ₁	-	TCA ₁	TCA
TRAMO 54	242+000	243+000	-	-	-	-	-
TRAMO 55	243+000	244+000	TCA ₁	-	TCA ₁	-	TCA
TRAMO 56	244+000	245+000	TCA ₁	-	TCA ₁	-	TCA
TRAMO 57	245+000	246+000	-	TCA ₁	-	-	-
TRAMO 58	246+000	247+000	-	TCA ₁	-	-	-
TRAMO 59	247+000	248+000	-	-	-	-	-
TRAMO 60	248+000	249+000	-	-	TCA ₁	-	-
TRAMO 61	249+000	250+000	-	-	-	-	-
TRAMO 62	250+000	251+000	-	-	-	-	-
TRAMO 63	251+000	252+000	-	-	-	-	-
TRAMO 64	252+000	253+000	-	-	TCA ₁	-	-
TRAMO 65	253+000	254+000	-	-	-	-	-
TRAMO 66	254+000	255+000	-	-	-	-	-
TRAMO 67	255+000	256+000	-	-	-	-	-
TRAMO 68	256+000	257+000	-	-	-	-	-
TRAMO 69	257+000	258+000	-	-	TCA ₁	-	-
TRAMO 70	258+000	259+000	-	-	-	-	-
TRAMO 71	259+000	260+000	TCA ₁	-	-	-	-
TRAMO 72	260+000	261+000	-	-	-	-	-
TRAMO 73	261+000	262+000	-	-	-	-	-
TRAMO 74	262+000	263+000	-	-	-	-	-
TRAMO 75	263+000	264+000	-	-	-	-	-
TRAMO 76	264+000	265+000	-	-	-	-	-
TRAMO 77	265+000	266+000	-	-	-	-	-



TRAMO	Progresiva		2019 IP> I.P ₀	2020 IP> I.P ₀	2021 IP> I.P ₀	2022 IP> I.P ₀	TCA
	Inicio	Fin					
TRAMO 78	266+000	267+000	-	-	-	-	-
TRAMO 79	267+000	268+000	-	-	-	-	-
TRAMO 80	268+000	269+000	-	-	TCA ₁	-	-
TRAMO 81	269+000	270+000	TCA ₁	TCA ₁	-	-	TCA
TRAMO 82	270+000	271+000	-	-	-	-	-
TRAMO 83	271+000	272+000	-	-	-	-	-
TRAMO 84	272+000	273+000	TCA ₁	TCA ₁	-	-	TCA
TRAMO 85	273+000	274+000	-	-	-	-	-
TRAMO 86	274+000	275+000	-	-	TCA ₁	-	-

De acuerdo a lo establecido en el manual de seguridad vial para identificación de tramos de concentración de accidentes, según la **Tabla 20** se identifican los siguientes TCA.

Tabla 20

Tramos de concentración de accidente (TCA) de la ruta PE 34A tramo Cabanillas - Santa Lucia

TCA N°	TRAMO	Progresiva		N° ACC
		Inicio	Fin	
01	TRAMO 12	199+000	200+000	6
02	TRAMO 15	202+000	203+000	6
03	TRAMO 20	207+000	208+000	6
04	TRAMO 21	208+000	209+000	6
05	TRAMO 22	209+000	210+000	6
06	TRAMO 38	226+000	227+000	7
07	TRAMO 40	228+000	229+000	5
08	TRAMO 42	230+000	231+000	7
09	TRAMO 49	237+000	238+000	7
10	TRAMO 51	239+000	240+000	6
11	TRAMO 53	241+000	242+000	14
12	TRAMO 55	243+000	244+000	10
13	TRAMO 56	244+000	245+000	6
14	TRAMO 81	269+000	270+000	7
15	TRAMO 84	272+000	273+000	5

Nota: Elaboracion propia

3.6.2.4.2. Análisis de accidentabilidad en los TCA

Los resultados detallados del análisis de accidentabilidad en los tramos de concentración de accidente (TCA) se registra lo siguiente:

Según la **Tabla 21** se muestra la frecuencia de accidentes registrados en los tramos de concentración de accidente, indicando que en los TCA identificados en el tramo Cabanillas – Santa Lucia existe un 61.5% de accidentes por despiste.

Tabla 21

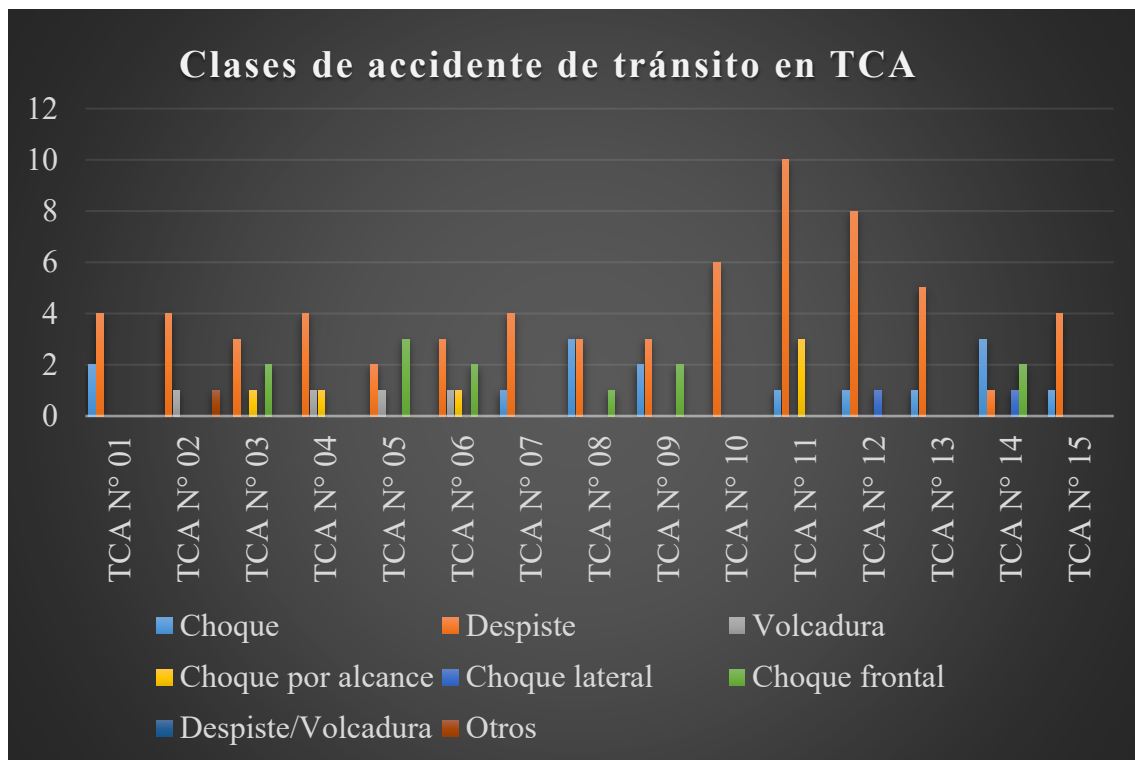
Frecuencia de accidentabilidad de los TCA según clases de accidente

	Frecuencia	Porcentaje
Choque	15	14.4
Despiste	64	61.5
Volcadura	4	3.8
Choque por alcance	6	5.8
Choque lateral	2	1.9
Choque frontal	12	11.5
Otros	1	1.0
Total	104	100.0

Por lo tanto, en la **Figura 19** se observa la frecuencia de clases de accidente de tránsito que existe en los TCA, donde se puede observar que la clase de accidente que mayor ocurre es por despiste elevando su frecuencia en el TCA N°10, 11, 12 y 13.

Figura 19

Frecuencia de clase de accidente tránsito en los TCA



Además en la **Tabla 22** se observa que la mayor frecuencia de accidente ocurrido en los TCA es en la mañana con un 42.3% seguido del 25.00% de accidentes ocurridos en la tarde.

Tabla 22

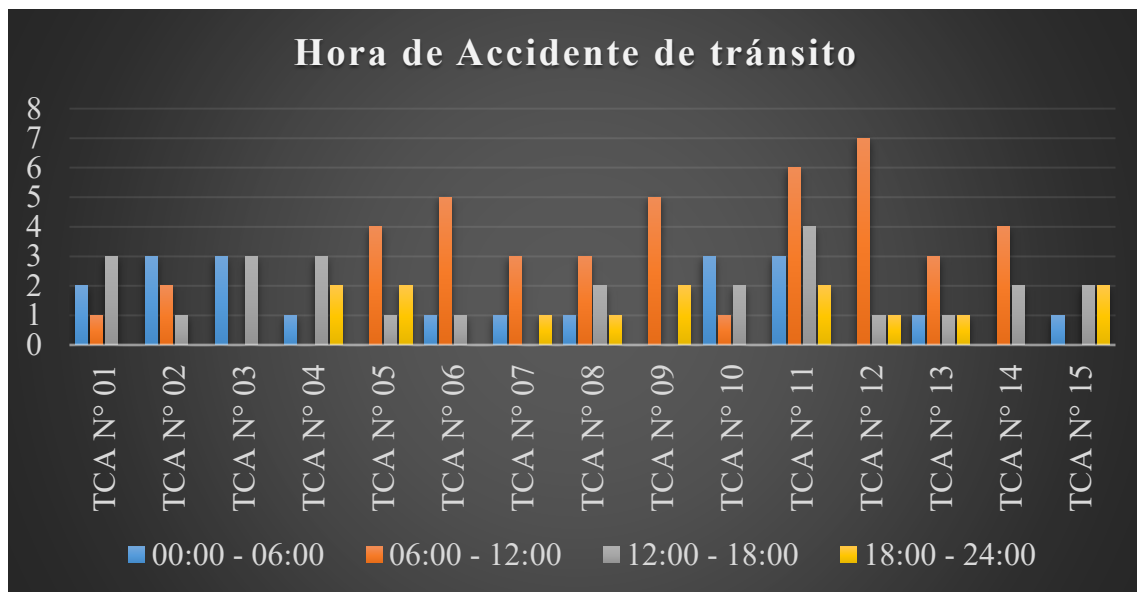
Frecuencia de hora de accidente en los TCA

	Frecuencia	Porcentaje
00:00 - 06:00	20	19.2
06:00 - 12:00	44	42.3
12:00 - 18:00	26	25.0
18:00 - 24:00	14	13.5
Total	104	100.0

En ese sentido, en la **Figura 20** se muestra que la mayor incidencia en la mayor ocurre en los TCA N°06, 09, 11 y 12.

Figura 20

Hora incidencia en los TCA



Por otro lado, en la **Tabla 23** se muestra que el 29% de accidente ocurrido en los TCA son ocasionados por automóviles seguido por el 25.2% de frecuencia son ocasionados por camionetas.

Tabla 23

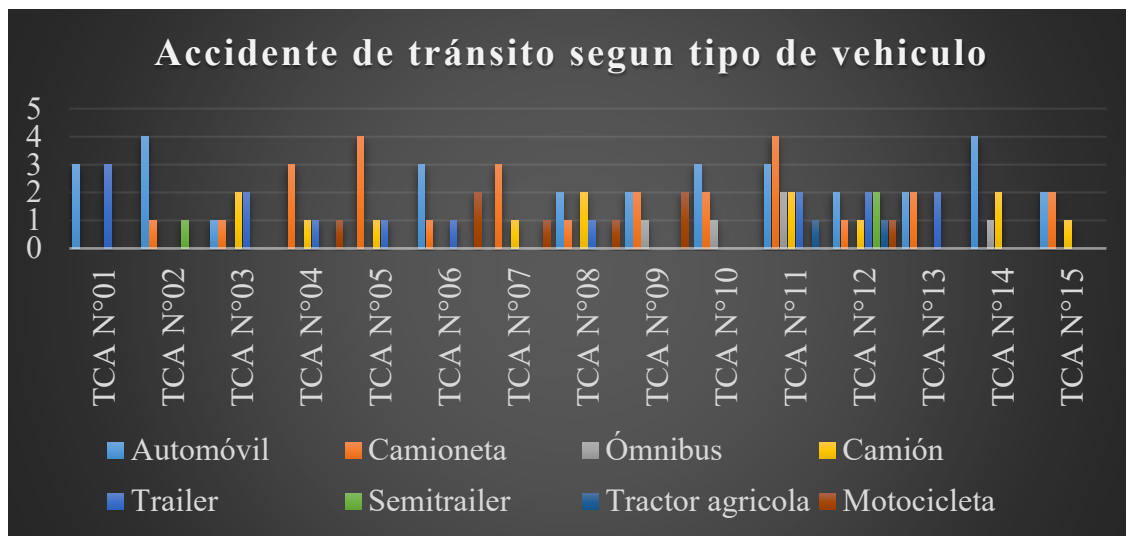
Frecuencia de vehículos involucrados en accidente tránsito en los TCA

	Frecuencia	Porcentaje
Automóvil	31	29.8
Camioneta	27	26.0
Ómnibus	5	4.8
Camión	13	12.5
Tráiler	15	14.4
Semitrailer	3	2.9
Tractor agrícola	2	1.9
Motocicleta	8	7.7
Total	104	100.0

Por consiguientes, en la **Figura 21** se observa la mayor frecuencia de accidentabilidad según tipos de vehículos involucrados en los TCA, donde los picos más altos se encuentra en el TCA N°02, 05, 11 y 14 .

Figura 21

Accidentes de tránsito según tipo de vehículo en los TCA



3.6.2.5. Análisis y evaluación de las características geométricas

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), la vía se clasifican de la según detalle:

Tabla 24

Diagnostico de la vía tramo Cabanillas - Santa Lucia

Evaluación de la vía	
IMDA (promedio)	: 2399 veh/día
Según Demanda	: Carretera de 1era clase
Según Orografía	: Terreno Ondulado
Velocidad máx.	: 80 km/h y 35 km/h

3.6.2.5.1. Análisis y evaluación de tramos en tangente.

Para la evaluación de tramos en tangente se condiciona con lo establecido en el Manual DG – 2018. En este caso la vía tiene una restricción de la velocidad máxima de 80km/h, por el cual se estipula las condiciones para las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente según la



velocidad según las siguientes condiciones de una $L_{min.s}$ de 111m, $L_{min.o}$ de 222m. Entonces se realiza en la siguiente tabla el cumplimiento de las condiciones de los TCA.

Tabla 25

Cumplimiento de las condiciones de las longitudes min. admisibles según el manual DG-2018

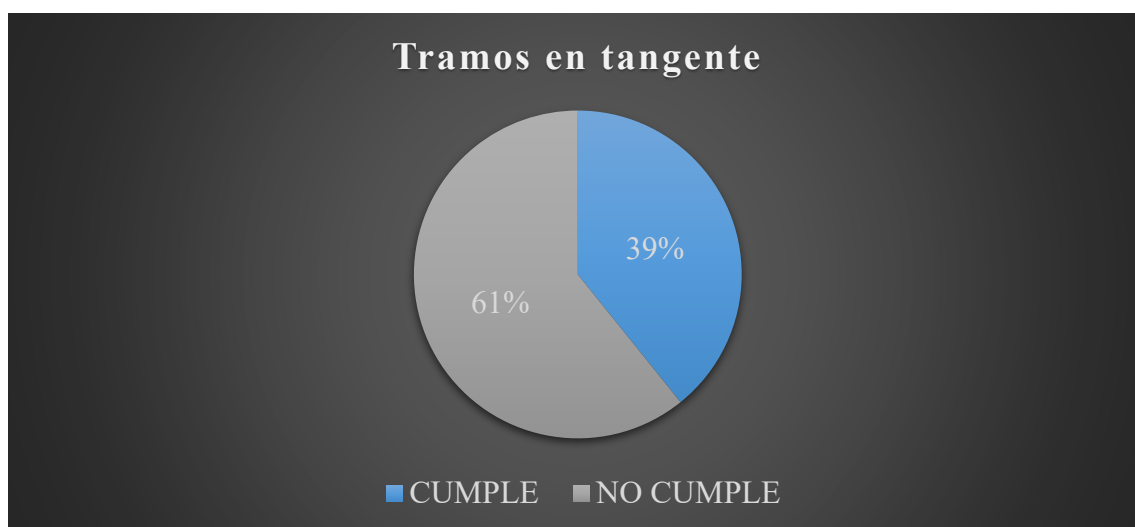
TCA N°	PROGRESIVA		TANG.	$L_{min.s} < 111m$	$L_{min.o} < 222m$	Condición
	PC	PT				
1	199+000.00m	199+432.28m	432.28	Cumple	Cumple	Cumple
	199+547.84m	199+999.64m	451.80	Cumple	Cumple	Cumple
2	202+000.00m	202+419.67m	419.67	Cumple	Cumple	Cumple
	202+634.67m	202+841.09m	206.42	Cumple	No Cumple	No Cumple
	203+007.62m	203+064.02m	56.41	No Cumple	No Cumple	No Cumple
3	207+000.00m	207+002.81m	2.81	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	207+127.32m	208+119.57m	992.25	Cumple	Cumple	Cumple
4	208+252.33m	208+584.76m	332.43	Cumple	Cumple	Cumple
	208+667.73m	208+766.99m	99.26	No Cumple	No Cumple	No Cumple
5	208+836.04m	208+939.89m	103.85	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	209+026.47m	209+193.24m	166.77	Cumple	No Cumple	No Cumple
	209+393.66m	209+652.76m	259.10	Cumple	Cumple	Cumple
	209+746.26m	210+000.00m	253.74	Cumple	Cumple	Cumple
6	226+000.00m	226+178.46m	178.46	Cumple	No Cumple	No Cumple
	226+375.17m	227+074.46m	699.29	Cumple	Cumple	Cumple
7	228+000.00m	228+531.86m	531.86	Cumple	Cumple	Cumple
	228+595.71m	228+755.32m	159.61	Cumple	No Cumple	Cumple
	228+884.22m	229+066.96m	182.74	Cumple	No Cumple	Cumple
8	230+000.00m	230+032.54m	32.54	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	230+136.95m	230+356.18m	219.24	Cumple	No Cumple	No Cumple
	230+465.10m	230+522.79m	57.70	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	230+622.08m	230+655.46m	33.38	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	230+811.96m	230+920.10m	108.14	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	230+924.76m	231+004.40m	79.64	No Cumple	No Cumple	No Cumple
9	237+000.00m	237+022.28m	22.28	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	237+143.27m	237+391.53m	248.26	Cumple	Cumple	Cumple
	237+510.19m	237+761.29m	251.10	Cumple	Cumple	Cumple
	237+818.63m	237+818.97m	0.34	No Cumple	No Cumple	No Cumple
10	239+000.00m	239+213.78m	213.78	Cumple	No Cumple	No Cumple
	239+326.71m	240+027.47m	700.76	Cumple	Cumple	Cumple
11	241+000.00m	241+017.59m	17.59	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	241+128.01m	241+339.85m	211.84	Cumple	No Cumple	Cumple
	241+397.63m	241+595.31m	197.68	Cumple	No Cumple	Cumple
	241+664.67m	241+752.88m	88.21	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	241+800.96m	241+888.71m	87.75	No Cumple	No Cumple	No Cumple

TCA N°	PROGRESIVA		TANG.	Lmin _s <111m	Lmin _o <222m	Condición
	PC	PT				
12	241+937.98m	241+947.75m	9.76	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+000.00m	243+013.24m	13.24	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+070.68m	243+135.63m	64.95	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+180.98m	243+187.61m	6.64	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+229.81m	243+250.75m	20.94	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+294.42m	243+351.12m	56.70	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+437.62m	243+501.58m	63.96	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	243+595.05m	243+670.16m	75.11	No Cumple	No Cumple	No Cumple
13	243+726.46m	243+883.26m	156.80	Cumple	No Cumple	No Cumple
	244+086.28m	244+186.13m	99.85	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	244+245.36m	244+586.80m	341.44	Cumple	Cumple	Cumple
14	244+682.24m	244+849.25m	167.02	Cumple	No Cumple	Cumple
	269+000.00m	269+187.37m	187.37	Cumple	No Cumple	No Cumple
	269+321.55m	269+405.41m	83.86	No Cumple	No Cumple	No Cumple
15	269+496.90m	270+008.02m	511.12	Cumple	Cumple	Cumple
	272+000.00m	272+835.65m	835.65	Cumple	Cumple	Cumple

Por consiguiente, según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** el 61% de tramos de tangentes correspondientes a los tramos de concentración de accidente no cumplen con lo establecido en el manual DG – 2018. Mientras que el 39% si cumple con las longitudes minimas.

Figura 22

Porcentaje del cumplimiento de longitud mínima admisible





3.6.2.5.2. Análisis y evaluación de Radio mínimo.

Para la evaluación del radio mínimo segmentados en los tramos de concentración de accidente se estipula de acuerdo al manual DG -2018. Por lo consiguiente la velocidad manejada en la vía es de 40km/h condicionando para este tipo de velocidad es de un radio mínimo de 50m. Entonces en la siguiente tabla se realiza la evaluación de cumplimiento de la condiciones.

Tabla 26

Cumplimiento de las condiciones del radio mínimo según el manual DG-2018

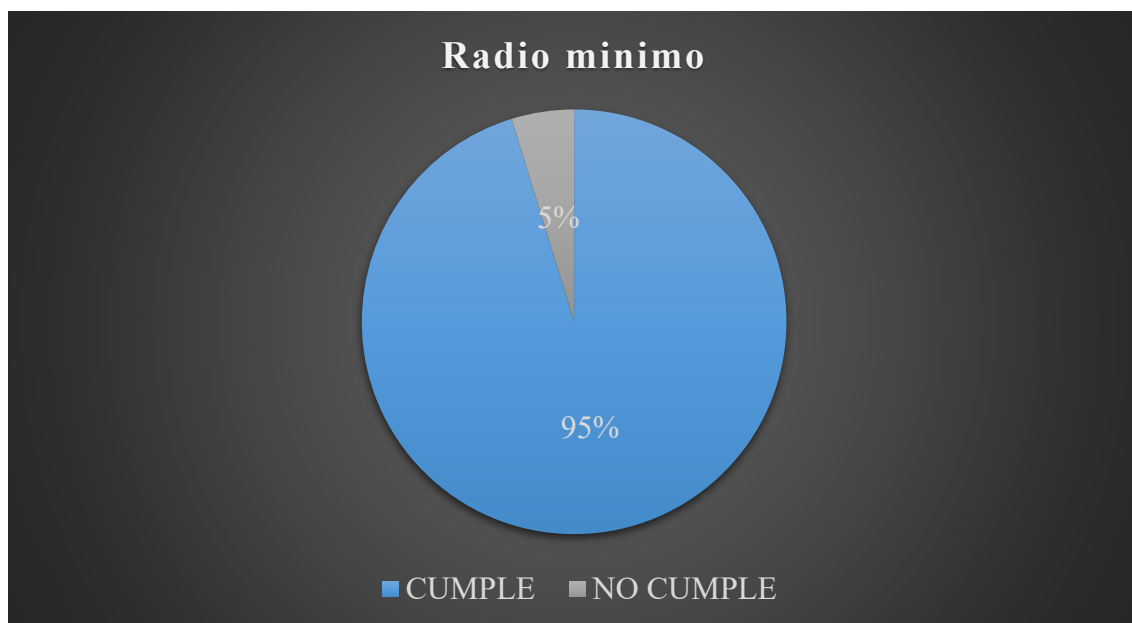
TCA N°	PROGRESIVA		RADIO	Condicion R>50m
	PC	PT		
1	199+432.28m	199+547.84m	64.00	Cumple
2	202+841.09m	203+007.62m	60.15	Cumple
3	207+002.81m	207+127.32m	194.86	Cumple
4	208+129.57m	208+222.33m	105.00	Cumple
	208+584.76m	208+667.73m	85.00	Cumple
	208+766.99m	208+836.04m	200.00	Cumple
	208+939.89m	209+026.47m	193.00	Cumple
5	209+193.24m	209+393.66m	212.38	Cumple
	209+652.76m	209+746.26m	74.65	Cumple
6	226+198.46m	226+305.17m	345.00	Cumple
7	228+576.86m	228+585.71m	95.00	Cumple
	228+755.32m	228+884.22m	248.87	Cumple
8	230+032.54m	230+136.95m	90.77	Cumple
	230+366.18m	230+465.10m	180.00	Cumple
	230+522.79m	230+602.08m	180.00	Cumple
	230+685.46m	230+771.96m	140.00	Cumple
	230+920.10m	230+924.76m	175.00	Cumple
9	237+022.28m	237+143.27m	58.95	Cumple
	237+391.53m	237+510.19m	155.30	Cumple
	237+761.29m	237+818.63m	60.30	Cumple
	237+818.97m	237+901.00m	170.00	Cumple
10	239+213.78m	239+326.71m	208.37	Cumple
11	241+017.59m	241+128.01m	452.01	Cumple
	241+339.85m	241+397.63m	187.31	Cumple
	241+610.31m	241+624.67m	42.00	No cumple
	241+752.88m	241+800.96m	194.91	Cumple
	241+888.71m	241+937.98m	109.94	Cumple
	241+947.75m	242+009.74m	65.61	Cumple
12	243+013.24m	243+070.68m	80.76	Cumple
	243+135.63m	243+180.98m	101.24	Cumple
	243+187.61m	243+229.81m	46.67	No cumple

TCA N°	PROGRESIVA		RADIO	Condicion R>50m
	PC	PT		
13	243+250.75m	243+294.42m	72.07	Cumple
	243+351.12m	243+437.62m	171.11	Cumple
	243+501.58m	243+535.05m	120.00	Cumple
	243+675.16m	243+676.46m	130.00	Cumple
	243+883.26m	244+086.28m	226.38	Cumple
	244+186.13m	244+245.36m	71.52	Cumple
	244+586.80m	244+682.24m	219.04	Cumple
14	244+949.25m	245+029.83m	190.00	Cumple
	269+187.37m	269+321.55m	440.21	Cumple
15	269+405.41m	269+496.90m	244.66	Cumple
	272+990.65m	273+036.32m	280.00	Cumple

Por lo tanto, según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. s** se observa que el 95% de radios presentados en los tramos de concentración cumplen con lo establecido en el manual DG – 2018. Mientras que el 5% no cumple con las condiciones.

Figura 23

Porcentaje de cumplimiento de radio mínimo



3.6.2.5.3. Análisis y evaluación de Pendiente Longitudinal

Para la evaluación de pendiente longitudinal se realiza la verificación del cumplimiento de acuerdo al manual DG-2018. Donde se condiciona las



pendientes máximas para una carretera de primera clase, tipo de orografía ondulado y una velocidad de 80km/h. Por lo descrito anteriormente la vía debe tener como Max una $s=6\%$. En la siguiente tabla se realiza la evaluación de los segmentos correspondientes a los TCA.

Tabla 27

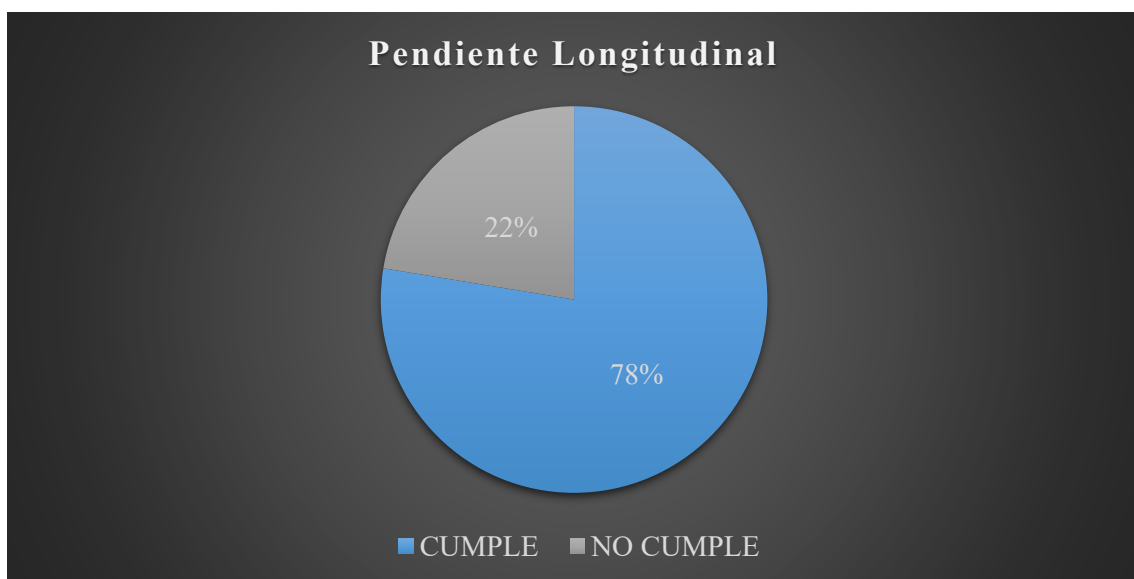
Cumplimiento de pendiente min y max según el manual DG-2018

TCA N°	PROGRESIVA		PENDIENTE	Condicion
	PC	PT		
1	199+000.00m	199+330.00m	0.24%	No cumple
	199+330.00m	199+650.00m	3.91%	Cumple
	199+650.00m	200+000.00m	3.74%	Cumple
2	202+000.00m	202+400.00m	-3.82%	Cumple
	202+400.00m	202+635.00m	-4.79%	Cumple
	202+635.00m	203+000.00m	-3.54%	Cumple
3	207+000.00m	207+170.00m	-8.74%	No cumple
	207+170.00m	208+000.00m	-5.84%	Cumple
4	208+000.00m	208+255.00m	-2.69%	Cumple
	208+255.00m	208+665.00m	9.75%	No cumple
	208+665.00m	208+835.00m	-0.74%	Cumple
	208+835.00m	209+000.00m	1.32%	Cumple
5	209+000.00m	209+190.00m	-1.95%	Cumple
	209+190.00m	209+390.00m	2.38%	Cumple
	209+390.00m	209+650.00m	-2.95%	Cumple
	209+650.00m	209+840.00m	-0.05%	No cumple
	209+840.00m	210+000.00m	1.45%	Cumple
6	226+000.00m	226+175.00m	0.69%	Cumple
	226+175.00m	226+375.00m	0.52%	Cumple
	226+375.00m	227+000.00m	-1.60%	Cumple
7	228+000.00m	228+330.00m	-1.06%	Cumple
	228+330.00m	228+595.00m	-1.12%	Cumple
	228+595.00m	228+825.00m	1.95%	Cumple
	228+825.00m	229+000.00m	3.26%	Cumple
8	230+000.00m	230+190.00m	2.06%	Cumple
	230+190.00m	230+355.00m	-0.72%	Cumple
	230+355.00m	230+520.00m	4.74%	Cumple
	230+520.00m	230+685.00m	-1.85%	Cumple
	230+685.00m	230+845.00m	-0.61%	Cumple
	230+845.00m	231+005.00m	2.30%	Cumple
9	237+000.00m	237+185.00m	-0.21%	No cumple
	237+185.00m	237+350.00m	-0.19%	No cumple
	237+350.00m	237+560.00m	2.80%	Cumple
	237+560.00m	237+815.00m	-5.87%	Cumple
	237+815.00m	238+000.00m	-3.97%	Cumple

TCA N°	PROGRESIVA		PENDIENTE	Condicion
	PC	PT		
10	239+000.00m	239+200.00m	-0.78%	Cumple
	239+200.00m	239+430.00m	2.42%	Cumple
	239+430.00m	240+000.00m	-1.77%	Cumple
11	241+000.00m	241+170.00m	-2.08%	Cumple
	241+170.00m	241+340.00m	-0.05%	No cumple
	241+340.00m	241+500.00m	1.32%	Cumple
	241+500.00m	241+670.00m	3.50%	Cumple
	241+670.00m	241+840.00m	5.91%	Cumple
	241+840.00m	242+000.00m	-6.68%	No cumple
	243+000.00m	243+190.00m	-5.92%	Cumple
12	243+190.00m	243+500.00m	-9.42%	No cumple
	243+500.00m	243+670.00m	-4.38%	Cumple
	243+670.00m	243+880.00m	-5.26%	Cumple
	243+880.00m	244+050.00m	1.29%	Cumple
	244+050.00m	244+585.00m	7.77%	No cumple
13	244+585.00m	244+840.00m	-4.58%	Cumple
	244+840.00m	245+000.00m	0.48%	No cumple
	269+000.00m	269+160.00m	0.51%	Cumple
14	269+160.00m	269+320.00m	-2.49%	Cumple
	269+320.00m	269+500.00m	-3.28%	Cumple
	269+500.00m	270+000.00m	0.29%	No cumple
	272+000.00m	272+835.00m	-0.47%	No cumple
15	272+835.00m	273+000.00m	5.09%	Cumple

Figura 24

Porcentaje de cumplimiento de pendiente min y max según DG-2018



Según la

Figura 24 los segmentos correspondiente a los tramos de concentración de accidente el 78% cumple con lo establecido en el manual DG-2018. Mientras que el 22% de segmentos no cumplen con unas pendientes adecuadas.

3.6.2.5.4. Análisis y evaluación de las condiciones de calzada

Para la veracidad de las condiciones de calzada de una carretera de primera clase y ondulado de acuerdo al DG-2018 debe ser de un ancho de calzada de 7.20m. En la siguiente tabla se muestra el cumplimiento de las condiciones de la calzada.

Tabla 28

Cumplimiento de ancho mínimo de calzada según DG-2018

TCA N°	PROGRESIVA		CALZADA DG-2018	CALZADA CAMPO	SITUACION
	INICIO	FIN			
1	199+000	200+000	7.2	6.6	No cumple
2	202+000	203+000	7.2	6.6	No cumple
3	207+000	208+000	7.2	6.6	No cumple
4	208+000	209+000	7.2	6.6	No cumple
5	209+000	210+000	7.2	6.6	No cumple
6	226+000	227+000	7.2	6.6	No cumple
7	228+000	229+000	7.2	6.6	No cumple
8	230+000	231+000	7.2	6.6	No cumple
9	237+000	238+000	7.2	6.6	No cumple
10	239+000	240+000	7.2	6.6	No cumple
11	241+000	242+000	7.2	6.6	No cumple
12	243+000	244+000	7.2	6.6	No cumple
13	244+000	245+000	7.2	6.6	No cumple
14	269+000	270+000	7.2	6.6	No cumple
15	272+000	273+000	7.2	6.6	No cumple

Por lo tanto, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que el 100% de los tramos de concentración de accidente no cumple con el ancho mínimo de calzada.

Figura 25

Porcentaje de cumplimiento de ancho mínimo de calzada



3.6.2.5.5. Análisis y evaluación de ancho de berma

Para la evaluación del ancho de berma de acuerdo al DG-2018, para una carretera de primera clase, orografía ondulado y una velocidad de 80km/h debe ser 3.00m. En la siguiente tabla se evalúa las condiciones de cumplimiento del ancho de berma.

Tabla 29

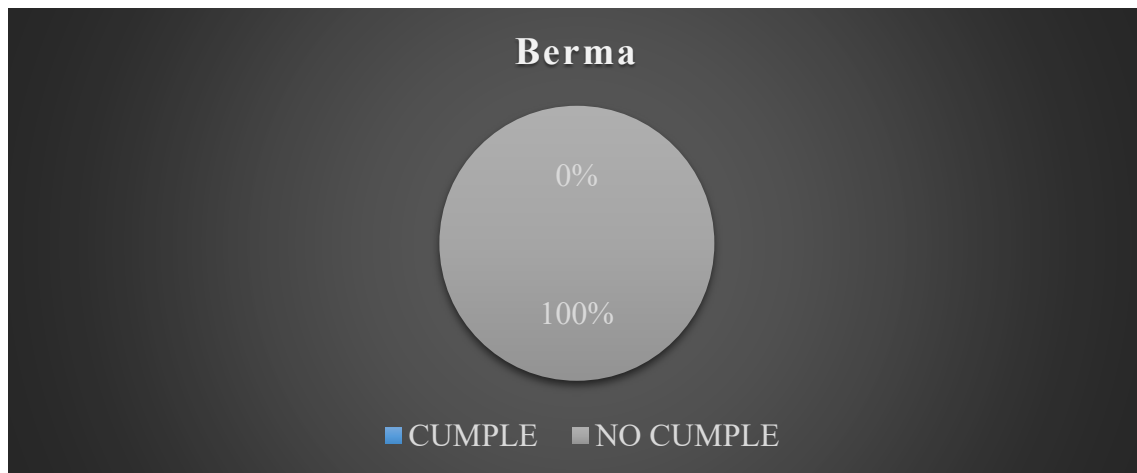
Cumplimiento de condiciones del ancho de berma según DG-2018

TCA N°	PROGRESIVA		TIPO DE BERMA	BERMA DG-2018	BERMA (m)	SITUACION
	INICIO	FIN				
1	199+000	200+000	PAVIMENTADA	3.00	1.20	No cumple
2	202+000	203+000	PAVIMENTADA	3.00	1.00	No cumple
3	207+000	208+000	PAVIMENTADA	3.00	1.15	No cumple
4	208+000	209+000	PAVIMENTADA	3.00	1.20	No cumple
5	209+000	210+000	PAVIMENTADA	3.00	1.15	No cumple
6	226+000	227+000	PAVIMENTADA	3.00	1.08	No cumple
7	228+000	229+000	PAVIMENTADA	3.00	0.88	No cumple
8	230+000	231+000	PAVIMENTADA	3.00	1.14	No cumple
9	237+000	238+000	PAVIMENTADA	3.00	1.35	No cumple
10	239+000	240+000	PAVIMENTADA	3.00	1.12	No cumple
11	241+000	242+000	PAVIMENTADA	3.00	1.09	No cumple
12	243+000	244+000	PAVIMENTADA	3.00	1.07	No cumple
13	244+000	245+000	PAVIMENTADA	3.00	1.05	No cumple
14	269+000	270+000	PAVIMENTADA	3.00	1.14	No cumple
15	272+000	273+000	PAVIMENTADA	3.00	1.04	No cumple

Según la evaluación de cumplimiento de ancho de berma, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que el 100% de los segmentos de la vía no cumplen con lo establecido en el manual DG-2018.

Figura 26

Porcentaje de cumplimiento del ancho de berma según DG-2018



3.6.2.5.6. Análisis y evaluación de distancia de visibilidad de parada

Para la evaluación de distancia de de visibilidad de parada, se verifica las tangentes de la vía según la tabla. Por lo siguiente, en la siguiente tabla se realiza la verificación del cumplimiento de las tangentes para una velocidad de 80km/h.

Tabla 30

Cumplimiento de distancia de visibilidad de parada con pendiente según DG-2018

TCA N°	PROGRESIVA		TANGENTE	Dp min	Condicion
	PC	PT			
1	199+000.00m	199+432.28m	432.28	128	Cumple
	199+547.84m	199+999.64m	451.80	121	Cumple
2	202+000.00m	202+419.67m	419.67	137	Cumple
	202+634.67m	202+841.09m	206.42	140	Cumple
3	203+007.62m	203+064.02m	56.41	134	No cumple
	207+000.00m	207+002.81m	2.81	136	No cumple
4	207+127.32m	208+119.57m	992.25	143	Cumple
	208+252.33m	208+584.76m	332.43	128	Cumple
5	208+667.73m	208+766.99m	99.26	133	No cumple
	208+836.04m	208+939.89m	103.85	125	No cumple



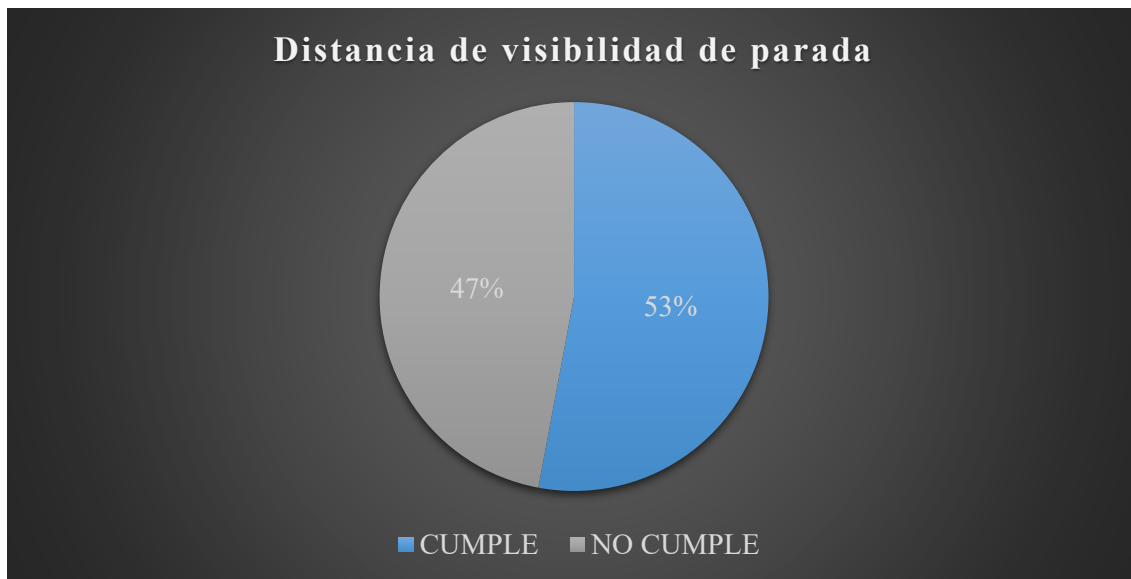
TCA N°	PROGRESIVA		TANGENTE	Dp min	Condicion
	PC	PT			
6	209+026.47m	209+193.24m	166.77	133	Cumple
	209+393.66m	209+652.76m	259.10	135	Cumple
	209+746.26m	210+068.97m	322.71	125	Cumple
	226+000.00m	226+178.46m	178.46	127	Cumple
	226+375.17m	227+074.46m	699.29	132	Cumple
7	228+000.00m	228+531.86m	531.86	131	Cumple
	228+595.71m	228+755.32m	159.61	138	Cumple
	228+884.22m	229+066.96m	182.74	123	Cumple
8	230+000.00m	230+032.54m	32.54	121	No cumple
	230+136.95m	230+356.18m	219.24	132	Cumple
	230+465.10m	230+522.79m	57.70	123	No cumple
	230+622.08m	230+655.46m	33.38	136	No cumple
	230+811.96m	230+920.10m	108.14	121	No cumple
9	230+924.76m	231+004.40m	79.64	129	No cumple
	237+000.00m	237+022.28m	22.28	126	No cumple
	237+143.27m	237+391.53m	248.26	129	Cumple
	237+510.19m	237+761.29m	251.10	128	Cumple
	237+818.63m	237+818.97m	0.34	144	No cumple
10	239+000.00m	239+213.78m	213.78	130	Cumple
	239+326.71m	240+027.47m	700.76	130	Cumple
11	241+000.00m	241+017.59m	17.59	135	No cumple
	241+128.01m	241+339.85m	211.84	128	Cumple
	241+397.63m	241+595.31m	197.68	125	Cumple
	241+664.67m	241+752.88m	88.21	123	No cumple
	241+800.96m	241+888.71m	87.75	111	No cumple
12	241+937.98m	241+947.75m	9.76	134	No cumple
	243+000.00m	243+013.24m	13.24	116	No cumple
	243+070.68m	243+135.63m	64.95	163	No cumple
	243+180.98m	243+187.61m	6.64	118	No cumple
	243+229.81m	243+250.75m	20.94	150	No cumple
	243+294.42m	243+351.12m	56.70	140	No cumple
	243+437.62m	243+501.58m	63.96	137	No cumple
13	243+595.05m	243+670.16m	75.11	138	No cumple
	243+726.46m	243+883.26m	156.80	133	Cumple
	244+086.28m	244+186.13m	99.85	126	No cumple
	244+245.36m	244+586.80m	341.44	134	Cumple
	244+682.24m	244+849.25m	167.02	136	Cumple
14	269+000.00m	269+187.37m	187.37	127	Cumple
	269+321.55m	269+405.41m	83.86	144	No cumple
	269+496.90m	270+008.02m	511.12	128	Cumple
15	272+000.00m	272+835.65m	835.65	129	Cumple

De acuerdo a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra que el 53% de tangentes son aptos para que el usuario pueda detenerse

y reconocer la existencia de otro usuario u objeto y la verificación de cualquier peligro en la plataforma durante su recorrido. Mientras que el 47% de tangentes no se encuentra apto para que el usuario pueda detenerse.

Figura 27

Porcentaje de cumplimiento de distancia de visibilidad de parada



3.6.2.5.7. Análisis y evaluación de distancia de visibilidad de adelantamiento

Para la evaluación de distancia de visibilidad de adelantamiento se verifica la tangente de la vía según la tabla. Por lo tanto, en la siguiente tabla se realiza la verificación de las tangente para la distancia de visibilidad de adelantamiento.

Tabla 31

Cumplimiento de distancia de visibilidad de adelantamiento según DG-2018

TCA N°	PROGRESIVA		TANGENTE	Long. min	Condicion
	PC	PT			
1	199+000.00m	199+432.28m	432.28	540	No permite adelantar
	199+547.84m	199+999.64m	451.80	540	No permite adelantar
2	202+000.00m	202+419.67m	419.67	540	No permite adelantar
	202+634.67m	202+841.09m	206.42	540	No permite adelantar
	203+007.62m	203+064.02m	56.41	540	No permite adelantar
3	207+000.00m	207+002.81m	2.81	540	No permite adelantar
	207+127.32m	208+119.57m	992.25	540	Permite adelantar

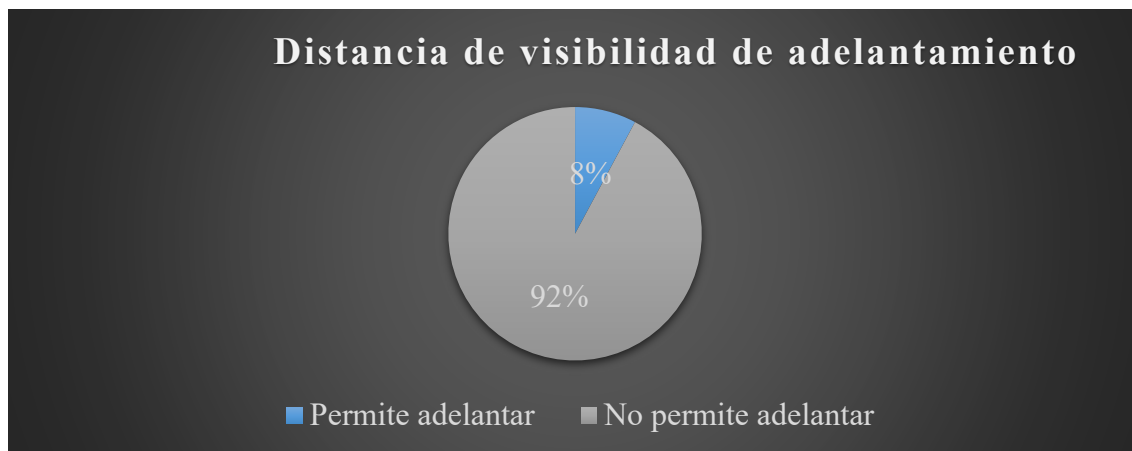


TCA N°	PROGRESIVA		TANGENTE	Long. min	Condicion
	PC	PT			
4	208+252.33m	208+584.76m	332.43	540	No permite adelantar
	208+667.73m	208+766.99m	99.26	540	No permite adelantar
5	208+836.04m	208+939.89m	103.85	540	No permite adelantar
	209+026.47m	209+193.24m	166.77	540	No permite adelantar
	209+393.66m	209+652.76m	259.10	540	No permite adelantar
	209+746.26m	210+068.97m	322.71	540	No permite adelantar
6	226+000.00m	226+178.46m	178.46	540	No permite adelantar
	226+375.17m	227+074.46m	699.29	540	Permite adelantar
7	228+000.00m	228+531.86m	531.86	540	No permite adelantar
	228+595.71m	228+755.32m	159.61	540	No permite adelantar
	228+884.22m	229+066.96m	182.74	540	No permite adelantar
8	230+000.00m	230+032.54m	32.54	540	No permite adelantar
	230+136.95m	230+356.18m	219.24	540	No permite adelantar
	230+465.10m	230+522.79m	57.70	540	No permite adelantar
	230+622.08m	230+655.46m	33.38	540	No permite adelantar
	230+811.96m	230+920.10m	108.14	540	No permite adelantar
	230+924.76m	231+004.40m	79.64	540	No permite adelantar
9	237+000.00m	237+022.28m	22.28	540	No permite adelantar
	237+143.27m	237+391.53m	248.26	540	No permite adelantar
	237+510.19m	237+761.29m	251.10	540	No permite adelantar
	237+818.63m	237+818.97m	0.34	540	No permite adelantar
10	239+000.00m	239+213.78m	213.78	540	No permite adelantar
	239+326.71m	240+027.47m	700.76	540	Permite adelantar
11	241+000.00m	241+017.59m	17.59	540	No permite adelantar
	241+128.01m	241+339.85m	211.84	540	No permite adelantar
	241+397.63m	241+595.31m	197.68	540	No permite adelantar
	241+664.67m	241+752.88m	88.21	540	No permite adelantar
	241+800.96m	241+888.71m	87.75	540	No permite adelantar
	241+937.98m	241+947.75m	9.76	540	No permite adelantar
12	243+000.00m	243+013.24m	13.24	540	No permite adelantar
	243+070.68m	243+135.63m	64.95	540	No permite adelantar
	243+180.98m	243+187.61m	6.64	540	No permite adelantar
	243+229.81m	243+250.75m	20.94	540	No permite adelantar
	243+294.42m	243+351.12m	56.70	540	No permite adelantar
	243+437.62m	243+501.58m	63.96	540	No permite adelantar
	243+595.05m	243+670.16m	75.11	540	No permite adelantar
	243+726.46m	243+883.26m	156.80	540	No permite adelantar
13	244+086.28m	244+186.13m	99.85	540	No permite adelantar
	244+245.36m	244+586.80m	341.44	540	No permite adelantar
	244+682.24m	244+849.25m	167.02	540	No permite adelantar
14	269+000.00m	269+187.37m	187.37	540	No permite adelantar
	269+321.55m	269+405.41m	83.86	540	No permite adelantar
	269+496.90m	270+008.02m	511.12	540	No permite adelantar
15	272+000.00m	272+835.65m	835.65	540	Permite adelantar

Entonces en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra que el 92% de las tangentes no se permite adelantar por el cual el usuario no podrá realizar maniobra de adelantamiento se realice en el carril contrario. Mientras que el 8% si se encuentra en condiciones óptimas para que el usuario permita realizar la maniobra.

Figura 28

Porcentaje de condiciones de distancia de visibilidad de adelantamiento



3.6.2.6. Dispositivos de control de tránsito

Se procedió a realizar el inventario de dispositivos de control de tránsito existentes en los 15 tramos de concentración de accidentes (TCA) en la ruta PE 34A tramo Cabanillas – Santa Lucia, tomando en consideración el estado de los dispositivos de control y los tipos de señalización según el manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. Así mismo, se procedió a verificar las condiciones del entorno de los tramos.

3.6.2.6.1. Señalización vertical.

En el siguiente cuadro se detalla el estado y tipo de señalización vertical.



Tabla 32

Inventario de señalización vertical según en manual de seguridad 2017

TCA N°	PROGRESIVA		CODIGO	LADO	ESTADO	TIPO DE SEÑALIZACION
	INICIO	FIN				
1	199+000	200+000	R-16	D	R	Señal reguladora
			R-30	D	B	Señal reguladora
			P-1 ^a	D	R	Señal preventiva
			P-1 ^a	I	B	Señal preventiva
			R-30	I	B	Señal reguladora
			R-16	I	R	Señal reguladora
			R-16	D	B	Señal reguladora
			R-30	D	B	Señal reguladora
2	202+000	203+000	R-30	D	B	Señal reguladora
			R-30	I	B	Señal reguladora
			P-2 ^a	D	B	Señal preventiva
			R-16	D	B	Señal reguladora
			P-35	D	B	Señal preventiva
			P-2B	I	R	Señal preventiva
			P-5-2B	D	B	Señal preventiva
			R-16	I	R	Señal reguladora
3	207+000	208+000	P-5-2 ^a	I	R	Señal preventiva
			P-2B	I	M	Señal preventiva
			P-35	D	R	Señal preventiva
			R-32	D	R	Señal reguladora
			P-2B	D	R	Señal preventiva
4	208+000	209+000	I-18	D	B	Señal informativa
			P-37	I	R	Señal preventiva
			P-2 ^a	I	B	Señal preventiva
			I-18	I	B	Señal informativa
			R-32	I	R	Señal reguladora
			P-1 ^a	D	R	Señal preventiva
			P-4B	D	R	Señal preventiva
5	209+000	210+000	P-1B	I	R	Señal preventiva
			P-2B	D	B	Señal preventiva
			P-2 ^a	I	B	Señal preventiva
			R-30	D	R	Señal reguladora
			I-18	D	B	Señal informativa
			P-1 ^a	D	R	Señal preventiva
			P-1B	I	B	Señal preventiva
			R-30	D	R	Señal reguladora
6	226+000	227+000	R-30	I	B	Señal reguladora
			P-2B	D	R	Señal preventiva
			I-17	D	M	Señal informativa
			P-2B	D	R	Señal preventiva
			P-2A	I	B	Señal preventiva
			I-17	D	R	Señal informativa
			P-2B	D	R	Señal preventiva



TCA N°	PROGRESIVA		CODIGO	LADO	ESTADO	TIPO DE SEÑALIZACION
	INICIO	FIN				
7	228+000	229+000	R-30	D	R	Señal reguladora
			R-16	D	R	Señal reguladora
			P-2B	D	R	Señal preventiva
			P-2A	I	B	Señal preventiva
			P-2A	D	R	Señal preventiva
			P-2B	I	R	Señal preventiva
8	230+000	231+000	I-17	D	R	Señal informativa
			P-2A	I	B	Señal preventiva
			P-4B	D	B	Señal preventiva
			I-18	I	R	Señal informativa
			P-40	I	B	Señal preventiva
			P-2A	D	B	Señal preventiva
			P-4B	I	B	Señal preventiva
			P-2B	I	R	Señal preventiva
			R-16	I	B	Señal reguladora
			P-4B	D	B	Señal preventiva
9	237+000	238+000	I-18	I	B	Señal informativa
			I-18	D	B	Señal informativa
			R-30	I	R	Señal reguladora
			P-2A	I	B	Señal preventiva
			I-18	D	B	Señal informativa
			P-44	D	B	Señal preventiva
			P-56	I	R	Señal preventiva
			I-18	I	B	Señal informativa
			P-44	D	R	Señal preventiva
			P-44	I	R	Señal preventiva
			P-2A	I	B	Señal preventiva
			I-18	D	B	Señal informativa
			I-18	I	B	Señal informativa
10	239+000	240+000	P-2A	D	B	Señal preventiva
			P-2B	I	R	Señal preventiva
			I-18	D	B	Señal informativa
			P-40	D	R	Señal preventiva
			P-40	I	B	Señal preventiva
			I-18	I	B	Señal informativa
11	241+000	242+000	I-18	D	B	Señal informativa
			P-1B	D	B	Señal preventiva
			P-2B	I	B	Señal preventiva
			P-1A	I	B	Señal preventiva
			P-5-1	D	B	Señal preventiva
			R-30	D	R	Señal reguladora
			P-37	D	R	Señal preventiva
12	243+000	244+000	P-37	D	R	Señal preventiva
			P-37	I	B	Señal preventiva
			R-16	I	B	Señal reguladora
			P-2A	D	B	Señal preventiva

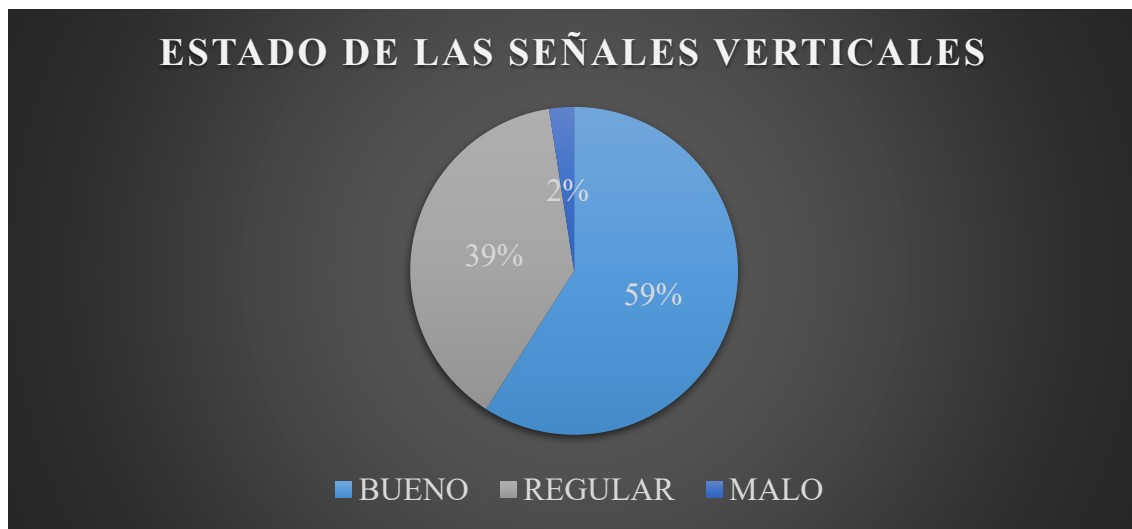


TCA N°	PROGRESIVA		CODIGO	LADO	ESTADO	TIPO DE SEÑALIZACION
	INICIO	FIN				
13	244+000	245+000	R-16	I	R	Señal reguladora
			P-1A	D	B	Señal preventiva
			R-16	I	R	Señal reguladora
			P-2B	I	B	Señal preventiva
			P-2B	D	R	Señal preventiva
			P-2A	I	B	Señal preventiva
			P-2B	D	B	Señal preventiva
14	269+000	270+000	I-17	I	B	Señal informativa
			I-18	I	R	Señal informativa
			I-18	I	B	Señal informativa
			R-16	D	B	Señal reguladora
			P-56	D	R	Señal preventiva
			R-30	D	R	Señal reguladora
			I-18	D	R	Señal informativa
			I-18	D	B	Señal informativa
			R-30	D	B	Señal reguladora
			P-56	D	R	Señal preventiva
			I-18	I	R	Señal informativa
			R-37	I	B	Señal reguladora
			I-18	D	R	Señal informativa
I-18	D	B	Señal informativa			
R-37	D	B	Señal reguladora			
P-33A	D	M	Señal preventiva			
I-18	I	B	Señal informativa			
P-33A	I	B	Señal preventiva			
15	272+000	273+000	I-17	I	B	Señal informativa
			P-2B	D	B	Señal preventiva
			R-16	D	B	Señal reguladora

Por lo tanto, en la **Figura 29** muestra que el 59% de señalización vertical se encuentra en buen estado y seguido de 39% que se encuentra en estado regular, los cuales deben priorizarse su mantenimiento para el bienestar del usuario. Mientras que el 2% de señalizaciones se encuentra en mal estado los cuales debe ser reemplazados de forma urgente.

Figura 29

Porcentaje de estado del inventario de señalizaciones verticales



Sin embargo, durante el inventario de señalización verticales se encontró, ausencia de señales verticales sobre advertencia de tramos angosto, control de velocidad, cruce de animales y paraderos.

3.6.2.6.2. Señalización horizontal.

En el siguiente cuadro se detalla el inventario de tipos de señales horizontales, su presencia y el estado en los tramos de concentración de accidente.

Tabla 33

Inventario de presencia y estado de marcaciones en los TCA

TCA N°	PROGRESIVA		DEMARCACIONES	
	INICIO	FIN	PRESENCIA	ESTADO
1	199+000.00m	199+432.28m	SI	B
	199+432.28m	199+547.84m	SI	M
	199+547.84m	199+999.64m	SI	B
2	202+000.00m	202+419.67m	SI	B
	202+634.67m	202+841.09m	SI	B
	202+841.09m	203+007.62m	SI	B
	203+007.62m	203+064.02m	SI	B
3	207+000.00m	207+002.81m	SI	B
	207+002.81m	207+127.32m	SI	B
	207+127.32m	208+119.57m	SI	B



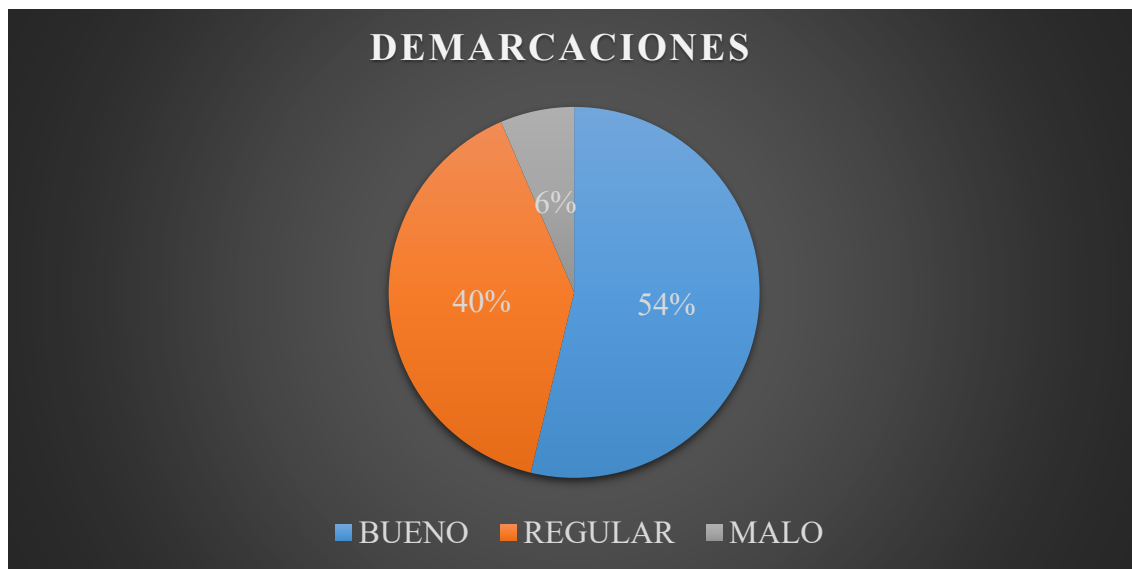
TCA N°	PROGRESIVA		DEMARCAIONES	
	INICIO	FIN	PRESENCIA	ESTADO
4	208+129.57m	208+222.33m	SI	B
	208+252.33m	208+584.76m	SI	B
	208+584.76m	208+667.73m	SI	B
	208+667.73m	208+766.99m	SI	R
	208+766.99m	208+836.04m	SI	R
	208+836.04m	208+939.89m	SI	R
	208+939.89m	209+026.47m	SI	R
5	209+026.47m	209+193.24m	SI	R
	209+193.24m	209+393.66m	SI	B
	209+393.66m	209+652.76m	SI	B
	209+652.76m	209+746.26m	SI	B
	209+746.26m	210+000.00m	SI	B
6	226+000.00m	226+178.46m	SI	B
	226+198.46m	226+305.17m	SI	B
	226+375.17m	227+074.46m	SI	B
7	228+000.00m	228+531.86m	SI	B
	228+576.86m	228+585.71m	SI	B
	228+595.71m	228+755.32m	SI	B
	228+755.32m	228+884.22m	SI	B
	228+884.22m	229+066.96m	SI	B
	230+000.00m	230+032.54m	SI	B
8	230+032.54m	230+136.95m	SI	B
	230+136.95m	230+356.18m	SI	B
	230+366.18m	230+465.10m	SI	B
	230+465.10m	230+522.79m	SI	B
	230+522.79m	230+602.08m	SI	B
	230+622.08m	230+655.46m	SI	B
	230+685.46m	230+771.96m	SI	B
	230+811.96m	230+920.10m	SI	B
	230+920.10m	230+924.76m	SI	B
9	230+924.76m	231+004.40m	SI	B
	237+000.00m	237+022.28m	SI	R
	237+022.28m	237+143.27m	SI	R
	237+143.27m	237+391.53m	SI	M
	237+391.53m	237+510.19m	SI	M
	237+510.19m	237+761.29m	SI	R
	237+761.29m	237+818.63m	SI	R
	237+818.63m	237+818.97m	SI	M
10	237+818.97m	237+901.00m	SI	R
	239+000.00m	239+213.78m	SI	R
	239+213.78m	239+326.71m	SI	R
11	239+326.71m	240+027.47m	SI	R
	241+000.00m	241+017.59m	SI	R
	241+017.59m	241+128.01m	SI	R
	241+128.01m	241+339.85m	SI	B
	241+339.85m	241+397.63m	SI	B



TCA N°	PROGRESIVA		DEMARCAIONES	
	INICIO	FIN	PRESENCIA	ESTADO
12	241+397.63m	241+595.31m	SI	B
	241+610.31m	241+624.67m	SI	B
	241+664.67m	241+752.88m	SI	R
	241+752.88m	241+800.96m	SI	R
	241+800.96m	241+888.71m	SI	R
	241+888.71m	241+937.98m	SI	B
	241+937.98m	241+947.75m	SI	B
	241+947.75m	242+009.74m	SI	B
	243+000.00m	243+013.24m	SI	B
	243+013.24m	243+070.68m	SI	B
	243+070.68m	243+135.63m	SI	B
	243+135.63m	243+180.98m	SI	R
	243+180.98m	243+187.61m	SI	B
	243+187.61m	243+229.81m	SI	R
	243+229.81m	243+250.75m	SI	R
	243+250.75m	243+294.42m	SI	R
	243+294.42m	243+351.12m	SI	R
	243+351.12m	243+437.62m	SI	R
	243+437.62m	243+501.58m	SI	R
	243+501.58m	243+535.05m	SI	R
13	243+595.05m	243+670.16m	SI	R
	243+675.16m	243+676.46m	SI	R
	243+726.46m	243+883.26m	SI	R
	243+883.26m	244+086.28m	SI	R
	244+086.28m	244+186.13m	SI	R
	244+186.13m	244+245.36m	SI	B
	244+245.36m	244+586.80m	SI	B
14	244+586.80m	244+682.24m	SI	B
	244+682.24m	244+849.25m	SI	B
	244+949.25m	245+029.83m	SI	R
	269+000.00m	269+187.37m	SI	R
	269+187.37m	269+321.55m	SI	R
15	269+321.55m	269+405.41m	SI	M
	269+405.41m	269+496.90m	SI	M
	269+496.90m	270+008.02m	SI	R
	272+000.00m	272+835.65m	SI	R
	272+990.65m	273+036.32m	SI	R

Figura 30

Porcentaje de la condición de estado de demarcaciones - señalización horizontal



En la figura anterior se representa las condiciones de estado de demarcaciones en los TCA, por el cual el 54% de demarcaciones se encuentra en buenas condiciones. Así mismo el 40% de demarcaciones se encuentra en estado regular los cuales se necesita mantenimiento por seguridad del usuario. Sin embargo, se encontró que el 6% de la señalización se encuentra en mal estado.

Por lo consiguiente, en la siguiente tabla se realiza el inventario de estado de las tachas reflectivas en los tramos de concentración de accidente.

Tabla 34

Inventario de condiciones de estado de las tachas reflectivas

TCA N°	PROGRESIVA		TACHAS REFLECTIVAS	
	INICIO	FIN	PRESENCIA	ESTADO
1	199+000.00m	199+432.28m	SI	R
	199+432.28m	199+547.84m	SI	R
	199+547.84m	199+999.64m	SI	R
2	202+000.00m	202+419.67m	SI	R
	202+634.67m	202+841.09m	SI	R
	202+841.09m	203+007.62m	SI	R
	203+007.62m	203+064.02m	SI	R



TCA N°	PROGRESIVA		TACHAS REFLECTIVAS	
	INICIO	FIN	PRESENCIA	ESTADO
3	207+000.00m	207+002.81m	SI	B
	207+002.81m	207+127.32m	SI	B
	207+127.32m	208+119.57m	SI	R
4	208+129.57m	208+222.33m	SI	B
	208+252.33m	208+584.76m	SI	R
	208+584.76m	208+667.73m	SI	R
	208+667.73m	208+766.99m	SI	R
	208+766.99m	208+836.04m	SI	R
	208+836.04m	208+939.89m	SI	R
	208+939.89m	209+026.47m	SI	R
	209+026.47m	209+193.24m	SI	R
5	209+193.24m	209+393.66m	SI	R
	209+393.66m	209+652.76m	SI	R
	209+652.76m	209+746.26m	SI	R
	209+746.26m	210+000.00m	SI	R
	226+000.00m	226+178.46m	SI	R
6	226+198.46m	226+305.17m	SI	R
	226+375.17m	227+074.46m	SI	R
	228+000.00m	228+531.86m	SI	R
7	228+576.86m	228+585.71m	SI	R
	228+595.71m	228+755.32m	SI	R
	228+755.32m	228+884.22m	SI	R
	228+884.22m	229+066.96m	SI	R
	230+000.00m	230+032.54m	SI	R
	230+032.54m	230+136.95m	SI	R
	230+136.95m	230+356.18m	SI	R
	230+366.18m	230+465.10m	SI	R
8	230+465.10m	230+522.79m	SI	R
	230+522.79m	230+602.08m	SI	R
	230+622.08m	230+655.46m	SI	R
	230+685.46m	230+771.96m	SI	R
	230+811.96m	230+920.10m	SI	R
	230+920.10m	230+924.76m	SI	R
	230+924.76m	231+004.40m	SI	R
	237+000.00m	237+022.28m	SI	R
	237+022.28m	237+143.27m	SI	R
	237+143.27m	237+391.53m	SI	M
9	237+391.53m	237+510.19m	SI	M
	237+510.19m	237+761.29m	SI	R
	237+761.29m	237+818.63m	SI	R
	237+818.63m	237+818.97m	SI	R
	237+818.97m	237+901.00m	SI	R
	239+000.00m	239+213.78m	SI	R
	239+213.78m	239+326.71m	SI	R
	239+326.71m	240+027.47m	SI	R
11	241+000.00m	241+017.59m	SI	M

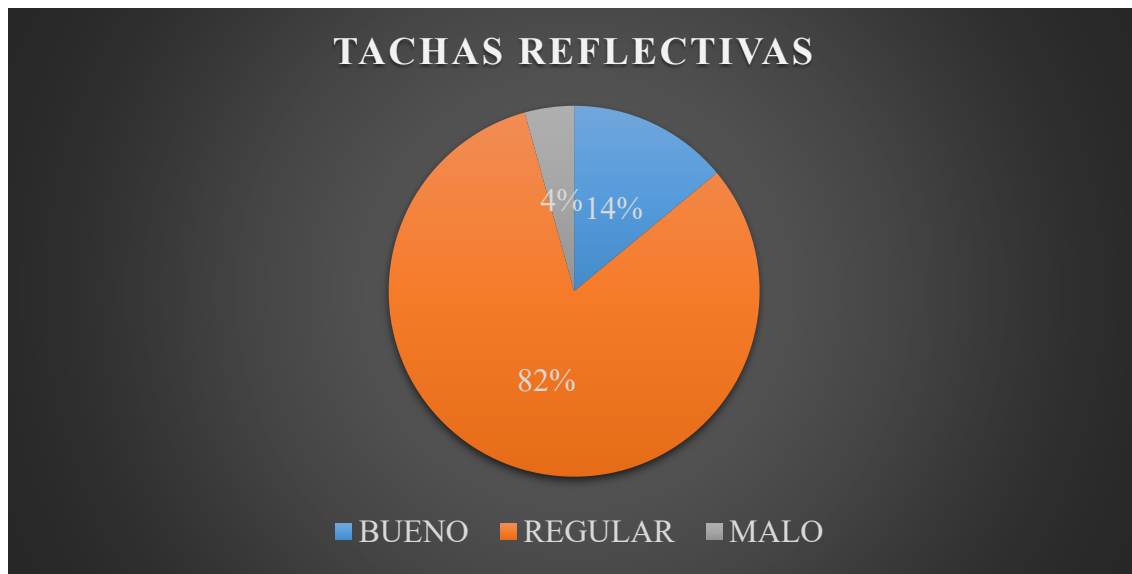


TCA N°	PROGRESIVA		TACHAS REFLECTIVAS	
	INICIO	FIN	PRESENCIA	ESTADO
12	241+017.59m	241+128.01m	SI	R
	241+128.01m	241+339.85m	SI	R
	241+339.85m	241+397.63m	SI	M
	241+397.63m	241+595.31m	SI	R
	241+610.31m	241+624.67m	SI	R
	241+664.67m	241+752.88m	SI	R
	241+752.88m	241+800.96m	SI	R
	241+800.96m	241+888.71m	SI	R
	241+888.71m	241+937.98m	SI	B
	241+937.98m	241+947.75m	SI	B
	241+947.75m	242+009.74m	SI	B
	243+000.00m	243+013.24m	SI	B
	243+013.24m	243+070.68m	SI	B
	243+070.68m	243+135.63m	SI	B
	243+135.63m	243+180.98m	SI	B
	243+180.98m	243+187.61m	SI	R
	243+187.61m	243+229.81m	SI	R
	243+229.81m	243+250.75m	SI	B
	243+250.75m	243+294.42m	SI	B
	243+294.42m	243+351.12m	SI	R
	243+351.12m	243+437.62m	SI	R
	243+437.62m	243+501.58m	SI	R
	243+501.58m	243+535.05m	SI	R
	243+535.05m	243+670.16m	SI	R
	243+670.16m	243+676.46m	SI	R
	243+676.46m	243+883.26m	SI	R
	243+883.26m	244+086.28m	SI	R
13	244+086.28m	244+186.13m	SI	R
	244+186.13m	244+245.36m	SI	B
	244+245.36m	244+586.80m	SI	R
	244+586.80m	244+682.24m	SI	R
	244+682.24m	244+849.25m	SI	R
14	244+849.25m	245+029.83m	SI	R
	269+000.00m	269+187.37m	SI	R
	269+187.37m	269+321.55m	SI	R
	269+321.55m	269+405.41m	SI	R
	269+405.41m	269+496.90m	SI	R
15	269+496.90m	270+008.02m	SI	R
	272+000.00m	272+835.65m	SI	R
	272+835.65m	273+036.32m	SI	R

Asimismo, en la **Figura 31** representa que el 82% de las tachas reflectivas se encuentra en estado regular seguidamente el 14% se encuentra en buen estado. Mientras que el 4% se encuentra en mal estado la señalización.

Figura 31

Porcentaje de estado de tachas reflectivas



Dentro la evaluación de señalización horizontal, la siguiente tabla indica la presencia y estado de las demarcaciones elevadas en los tramos de concentración de accidente.

Tabla 35

Inventario de delineados elevados en los TCA

TCA N°	PROGRESIVA		DELINEADOS ELEVADOS		
	INICIO	FIN	PRESENCIA	DIRECCION	ESTADO
1	199+000.00m	199+432.28m	NO	-	-
	199+432.28m	199+547.84m	SI	I	R
	199+547.84m	199+999.64m	SI	A	B
2	202+000.00m	202+419.67m	NO	-	-
	202+634.67m	202+841.09m	NO	-	-
	202+841.09m	203+007.62m	SI	D	B
	203+007.62m	203+064.02m	SI	D	B
3	207+000.00m	207+002.81m	SI	D	B
	207+002.81m	207+127.32m	SI	D	B
	207+127.32m	208+119.57m	SI	A	B
4	208+129.57m	208+222.33m	SI	D	M



TCA N°	PROGRESIVA		DELINEADOS ELEVADOS		
	INICIO	FIN	PRESENCIA	DIRECCION	ESTADO
	208+252.33m	208+584.76m	SI	A	B
	208+584.76m	208+667.73m	SI	I	B
	208+667.73m	208+766.99m	SI	D	M
	208+766.99m	208+836.04m	SI	D	M
	208+836.04m	208+939.89m	SI	D	R
	208+939.89m	209+026.47m	NO	-	-
5	209+026.47m	209+193.24m	NO	-	-
	209+193.24m	209+393.66m	SI	D	B
	209+393.66m	209+652.76m	NO	-	-
	209+652.76m	209+746.26m	SI	I	B
	209+746.26m	210+000.00m	NO	-	-
6	226+000.00m	226+178.46m	SI	A	B
	226+178.46m	226+305.17m	SI	A	B
	226+305.17m	227+074.46m	NO	-	-
7	228+000.00m	228+531.86m	NO	-	-
	228+531.86m	228+576.86m	SI	D	R
	228+576.86m	228+595.71m	NO	-	-
	228+595.71m	228+755.32m	SI	I	B
	228+755.32m	228+884.22m	NO	-	-
	228+884.22m	229+066.96m	NO	-	-
	230+000.00m	230+032.54m	NO	-	-
8	230+032.54m	230+136.95m	SI	I	B
	230+136.95m	230+356.18m	NO	-	-
	230+356.18m	230+366.18m	SI	D	R
	230+366.18m	230+465.10m	SI	I	B
	230+465.10m	230+522.79m	SI	I	B
	230+522.79m	230+602.08m	SI	I	B
	230+602.08m	230+622.08m	SI	I	B
	230+622.08m	230+655.46m	SI	I	B
	230+655.46m	230+685.46m	SI	I	B
	230+685.46m	230+771.96m	SI	I	B
	230+771.96m	230+811.96m	NO	-	-
	230+811.96m	230+920.10m	NO	-	-
	230+920.10m	230+924.76m	NO	-	-
	230+924.76m	231+004.40m	NO	-	-
9	237+000.00m	237+022.28m	NO	-	-
	237+022.28m	237+143.27m	SI	I	B
	237+143.27m	237+391.53m	NO	-	-
	237+391.53m	237+510.19m	NO	-	-
	237+510.19m	237+761.29m	NO	-	-
	237+761.29m	237+818.63m	NO	-	-
	237+818.63m	237+818.97m	NO	-	-
	237+818.97m	237+901.00m	NO	-	-
10	239+000.00m	239+213.78m	NO	-	-
	239+213.78m	239+326.71m	NO	-	-
	239+326.71m	240+027.47m	NO	-	-
11	241+000.00m	241+017.59m	NO	-	-
	241+017.59m	241+128.01m	NO	-	-
	241+128.01m	241+339.85m	NO	-	-
	241+339.85m	241+397.63m	NO	-	-
	241+397.63m	241+595.31m	NO	-	-



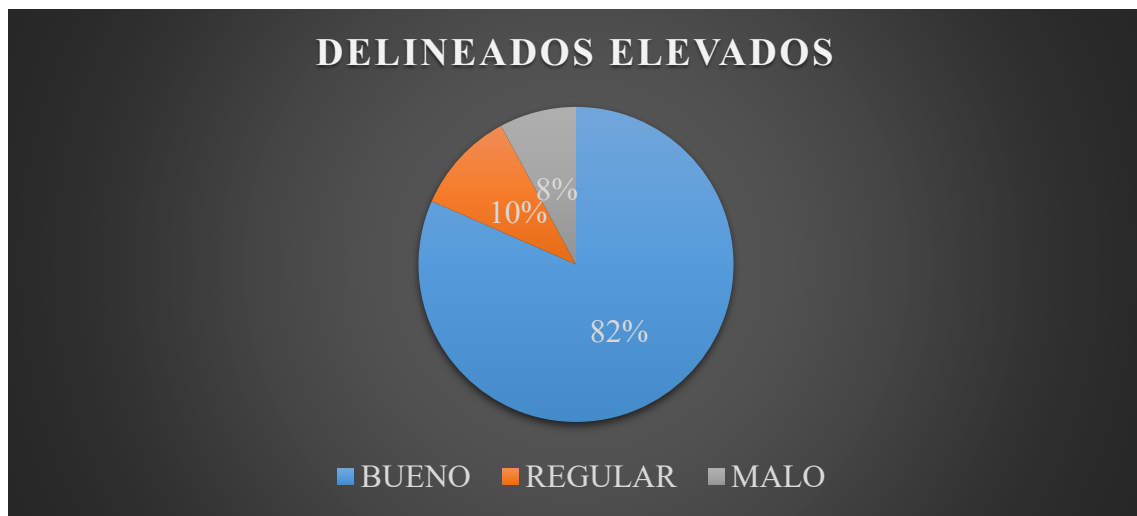
TCA N°	PROGRESIVA		DELINEADOS ELEVADOS		
	INICIO	FIN	PRESENCIA	DIRECCION	ESTADO
12	241+610.31m	241+624.67m	NO	-	-
	241+664.67m	241+752.88m	NO	-	-
	241+752.88m	241+800.96m	NO	-	-
	241+800.96m	241+888.71m	NO	-	-
	241+888.71m	241+937.98m	NO	-	-
	241+937.98m	241+947.75m	NO	-	-
	241+947.75m	242+009.74m	SI	I	B
	243+000.00m	243+013.24m	NO	-	-
	243+013.24m	243+070.68m	NO	-	-
	243+070.68m	243+135.63m	NO	-	-
	243+135.63m	243+180.98m	SI	I	B
	243+180.98m	243+187.61m	NO	-	-
	243+187.61m	243+229.81m	SI	A	B
	243+229.81m	243+250.75m	SI	I	B
	243+250.75m	243+294.42m	SI	I	B
	243+294.42m	243+351.12m	SI	I	B
	243+351.12m	243+437.62m	SI	D	B
	243+437.62m	243+501.58m	NO	-	-
	243+501.58m	243+535.05m	SI	D	B
	243+595.05m	243+670.16m	NO	-	-
243+675.16m	243+676.46m	NO	-	-	
243+726.46m	243+883.26m	NO	-	-	
243+883.26m	244+086.28m	SI	I	B	
13	244+086.28m	244+186.13m	NO	-	-
	244+186.13m	244+245.36m	SI	I	B
	244+245.36m	244+586.80m	NO	-	-
	244+586.80m	244+682.24m	NO	-	-
	244+682.24m	244+849.25m	NO	-	-
244+949.25m	245+029.83m	SI	D	B	
14	269+000.00m	269+187.37m	NO	-	-
	269+187.37m	269+321.55m	NO	-	-
	269+321.55m	269+405.41m	NO	-	-
	269+405.41m	269+496.90m	NO	-	-
15	269+496.90m	270+008.02m	NO	-	-
	272+000.00m	272+835.65m	NO	-	-
	272+990.65m	273+036.32m	SI	D	B

Nota: Elaboracion propia

Entonces en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se r
epresenta que el 82% de delineados elevados se encuentra en buen estado y el
10% se encuentra en estado regular. Por otro lado, el 8% se encuentra en mal
estado.

Figura 32

Porcentaje de estado de condición de delineados elevados



En relación al entorno de la vía, es importante destacar que se ha llevado la verificación del estado de transitabilidad en su funcionalidad del estado superficial de la carretera. Además, se realiza el inventario de presencia de acceso a la vía, la existencia de banda sonora central y la presencia de iluminación pública en los segmentos de los TCA.

Tabla 36

Inventario de condiciones de estado del entorno de la vía

TCA N°	PROGRESIVA		Estado de transitabilidad	Acceso	Banda Sonora	Iluminación
	INICIO	FIN				
1	199+000.00 m	199+432.28 m	R	-	NO	NO
	199+432.28 m	199+547.84 m	R	-	NO	NO
	199+547.84 m	199+999.64 m	R	1	NO	NO
2	202+000.00 m	202+419.67 m	B	-	NO	NO
	202+634.67 m	202+841.09 m	R	1	NO	NO
	202+841.09 m	203+007.62 m	R	-	NO	NO
	203+007.62 m	203+064.02 m	R	-	NO	NO
3	207+000.00 m	207+002.81 m	R	-	NO	NO
	207+002.81 m	207+127.32 m	R	-	NO	NO



TCA N°	PROGRESIVA		Estado de transitabilidad	Acceso	Banda Sonora	Iluminación
	INICIO	FIN				
4	207+127.32 m	208+119.57 m	R	1	NO	NO
	208+129.57 m	208+222.33 m	R	-	NO	NO
	208+252.33 m	208+584.76 m	R	-	NO	NO
	208+584.76 m	208+667.73 m	B	-	NO	NO
	208+667.73 m	208+766.99 m	R	-	NO	NO
	208+766.99 m	208+836.04 m	R	-	NO	NO
	208+836.04 m	208+939.89 m	R	-	NO	NO
	208+939.89 m	209+026.47 m	R	-	NO	NO
5	209+026.47 m	209+193.24 m	R	-	NO	NO
	209+193.24 m	209+393.66 m	R	-	NO	NO
	209+393.66 m	209+652.76 m	R	-	NO	NO
	209+652.76 m	209+746.26 m	R	-	NO	NO
	209+746.26 m	210+000.00 m	R	-	NO	NO
6	226+000.00 m	226+178.46 m	B	-	NO	NO
	226+198.46 m	226+305.17 m	B	-	NO	NO
	226+375.17 m	227+074.46 m	B	-	NO	NO
7	228+000.00 m	228+531.86 m	B	-	NO	NO
	228+576.86 m	228+585.71 m	R	-	NO	NO
	228+595.71 m	228+755.32 m	B	-	NO	NO
	228+755.32 m	228+884.22 m	B	-	NO	NO
	228+884.22 m	229+066.96 m	R	-	NO	NO
8	230+000.00 m	230+032.54 m	R	-	NO	NO
	230+032.54 m	230+136.95 m	R	-	NO	NO
	230+136.95 m	230+356.18 m	B	-	NO	NO
	230+366.18 m	230+465.10 m	R	-	NO	NO
	230+465.10 m	230+522.79 m	R	1	NO	NO
	230+522.79 m	230+602.08 m	R	-	NO	NO
	230+622.08 m	230+655.46 m	R	-	NO	NO



TCA N°	PROGRESIVA		Estado de transitabili dad	Acces o	Banda Sonora	Iluminació n
	INICIO	FIN				
9	230+685.46 m	230+771.96 m	R	-	NO	NO
	230+811.96 m	230+920.10 m	R	-	NO	NO
	230+920.10 m	230+924.76 m	R	-	NO	NO
	230+924.76 m	231+004.40 m	R	-	NO	NO
	237+000.00 m	237+022.28 m	R	-	NO	SI
	237+022.28 m	237+143.27 m	B	1	NO	SI
	237+143.27 m	237+391.53 m	R	-	NO	SI
	237+391.53 m	237+510.19 m	R	1	NO	SI
	237+510.19 m	237+761.29 m	B	-	NO	SI
	237+761.29 m	237+818.63 m	B	2	NO	SI
	237+818.63 m	237+818.97 m	B	2	NO	SI
	237+818.97 m	237+901.00 m	R	-	NO	SI
	10	239+000.00 m	239+213.78 m	B	1	NO
239+213.78 m		239+326.71 m	B	-	NO	NO
239+326.71 m		240+027.47 m	B	-	NO	NO
11	241+000.00 m	241+017.59 m	R	-	NO	NO
	241+017.59 m	241+128.01 m	B	-	NO	NO
	241+128.01 m	241+339.85 m	R	-	NO	NO
	241+339.85 m	241+397.63 m	R	-	NO	NO
	241+397.63 m	241+595.31 m	B	-	NO	NO
	241+610.31 m	241+624.67 m	R	-	NO	NO
	241+664.67 m	241+752.88 m	B	1	NO	NO
	241+752.88 m	241+800.96 m	R	-	NO	NO
	241+800.96 m	241+888.71 m	R	-	NO	NO
	241+888.71 m	241+937.98 m	R	-	NO	NO
12	241+937.98 m	241+947.75 m	B	-	NO	NO
	241+947.75 m	242+009.74 m	B	-	NO	NO
	243+000.00 m	243+013.24 m	R	-	NO	NO

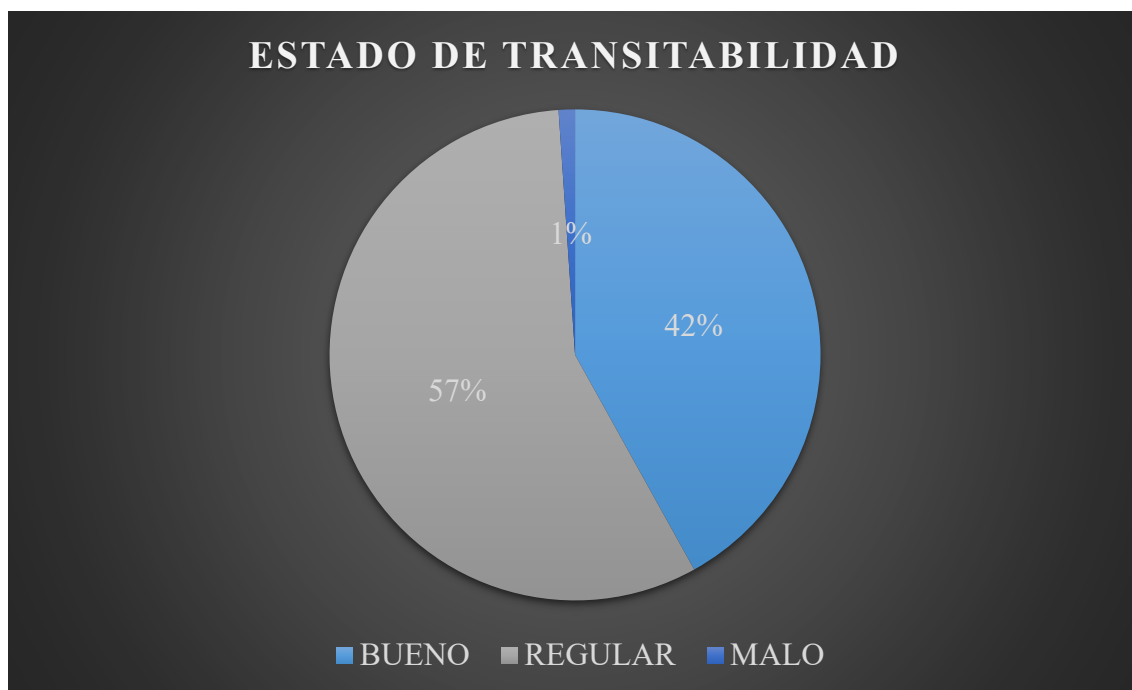


TCA N°	PROGRESIVA		Estado de transitabilidad	Acceso	Banda Sonora	Iluminación
	INICIO	FIN				
13	243+013.24 m	243+070.68 m	B	-	NO	NO
	243+070.68 m	243+135.63 m	B	-	NO	NO
	243+135.63 m	243+180.98 m	B	-	NO	NO
	243+180.98 m	243+187.61 m	B	-	NO	NO
	243+187.61 m	243+229.81 m	B	-	NO	NO
	243+229.81 m	243+250.75 m	B	-	NO	NO
	243+250.75 m	243+294.42 m	B	-	NO	NO
	243+294.42 m	243+351.12 m	B	-	NO	NO
	243+351.12 m	243+437.62 m	R	-	NO	NO
	243+437.62 m	243+501.58 m	R	-	NO	NO
	243+501.58 m	243+535.05 m	B	-	NO	NO
	243+595.05 m	243+670.16 m	B	-	NO	NO
	243+675.16 m	243+676.46 m	B	-	NO	NO
	243+726.46 m	243+883.26 m	B	-	NO	NO
	243+883.26 m	244+086.28 m	B	-	NO	NO
	244+086.28 m	244+186.13 m	B	-	NO	NO
244+186.13 m	244+245.36 m	R	-	NO	NO	
244+245.36 m	244+586.80 m	B	1	NO	NO	
244+586.80 m	244+682.24 m	B	-	NO	NO	
244+682.24 m	244+849.25 m	B	-	NO	NO	
244+949.25 m	245+029.83 m	B	1	NO	NO	
269+000.00 m	269+187.37 m	R	-	NO	NO	
269+187.37 m	269+321.55 m	R	-	NO	NO	
269+321.55 m	269+405.41 m	R	-	NO	NO	
269+405.41 m	269+496.90 m	R	2	SI	SI	
269+496.90 m	270+008.02 m	R	2	NO	SI	
272+000.00 m	272+835.65 m	M	1	NO	NO	
272+990.65 m	273+036.32 m	R	-	NO	NO	

En referencia a la **Tabla 36**, es posible discernir con respecto al entorno de la vía el porcentaje de condición en los segmentos de los tramos de concentración de accidente. En los siguientes diagramas nos proporciona una visión detallada sobre el estado y presencia de dispositivos de control.

Figura 33

Porcentaje de estado de transitabilidad en los segmentos de los TCA



En la **Figura 33** proporciona una visión detallada, se puede observar que el 57% de los segmentos se encuentra en un estado de transitabilidad regular. Esto implica que, aunque estos segmentos son transitables pueden tener ciertas dificultades las cuales requieren mantenimiento. Por otro lado, el 42% de los segmentos se encuentra en un buen estado de transitabilidad, esto indica que estos segmentos se encuentra en condiciones óptimas para el servicio del usuario. Sin embargo, es importante destacar que existe un 1% de los segmentos se encuentra en mal estado, segmentos de los TCA que requieren intervención inmediata para garantizar la seguridad del usuario.

Figura 34

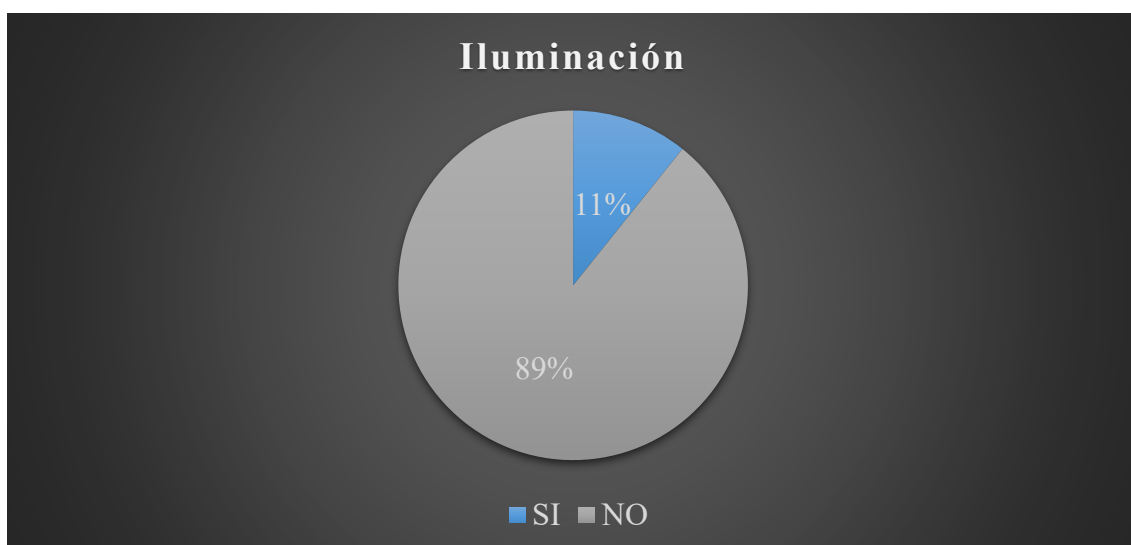
Porcentaje de presencia de Banda sonora central



En la **Figura 34** se presenta el análisis de los segmentos de los TCA. Este análisis revela que el 99% de los segmentos, no se tiene la presencia de banda sonora central esto implica una significativa deficiencia de seguridad vial, ya que la presencia de banda sonora central en la vía suele utilizarse para alertar al usuario de invasión de carril contrario. Por otro lado, es importante destacar que existe un 1% de los segmentos de los TCA donde si se implementa el dispositivo de en control.

Figura 35

Porcentaje de presencia de iluminación en los segmentos de los TCA





En la **Figura 35** nos muestra que el 89% de los segmentos no cuenta con iluminación en los tramos de concentración de accidente. Mientras que por el otro lado con un menor porcentaje, el 11% si cuenta con iluminación.

3.6.2.7. Aplicación del método predictivo de Highway Safety Manual 2010

3.6.2.7.1. Frecuencia de accidente predichos.

Cálculo de frecuencia de accidente predichos para cada segmento de los 15 tramos de concentración de accidente del periodo 2019 – 2022.

Para SEG-01, periodo 2019.

IMDA: 2 317 veh/día

Longitud: 0.210 millas

$$NFPC = IMDA \times L \times 365 \times 10^{-6} \times e^{(-0.312)}$$

$$NFPC = 2317 \times 0.210 \times 365 \times 10^{-6} \times e^{(-0.312)}$$

$$NFPC_{2019} = 0.13$$

Así mismo, se calcula el parámetro de dispersión k para el mismo segmento.

$$k = \frac{0.236}{L}$$

$$k = \frac{0.236}{0.210}$$

$$k = 1.12$$

Los cálculos de frecuencia de accidentes predichos (NFPC) y parámetros de dispersión (k) se realizaron sistemáticamente para cada segmentos perteneciente a los tramos de concentración de accidente durante el periodo 2019-2022. La Tabla 37 resume integralmente estos resultados.



3.6.2.7.2. Factores de modificación de accidente para vías rurales de dos carriles.

Los FMC se usan para adaptar la estimación de la frecuencia de accidentes predichos tomando en cuenta las características geométricas y dispositivos de control de tránsito.

Para SEG-01, periodo 2019 se calculará los factores de modificación de accidente.

a. FMC 1r Ancho de carril

Ancho de Carril : 3.30m

IMDA: 2 317 veh/día

Según AASHTO (2009) el factor se calcula con la siguiente ecuación:

$$FMC_{1rd} = (FMC_{ra} - 1) * pra + 1$$

$$FMC_{1rd} = (1.05 - 1) * 0.574 + 1$$

$$FMC_{1rd} = 1.03$$

b. FMC 2r Ancho y tipo de berma

IMDA: 2 317 veh/día

Ancho de berma: 1.2m

Tipo de berma: Pavimentado

$$FMC_{2rd} = (FMC_{wra} * FMC_{tra} - 1) * pra + 1$$

$$FMC_{wra} = 1.20$$

$$FMC_{tra} = 1.00$$

Reemplazando:

$$FMC_{2rd} = (1.20 * 1.00 - 1) * 0.574 + 1$$

$$FMC_{2rd} = 1.11$$

c. FMC 3r Curvas horizontales



En este caso el SEG-01 no contiene curva por ese motivo se establece el siguiente valor es:

$$FMC_{3rd} = 1.00$$

d. FMC 4r Curvas horizontales: Peralte

En este caso el SEG-01 no contiene curva horizontal: peralte, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{4rd} = 1.00$$

e. FMC 5r Pendiente longitudinal

Para el SEG-01 se tiene una pendiente de 0.24% menor a 3%, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{5rd} = 1.00$$

f. FMC 6r Densidad de accesos

Según las condiciones del presente segmento no cuenta con densidad de acceso, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{6rd} = 1.00$$

g. FMC 7r Banda sonora central

En este caso el SEG-01 no cuenta con banda sonora central, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{7rd} = 1.00$$

h. FMC 8r Carril de sobrepaso

En este caso el SEG-01 no cuenta con carril de sobrepaso, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{8rd} = 1.00$$

i. FMC 9r Carril de giro a la izquierda



En este caso el SEG-01 no cuenta con carril de giro a la izquierda, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{9rd} = 1.00$$

j. FMC 10r Índice de peligrosidad

En este caso se debe determinar el valor del RHR según la tabla donde se establece un valor de 3.

$$FMC_{10r} = \frac{e^{(-0.6869+0.0668 \cdot RHR)}}{e^{(-0.4865)}}$$

Reemplazando,

$$FMC_{10r} = \frac{e^{(-0.6869+0.0668 \cdot 3)}}{e^{(-0.4865)}}$$

$$FMC_{10r} = 1.00$$

k. FMC 11r Iluminación

En este caso el SEG-01 no cuenta con iluminación, por ese motivo se establece el valor de:

$$FMC_{11rd} = 1.00$$

l. FMC 12r Fiscalización automatizada de velocidad

En este caso el SEG-01 no presenta fiscalización automatizada de velocidad, por ese motivo se establece el siguiente valor:

$$FMC_{12rd} = 1.00$$



Tabla 37

Cálculo de frecuencia de accidente predichos (NFPC), periodo 2019 – 2022

SEGMENTO	L (millas)	IMDA 2019	NFPC 2019	IMDA 2020	NFPC 2020	IMDA 2021	NFPC 2021	IMDA 2022	NFPC 2022
SEG – 01	0.21	2317.00	0.13	1932.00	0.11	2647.00	0.15	2698.00	0.15
SEG – 02	0.20	2317.00	0.12	1932.00	0.10	2647.00	0.14	2698.00	0.14
SEG – 03	0.22	2317.00	0.14	1932.00	0.11	2647.00	0.16	2698.00	0.16
SEG – 04	0.25	2317.00	0.15	1932.00	0.13	2647.00	0.18	2698.00	0.18
SEG – 05	0.15	2317.00	0.09	1932.00	0.08	2647.00	0.11	2698.00	0.11
SEG – 06	0.23	2317.00	0.14	1932.00	0.12	2647.00	0.16	2698.00	0.17
SEG – 07	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 08	0.52	2317.00	0.32	1932.00	0.27	2647.00	0.37	2698.00	0.37
SEG - 09	0.16	2317.00	0.10	1932.00	0.08	2647.00	0.11	2698.00	0.12
SEG - 10	0.25	2317.00	0.15	1932.00	0.13	2647.00	0.18	2698.00	0.18
SEG - 11	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 12	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 13	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 14	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 15	0.16	2317.00	0.10	1932.00	0.08	2647.00	0.11	2698.00	0.12
SEG - 16	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 17	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 18	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 19	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 20	0.39	2317.00	0.24	1932.00	0.20	2647.00	0.28	2698.00	0.28
SEG - 21	0.21	2317.00	0.13	1932.00	0.11	2647.00	0.15	2698.00	0.15
SEG - 22	0.16	2317.00	0.10	1932.00	0.08	2647.00	0.11	2698.00	0.12
SEG - 23	0.14	2317.00	0.09	1932.00	0.07	2647.00	0.10	2698.00	0.10
SEG - 24	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08



SEGMENTO	L (millas)	IMDA 2019	NFPC 2019	IMDA 2020	NFPC 2020	IMDA 2021	NFPC 2021	IMDA 2022	NFPC 2022
SEG - 25	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 26	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 27	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 28	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 29	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 30	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 31	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 32	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 33	0.13	2317.00	0.08	1932.00	0.07	2647.00	0.09	2698.00	0.09
SEG - 34	0.16	2317.00	0.10	1932.00	0.08	2647.00	0.11	2698.00	0.12
SEG - 35	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 36	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 37	0.14	2317.00	0.09	1932.00	0.07	2647.00	0.10	2698.00	0.10
SEG - 38	0.35	2317.00	0.22	1932.00	0.18	2647.00	0.25	2698.00	0.25
SEG - 39	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 40	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 41	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 42	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 43	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 44	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 45	0.12	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.09
SEG - 46	0.19	2317.00	0.12	1932.00	0.10	2647.00	0.13	2698.00	0.14
SEG - 47	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 48	0.13	2317.00	0.08	1932.00	0.07	2647.00	0.09	2698.00	0.09
SEG - 49	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 50	0.33	2317.00	0.20	1932.00	0.17	2647.00	0.23	2698.00	0.24
SEG - 51	0.16	2317.00	0.10	1932.00	0.08	2647.00	0.11	2698.00	0.12
SEG - 52	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07



SEGMENTO	L (millas)	IMDA 2019	NFPC 2019	IMDA 2020	NFPC 2020	IMDA 2021	NFPC 2021	IMDA 2022	NFPC 2022
SEG - 53	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 54	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07
SEG - 55	0.11	2317.00	0.07	1932.00	0.06	2647.00	0.08	2698.00	0.08
SEG - 56	0.31	2317.00	0.19	1932.00	0.16	2647.00	0.22	2698.00	0.22
SEG - 57	0.52	2317.00	0.32	1932.00	0.27	2647.00	0.37	2698.00	0.37
SEG - 58	0.10	2317.00	0.06	1932.00	0.05	2647.00	0.07	2698.00	0.07

Por lo tanto, en la siguientes tabla se tiene el resultado de aplicación de la metodología Highway Safety Manual correspondiente al periodo 2019. Así mismo, los resultado del cálculo de los factores de modificación de accidente para el periodo 2020 al 2022 se encuentra en el Anexo.

Tabla 38

Calculo de factores de modificación de accidente, periodo 2019

SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinación de FMAs
	Ancho carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	índice de peligrosidad	iluminación	Fiscalización de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 01	1.03	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 02	1.03	1.11	4.95	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.65
SEG - 03	1.03	1.11	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.35
SEG - 04	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.28
SEG - 05	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	1.68
SEG - 06	1.03	1.13	4.57	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.28
SEG - 07	1.03	1.12	2.06	1.01	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.99



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinación de FMAs
	Ancho carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	Índice de peligrosidad	iluminación	Fiscalización de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 08	1.03	1.12	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.36
SEG - 09	1.03	1.12	3.55	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.65
SEG - 10	1.03	1.12	4.74	1.02	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.46
SEG - 11	1.03	1.12	2.85	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	4.32
SEG - 12	1.03	1.12	2.53	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	3.84
SEG - 13	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.23
SEG - 14	1.03	1.12	1.62	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.07
SEG - 15	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.23
SEG - 16	1.03	1.12	4.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.02
SEG - 17	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.41
SEG - 18	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.24
SEG - 19	1.03	1.13	1.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.23
SEG - 20	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 21	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 22	1.03	1.15	29.77	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	46.73
SEG - 23	1.03	1.15	1.80	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.38
SEG - 24	1.03	1.15	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.59
SEG - 25	1.03	1.12	3.83	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	4.78
SEG - 26	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 27	1.03	1.12	2.38	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.27
SEG - 28	1.03	1.12	2.71	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.87
SEG - 29	1.03	1.12	2.98	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.31
SEG - 30	1.03	1.12	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.07



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinación de FMAs
	Ancho carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	Índice de peligrosidad	iluminación	Fiscalización de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 31	1.03	1.10	5.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	5.89
SEG - 32	1.03	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.05
SEG - 33	1.03	1.10	2.41	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.60
SEG - 34	1.03	1.10	8.62	1.00	1.10	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	10.21
SEG - 35	1.03	1.10	2.76	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	3.41
SEG - 36	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 37	1.03	1.12	2.09	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.63
SEG - 38	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 39	1.03	1.13	1.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.75
SEG - 40	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 41	1.03	1.13	3.35	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.14
SEG - 42	1.03	1.13	42.40	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	66.05
SEG - 43	1.03	1.13	3.71	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	5.86
SEG - 44	1.03	1.13	7.48	1.03	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	12.69
SEG - 45	1.03	1.13	6.59	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	10.90
SEG - 46	1.03	1.13	14.33	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	23.59
SEG - 47	1.03	1.13	7.15	1.04	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.63
SEG - 48	1.03	1.13	1.00	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.59
SEG - 49	1.03	1.13	1.57	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.31
SEG - 50	1.03	1.13	7.16	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.81
SEG - 51	1.03	1.13	2.22	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.54
SEG - 52	1.03	1.13	2.59	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.26
SEG - 53	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.41



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinación de FMAs
	Ancho carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	Índice de peligrosidad	Iluminación	Fiscalización de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 54	1.03	1.12	1.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.02
SEG - 55	1.03	1.12	2.14	1.05	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.47
SEG - 56	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 57	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 58	1.03	1.13	2.85	1.05	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.67

Tabla 39

Calculo de frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredicho), periodo 2019.

SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMAs combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-01	Total	0.13	1.12	1.00	0.13	1.15	1.00	0.15
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.15	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	1.15	1.00	0.10
SEG-02	Total	0.12	1.18	1.00	0.12	8.65	1.00	1.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	8.65	1.00	0.34
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.08	8.65	1.00	0.73
SEG-03	Total	0.14	1.07	1.00	0.14	1.35	1.00	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.35	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	1.35	1.00	0.12



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-04	Total	0.15	0.94	1.00	0.15	1.28	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	1.28	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	1.28	1.00	0.14
SEG-05	Total	0.09	1.57	1.00	0.09	1.68	1.00	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.68	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.68	1.00	0.11
SEG-06	Total	0.14	1.03	1.00	0.14	6.28	1.00	0.89
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	6.28	1.00	0.29
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	6.28	1.00	0.61
SEG-07	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	2.99	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.99	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.99	1.00	0.14
SEG-08	Total	0.32	0.45	1.00	0.32	1.36	1.00	0.44
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.10	1.36	1.00	0.14
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.22	1.36	1.00	0.30
SEG-09	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	5.65	1.00	0.56
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	5.65	1.00	0.18
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	5.65	1.00	0.38
SEG-10	Total	0.15	0.94	1.00	0.15	8.46	1.00	1.31
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	8.46	1.00	0.42
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	8.46	1.00	0.89
SEG-11	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	4.32	1.00	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.32	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.32	1.00	0.20
SEG-12	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	3.84	1.00	0.24



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-13	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.84	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.84	1.00	0.16
	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	1.23	1.00	0.09
SEG-14	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.23	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.23	1.00	0.06
	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	2.07	1.00	0.15
SEG-15	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.07	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.07	1.00	0.10
	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	1.23	1.00	0.12
SEG-16	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.23	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	1.23	1.00	0.08
	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	6.02	1.00	0.45
SEG-17	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	6.02	1.00	0.14
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	6.02	1.00	0.30
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	1.41	1.00	0.09
SEG-18	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.41	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.41	1.00	0.06
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.24	1.00	0.08
SEG-19	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.24	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.24	1.00	0.06
	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	2.23	1.00	0.17
SEG-20	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.23	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.23	1.00	0.11
	Total	0.24	0.61	1.00	0.24	1.16	1.00	0.28
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.08	1.16	1.00	0.09



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-21	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.13	1.12	0.68	0.16	1.16	1.00	0.19
	Total			1.00	0.13	1.18	1.00	0.15
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.18	1.00	0.05
SEG-22	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.10	1.48	0.68	0.09	1.18	1.00	0.10
	Total			1.00	0.10	46.73	1.00	4.63
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	46.73	1.00	1.49
SEG-23	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.09	1.69	0.68	0.07	46.73	1.00	3.14
	Total			1.00	0.09	2.38	1.00	0.21
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	2.38	1.00	0.07
SEG-24	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.06	2.38	1.00	0.14
	Total			1.00	0.07	1.59	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.59	1.00	0.03
SEG-25	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	1.97	0.68	0.05	1.59	1.00	0.07
	Total			1.00	0.07	4.78	1.00	0.36
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.78	1.00	0.11
SEG-26	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.06	2.36	0.68	0.05	4.78	1.00	0.24
	Total			1.00	0.06	1.15	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.15	1.00	0.02
SEG-27	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.06	2.36	0.68	0.04	1.15	1.00	0.05
	Total			1.00	0.06	3.27	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.27	1.00	0.06
SEG-28	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.06	2.36	0.68	0.04	3.27	1.00	0.14
	Total			1.00	0.06	3.87	1.00	0.24
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.87	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.87	1.00	0.16



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-29	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	4.31	1.00	0.27
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02			0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04			0.18
SEG-30	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	1.07	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02			0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04			0.04
SEG-31	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	5.89	1.00	0.40
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02			0.13
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05			0.27
SEG-32	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	1.05	1.00	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02			0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04			0.04
SEG-33	Total	0.08	1.82	1.00	0.08	2.60	1.00	0.21
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03			0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05			0.14
SEG-34	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	10.21	1.00	1.01
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03			0.32
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07			0.69
SEG-35	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	3.41	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02			0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05			0.16
SEG-36	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	1.16	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02			0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05			0.06
SEG-37	Total	0.09	1.69	1.00	0.09	2.63	1.00	0.23



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-38	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	2.63	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	2.63	1.00	0.15
	Total	0.22	0.67	1.00	0.22	1.16	1.00	0.25
SEG-39	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.07	1.16	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.15	1.16	1.00	0.17
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.75	1.00	0.12
SEG-40	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.75	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.75	1.00	0.08
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.16	1.00	0.08
SEG-41	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.16	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.16	1.00	0.05
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	5.14	1.00	0.32
SEG-42	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.14	1.00	0.10
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	5.14	1.00	0.22
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	66.05	1.00	4.50
SEG-43	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	66.05	1.00	1.44
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	66.05	1.00	3.05
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	5.86	1.00	0.40
SEG-44	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.86	1.00	0.13
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	5.86	1.00	0.27
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	12.69	1.00	0.79
SEG-45	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	12.69	1.00	0.25
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	12.69	1.00	0.53
	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	10.90	1.00	0.81
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	10.90	1.00	0.26



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-46	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	10.90	1.00	0.55
	Total	0.12	1.24	1.00	0.12	23.59	1.00	2.77
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	23.59	1.00	0.89
SEG-47	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.08	23.59	1.00	1.88
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	11.63	1.00	0.79
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	11.63	1.00	0.25
SEG-48	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	11.63	1.00	0.54
	Total	0.08	1.82	1.00	0.08	1.59	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.59	1.00	0.04
SEG-49	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.59	1.00	0.09
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	2.31	1.00	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.31	1.00	0.05
SEG-50	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.31	1.00	0.11
	Total	0.20	0.72	1.00	0.20	11.81	1.00	2.41
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.07	11.81	1.00	0.77
SEG-51	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.14	11.81	1.00	1.64
	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	3.54	1.00	0.35
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	3.54	1.00	0.11
SEG-52	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	3.54	1.00	0.24
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	3.26	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.26	1.00	0.06
SEG-53	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.26	1.00	0.14
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	1.41	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.41	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.41	1.00	0.06



SEGMENT	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribución por severidad de accidente	Nsdf rs por distribución de severidad	FMA's combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-54	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	2.02	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.02	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.02	1.00	0.08
SEG-55	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	2.47	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.47	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.47	1.00	0.11
SEG-56	Total	0.19	0.76	1.00	0.19	1.15	1.00	0.22
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	1.15	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.13	1.15	1.00	0.15
SEG-57	Total	0.32	0.45	1.00	0.32	1.16	1.00	0.37
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.10	1.16	1.00	0.12
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.22	1.16	1.00	0.25
SEG-58	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	4.67	1.00	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.02	4.67	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.04	4.67	1.00	0.20
						Total		31.00
						Fatal y lesiones (FL)		9.95
						Solo daños a la propiedad (SDP)		21.05

Nota. Los datos correspondientes al periodo 2020-2022 se encuentran disponibles en el Anexo 02



Tabla 40

Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, periodo 2019.

Tipo de colisión	Proporción de tipo de colisión(Total)	Npredicho sr(Total)	Proporción de tipo de colisión(FL)	Npredicho sr(FL)	Proporción de tipo de colisión(SDP)	Npredicho sr(SDP)
TOTAL	1	30.9968	1	9.9500	1	21.0469
UN SOLO VEHICULO						
Colisión con animal	0.121	3.75	0.038	0.378	0.184	3.873
Colisión con bicicleta	0.002	0.06	0.004	0.040	0.001	0.021
Colisión con peatón	0.003	0.09	0.007	0.070	0.001	0.021
Volcadura	0.025	0.77	0.037	0.368	0.015	0.316
Despiste	0.521	16.15	0.545	5.423	0.505	10.629
Otros	0.021	0.65	0.007	0.070	0.029	0.610
Total de accidentes de un solo veh.	0.693	21.48	0.638	6.348	0.735	15.469
MULTIPLES VEHICULOS						
Colisión en ángulos	0.085	2.63	0.100	0.995	0.072	1.515
Colisión frontal	0.016	0.50	0.034	0.338	0.003	0.063
Colisión posterior	0.142	4.40	0.164	1.632	0.122	2.568
Colisión lateral	0.037	1.15	0.038	0.378	0.038	0.800
Otros	0.027	0.84	0.026	0.259	0.03	0.631
Total de accidentes por múltiples veh.	0.307	9.52	0.707	7.035	0.265	5.577

Nota. Elaboracion propia. Los datos correspondientes al periodo 2020-2022 se encuentran disponibles en el Anexo.



Tabla 41

Calculo de accidentes esperados (Nesperado), aplicando el método EB, periodo 2019.

SEGMENT O	Npredic ho (TOTAL)	Npredic ho (FL)	Npredic ho (SDP)	Nobservados	K	Npredic ho w0	Npredic ho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-01	0.15	0.05	0.10		1.12	0.0250	0.410	-	-	-	-	-
SEG-02	1.07	0.34	0.73		1.18	1.3533	1.124	-	-	-	-	-
SEG-03	0.18	0.06	0.12		1.07	0.0363	0.444	-	-	-	-	-
SEG-04	0.20	0.06	0.14		0.94	0.0373	0.433	-	-	-	-	-
SEG-05	0.16	0.05	0.11		1.57	0.0382	0.495	-	-	-	-	-
SEG-06	0.89	0.29	0.61		1.03	0.8192	0.958	-	-	-	-	-
SEG-07	0.20	0.07	0.14		2.15	0.0888	0.661	-	-	-	-	-
SEG-08	0.44	0.14	0.30		0.45	0.0865	0.445	-	-	-	-	-
SEG-09	0.56	0.18	0.38		1.48	0.4622	0.909	-	-	-	-	-
SEG-10	1.31	0.42	0.89		0.94	1.6174	1.112	-	-	-	-	-
SEG-11	0.29	0.09	0.20		2.15	0.1859	0.795	-	-	-	-	-
SEG-12	0.24	0.08	0.16		2.36	0.1336	0.749	-	-	-	-	-
SEG-13	0.09	0.03	0.06		1.97	0.0165	0.424	-	-	-	-	-
SEG-14	0.15	0.05	0.10		1.97	0.0464	0.550	-	-	-	-	-



SEGMENT O	Npredic ho (TOTAL)	Npredic ho (FL)	Npredic ho (SDP)	Nobservados	K	Npredic ho w0	Npredic ho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-15	0.12	0.04	0.08		1.48	0.0220	0.424	-	-	-	-	-
SEG-16	0.45	0.14	0.30		1.97	0.3936	0.938	-	-	-	-	-
SEG-17	0.09	0.03	0.06		2.36	0.0180	0.454	-	-	-	-	-
SEG-18	0.08	0.03	0.06		2.15	0.0153	0.426	-	-	-	-	-
SEG-19	0.17	0.05	0.11		1.97	0.0541	0.571	-	-	-	-	-
SEG-20	0.28	0.09	0.19		0.61	0.0475	0.412	-	-	-	-	-
SEG-21	0.15	0.05	0.10		1.12	0.0265	0.415	-	-	-	-	-
SEG-22	4.63	1.49	3.14		1.48	31.6008	2.613	-	-	-	-	-
SEG-23	0.21	0.07	0.14		1.69	0.0717	0.590	-	-	-	-	-
SEG-24	0.11	0.03	0.07		2.15	0.0250	0.481	-	-	-	-	-
SEG-25	0.36	0.11	0.24		1.97	0.2484	0.836	-	-	-	-	-
SEG-26	0.07	0.02	0.05		2.36	0.0120	0.411	-	-	-	-	-
SEG-27	0.20	0.06	0.14		2.36	0.0966	0.691	-	-	-	-	-
SEG-28	0.24	0.08	0.16		2.36	0.1356	0.752	-	-	-	-	-
SEG-29	0.27	0.09	0.18		2.36	0.1678	0.793	-	-	-	-	-
SEG-30	0.07	0.02	0.04		2.36	0.0104	0.395	-	-	-	-	-



SEGMENT O	Npredic ho (TOTAL)	Npredic ho (FL)	Npredic ho (SDP)	Nobservados	K	Npredic ho w0	Npredic ho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-31	0.40	0.13	0.27		2.15	0.3446	0.927	-	-	-	-	-
SEG-32	0.06	0.02	0.04		2.36	0.0099	0.391	-	-	-	-	-
SEG-33	0.21	0.07	0.14		1.82	0.0792	0.616	-	-	-	-	-
SEG-34	1.01	0.32	0.69		1.48	1.5079	1.221	-	-	-	-	-
SEG-35	0.23	0.07	0.16		2.15	0.1159	0.706	-	-	-	-	-
SEG-36	0.09	0.03	0.06		1.97	0.0145	0.411	-	-	-	-	-
SEG-37	0.23	0.07	0.15		1.69	0.0878	0.620	-	-	-	-	-
SEG-38	0.25	0.08	0.17		0.67	0.0423	0.411	-	-	-	-	-
SEG-39	0.12	0.04	0.08		2.15	0.0305	0.506	-	-	-	-	-
SEG-40	0.08	0.03	0.05		2.15	0.0134	0.412	-	-	-	-	-
SEG-41	0.32	0.10	0.22		2.36	0.2389	0.867	-	-	-	-	-
SEG-42	4.50	1.44	3.05		2.15	43.4021	3.106	-	-	-	-	-
SEG-43	0.40	0.13	0.27		2.15	0.3412	0.925	-	-	-	-	-
SEG-44	0.79	0.25	0.53		2.36	1.4563	1.362	-	-	-	-	-
SEG-45	0.81	0.26	0.55		1.97	1.2888	1.262	-	-	-	-	-
SEG-46	2.77	0.89	1.88		1.24	9.5626	1.856	-	-	-	-	-



SEGMENT O	Npredic ho (TOTAL)	Npredic ho (FL)	Npredic ho (SDP)	Nobservados	K	Npredic ho w0	Npredic ho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-47	0.79	0.25	0.54		2.15	1.3456	1.303	-	-	-	-	-
SEG-48	0.13	0.04	0.09		1.82	0.0297	0.482	-	-	-	-	-
SEG-49	0.16	0.05	0.11		2.15	0.0530	0.581	-	-	-	-	-
SEG-50	2.41	0.77	1.64		0.72	4.1628	1.314	-	-	-	-	-
SEG-51	0.35	0.11	0.24		1.48	0.1812	0.719	-	-	-	-	-
SEG-52	0.20	0.06	0.14		2.36	0.0962	0.690	-	-	-	-	-
SEG-53	0.09	0.03	0.06		2.36	0.0180	0.454	-	-	-	-	-
SEG-54	0.13	0.04	0.08		2.36	0.0369	0.543	-	-	-	-	-
SEG-55	0.17	0.05	0.11		2.15	0.0606	0.600	-	-	-	-	-
SEG-56	0.22	0.07	0.15		0.76	0.0374	0.411	-	-	-	-	-
SEG-57	0.37	0.12	0.25		0.45	0.0637	0.412	-	-	-	-	-
SEG-58	0.29	0.09	0.20		2.36	0.1975	0.826	-	-	-	-	-
TOTAL	31.00	9.95	21.05	34.00	-	102.71	44.64	0.2318265	33.3037895	0.40978765	32.769345	33.0365673

Nota. Los datos correspondientes al periodo 2020-2022 se encuentran disponibles en el Anexo 3.



De acuerdo a lo descrito anteriormente, el análisis de la aplicación Highway Safety Manual correspondiente el periodo 2019 – 2022 se logró hallar la frecuencia promedio de accidentes predichos y el método de calibración EB para los periodos correspondientes. En la siguiente tabla se obtiene la frecuencia promedio de accidentes esperados por segmento.

Tabla 42

Accidentes esperado para el periodo 2019 – 2022.

SEGMENTO	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos				Frecuencia promedio de accidentes esperados, Nesperados			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
	1.0658	0.7105	0.5902	1.1535	N*C			
SEG-01	0.15	0.13	0.17	0.15	0.159	0.090	0.101	0.172
SEG-02	1.07	0.91	1.22	1.07	1.141	0.645	0.722	1.235
SEG-03	0.18	0.16	0.21	0.18	0.196	0.111	0.124	0.212
SEG-04	0.20	0.17	0.23	0.20	0.212	0.120	0.134	0.229
SEG-05	0.16	0.13	0.18	0.16	0.166	0.094	0.105	0.180
SEG-06	0.89	0.76	0.49	0.89	0.952	0.539	0.288	1.031
SEG-07	0.20	0.17	1.10	0.20	0.217	0.123	0.648	0.235
SEG-08	0.44	0.37	0.15	0.44	0.465	0.263	0.091	0.504
SEG-09	0.56	0.47	1.00	0.56	0.597	0.337	0.590	0.646
SEG-10	1.31	1.11	0.66	1.31	1.395	0.788	0.388	1.510
SEG-11	0.29	0.25	0.31	0.29	0.314	0.177	0.180	0.340
SEG-12	0.24	0.20	0.33	0.24	0.254	0.143	0.193	0.274
SEG-13	0.09	0.08	0.10	0.09	0.098	0.055	0.062	0.106
SEG-14	0.15	0.13	0.23	0.15	0.164	0.093	0.138	0.177
SEG-15	0.12	0.10	0.10	0.12	0.130	0.074	0.062	0.141
SEG-16	0.45	0.38	0.43	0.45	0.477	0.269	0.251	0.516



SEGMENTO	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos				Frecuencia promedio de accidentes esperados, Nesperados			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
	1.0658	0.7105	0.5902	1.1535	N*C			
SEG-17	0.09	0.07	0.11	0.09	0.093	0.053	0.065	0.101
SEG-18	0.08	0.07	0.11	0.08	0.090	0.051	0.062	0.097
SEG-19	0.17	0.14	0.62	0.17	0.177	0.100	0.364	0.191
SEG-20	0.28	0.24	0.17	0.28	0.299	0.169	0.102	0.323
SEG-21	0.15	0.13	0.13	0.15	0.164	0.093	0.079	0.177
SEG-22	4.63	3.93	4.63	4.63	4.933	2.795	2.731	5.339
SEG-23	0.21	0.18	0.19	0.21	0.220	0.125	0.109	0.238
SEG-24	0.11	0.09	0.13	0.11	0.115	0.065	0.079	0.125
SEG-25	0.36	0.30	0.34	0.36	0.379	0.214	0.200	0.410
SEG-26	0.07	0.06	0.08	0.07	0.076	0.043	0.048	0.082
SEG-27	0.20	0.17	0.23	0.20	0.216	0.122	0.136	0.233
SEG-28	0.24	0.20	0.27	0.24	0.255	0.144	0.162	0.277
SEG-29	0.27	0.23	0.30	0.27	0.284	0.161	0.180	0.308
SEG-30	0.07	0.06	0.08	0.07	0.071	0.040	0.049	0.076
SEG-31	0.40	0.34	0.42	0.40	0.427	0.241	0.246	0.462
SEG-32	0.06	0.05	0.10	0.06	0.069	0.039	0.057	0.075
SEG-33	0.21	0.18	0.29	0.21	0.223	0.126	0.173	0.241
SEG-34	1.01	0.86	0.79	1.01	1.078	0.609	0.468	1.164
SEG-35	0.23	0.20	0.29	0.23	0.248	0.140	0.171	0.268
SEG-36	0.09	0.07	0.11	0.09	0.092	0.052	0.068	0.099
SEG-37	0.23	0.19	0.65	0.23	0.243	0.138	0.385	0.263
SEG-38	0.25	0.21	0.09	0.25	0.267	0.151	0.053	0.289
SEG-39	0.12	0.10	0.14	0.12	0.127	0.072	0.080	0.137
SEG-40	0.08	0.07	0.08	0.08	0.084	0.048	0.048	0.091
SEG-41	0.32	0.27	0.40	0.32	0.339	0.192	0.236	0.367
SEG-42	4.50	3.82	5.14	4.50	4.794	2.711	3.033	5.188



SEGMENTO	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos				Frecuencia promedio de accidentes esperados, Nesperados			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
	1.0658	0.7105	0.5902	1.1535	N*C			
SEG-43	0.40	0.34	0.41	0.40	0.425	0.240	0.244	0.460
SEG-44	0.79	0.67	1.08	0.79	0.837	0.473	0.636	0.906
SEG-45	0.81	0.69	0.85	0.81	0.863	0.488	0.500	0.934
SEG-46	2.77	2.35	1.84	2.77	2.957	1.673	1.083	3.201
SEG-47	0.79	0.67	0.82	0.79	0.844	0.477	0.485	0.914
SEG-48	0.13	0.11	0.11	0.13	0.136	0.077	0.066	0.147
SEG-49	0.16	0.13	0.16	0.16	0.168	0.095	0.096	0.181
SEG-50	2.41	2.05	0.92	2.41	2.571	1.455	0.542	2.783
SEG-51	0.35	0.30	1.30	0.35	0.374	0.211	0.768	0.404
SEG-52	0.20	0.17	0.23	0.20	0.215	0.122	0.136	0.233
SEG-53	0.09	0.07	0.10	0.09	0.093	0.053	0.059	0.101
SEG-54	0.13	0.11	0.14	0.13	0.133	0.075	0.084	0.144
SEG-55	0.17	0.14	0.19	0.17	0.179	0.101	0.113	0.194
SEG-56	0.22	0.19	0.26	0.22	0.236	0.134	0.154	0.256
SEG-57	0.37	0.32	0.43	0.37	0.399	0.226	0.253	0.432
SEG-58	0.29	0.25	0.40	0.29	0.308	0.174	0.234	0.334
TOTAL	31.00	26.30	32.05	31.00	33.04	18.69	18.92	35.75

En la **Figura 36**, se destacan ciertos puntos de interés que reflejan picos de accidentabilidad. Estos picos corresponden a los segmentos identificados como SEG-22, SEG-42, SEG-46 y SEG-50. En estos segmentos, se observa un patrón notable de alta accidentabilidad lo que indica la presencia de deficiencias en las condiciones y factores particulares que contribuyen a la incidencia.

Figura 36

Flujo de accidentes esperados



3.6.2.7.3. Factor de calibración de accidentes (Cr).

Luego de realizar un análisis durante el periodo 2019 – 2022, se procedió al cálculo de frecuencia promedio de accidentes predichos, y finalmente ajustado a las condiciones locales mediante el Método Empírico de Bayes. Este proceso se obtuvo la Frecuencia de promedio de accidentes esperado, necesaria para determinar el factor de calibración de accidentes de cada periodo.

Además, los factores de calibración (Cr) de cada periodo son sometidos a un promedio, resultando en el factor de calibración de accidente para realizar un análisis sobre la reducción de accidentabilidad.



Tabla 43

Obtención de factor de calibración (Cr)

Año	Frecuencia promedio de accidentes predichos	Accidentes observados	Frecuencia de promedio de accidentes esperados	C
2019	31.00	34	33.04	1.029
2020	26.30	15	18.69	0.803
2021	32.05	13	18.92	0.687
2022	31.00	38	35.75	1.063
			Cr	0.896

2do análisis: Propuesta de mejoramiento de características geométricas y dispositivos de control de tránsito.

En este análisis someteremos criterios según lo estipulado en el manual DG-2018 y analizado en el presente. En el cual consiste en implementar un ancho de carril de 3.60 m, curvas circulares con radio mínimo de 50 m, una berma de 3.00 m. Así mismo implementando franja sonora central y la aplicación de fiscalización de velocidad. En la siguiente tabla se detalla los datos sometidos en este segundo análisis, en busca de reducción de accidentabilidad.



Tabla 44

Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, 2do análisis.

Tipo de colisión	Proporción de tipo de colisión (Total)	Npredicho sr (Total)	Proporción de tipo de colisión(FL)	Npredicho sr(FL)	Proporción de tipo de colisión(SDP)	Npredicho sr(SDP)
TOTAL	1.00	15.7108	1.00	5.0432	1.00	10.6677
UN SOLO VEHICULO						
Colisión con animal	0.121	1.90	0.038	0.192	0.184	1.963
Colisión con bicicleta	0.002	0.03	0.004	0.020	0.001	0.011
Colisión con peatón	0.003	0.05	0.007	0.035	0.001	0.011
Volcadura	0.025	0.39	0.037	0.187	0.015	0.160
Despiste	0.521	8.19	0.545	2.749	0.505	5.387
Otros	0.021	0.33	0.007	0.035	0.029	0.309
Total de accidentes de un solo veh.	0.693	10.89	0.638	3.218	0.735	7.841
MULTIPLES VEHICULOS						
Colisión en ángulos	0.085	1.34	0.100	0.504	0.072	0.768
Colisión frontal	0.016	0.25	0.034	0.171	0.003	0.032
Colisión posterior	0.142	2.23	0.164	0.827	0.122	1.301
Colisión lateral	0.037	0.58	0.038	0.192	0.038	0.405
Otros	0.027	0.42	0.026	0.131	0.03	0.320
Total de accidentes por múltiples veh.	0.307	4.82	0.707	3.566	0.265	2.827

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

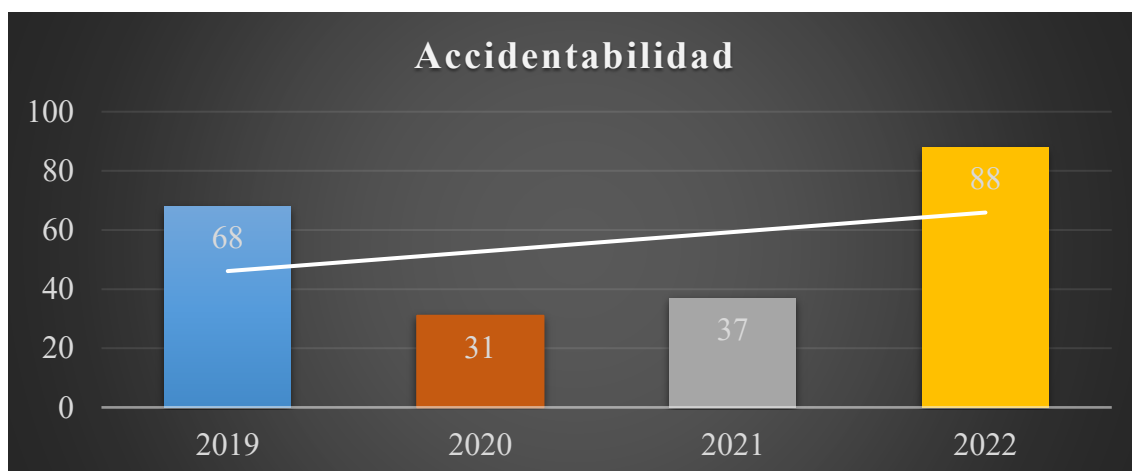
4.1. RESULTADOS

4.1.1. Accidentabilidad

La **Figura 37** presenta la evolución del número de accidentes de tránsito en el tramo Cabanillas – Santa Lucía entre 2019 y 2022, evidenciando un incremento del 29.41% en este periodo. Este aumento resalta la necesidad de evaluar las características de la vía y proponer medidas para mitigar la siniestralidad.

Figura 37

Accidentabilidad periodo 2019 – 2022

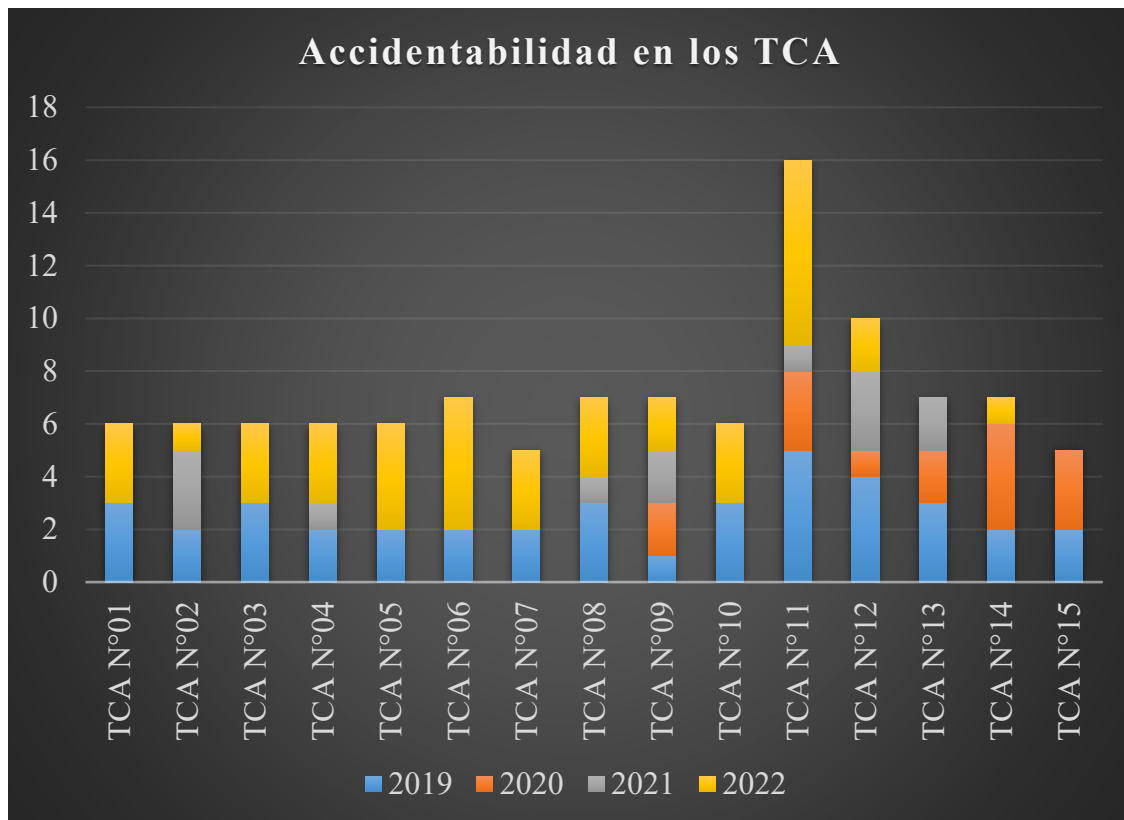


En el marco de este estudio, se puede observar en la **Figura 38** el flujo de accidentabilidad de tránsito identificados en los tramos de concentración de

accidente (TCA). Este análisis abarca un periodo que se extiende desde el año 2019 a 2022. Durante este intervalo, se ha constatado que la proporción de accidentes de tránsito en el área de estudio es considerablemente elevada, alcanzado el 52.45% del total. Este dato subraya la necesidad imperante de analizar los factores influyentes en la incidencia con el fin de disminuir la frecuencia de accidentes en la vía.

Figura 38

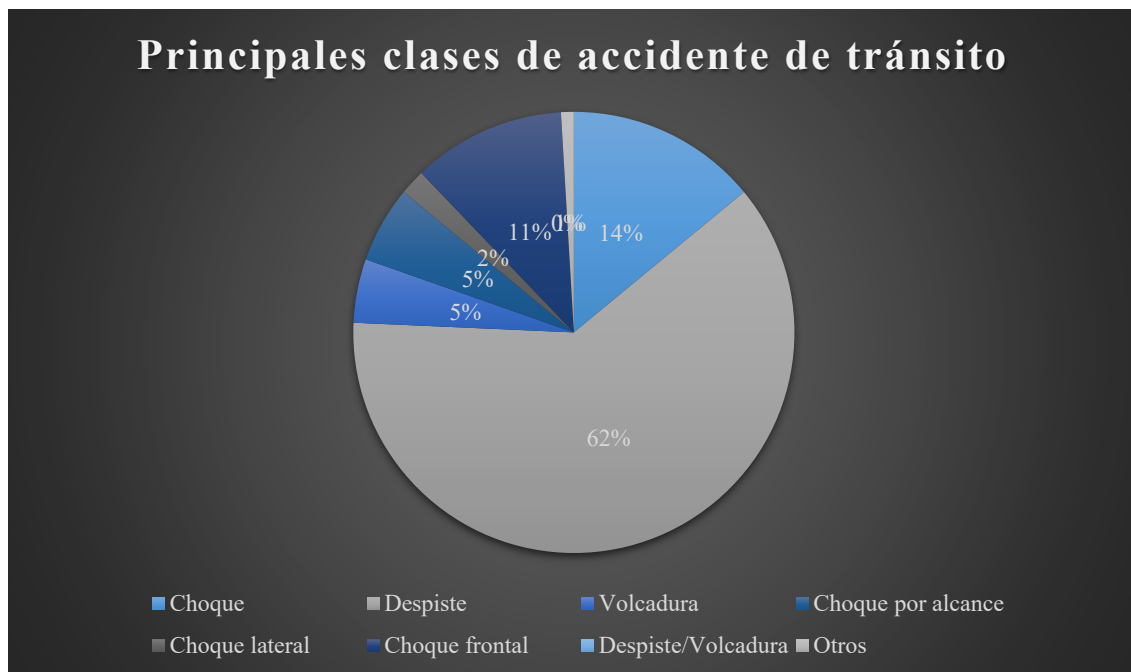
Accidentabilidad en los TCA periodo 2019 – 2022



A continuación, se procede a detallar las principales clases de accidentes de tránsito registrados en los tramos de concentración de accidente (TCA). Este análisis proporciona una comprensión profunda de las clases de accidente más frecuentes en los TCA, permitiendo la evaluación de las condiciones de la vía existente.

Figura 39

Porcentaje de clases de accidentabilidad en los TCA

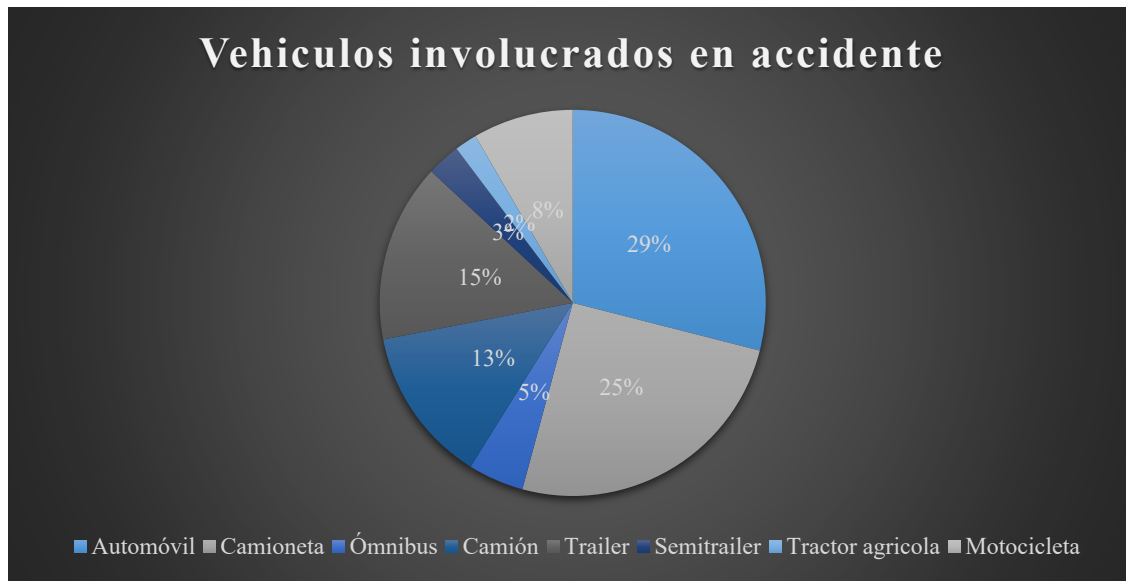


Según la Figura 39. las principales clases de accidentes registrados en los tramos de concentración de accidente son despiste, que representa el 61.68% del total, seguido de choque que comprende con el 14.02%. Así mismo, se registra choque frontal con el 11.21%, seguidamente de choque por alcance con el 5.61%. El restante compuesto por el 7.48%.

Asimismo, en la Figura 40 se detalla que los tipos de vehículos involucrados con mayor frecuencia es Automóvil y Camioneta que representa con un 29% y 25% respectivamente. Los vehículos como Tráiler y camión representan el 15% y 13% del total, seguidamente por el 8% correspondiente a Motocicleta. Vehículos como Ómnibus, semitrailer y tractor agrícola representa el 9% de vehículos implicados en accidente de tránsito.

Figura 40

Porcentaje de vehículos involucrados en accidente



4.1.2. Características geométricas de los TCA

El análisis de las características geométricas de los TCA revela deficiencias significativas respecto a los estándares del Manual DG-2018. Se identificaron inadecuaciones en el ancho de carril, la berma y el radio de curvatura, factores que aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes:

Tabla 45

Deficiencia de las características geométricas según el manual DG-2018

TCA N°	PROGRESIVA		LONG (m)	N° ACC	N° DE DEFICIENTE DG-2018
	INICIO	FIN			
01	199+000	200+000	1000	6	3
02	202+000	203+000	1000	6	4
03	207+000	208+000	1000	6	4
04	208+000	209+000	1000	6	4
05	209+000	210+000	1000	6	5
06	226+000	227+000	1000	7	3
07	228+000	229+000	1000	5	2
08	230+000	231+000	1000	7	8
09	237+000	238+000	1000	7	5
10	239+000	240+000	1000	6	3
11	241+000	242+000	1000	14	9
12	243+000	244+000	1000	10	12



TCA N°	PROGRESIVA		LONG (m)	N° ACC	N° DE DEFICIENTE DG-2018
	INICIO	FIN			
13	244+000	245+000	1000	6	5
14	269+000	270+000	1000	7	5
15	272+000	273+000	1000	5	3

Según la **Figura 45** se demuestra que TCA N°08, TCA N°11 y TCA N°12 tiene altos números de deficiencia correspondiente al análisis según la DG-2018.

4.1.3. Dispositivos de control de tránsito

De acuerdo al análisis del inventario de señalización vertical y horizontal en los tramos de concentración de accidente resultan las siguientes frecuencias de deficiencia en los dispositivos de control.

Tabla 46

Deficiencia de estado de señalización en los TCA

TCA N°	PROGRESIVA		LONG (m)	N° ACC	DEFICIENCIA SEÑALIZACION VERTICAL	DEFICIENCIA SEÑALIZACION HORIZONTAL
	INICIO	FIN				
1	199+000	200+000	1000	6	0.43	1.83
2	202+000	203+000	1000	6	0.33	1.00
3	207+000	208+000	1000	6	0.80	0.33
4	208+000	209+000	1000	6	0.63	2.10
5	209+000	210+000	1000	6	0.56	1.20
6	226+000	227+000	1000	7	0.67	1.00
7	228+000	229+000	1000	5	0.83	1.50
8	230+000	231+000	1000	7	0.30	1.17
9	237+000	238+000	1000	7	0.31	2.00
10	239+000	240+000	1000	6	0.33	2.00
11	241+000	242+000	1000	14	0.29	1.17
12	243+000	244+000	1000	10	0.40	1.38
13	244+000	245+000	1000	6	0.38	1.17
14	269+000	270+000	1000	7	0.44	2.00
15	272+000	273+000	1000	5	0.00	2.00

Según la **Tabla 46** , se puede deducir la falta de mantenimiento en las señales verticales correspondiente TCA N°03, TCA N°07, TCA N°06, TCA N°04 con mayores índices de deficiencia. Así mismo se presentó la falta de mantenimiento en la señalización horizontales primordialmente en las tachas

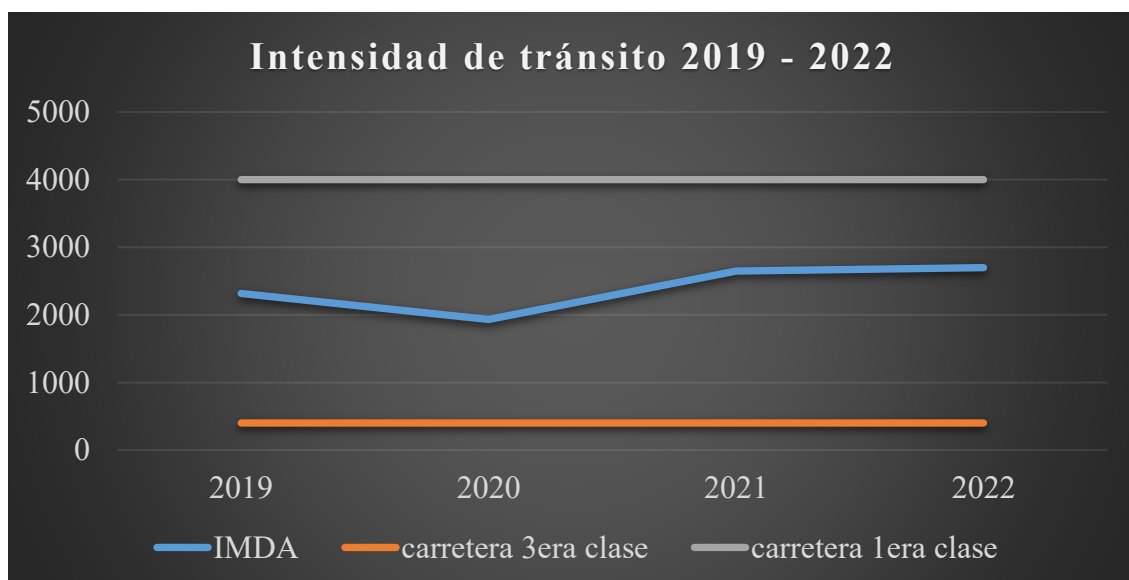
reflectivas centrales. Estas deficiencias contribuyen a la falta de percepción de riesgo por parte de los conductores y, por tanto, a una mayor accidentabilidad.

4.1.4. Intensidad de tránsito

Según estipulado en el Manual DG – 2018, los tramos estudiados se consideran como carretera de primera clase el cual considera un IMDA entre 4000 a 2001 veh/día. Obteniendo la intensidad de tránsito como se muestra en la Tabla N° , esto informado por la unidad de peaje de Santa Lucia.

Figura 41

Flujo de intensidad de IMDA durante periodo 2019 – 2022



En la **Figura 41** , muestra la evolución de la intensidad media diaria anual registrada en la estación de peaje de Santa Lucía durante el periodo 2019 – 2022. Se observa un incremento progresivo de la IMDA, que pasó de 2 317 vehículos/día en 2019 a 2 698 vehículos/día en 2022, lo que representa un crecimiento del 16.44% en cuatro años.

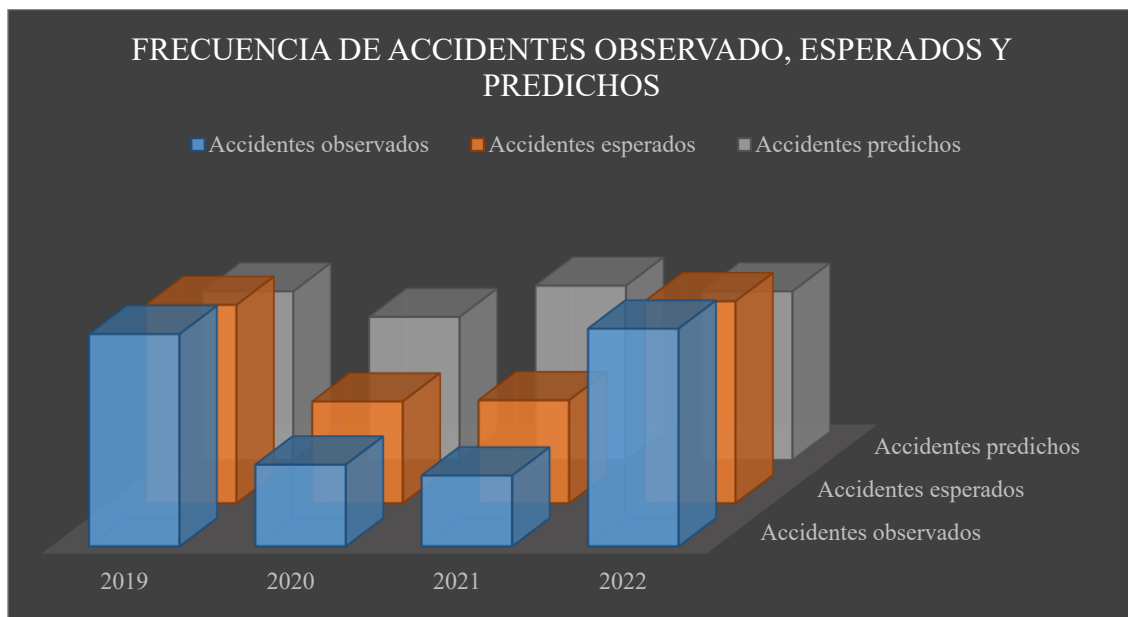
4.1.5. Propuesta de aplicación de la metodología Highway Safety Manual

De acuerdo a la aplicación del método predictivo de Highway safety manual para los tramos de concentración de accidentes (TCA) de la ruta 34A tramo

Cabanillas – Santa Lucia en su situación actual, se obtuvo la frecuencia de Accidentes Predichos, Accidentes Esperados y el Factor de Calibración ($Cr=0.896$), el cual ayudara realizar un análisis más adecuado para la mejoría de la vía.

Figura 42

Frecuencia de accidentes observados, esperados y predichos durante el periodo 2019 - 2022

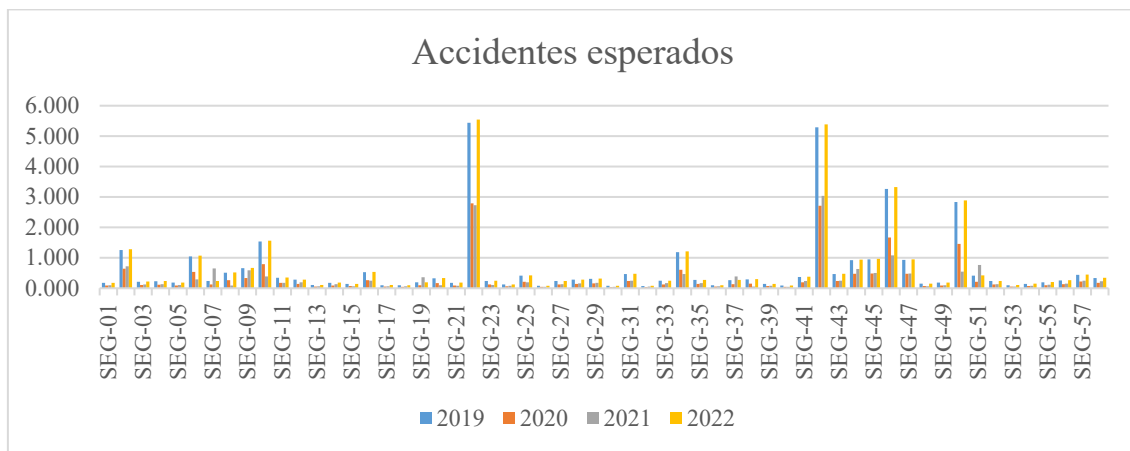


Según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa la frecuencia de accidentes observados durante el periodo 2019 – 2022, que a la vez se presenta la frecuencia de accidentes predichos mediante la metodología Highway Safety Manual. Finalmente se presenta la frecuencia de Accidentes Esperados, el cual es calibrado mediante el método de Bayes.

Resultando, según la **Figura 43** nos muestra que el SEG-22, SEG-42, SEG-46 y SEG-50 son los segmentos con mayor alta frecuencia de accidente.

Figura 43

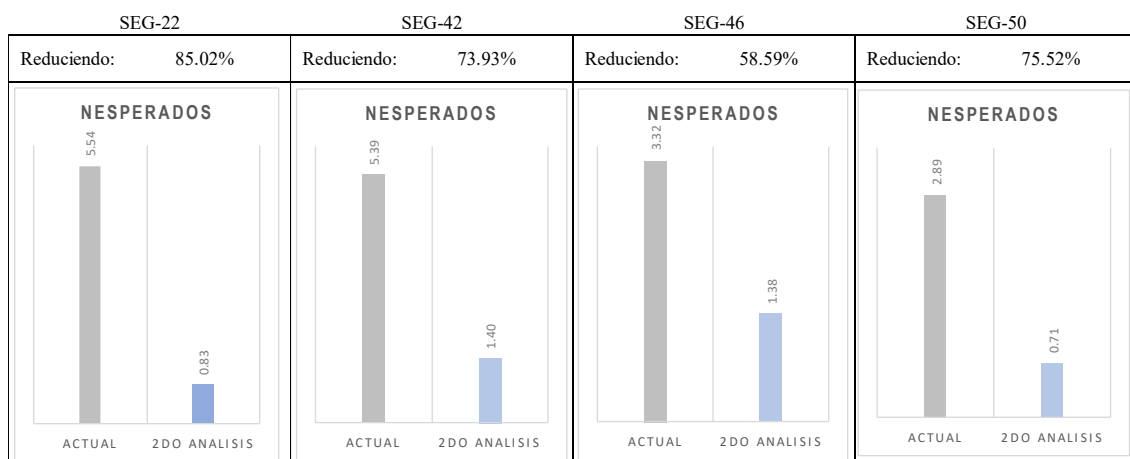
Flujo de accidente esperados



En consecuencia, se llevó a cabo mejoras de las condiciones características de mayor frecuencia de accidentabilidad anteriormente mencionada y a la vez mejorar las condiciones de dispositivos de control implicados en el entorno en general de la vía. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se evidencia el efecto de reducción aplicado a los segmentos críticos, donde se observa una disminución significativa en los números esperados de accidentabilidad.

Figura 44

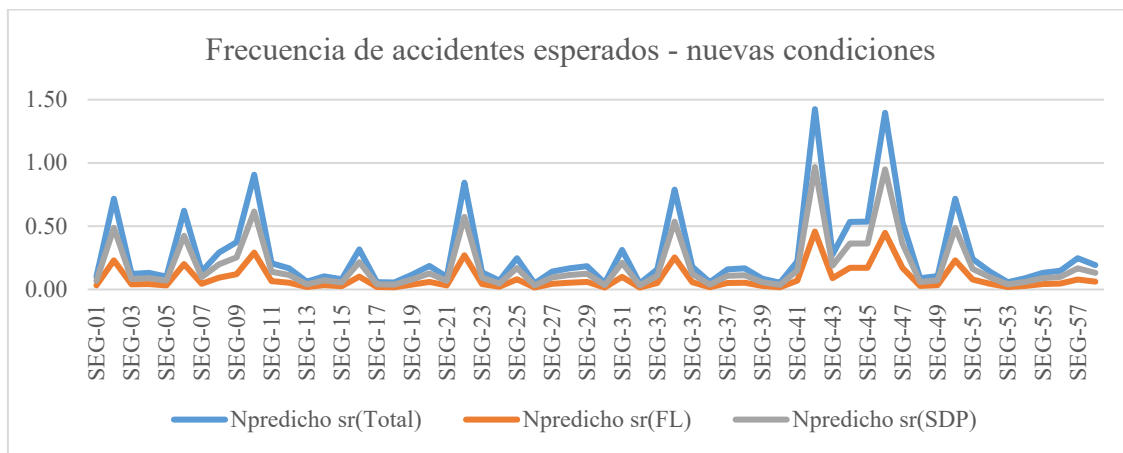
Segundo análisis mejorando las condiciones para el seg-22, seg-42, seg-46, seg-50



Este comportamiento confirma la hipótesis de que la intervención propuesta genera un impacto medible en la optimización del proceso. Como resultado, en la **Figura 45** se evidencia una reducción de hasta el 56.05% en la frecuencia de accidentes dentro del área de estudio, lo que demuestra la eficacia de la metodología.

Figura 45

Frecuencia de accidentes esperados para las nuevas condiciones



4.2. DISCUSIÓN

La presente investigación confirma que los factores de la vía influyen significativamente en la accidentabilidad del tramo Cabanillas – Santa Lucia. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Mejía (2018), quien identificó que el alto volumen de tránsito y la deficiencias geométricas son factores determinantes en la siniestralidad vial. De igual manera, Barahona & Buñay (2022) destacan la relevancia de los dispositivos de control en la seguridad vial.

1. Respecto a la hipótesis N°01, los resultados coinciden con Atauchi & Quispe (2019), quienes demostraron que la mejora de las características geométricas reduce los accidentes. Asimismo, Pampamallco & Huaquisto (2020) indicaron que la falta de cumplimiento del diseño geométrico contribuye a la aparición de puntos negros en la vía. No obstante, se identificó que Mamani & Ponce



- (2021) concluyeron que las características geométricas no inciden de manera directa en la probabilidad de accidentes, lo que sugiere la existencia de otros factores no considerados en este estudio, como la condición climática o el comportamiento del conductor.
2. En relación con la hipótesis N°02, se evidenció que los dispositivos de control de tránsito tienen una influencia considerable en la siniestralidad, lo cual coincide con Atauchí & Quispe (2019) y Pampamallco & Huaquisto (2020). De manera complementaria, Mamani & Ponce (2021) observaron que las zonas con mayor accidentabilidad presentan deficiencias de señalización o señalización inexistente, lo que refuerza la necesidad de intervenciones de mejora.
 3. Por su parte, la hipótesis N°03 se sustenta en la relación directa entre la intensidad de tránsito y la accidentabilidad, coincidiendo con Atauchí & Quispe (2019) y Pampamallco & Huaquisto (2020), quienes demostraron que el incremento del tráfico está asociado a un aumento del riesgo de accidentes.
 4. Finalmente, la hipótesis N°04 valida la utilidad de la metodología Highway Safety Manual 2010 como herramienta para procesar adecuadamente el mantenimiento de la vía. Estos resultados se alinean con García & Ortiz (2019) y Huapaya & Cordero, (2020), quienes destacan que la aplicación del método predictivo permite proyectar reducciones significativas en la accidentabilidad, fortaleciendo la gestión de la seguridad vial.



CONCLUSIONES

- PRIMERO:** De acuerdo al análisis realizando se puede concluir que los factores de la vía ejercen una influencia significativa en la accidentabilidad registrada en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia durante el periodo 2019 – 2022. Esta influencia se encuentra sustentada técnicamente en la deficiencia detectadas en los Tramos de Concentración de Accidentes, conforme a los lineamientos del Manual de Carreteras DG-2018 y del método predictivo Highway Safety Manual 2010.
- SEGUNDO:** Se determinó que los tramos de concentración de accidente N°08, N°11, y N°12 presentan las mayores deficiencias, registrando entre 8 y 12 incumplimientos a los parámetros técnicos establecidos en el Manual DG-2018.
- TERCERO:** Se concluye que los dispositivos de control de tránsito influyen significativamente en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia. El análisis determinó que la totalidad de tramos de concentración de accidente presentan deficiencias en señalización vertical y horizontal, mientras que los tramos con mayor incidencia de accidentabilidad no cuentan con alumbrado público.
- CUARTO:** Se llega a la conclusión que la intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia es un factor significativo en la accidentabilidad de tránsito en base al incremento automotor durante el periodo 2019 – 2022 de un 16.44% lo que supera la capacidad de la vía.



QUINTO: Se determinó que la implementación de la metodología Highway Safety Manual permite procesar adecuadamente el desarrollo de mantenimiento de la vía ayudando a reducir hasta un 56.05% de accidentabilidad en la vía destacando la influencia principalmente en los factores de modificación.



RECOMENDACIONES

- PRIMERO:** Se recomienda que futuras investigaciones apliquen el método predictivo de Highway Safety Manual 2010 en otros tramos de la vía interoceánica o de la red nacional PE – 34A, para obtener una visión comparativa y establecer patrones regionales de accidentabilidad.
- SEGUNDO:** Se sugiere incluir en futuros estudios variables como el comportamiento del conductor, la percepción de riesgo y las condiciones climáticas, las cuales influyen significativamente en la accidentabilidad pero no fueron abordadas en este trabajo.
- TERCERO:** Es recomendable realizar estudios complementarios que analicen en profundidad la condición estructural de la capa de rodadura y su influencia en la transitabilidad entorno a la accidentabilidad.
- CUARTO:** Se sugiere incluir variables adicionales como las condiciones climáticas (lluvia, neblina, temperatura) y su relación con la frecuencia y severidad de accidentes, para un análisis más integral de la seguridad vial.
- QUINTO:** Para estudios posteriores se recomienda realizar el estudio de aforo para su mejor representación en los tramos de concentración de accidentes, ya que los informes remitidos por la Ositran pueden no considerar toda la información necesaria.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American association of state highway transport officials (AASHTO). (2010). Highway Safety Manual. In *American association of state highway transport officials* (1st ed.). <https://www.highwaysafetymanual.org/Pages/About.aspx>
- Atauchi, F. M., & Quispe, D. A. (2019). *Análisis de la influencia de las características geométricas, dispositivos de control e intensidad del tránsito en la accidentabilidad de la carretera nacional PE-3S tramo Ancahuasi - Limatambo según la metodología de inspección de seguridad vial del MTC* [Universidad Andina del Cusco]. https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3361/Diana_Fressia_Tesis_bachiller_2019_Part.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barahona, L. A., & Buñay, M. E. (2022). *Evaluación de la infraestructura vial en el tramo Riobamba - Pallatanga y su incidencia en los accidentes de tránsito, periodo 2015-2020* [Escuela Superior Politecnico de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18683>
- Coaguila, M. A., & Rimachi, A. A. (2023). *Estudio de conflictos de tráfico según el diseño integrado de seguridad vial para la protección de usuarios vulnerables en una intersección de la avenida Garcilaso de la vega, Arequipa – 2022* [Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/b9f7d861-4491-42e6-9b2b-7177f4d4633f>
- Dirección de Seguridad Vial. (2022). *Informe de víctimas fatales en siniestros de tránsito de identificación de puntos de alta siniestralidad en la Región*



Puno. <https://www.onsv.gob.pe:5000/informe-de-victimas-fatales-en-siniestros-de-transito-e-identificacion-de-puntos-de-alta-siniestralidad-en-la-region-puno/>

García, L. Y., & Ortiz, P. K. (2019). *Aplicación de los factores de modificación de accidentes del Highway Safety Manual a dos tramos de alta accidentabilidad en Bucaramanga* [Universidad Pontificia Bolivariana Seccional de Bucaramanga]. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/8493?locale-attribute=en>

Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. In M. G. Hill (Ed.), *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1st ed.). shorturl.at/mwS39

Huapaya, H. D., & Cordero, L. N. (2020). Propuesta de implementación de alternativas de seguridad vial, mediante el análisis comparativo de manuales de diseño geométrico y/o seguridad vial de América (Perú, Chile, Bolivia, México y USA) – Aplicado a cuatro distritos del cono sur de Lima metropol [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. In *Repositorio Académico - UPC*. <http://doi.org/10.19083/tesis/648741>
Universidad

Mamani, A., & Ponce, F. R. (2021). Predicción de accidentes de tránsito aplicando el manual HSM 2010 en la carretera Puno - Ilave [Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. In *Repositorio - UNAP*. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13626/Ramos_Roger_Mamani_Clipsania.pdf?sequence=1&isAllowed=y



- Mamani Coaquira, A., & Ponce Mendoza, F. R. (2021). *Predicción de accidentes de tránsito aplicando el manual hsm 2010 en la carretera Puno-Ilave* [Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. <http://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15035>
- Mejía, Á. M. (2018). *Auditoria en Seguridad Vial de la vía concesionada: Armenia – Pereira, K 0 +000 – K 36 + 700. Road* [Universidad Nacional de Colombia sede Manizales]. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=119374333&site=ehost-live&scope=site%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.07.032%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2017.03.010%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.08.006>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2024). *Imprudencia del conductor y exceso de velocidad son las principales causas de accidentes en el país*. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/959363-imprudencia-del-conductor-y-exceso-de-velocidad-son-las-principales-causas-de-accidentes-en-el-pais>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2017). *Manual de seguridad vial*. Resolución Directoral N° 05-2017-MTC/14. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2018a). Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. In *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/docu



mentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2018b). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.*

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC_NORMAS/ARCH_PDF/MAN_6 DCT-2016.pdf

Observatorio Nacional de Seguridad Vial (ONSV). (2022). *Boletín estadístico de siniestralidad vial 2022.* <https://www.onsv.gob.pe/post/boletin-estadistico-de-siniestralidad-vial-2022/>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Global status report on road safety 2018.* <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

Pampamallco, M. R., & Huaquisto, G. J. (2020). *Ubicación y evaluación de los puntos negros en la vía Juliaca - Marangani entre los años 2013-2018 y formulación de un plan de mitigación para su prevención* [Universidad Nacional del Altiplano]. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y



ANEXOS



ANEXO 1 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS – SANTA LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general ¿Cómo influyen los factores de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?	Objetivo general Analizar la influencia de los factores de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.	Hipótesis general Existe influencia significativa de los factores de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucía en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.	Variable independiente X= Factores de la vía	Enfoque de investigación El enfoque de investigación es cuantitativo. Diseño de investigación El diseño de investigación es no experimental.
Problemas específicos ¿ De qué manera influyen las características geométricas en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022? ¿ De qué manera influyen los dispositivos de control de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad	Objetivos específicos Determinar la influencia de las características geométricas en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022 . Determinar la influencia de los dispositivos de control de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad	Hipotesis específicos Las características geométricas de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia influyen significativamente en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022. Los dispositivos de control de tránsito de la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia influyen significativamente en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022.	Variable dependiente Y= Accidentabilidad	Nivel de investigación La investigación se centra en un nivel explicativo de tipo longitudinal. Técnica Recoleccion de datos.



<p>durante el periodo 2019 – 2022? ¿ De qué manera influye la intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022? ¿Cuál sería el impacto de implementación de la metodología de Highway Safety Manual (HSM) 2010 en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia para la reducción de accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022?</p>	<p>durante el periodo 2019 – 2022 . Determinar la influencia de la intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022. Analizar el impacto que genera la implementación de la metodología de Highway Safety Manual (HSM) 2010 en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia para la reducción de accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022 .</p>	<p>La intensidad de tránsito en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia influye significativamente en la accidentabilidad durante el periodo 2019 – 2022. La implementación de la metodología de Highway Safety Manual (HSM) 2010 permite estimar la reducción potencial de la accidentabilidad en la vía interoceánica tramo Cabanillas – Santa Lucia durante el periodo 2019 – 2022.</p>	<p>Instrumento Fichas de recolección de datos que consiste. Formato de registro de accidentabilidad, formato de registro de características de la vía, formato de inventario de dispositivos de control y su entorno.</p>
--	--	--	--



ANEXO 2 - TABLAS DE ANÁLISIS DE ÍNDICE DE PELIGROSIDAD PARA

EL AÑO 2020 - 2022

Análisis de índice de peligrosidad para el año 2020

TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IPO
	Inicio	Fin				
TRAMO 1	188+000	189+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 2	189+000	190+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 3	190+000	191+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 4	191+000	192+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 5	192+000	193+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 6	193+000	194+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 7	194+000	195+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 8	195+000	196+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 9	196+000	197+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 10	197+000	198+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 11	198+000	199+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 12	199+000	200+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 13	200+000	201+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 14	201+000	202+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 15	202+000	203+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 16	203+000	204+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 17	204+000	205+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 18	205+000	206+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 19	206+000	207+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 20	207+000	208+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 21	208+000	209+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 22	209+000	210+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 23	210+000	211+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 24	212+000	213+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 25	213+000	214+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 26	214+000	215+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 27	215+000	216+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 28	216+000	217+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 29	217+000	218+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 30	218+000	219+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 31	219+000	220+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 32	220+000	221+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 33	221+000	222+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 34	222+000	223+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 35	223+000	224+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 36	224+000	225+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 37	225+000	226+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 38	226+000	227+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 39	227+000	228+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 40	228+000	229+000	0	1932	0.00	159.69



TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IPO
	Inicio	Fin				
TRAMO 41	229+000	230+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 42	230+000	231+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 43	231+000	232+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 44	232+000	233+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 45	233+000	234+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 46	234+000	235+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 47	235+000	236+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 48	236+000	237+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 49	237+000	238+000	2	1932	283.62	159.69
TRAMO 50	238+000	239+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 51	239+000	240+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 52	240+000	241+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 53	241+000	242+000	3	1932	425.42	159.69
TRAMO 54	242+000	243+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 55	243+000	244+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 56	244+000	245+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 57	245+000	246+000	2	1932	283.62	159.69
TRAMO 58	246+000	247+000	2	1932	283.62	159.69
TRAMO 59	247+000	248+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 60	248+000	249+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 61	249+000	250+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 62	250+000	251+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 63	251+000	252+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 64	252+000	253+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 65	253+000	254+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 66	254+000	255+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 67	255+000	256+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 68	256+000	257+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 69	257+000	258+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 70	258+000	259+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 71	259+000	260+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 72	260+000	261+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 73	261+000	262+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 74	262+000	263+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 75	263+000	264+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 76	264+000	265+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 77	265+000	266+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 78	266+000	267+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 79	267+000	268+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 80	268+000	269+000	1	1932	141.81	159.69
TRAMO 81	269+000	270+000	4	1932	567.23	159.69
TRAMO 82	270+000	271+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 83	271+000	272+000	0	1932	0.00	159.69
TRAMO 84	272+000	273+000	3	1932	425.42	159.69
TRAMO 85	273+000	274+000	0	1932	0.00	159.69



TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IPO
	Inicio	Fin				
TRAMO 86	274+000	275+000	1	1932	141.81	159.69
TOTAL			31	-	4396.04	-
σ_{est}			-	-	108.57	-

Análisis de índice de peligrosidad para el año 2021

TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 1	188+000	189+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 2	189+000	190+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 3	190+000	191+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 4	191+000	192+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 5	192+000	193+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 6	193+000	194+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 7	194+000	195+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 8	195+000	196+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 9	196+000	197+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 10	197+000	198+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 11	198+000	199+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 12	199+000	200+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 13	200+000	201+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 14	201+000	202+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 15	202+000	203+000	3	2647	310.51	132.27
TRAMO 16	203+000	204+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 17	204+000	205+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 18	205+000	206+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 19	206+000	207+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 20	207+000	208+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 21	208+000	209+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 22	209+000	210+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 23	210+000	211+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 24	212+000	213+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 25	213+000	214+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 26	214+000	215+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 27	215+000	216+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 28	216+000	217+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 29	217+000	218+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 30	218+000	219+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 31	219+000	220+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 32	220+000	221+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 33	221+000	222+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 34	222+000	223+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 35	223+000	224+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 36	224+000	225+000	0	2647	0.00	132.27



TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 37	225+000	226+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 38	226+000	227+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 39	227+000	228+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 40	228+000	229+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 41	229+000	230+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 42	230+000	231+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 43	231+000	232+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 44	232+000	233+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 45	233+000	234+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 46	234+000	235+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 47	235+000	236+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 48	236+000	237+000	3	2647	310.51	132.27
TRAMO 49	237+000	238+000	2	2647	207.01	132.27
TRAMO 50	238+000	239+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 51	239+000	240+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 52	240+000	241+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 53	241+000	242+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 54	242+000	243+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 55	243+000	244+000	3	2647	310.51	132.27
TRAMO 56	244+000	245+000	2	2647	207.01	132.27
TRAMO 57	245+000	246+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 58	246+000	247+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 59	247+000	248+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 60	248+000	249+000	3	2647	310.51	132.27
TRAMO 61	249+000	250+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 62	250+000	251+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 63	251+000	252+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 64	252+000	253+000	2	2647	207.01	132.27
TRAMO 65	253+000	254+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 66	254+000	255+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 67	255+000	256+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 68	256+000	257+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 69	257+000	258+000	2	2647	207.01	132.27
TRAMO 70	258+000	259+000	1	2647	103.50	132.27
TRAMO 71	259+000	260+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 72	260+000	261+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 73	261+000	262+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 74	262+000	263+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 75	263+000	264+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 76	264+000	265+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 77	265+000	266+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 78	266+000	267+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 79	267+000	268+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 80	268+000	269+000	3	2647	310.51	132.27
TRAMO 81	269+000	270+000	0	2647	0.00	132.27



TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 82	270+000	271+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 83	271+000	272+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 84	272+000	273+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 85	273+000	274+000	0	2647	0.00	132.27
TRAMO 86	274+000	275+000	2	2647	207.01	132.27
TOTAL			37	-	3829.61	-
σ_{est}			-	-	87.74	-

Análisis de índice de peligrosidad para el año 2022

TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 1	188+000	189+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 2	189+000	190+000	5	2698	507.73	241.46
TRAMO 3	190+000	191+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 4	191+000	192+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 5	192+000	193+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 6	193+000	194+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 7	194+000	195+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 8	195+000	196+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 9	196+000	197+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 10	197+000	198+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 11	198+000	199+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 12	199+000	200+000	3	2698	304.64	241.46
TRAMO 13	200+000	201+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 14	201+000	202+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 15	202+000	203+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 16	203+000	204+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 17	204+000	205+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 18	205+000	206+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 19	206+000	207+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 20	207+000	208+000	3	2698	304.64	241.46
TRAMO 21	208+000	209+000	3	2698	304.64	241.46
TRAMO 22	209+000	210+000	4	2698	406.19	241.46
TRAMO 23	210+000	211+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 24	212+000	213+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 25	213+000	214+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 26	214+000	215+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 27	215+000	216+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 28	216+000	217+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 29	217+000	218+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 30	218+000	219+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 31	219+000	220+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 32	220+000	221+000	3	2698	304.64	241.46



TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 33	221+000	222+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 34	222+000	223+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 35	223+000	224+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 36	224+000	225+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 37	225+000	226+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 38	226+000	227+000	5	2698	507.73	241.46
TRAMO 39	227+000	228+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 40	228+000	229+000	3	2698	304.64	241.46
TRAMO 41	229+000	230+000	4	2698	406.19	241.46
TRAMO 42	230+000	231+000	3	2698	304.64	241.46
TRAMO 43	231+000	232+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 44	232+000	233+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 45	233+000	234+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 46	234+000	235+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 47	235+000	236+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 48	236+000	237+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 49	237+000	238+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 50	238+000	239+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 51	239+000	240+000	3	2698	304.64	241.46
TRAMO 52	240+000	241+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 53	241+000	242+000	6	2698	609.28	241.46
TRAMO 54	242+000	243+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 55	243+000	244+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 56	244+000	245+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 57	245+000	246+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 58	246+000	247+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 59	247+000	248+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 60	248+000	249+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 61	249+000	250+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 62	250+000	251+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 63	251+000	252+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 64	252+000	253+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 65	253+000	254+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 66	254+000	255+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 67	255+000	256+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 68	256+000	257+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 69	257+000	258+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 70	258+000	259+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 71	259+000	260+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 72	260+000	261+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 73	261+000	262+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 74	262+000	263+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 75	263+000	264+000	2	2698	203.09	241.46
TRAMO 76	264+000	265+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 77	265+000	266+000	2	2698	203.09	241.46



TRAMO	Progresiva		N° ACC	IMDA	IP	IP ₀
	Inicio	Fin				
TRAMO 78	266+000	267+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 79	267+000	268+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 80	268+000	269+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 81	269+000	270+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 82	270+000	271+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 83	271+000	272+000	1	2698	101.55	241.46
TRAMO 84	272+000	273+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 85	273+000	274+000	0	2698	0.00	241.46
TRAMO 86	274+000	275+000	0	2698	0.00	241.46
TOTAL			88	-	8936.10	-
σ_{est}			-	-	137.55	-



ANEXO 3 - DE APLICACIÓN DEL METODO PREDICTIVO DEL HSM 2010 PARA LOS AÑOS 2020 – 2022.

Registro de datos de las características de la vía y su entorno

SEG	SEGMENTO		CURVA						SV	PENDIENTE	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERMA	ACCESO	BANDA SONORA	CARRIL DE SOBREPASO	CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA	ILUMINACION	FISCALIZACIÓN VELOCIDAD
	INICIO	FIN	LONGITUD DE SEGMENTO		RADIO		Lc				PROMEDIO		PROMEDIO								
			m	Mi	m	Ft	M	Mi			%	m	ft	m							
SEG-01	199+000.00 m	199+330.00 m	330.00	0.21						0.24%	3.30	10.83	1.20	3.94	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-02	199+330.00 m	199+650.00 m	320.00	0.20	64	210	100.5	0.0625	0.08	3.91%	3.30	10.83	1.20	3.94	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-03	199+650.00 m	200+000.00 m	350.00	0.22						3.74%	3.30	10.83	1.20	3.94	P	1.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-04	202+000.00 m	202+400.00 m	410.00	0.25						-3.82%	3.30	10.83	1.00	3.28	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-05	202+400.00 m	202+635.00 m	235.00	0.15						-4.79%	3.30	10.83	1.00	3.28	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-06	202+635.00 m	203+000.00 m	365.00	0.23	60	197	118.2	0.0735	0.04	-3.54%	3.30	10.83	1.00	3.28	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-07	207+000.00 m	207+170.00 m	170.00	0.11	19	639	122.4	0.0761	0.06	-8.74%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-08	207+170.00 m	208+000.00 m	830.00	0.52						-5.84%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	1.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-09	208+000.00 m	208+255.00 m	255.00	0.16	10	344	89.8	0.0558	0.08	-2.69%	3.30	10.83	1.20	3.92	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-10	208+255.00 m	208+665.00 m	410.00	0.25	85	279	79.7	0.0495	0.08	9.75%	3.30	10.83	1.20	3.92	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-11	208+665.00 m	208+835.00 m	170.00	0.11	20	656	68.7	0.0427	0.06	-0.74%	3.30	10.83	1.20	3.92	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-12	208+835.00 m	209+000.00 m	165.00	0.10	19	633	85.9	0.0534	0.06	1.32%	3.30	10.83	1.20	3.92	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-13	209+000.00 m	209+190.00 m	190.00	0.12						-1.95%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-14	209+190.00 m	209+390.00 m	200.00	0.12	21	697	193.1	0.1200	0.05	2.38%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-15	209+390.00 m	209+650.00 m	260.00	0.16						-2.95%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-16	209+650.00 m	209+840.00 m	200.00	0.12	75	245	87.5	0.0544	0.06	-0.05%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-17	209+840.00 m	210+000.00 m	160.00	0.10						1.45%	3.30	10.83	1.15	3.77	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-18	226+000.00 m	226+175.00 m	175.00	0.11						0.69%	3.30	10.83	1.08	3.53	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-19	226+175.00 m	226+375.00 m	200.00	0.12	34	113	106.3	0.0661	0.03	0.52%	3.30	10.83	1.08	3.53	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-20	226+375.00 m	227+000.00 m	625.00	0.39						-1.60%	3.30	10.83	1.08	3.53	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO
SEG-21	228+000.00 m	228+330.00 m	330.00	0.21						-1.06%	3.30	10.83	0.88	2.87	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO



SEG	SEGMENTO		CURVA					SV	PENDIENTE	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERM A	ACCES O	BANDA SONOR A	CARRIL DE SOBREPAS O	CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA	ILUMINACIO N	FISCALIZACI ON VELOCIDAD		
	INICIO	FIN	LONGITUD DE SEGMENTO		RADIO					Lc		PROMEDIO									PROMEDIO	
			m	Mi	m	Ft	M			Mi		%	m								ft	m
SEG-22	228+330.00	228+595.00	265.00	0.16	95	312	8.9	0.0055	0.10	-1.12%	3.30	10.83	0.88	2.87	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-23	228+595.00	228+825.00	230.00	0.14	249	817	127.5	0.0792	0.05	1.95%	3.30	10.83	0.88	2.87	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-24	228+825.00	229+000.00	175.00	0.11						3.26%	3.30	10.83	0.88	2.87	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-25	230+000.00	230+190.00	190.00	0.12	91	298	98.7	0.0614	0.10	2.06%	3.30	10.83	1.14	3.74	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-26	230+190.00	230+355.00	165.00	0.10						-0.72%	3.30	10.83	1.14	3.74	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-27	230+355.00	230+520.00	165.00	0.10	180	591	97.7	0.0607	0.06	4.74%	3.30	10.83	1.14	3.74	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-28	230+520.00	230+685.00	165.00	0.10	180	591	78.7	0.0489	0.06	-1.85%	3.30	10.83	1.14	3.74	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-29	230+685.00	230+845.00	160.00	0.10	140	459	85.1	0.0529	0.08	-0.61%	3.30	10.83	1.14	3.74	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-30	230+845.00	231+005.00	160.00	0.10	175	574	4.7	0.0029	0.07	2.30%	3.30	10.83	1.14	3.74	P	0.00	NO	NO	NO	SI	NO	
SEG-31	237+000.00	237+185.00	185.00	0.11	59	193	100.8	0.0627	0.04	-0.21%	3.30	10.83	1.35	4.41	P	1.00	NO	NO	NO	SI	NO	
SEG-32	237+185.00	237+350.00	165.00	0.10						-0.19%	3.30	10.83	1.35	4.41	P	0.00	NO	NO	NO	SI	NO	
SEG-33	237+350.00	237+560.00	210.00	0.13	155	510	115.8	0.0720	0.08	2.80%	3.30	10.83	1.35	4.41	P	1.00	NO	NO	NO	SI	NO	
SEG-34	237+560.00	237+815.00	255.00	0.16	60	198	55.2	0.0343	0.04	-5.87%	3.30	10.83	1.35	4.41	P	4.00	NO	NO	NO	SI	NO	
SEG-35	237+815.00	238+000.00	185.00	0.11	170	558	81.2	0.0505	0.07	-3.97%	3.30	10.83	1.35	4.41	P	0.00	NO	NO	NO	SI	NO	
SEG-36	239+000.00	239+200.00	200.00	0.12						-0.78%	3.30	10.83	1.12	3.66	P	1.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-37	239+200.00	239+430.00	230.00	0.14	208	684	111.6	0.0693	0.06	2.42%	3.30	10.83	1.12	3.66	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-38	239+430.00	240+000.00	570.00	0.35						-1.77%	3.30	10.83	1.12	3.66	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-39	241+000.00	241+170.00	170.00	0.11	452	1483	110.1	0.0685	0.03	-2.08%	3.30	10.83	1.09	3.58	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-40	241+170.00	241+340.00	170.00	0.11						-0.05%	3.30	10.83	1.09	3.58	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-41	241+340.00	241+500.00	160.00	0.10	187	615	57.5	0.0358	0.06	1.32%	3.30	10.83	1.09	3.58	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-42	241+500.00	241+670.00	170.00	0.11	42	138	14.3	0.0089	0.04	3.50%	3.30	10.83	1.09	3.58	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-43	241+670.00	241+840.00	170.00	0.11	195	639	48.0	0.0298	0.06	5.91%	3.30	10.83	1.09	3.58	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-44	241+840.00	242+000.00	160.00	0.10	66	215	59.7	0.0371	0.10	-6.68%	3.30	10.83	1.09	3.58	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-45	243+000.00	243+190.00	190.00	0.12	81	265	56.2	0.0349	0.08	-5.92%	3.30	10.83	1.07	3.51	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	
SEG-46	243+190.00	243+500.00	310.00	0.19	47	153	40.8	0.0253	0.06	-9.42%	3.30	10.83	1.07	3.51	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	



SEG	SEGMENTO		CURVA					SV	PENDIENTE	ANCHO DE CARRIL	ANCHO DE BERMA	TIPO DE BERMADA	ACCESO	BANDA SONORA	CARRIL DE SOBREPASO	CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA	ILUMINACION	FISCALIZACION VELOCIDAD						
	INICIO	FIN	LONGITUD DE SEGMENTO		RADIO														Lc		PROMEDIO		PROMEDIO	
	m	m	m	Mi	m	Ft	M												Mi	%	m	ft	m	ft
SEG-47	243+500.00	243+670.00	170.00	0.11	12	394	33.4	0.020	0.1	-4.38%	3.30	10.83	1.07	3.51	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-48	243+670.00	243+880.00	210.00	0.13	13	427	1.3	0.000	0.0	-5.26%	3.30	10.83	1.07	3.51	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-49	243+880.00	244+050.00	170.00	0.11	22	743	196.3	0.122	0.0	1.29%	3.30	10.83	1.07	3.51	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-50	244+050.00	244+585.00	535.00	0.33	72	235	57.6	0.035	0.0	7.77%	3.30	10.83	1.05	3.45	P	1.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-51	244+585.00	244+840.00	265.00	0.16	21	719	94.7	0.058	0.0	-4.58%	3.30	10.83	1.05	3.45	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-52	244+840.00	245+000.00	160.00	0.10	19	623	80.0	0.049	0.0	0.48%	3.30	10.83	1.05	3.45	P	1.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-53	269+000.00	269+160.00	160.00	0.10						0.51%	3.30	10.83	1.14	3.72	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-54	269+160.00	269+320.00	160.00	0.10	44	144	133.7	0.083	0.0	-2.49%	3.30	10.83	1.14	3.72	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-55	269+320.00	269+500.00	180.00	0.11	24	803	91.0	0.056	0.0	-3.28%	3.30	10.83	1.14	3.72	P	2.00	SI	NO	NO	SI	NO			
SEG-56	269+500.00	270+000.00	500.00	0.31						0.29%	3.30	10.83	1.14	3.72	P	2.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-57	272+000.00	272+835.00	835.00	0.52						-0.47%	3.30	10.83	1.04	3.41	P	1.00	NO	NO	NO	NO	NO			
SEG-58	272+835.00	273+000.00	165.00	0.10	28	919	45.6	0.028	0.0	5.09%	3.30	10.83	1.04	3.41	P	0.00	NO	NO	NO	NO	NO			

Calculo de factores de modificación de accidente, periodo 2020.

SEGMENTO	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 Índice de peligrosidad	FMC11 Iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 01	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.17
SEG - 02	1.03	1.13	4.95	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.79
SEG - 03	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.37
SEG - 04	1.03	1.15	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31



SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 Índice de peligrosidad	FMC11 Iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 05	1.03	1.15	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	1.71
SEG - 06	1.03	1.15	4.57	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.39
SEG - 07	1.03	1.14	2.06	1.01	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.04
SEG - 08	1.03	1.14	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.38
SEG - 09	1.03	1.13	3.55	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.75
SEG - 10	1.03	1.13	4.74	1.02	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.60
SEG - 11	1.03	1.13	2.85	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	4.39
SEG - 12	1.03	1.13	2.53	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	3.91
SEG - 13	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.25
SEG - 14	1.03	1.14	1.62	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.10
SEG - 15	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.25
SEG - 16	1.03	1.14	4.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.12
SEG - 17	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.43
SEG - 18	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.26
SEG - 19	1.03	1.15	1.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.27
SEG - 20	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 21	1.03	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20
SEG - 22	1.03	1.17	29.77	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	47.63
SEG - 23	1.03	1.17	1.80	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.43
SEG - 24	1.03	1.17	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.62
SEG - 25	1.03	1.14	3.83	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	4.87
SEG - 26	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.17
SEG - 27	1.03	1.14	2.38	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.32
SEG - 28	1.03	1.14	2.71	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.94



SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 Índice de peligrosidad	FMC11 Iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 29	1.03	1.14	2.98	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.38
SEG - 30	1.03	1.14	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.09
SEG - 31	1.03	1.12	5.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	5.97
SEG - 32	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.06
SEG - 33	1.03	1.12	2.41	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.63
SEG - 34	1.03	1.12	8.62	1.00	1.10	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	10.38
SEG - 35	1.03	1.12	2.76	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	3.46
SEG - 36	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 37	1.03	1.14	2.09	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.68
SEG - 38	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 39	1.03	1.14	1.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.78
SEG - 40	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 41	1.03	1.14	3.35	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.23
SEG - 42	1.03	1.14	42.40	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	67.20
SEG - 43	1.03	1.14	3.71	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	5.96
SEG - 44	1.03	1.14	7.48	1.03	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	12.91
SEG - 45	1.03	1.15	6.59	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.09
SEG - 46	1.03	1.15	14.33	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	24.01
SEG - 47	1.03	1.15	7.15	1.04	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.83
SEG - 48	1.03	1.15	1.00	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.62
SEG - 49	1.03	1.15	1.57	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.35
SEG - 50	1.03	1.15	7.16	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	12.02
SEG - 51	1.03	1.15	2.22	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.60
SEG - 52	1.03	1.15	2.59	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.32



SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 Índice de peligrosidad	FMC11 Iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 53	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.43
SEG - 54	1.03	1.14	1.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.05
SEG - 55	1.03	1.14	2.14	1.05	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.51
SEG - 56	1.03	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.17
SEG - 57	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 58	1.03	1.15	2.85	1.05	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.76

Calculo de frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredicho), periodo 2020.

SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-01	Total	0.11	1.12	1.00	0.11	1.17	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.17	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	1.17	1.00	0.09
SEG-02	Total	0.10	1.18	1.00	0.10	8.79	1.00	0.91
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	8.79	1.00	0.29
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	8.79	1.00	0.62
SEG-03	Total	0.11	1.07	1.00	0.11	1.37	1.00	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.37	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.08	1.37	1.00	0.11



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-04	Total	0.13	0.94	1.00	0.13	1.31	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.31	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	1.31	1.00	0.11
SEG-05	Total	0.08	1.57	1.00	0.08	1.71	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.71	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.71	1.00	0.09
SEG-06	Total	0.12	1.03	1.00	0.12	6.39	1.00	0.76
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	6.39	1.00	0.24
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.08	6.39	1.00	0.52
SEG-07	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	3.04	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.04	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.04	1.00	0.12
SEG-08	Total	0.27	0.45	1.00	0.27	1.38	1.00	0.37
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.09	1.38	1.00	0.12
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.18	1.38	1.00	0.25
SEG-09	Total	0.08	1.48	1.00	0.08	5.75	1.00	0.47
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	5.75	1.00	0.15
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	5.75	1.00	0.32
SEG-10	Total	0.13	0.94	1.00	0.13	8.60	1.00	1.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	8.60	1.00	0.36
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	8.60	1.00	0.75
SEG-11	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	4.39	1.00	0.25
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.39	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	4.39	1.00	0.17



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-12	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	3.91	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.91	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.91	1.00	0.14
SEG-13	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	1.25	1.00	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.25	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.25	1.00	0.05
SEG-14	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	2.10	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.10	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.10	1.00	0.09
SEG-15	Total	0.08	1.48	1.00	0.08	1.25	1.00	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.25	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.25	1.00	0.07
SEG-16	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	6.12	1.00	0.38
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	6.12	1.00	0.12
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	6.12	1.00	0.26
SEG-17	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	1.43	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.43	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.43	1.00	0.05
SEG-18	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	1.26	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.26	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.26	1.00	0.05
SEG-19	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	2.27	1.00	0.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.27	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.27	1.00	0.10



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-20	Total	0.20	0.61	1.00	0.20	1.18	1.00	0.24
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	1.18	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.14	1.18	1.00	0.16
SEG-21	Total	0.11	1.12	1.00	0.11	1.20	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.20	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	1.20	1.00	0.09
SEG-22	Total	0.08	1.48	1.00	0.08	47.63	1.00	3.93
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	47.63	1.00	1.26
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	47.63	1.00	2.67
SEG-23	Total	0.07	1.69	1.00	0.07	2.43	1.00	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.43	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.43	1.00	0.12
SEG-24	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	1.62	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.62	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.62	1.00	0.06
SEG-25	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	4.87	1.00	0.30
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.87	1.00	0.10
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	4.87	1.00	0.20
SEG-26	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	1.17	1.00	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.17	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.17	1.00	0.04
SEG-27	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	3.32	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.32	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.32	1.00	0.12



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-28	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	3.94	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.94	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.94	1.00	0.14
SEG-29	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	4.38	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.38	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	4.38	1.00	0.15
SEG-30	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	1.09	1.00	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.09	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.09	1.00	0.04
SEG-31	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	5.97	1.00	0.34
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.97	1.00	0.11
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	5.97	1.00	0.23
SEG-32	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	1.06	1.00	0.05
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.06	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.06	1.00	0.04
SEG-33	Total	0.07	1.82	1.00	0.07	2.63	1.00	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.63	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.63	1.00	0.12
SEG-34	Total	0.08	1.48	1.00	0.08	10.38	1.00	0.86
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	10.38	1.00	0.28
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	10.38	1.00	0.58
SEG-35	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	3.46	1.00	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.46	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.46	1.00	0.13



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-36	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	1.18	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.18	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.18	1.00	0.05
SEG-37	Total	0.07	1.69	1.00	0.07	2.68	1.00	0.19
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.68	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.68	1.00	0.13
SEG-38	Total	0.18	0.67	1.00	0.18	1.18	1.00	0.21
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	1.18	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.12	1.18	1.00	0.14
SEG-39	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	1.78	1.00	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.78	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.78	1.00	0.07
SEG-40	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	1.18	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.18	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.18	1.00	0.05
SEG-41	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	5.23	1.00	0.27
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.23	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	5.23	1.00	0.18
SEG-42	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	67.20	1.00	3.82
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	67.20	1.00	1.22
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	67.20	1.00	2.59
SEG-43	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	5.96	1.00	0.34
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.96	1.00	0.11
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	5.96	1.00	0.23



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-44	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	12.91	1.00	0.67
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	12.91	1.00	0.21
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	12.91	1.00	0.45
SEG-45	Total	0.06	1.97	1.00	0.06	11.09	1.00	0.69
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	11.09	1.00	0.22
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	11.09	1.00	0.47
SEG-46	Total	0.10	1.24	1.00	0.10	24.01	1.00	2.35
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	24.01	1.00	0.76
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	24.01	1.00	1.60
SEG-47	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	11.83	1.00	0.67
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	11.83	1.00	0.22
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	11.83	1.00	0.46
SEG-48	Total	0.07	1.82	1.00	0.07	1.62	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.62	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.62	1.00	0.07
SEG-49	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	2.35	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.35	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.35	1.00	0.09
SEG-50	Total	0.17	0.72	1.00	0.17	12.02	1.00	2.05
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	12.02	1.00	0.66
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.12	12.02	1.00	1.39
SEG-51	Total	0.08	1.48	1.00	0.08	3.60	1.00	0.30
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	3.60	1.00	0.10
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	3.60	1.00	0.20



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-52	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	3.32	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.32	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.32	1.00	0.12
SEG-53	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	1.43	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.43	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.43	1.00	0.05
SEG-54	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	2.05	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.05	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.05	1.00	0.07
SEG-55	Total	0.06	2.15	1.00	0.06	2.51	1.00	0.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.51	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.51	1.00	0.10
SEG-56	Total	0.16	0.76	1.00	0.16	1.17	1.00	0.19
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	1.17	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	1.17	1.00	0.13
SEG-57	Total	0.27	0.45	1.00	0.27	1.18	1.00	0.32
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.09	1.18	1.00	0.10
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.18	1.18	1.00	0.22
SEG-58	Total	0.05	2.36	1.00	0.05	4.76	1.00	0.25
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.76	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.04	4.76	1.00	0.17
						Total		26.30
						Fatal y lesiones (FL)		8.44



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
Solo daños a la propiedad (SDP)								17.86

Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, periodo 2020.

Tipo de colision	Proporcion de tipo de colision(Total)	Npredichosr(Total)	Proporcion de tipo de colision(FL)	Npredichosr(FL)	Proporcion de tipo de colision(SDP)	Npredichosr(SDP)
TOTAL	1	26.3004	1	8.4424	1	17.8580
UN SOLO VEHICULO						
Colision con animal	0.121	3.18	0.038	0.321	0.184	3.286
Colision con bicicleta	0.002	0.05	0.004	0.034	0.001	0.018
Colision con peaton	0.003	0.08	0.007	0.059	0.001	0.018
Volcadura	0.025	0.66	0.037	0.312	0.015	0.268
Despiste	0.521	13.70	0.545	4.601	0.505	9.018
Otros	0.021	0.55	0.007	0.059	0.029	0.518
Total de accidentes de un solo veh.	0.693	18.23	0.638	5.386	0.735	13.126
MULTIPLES VEHICULOS						
Colision en angulos	0.085	2.24	0.100	0.844	0.072	1.286
Colision frontal	0.016	0.42	0.034	0.287	0.003	0.054
Colision posterior	0.142	3.73	0.164	1.385	0.122	2.179
Colision lateral	0.037	0.97	0.038	0.321	0.038	0.679
Otros	0.027	0.71	0.026	0.220	0.03	0.536
Total de accidentes por multiples veh.	0.307	8.07	0.707	5.969	0.265	4.732



Calculo de accidentes esperados (Nesperado), aplicando el método EB, periodo 2020.

SEGMENT O	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/com b
SEG-01	0.13	0.04	0.09		1.12	0.0180	0.377	-	-	-	-	-
SEG-02	0.91	0.29	0.62		1.18	0.9721	1.035	-	-	-	-	-
SEG-03	0.16	0.05	0.11		1.07	0.0261	0.409	-	-	-	-	-
SEG-04	0.17	0.05	0.11		0.94	0.0269	0.399	-	-	-	-	-
SEG-05	0.13	0.04	0.09		1.57	0.0275	0.456	-	-	-	-	-
SEG-06	0.76	0.24	0.52		1.03	0.5905	0.882	-	-	-	-	-
SEG-07	0.17	0.06	0.12		2.15	0.0638	0.608	-	-	-	-	-
SEG-08	0.37	0.12	0.25		0.45	0.0622	0.410	-	-	-	-	-
SEG-09	0.47	0.15	0.32		1.48	0.3321	0.837	-	-	-	-	-
SEG-10	1.11	0.36	0.75		0.94	1.1618	1.023	-	-	-	-	-
SEG-11	0.25	0.08	0.17		2.15	0.1335	0.732	-	-	-	-	-
SEG-12	0.20	0.06	0.14		2.36	0.0960	0.690	-	-	-	-	-
SEG-13	0.08	0.02	0.05		1.97	0.0119	0.391	-	-	-	-	-
SEG-14	0.13	0.04	0.09		1.97	0.0334	0.506	-	-	-	-	-
SEG-15	0.10	0.03	0.07		1.48	0.0158	0.391	-	-	-	-	-
SEG-16	0.38	0.12	0.26		1.97	0.2830	0.864	-	-	-	-	-
SEG-17	0.07	0.02	0.05		2.36	0.0129	0.418	-	-	-	-	-



SEGMENT O	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/com b
SEG-18	0.07	0.02	0.05		2.15	0.0110	0.392	-	-	-	-	-
SEG-19	0.14	0.05	0.10		1.97	0.0390	0.526	-	-	-	-	-
SEG-20	0.24	0.08	0.16		0.61	0.0342	0.379	-	-	-	-	-
SEG-21	0.13	0.04	0.09		1.12	0.0191	0.383	-	-	-	-	-
SEG-22	3.93	1.26	2.67		1.48	22.8276	2.409	-	-	-	-	-
SEG-23	0.18	0.06	0.12		1.69	0.0518	0.544	-	-	-	-	-
SEG-24	0.09	0.03	0.06		2.15	0.0181	0.444	-	-	-	-	-
SEG-25	0.30	0.10	0.20		1.97	0.1786	0.770	-	-	-	-	-
SEG-26	0.06	0.02	0.04		2.36	0.0087	0.378	-	-	-	-	-
SEG-27	0.17	0.06	0.12		2.36	0.0695	0.636	-	-	-	-	-
SEG-28	0.20	0.07	0.14		2.36	0.0975	0.693	-	-	-	-	-
SEG-29	0.23	0.07	0.15		2.36	0.1207	0.730	-	-	-	-	-
SEG-30	0.06	0.02	0.04		2.36	0.0074	0.364	-	-	-	-	-
SEG-31	0.34	0.11	0.23		2.15	0.2469	0.853	-	-	-	-	-
SEG-32	0.05	0.02	0.04		2.36	0.0071	0.359	-	-	-	-	-
SEG-33	0.18	0.06	0.12		1.82	0.0567	0.566	-	-	-	-	-
SEG-34	0.86	0.28	0.58	2	1.48	1.0845	1.125	-	-	-	-	-
SEG-35	0.20	0.06	0.13		2.15	0.0830	0.650	-	-	-	-	-
SEG-36	0.07	0.02	0.05		1.97	0.0104	0.379	-	-	-	-	-



SEGMENT O	Npredich o (TOTAL)	Npredich o (FL)	Npredich o (SDP)	Nobservado s	K	Npredich o w0	Npredich o w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/com b
SEG-37	0.19	0.06	0.13		1.69	0.0631	0.571	-	-	-	-	-
SEG-38	0.21	0.07	0.14		0.677	0.0305	0.379	-	-	-	-	-
SEG-39	0.10	0.03	0.07		2.155	0.0219	0.466	-	-	-	-	-
SEG-40	0.07	0.02	0.05	2	2.155	0.0096	0.379	-	-	-	-	-
SEG-41	0.27	0.09	0.18		2.36	0.1719	0.798	-	-	-	-	-
SEG-42	3.82	1.22	2.59		2.155	31.2365	2.861	-	-	-	-	-
SEG-43	0.34	0.11	0.23	1	2.155	0.2455	0.852	-	-	-	-	-
SEG-44	0.67	0.21	0.45		2.36	1.0481	1.254	-	-	-	-	-
SEG-45	0.69	0.22	0.47		1.97	0.9278	1.162	-	-	-	-	-
SEG-46	2.35	0.76	1.60	1	1.24	6.8846	1.710	-	-	-	-	-
SEG-47	0.67	0.22	0.46		2.155	0.9688	1.201	-	-	-	-	-
SEG-48	0.11	0.03	0.07		1.82	0.0214	0.444	-	-	-	-	-
SEG-49	0.13	0.04	0.09	1	2.155	0.0382	0.535	-	-	-	-	-
SEG-50	2.05	0.66	1.39		0.72	2.9980	1.210	-	-	-	-	-
SEG-51	0.30	0.10	0.20		1.48	0.1305	0.662	-	-	-	-	-
SEG-52	0.17	0.06	0.12	1	2.36	0.0693	0.636	-	-	-	-	-
SEG-53	0.07	0.02	0.05	3	2.36	0.0129	0.418	-	-	-	-	-
SEG-54	0.11	0.03	0.07		2.36	0.0265	0.500	-	-	-	-	-
SEG-55	0.14	0.05	0.10		2.15	0.0436	0.553	-	-	-	-	-



SEGMENT O	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/com b
SEG-56	0.19	0.06	0.13	1	0.76	0.0269	0.378	-	-	-	-	-
SEG-57	0.32	0.10	0.22	3	0.45	0.0459	0.380	-	-	-	-	-
SEG-58	0.25	0.08	0.17		2.36	0.1423	0.761	-	-	-	-	-
TOTAL	26.30	8.44	17.86	15.00	-	74.00	41.12	0.26220819	17.9630582	0.39010758	19.4083729	18.6857156

Calculo de factores de modificación de accidente, periodo 2021.

SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepasso	FMC9 Carril de giro	FMC10 índice de peligrosidad	FMC11 iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 01	1.03	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 02	1.03	1.11	4.95	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.65
SEG - 03	1.03	1.11	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.35
SEG - 04	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.28
SEG - 05	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	1.68
SEG - 06	1.03	1.13	4.57	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.28
SEG - 07	1.03	1.12	2.06	1.01	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.99
SEG - 08	1.03	1.12	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.36
SEG - 09	1.03	1.12	3.55	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.65
SEG - 10	1.03	1.12	4.74	1.02	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.46
SEG - 11	1.03	1.12	2.85	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	4.32
SEG - 12	1.03	1.12	2.53	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	3.84
SEG - 13	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.23



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinación de FMAs
	Ancho de carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepasso	Carril de giro	índice de peligrosidad	iluminación	Fiscalización de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 14	1.03	1.12	1.62	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.07
SEG - 15	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.23
SEG - 16	1.03	1.12	4.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.02
SEG - 17	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.41
SEG - 18	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.24
SEG - 19	1.03	1.13	1.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.23
SEG - 20	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 21	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 22	1.03	1.15	29.77	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	46.73
SEG - 23	1.03	1.15	1.80	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.38
SEG - 24	1.03	1.15	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.59
SEG - 25	1.03	1.12	3.83	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	4.78
SEG - 26	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 27	1.03	1.12	2.38	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.27
SEG - 28	1.03	1.12	2.71	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.87
SEG - 29	1.03	1.12	2.98	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.31
SEG - 30	1.03	1.12	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.07
SEG - 31	1.03	1.10	5.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	5.89
SEG - 32	1.03	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.05
SEG - 33	1.03	1.10	2.41	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.60
SEG - 34	1.03	1.10	8.62	1.00	1.10	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	10.19
SEG - 35	1.03	1.10	2.76	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	3.41
SEG - 36	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 37	1.03	1.12	2.09	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.63
SEG - 38	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinación de FMAs
	Ancho de carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	índice de peligrosidad	iluminación	Fiscalización de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 39	1.03	1.13	1.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.75
SEG - 40	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 41	1.03	1.13	3.35	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.14
SEG - 42	1.03	1.13	42.40	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	66.05
SEG - 43	1.03	1.13	3.71	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	5.86
SEG - 44	1.03	1.13	7.48	1.03	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	12.69
SEG - 45	1.03	1.13	6.59	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	10.90
SEG - 46	1.03	1.13	14.33	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	23.59
SEG - 47	1.03	1.13	7.15	1.04	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.63
SEG - 48	1.03	1.13	1.00	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.59
SEG - 49	1.03	1.13	1.57	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.31
SEG - 50	1.03	1.13	7.16	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.81
SEG - 51	1.03	1.13	2.22	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.54
SEG - 52	1.03	1.13	2.59	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.26
SEG - 53	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.41
SEG - 54	1.03	1.12	1.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.02
SEG - 55	1.03	1.12	2.14	1.05	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.47
SEG - 56	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 57	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 58	1.03	1.13	2.85	1.05	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.67



Calculo de frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredicho), periodo 2021.

SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-01	Total	0.15	1.12	1.00	0.15	1.15	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	1.15	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	1.15	1.00	0.12
SEG-02	Total	0.14	1.18	1.00	0.14	8.65	1.00	1.22
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	8.65	1.00	0.39
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	8.65	1.00	0.83
SEG-03	Total	0.16	1.07	1.00	0.16	1.35	1.00	0.21
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	1.35	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	1.35	1.00	0.14
SEG-04	Total	0.18	0.94	1.00	0.18	1.28	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	1.28	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.12	1.28	1.00	0.15
SEG-05	Total	0.11	1.57	1.00	0.11	1.68	1.00	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.68	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	1.68	1.00	0.12
SEG-06	Total	0.08	1.03	1.00	0.08	6.28	1.00	0.49
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	6.28	1.00	0.16
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	6.28	1.00	0.33
SEG-07	Total	0.37	2.15	1.00	0.37	2.99	1.00	1.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.12	2.99	1.00	0.35
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.25	2.99	1.00	0.75
SEG-08	Total	0.11	0.45	1.00	0.11	1.36	1.00	0.15
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.36	1.00	0.05



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-09	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.18	1.48	0.68	0.08	1.36	1.00	0.10
	Total			1.00	0.18	5.65	1.00	1.00
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	5.65	1.00	0.32
SEG-10	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	0.94	0.68	0.12	5.65	1.00	0.68
	Total			1.00	0.08	8.46	1.00	0.66
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	8.46	1.00	0.21
SEG-11	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.05	8.46	1.00	0.45
	Total			1.00	0.07	4.32	1.00	0.31
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.32	1.00	0.10
SEG-12	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	2.36	0.68	0.05	4.32	1.00	0.21
	Total			1.00	0.08	3.84	1.00	0.33
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	3.84	1.00	0.10
SEG-13	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	1.97	0.68	0.06	3.84	1.00	0.22
	Total			1.00	0.08	1.23	1.00	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.23	1.00	0.03
SEG-14	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.11	1.97	0.68	0.06	1.23	1.00	0.07
	Total			1.00	0.11	2.07	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	2.07	1.00	0.08
SEG-15	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	1.48	0.68	0.08	2.07	1.00	0.16
	Total			1.00	0.08	1.23	1.00	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.23	1.00	0.03
SEG-16	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	1.97	0.68	0.06	1.23	1.00	0.07
	Total			1.00	0.07	6.02	1.00	0.43
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	6.02	1.00	0.14
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	6.02	1.00	0.29



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-17	Total	0.08	2.36	1.00	0.08	1.41	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.41	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.41	1.00	0.07
SEG-18	Total	0.08	2.15	1.00	0.08	1.24	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.24	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.24	1.00	0.07
SEG-19	Total	0.28	1.97	1.00	0.28	2.23	1.00	0.62
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.09	2.23	1.00	0.20
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.19	2.23	1.00	0.42
SEG-20	Total	0.15	0.61	1.00	0.15	1.16	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	1.16	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	1.16	1.00	0.12
SEG-21	Total	0.11	1.12	1.00	0.11	1.18	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.18	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.08	1.18	1.00	0.09
SEG-22	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	46.73	1.00	4.63
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	46.73	1.00	1.49
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	46.73	1.00	3.14
SEG-23	Total	0.08	1.69	1.00	0.08	2.38	1.00	0.19
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.38	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.38	1.00	0.13
SEG-24	Total	0.08	2.15	1.00	0.08	1.59	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.59	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.59	1.00	0.09
SEG-25	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	4.78	1.00	0.34



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.78	1.00	0.11
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.78	1.00	0.23
SEG-26	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	1.15	1.00	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.15	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.15	1.00	0.06
SEG-27	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	3.27	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.27	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	3.27	1.00	0.16
SEG-28	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	3.87	1.00	0.27
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.87	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	3.87	1.00	0.19
SEG-29	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	4.31	1.00	0.30
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.31	1.00	0.10
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.31	1.00	0.21
SEG-30	Total	0.08	2.36	1.00	0.08	1.07	1.00	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.07	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.07	1.00	0.06
SEG-31	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	5.89	1.00	0.42
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.89	1.00	0.13
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	5.89	1.00	0.28
SEG-32	Total	0.09	2.36	1.00	0.09	1.05	1.00	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.05	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.05	1.00	0.07
SEG-33	Total	0.11	1.82	1.00	0.11	2.60	1.00	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	2.60	1.00	0.09



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-34	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	1.48	0.68	0.08	2.60	1.00	0.20
	Total			1.00	0.08	10.19	1.00	0.79
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	10.19	1.00	0.25
SEG-35	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	2.15	0.68	0.05	10.19	1.00	0.54
	Total			1.00	0.08	3.41	1.00	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	3.41	1.00	0.09
SEG-36	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.10	1.97	0.68	0.06	3.41	1.00	0.20
	Total			1.00	0.10	1.16	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.16	1.00	0.04
SEG-37	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.25	1.69	0.68	0.07	1.16	1.00	0.08
	Total			1.00	0.25	2.63	1.00	0.65
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.08	2.63	1.00	0.21
SEG-38	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	0.67	0.68	0.17	2.63	1.00	0.44
	Total			1.00	0.08	1.16	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.16	1.00	0.03
SEG-39	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	2.15	0.68	0.05	1.16	1.00	0.06
	Total			1.00	0.08	1.75	1.00	0.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.75	1.00	0.04
SEG-40	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.05	1.75	1.00	0.09
	Total			1.00	0.07	1.16	1.00	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.16	1.00	0.03
SEG-41	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	2.36	0.68	0.05	1.16	1.00	0.06
	Total			1.00	0.08	5.14	1.00	0.40
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.14	1.00	0.13
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	5.14	1.00	0.27



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
SEG-42	Total	0.08	2.15	1.00	0.08	66.05	1.00	5.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	66.05	1.00	1.65
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	66.05	1.00	3.49
SEG-43	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	5.86	1.00	0.41
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.86	1.00	0.13
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	5.86	1.00	0.28
SEG-44	Total	0.08	2.36	1.00	0.08	12.69	1.00	1.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	12.69	1.00	0.35
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	12.69	1.00	0.73
SEG-45	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	10.90	1.00	0.85
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	10.90	1.00	0.27
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	10.90	1.00	0.58
SEG-46	Total	0.08	1.24	1.00	0.08	23.59	1.00	1.84
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	23.59	1.00	0.59
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	23.59	1.00	1.25
SEG-47	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	11.63	1.00	0.82
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	11.63	1.00	0.26
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	11.63	1.00	0.56
SEG-48	Total	0.07	1.82	1.00	0.07	1.59	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.59	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.59	1.00	0.08
SEG-49	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	2.31	1.00	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.31	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.31	1.00	0.11
SEG-50	Total	0.08	0.72	1.00	0.08	11.81	1.00	0.92



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	11.81	1.00	0.29
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	11.81	1.00	0.62
SEG-51	Total	0.37	1.48	1.00	0.37	3.54	1.00	1.30
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.12	3.54	1.00	0.42
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.25	3.54	1.00	0.88
SEG-52	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	3.26	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.26	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	3.26	1.00	0.16
SEG-53	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	1.41	1.00	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.41	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.41	1.00	0.07
SEG-54	Total	0.07	2.36	1.00	0.07	2.02	1.00	0.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.02	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.02	1.00	0.10
SEG-55	Total	0.08	2.15	1.00	0.08	2.47	1.00	0.19
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.47	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.47	1.00	0.13
SEG-56	Total	0.23	0.76	1.00	0.23	1.15	1.00	0.26
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.07	1.15	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.15	1.15	1.00	0.18
SEG-57	Total	0.37	0.45	1.00	0.37	1.16	1.00	0.43
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.12	1.16	1.00	0.14
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.25	1.16	1.00	0.29
SEG-58	Total	0.08	2.36	1.00	0.08	4.67	1.00	0.40
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.03	4.67	1.00	0.13



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, Npredichos
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.06	4.67	1.00	0.27
						Total		32.05
						Fatal y lesiones (FL)		10.29
						Solo daños a la propiedad (SDP)		21.76

Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, periodo 2021.

Tipo de colision	Proporcion de tipo de colision(Total)	Npredicho sr(Total)	Proporcion de tipo de colision(FL)	Npredicho sr(FL)	Proporcion de tipo de colision(SDP)	Npredicho sr(SDP)
TOTAL	1	32.0483	1	10.2875	1	21.7608
UN SOLO VEHICULO						
Colision con animal	0.121	3.88	0.038	0.391	0.184	4.004
Colision con bicicleta	0.002	0.06	0.004	0.041	0.001	0.022
Colision con peaton	0.003	0.10	0.007	0.072	0.001	0.022
Volcadura	0.025	0.80	0.037	0.381	0.015	0.326
Despiste	0.521	16.70	0.545	5.607	0.505	10.989
Otros	0.021	0.67	0.007	0.072	0.029	0.631
Total de accidentes de un solo veh.	0.693	22.21	0.638	6.563	0.735	15.994
MULTIPLES VEHICULOS						
Colision en angulos	0.085	2.72	0.100	1.029	0.072	1.567
Colision frontal	0.016	0.51	0.034	0.350	0.003	0.065



Colision posterior	0.142	4.55	0.164	1.687	0.122	2.655
Colision lateral	0.037	1.19	0.038	0.391	0.038	0.827
Otros	0.027	0.87	0.026	0.267	0.03	0.653
Total de accidentes por multiples veh.	0.307	9.84	0.707	7.273	0.265	5.767

Nota. Elaboracion propia.

Calculo de accidentes esperados (Nesperado), aplicando el método EB, periodo 2021.

SEGMENTO	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-01	0.17	0.05	0.12		1.12	0.0327	0.438	-	-	-	-	-
SEG-02	1.22	0.39	0.83		1.18	1.7663	1.202	-	-	-	-	-
SEG-03	0.21	0.07	0.14		1.07	0.0473	0.475	-	-	-	-	-
SEG-04	0.23	0.07	0.15	2	0.94	0.0487	0.463	-	-	-	-	-
SEG-05	0.18	0.06	0.12	1	1.57	0.0499	0.529	-	-	-	-	-
SEG-06	0.49	0.16	0.33		1.03	0.2446	0.708	-	-	-	-	-
SEG-07	1.10	0.35	0.75		2.15	2.5888	1.535	-	-	-	-	-
SEG-08	0.15	0.05	0.10		0.45	0.0107	0.264	-	-	-	-	-
SEG-09	1.00	0.32	0.68		1.48	1.4729	1.214	-	-	-	-	-
SEG-10	0.66	0.21	0.45	1	0.94	0.4087	0.788	-	-	-	-	-
SEG-11	0.31	0.10	0.21		2.15	0.2005	0.810	-	-	-	-	-
SEG-12	0.33	0.10	0.22		2.36	0.2512	0.877	-	-	-	-	-
SEG-13	0.10	0.03	0.07		1.97	0.0215	0.454	-	-	-	-	-
SEG-14	0.23	0.08	0.16		1.97	0.1077	0.678	-	-	-	-	-
SEG-15	0.10	0.03	0.07		1.48	0.0161	0.393	-	-	-	-	-
SEG-16	0.43	0.14	0.29		1.97	0.3567	0.915	-	-	-	-	-
SEG-17	0.11	0.04	0.07		2.36	0.0284	0.509	-	-	-	-	-
SEG-18	0.11	0.03	0.07		2.15	0.0238	0.475	-	-	-	-	-
SEG-19	0.62	0.20	0.42		1.97	0.7461	1.101	-	-	-	-	-



SEGMENTO	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-20	0.17	0.06	0.12		0.61	0.0180	0.323	-	-	-	-	-
SEG-21	0.13	0.04	0.09		1.12	0.0200	0.387	-	-	-	-	-
SEG-22	4.63	1.49	3.14		1.48	31.5770	2.612	-	-	-	-	-
SEG-23	0.19	0.06	0.13		1.69	0.0578	0.559	-	-	-	-	-
SEG-24	0.13	0.04	0.09		2.15	0.0389	0.537	-	-	-	-	-
SEG-25	0.34	0.11	0.23		1.97	0.2251	0.816	-	-	-	-	-
SEG-26	0.08	0.03	0.06		2.36	0.0157	0.439	-	-	-	-	-
SEG-27	0.23	0.07	0.16		2.36	0.1261	0.739	-	-	-	-	-
SEG-28	0.27	0.09	0.19		2.36	0.1770	0.804	-	-	-	-	-
SEG-29	0.30	0.10	0.21	1	2.36	0.2190	0.848	-	-	-	-	-
SEG-30	0.08	0.03	0.06		2.36	0.0164	0.443	-	-	-	-	-
SEG-31	0.42	0.13	0.28		2.15	0.3717	0.945	-	-	-	-	-
SEG-32	0.10	0.03	0.07	1	2.36	0.0218	0.476	-	-	-	-	-
SEG-33	0.29	0.09	0.20		1.82	0.1565	0.730	-	-	-	-	-
SEG-34	0.79	0.25	0.54		1.48	0.9275	1.081	-	-	-	-	-
SEG-35	0.29	0.09	0.20	1	2.15	0.1800	0.788	-	-	-	-	-
SEG-36	0.11	0.04	0.08		1.97	0.0258	0.475	-	-	-	-	-
SEG-37	0.65	0.21	0.44		1.69	0.7160	1.048	-	-	-	-	-
SEG-38	0.09	0.03	0.06		0.67	0.0055	0.246	-	-	-	-	-
SEG-39	0.14	0.04	0.09	1	2.15	0.0398	0.540	-	-	-	-	-
SEG-40	0.08	0.03	0.06		2.15	0.0144	0.419	-	-	-	-	-
SEG-41	0.40	0.13	0.27		2.36	0.3773	0.971	-	-	-	-	-
SEG-42	5.14	1.65	3.49		2.15	56.6456	3.320	-	-	-	-	-
SEG-43	0.41	0.13	0.28		2.15	0.3680	0.943	-	-	-	-	-
SEG-44	1.08	0.35	0.73		2.36	2.7370	1.594	-	-	-	-	-
SEG-45	0.85	0.27	0.58	2	1.97	1.4133	1.291	-	-	-	-	-
SEG-46	1.84	0.59	1.25		1.24	4.1832	1.510	-	-	-	-	-



SEGMENTO	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-47	0.82	0.26	0.56		2.15	1.4514	1.328	-	-	-	-	-
SEG-48	0.11	0.04	0.08	1	1.82	0.0229	0.452	-	-	-	-	-
SEG-49	0.16	0.05	0.11		2.15	0.0572	0.592	-	-	-	-	-
SEG-50	0.92	0.29	0.62	2	0.72	0.6037	0.811	-	-	-	-	-
SEG-51	1.30	0.42	0.88		1.48	2.4975	1.385	-	-	-	-	-
SEG-52	0.23	0.07	0.16		2.36	0.1256	0.738	-	-	-	-	-
SEG-53	0.10	0.03	0.07		2.36	0.0235	0.485	-	-	-	-	-
SEG-54	0.14	0.05	0.10		2.36	0.0481	0.581	-	-	-	-	-
SEG-55	0.19	0.06	0.13		2.15	0.0791	0.642	-	-	-	-	-
SEG-56	0.26	0.08	0.18		0.76	0.0520	0.446	-	-	-	-	-
SEG-57	0.43	0.14	0.29		0.45	0.0832	0.441	-	-	-	-	-
SEG-58	0.40	0.13	0.27		2.36	0.3711	0.967	-	-	-	-	-
TOTAL	32.05	10.29	21.76	13.00	-	114.51	47.58	0.21866	17.16527	0.40247	20.66631	18.91579

Análisis aplicando la metodología Highway safety Manual para el periodo 2022.

Calculo de factores de modificación de accidente, periodo 2022.

SEGMENTO	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 indice de peligrosidad	FMC11 iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 01	1.03	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 02	1.03	1.11	4.95	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.65
SEG - 03	1.03	1.11	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.35



SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepa so	FMC9 Carril de giro	FMC10 indice de peligrosidad	FMC11 iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 04	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.28
SEG - 05	1.03	1.13	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	1.68
SEG - 06	1.03	1.13	4.57	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.28
SEG - 07	1.03	1.12	2.06	1.01	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.99
SEG - 08	1.03	1.12	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.36
SEG - 09	1.03	1.12	3.55	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.65
SEG - 10	1.03	1.12	4.74	1.02	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	8.46
SEG - 11	1.03	1.12	2.85	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	4.32
SEG - 12	1.03	1.12	2.53	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	3.84
SEG - 13	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.23
SEG - 14	1.03	1.12	1.62	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.07
SEG - 15	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.23
SEG - 16	1.03	1.12	4.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	6.02
SEG - 17	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.41
SEG - 18	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.24
SEG - 19	1.03	1.13	1.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.23
SEG - 20	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 21	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18
SEG - 22	1.03	1.15	29.77	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	46.73
SEG - 23	1.03	1.15	1.80	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.38
SEG - 24	1.03	1.15	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.59
SEG - 25	1.03	1.12	3.83	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	4.78
SEG - 26	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 27	1.03	1.12	2.38	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.27



SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepasso	FMC9 Carril de giro	FMC10 indice de peligrosidad	FMC11 iluminacion	FMC12 Fiscalizacion de velocidad	Combinacion de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 28	1.03	1.12	2.71	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.87
SEG - 29	1.03	1.12	2.98	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.31
SEG - 30	1.03	1.12	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.07
SEG - 31	1.03	1.10	5.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	5.89
SEG - 32	1.03	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.05
SEG - 33	1.03	1.10	2.41	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.60
SEG - 34	1.03	1.10	8.62	1.00	1.10	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	10.19
SEG - 35	1.03	1.10	2.76	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	3.41
SEG - 36	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 37	1.03	1.12	2.09	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	2.63
SEG - 38	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 39	1.03	1.13	1.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.75
SEG - 40	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 41	1.03	1.13	3.35	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	5.14
SEG - 42	1.03	1.13	42.40	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	66.05
SEG - 43	1.03	1.13	3.71	1.01	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	5.86
SEG - 44	1.03	1.13	7.48	1.03	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	12.69
SEG - 45	1.03	1.13	6.59	1.06	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	10.90
SEG - 46	1.03	1.13	14.33	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	23.59
SEG - 47	1.03	1.13	7.15	1.04	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.63
SEG - 48	1.03	1.13	1.00	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.59
SEG - 49	1.03	1.13	1.57	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.31
SEG - 50	1.03	1.13	7.16	1.00	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	11.81
SEG - 51	1.03	1.13	2.22	1.02	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	3.54



SEGMENT O	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 índice de peligrosidad	FMC11 iluminación	FMC12 Fiscalización de velocidad	Combinación de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 52	1.03	1.13	2.59	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00	3.26
SEG - 53	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	1.41
SEG - 54	1.03	1.12	1.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	2.02
SEG - 55	1.03	1.12	2.14	1.05	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.47
SEG - 56	1.03	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15
SEG - 57	1.03	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16
SEG - 58	1.03	1.13	2.85	1.05	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.00	4.67

Nota. Elaboracion propia.

Calculo de frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredicho), periodo 2022.

SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos				
SEG-01	Total	0.13	1.12	1.00	0.13	1.15	1.00	0.15				
	Fatal y lesiones (FL)			0.32					0.04	1.15	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68					0.09	1.15	1.00	0.10
SEG-02	Total	0.12	1.18	1.00	0.12	8.65	1.00	1.07				
	Fatal y lesiones (FL)			0.32					0.04	8.65	1.00	0.34
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68					0.08	8.65	1.00	0.73
SEG-03	Total	0.14	1.07	1.00	0.14	1.35	1.00	0.18				



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-04	Fatal y lesiones (FL)	0.15	0.94	0.32	0.04	1.35	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	1.35	1.00	0.12
	Total			1.00	0.15	1.28	1.00	0.20
SEG-05	Fatal y lesiones (FL)	0.09	1.57	0.32	0.05	1.28	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	1.28	1.00	0.14
	Total			1.00	0.09	1.68	1.00	0.16
SEG-06	Fatal y lesiones (FL)	0.14	1.03	0.32	0.03	1.68	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.68	1.00	0.11
	Total			1.00	0.14	6.28	1.00	0.89
SEG-07	Fatal y lesiones (FL)	0.07	2.15	0.32	0.05	6.28	1.00	0.29
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	6.28	1.00	0.61
	Total			1.00	0.07	2.99	1.00	0.20
SEG-08	Fatal y lesiones (FL)	0.32	0.45	0.32	0.02	2.99	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.99	1.00	0.14
	Total			1.00	0.32	1.36	1.00	0.44
SEG-09	Fatal y lesiones (FL)	0.10	1.48	0.32	0.10	1.36	1.00	0.14
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.22	1.36	1.00	0.30
	Total			1.00	0.10	5.65	1.00	0.56
SEG-10	Fatal y lesiones (FL)	0.15	0.94	0.32	0.03	5.65	1.00	0.18
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	5.65	1.00	0.38
	Total			1.00	0.15	8.46	1.00	1.31
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	8.46	1.00	0.42
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	8.46	1.00	0.89



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-11	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	4.32	1.00	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.32	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.32	1.00	0.20
SEG-12	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	3.84	1.00	0.24
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.84	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.84	1.00	0.16
SEG-13	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	1.23	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.23	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.23	1.00	0.06
SEG-14	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	2.07	1.00	0.15
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.07	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.07	1.00	0.10
SEG-15	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	1.23	1.00	0.12
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.23	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	1.23	1.00	0.08
SEG-16	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	6.02	1.00	0.45
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	6.02	1.00	0.14
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	6.02	1.00	0.30
SEG-17	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	1.41	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.41	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.41	1.00	0.06
SEG-18	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.24	1.00	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.24	1.00	0.03



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-19	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	1.97	0.68	0.05	1.24	1.00	0.06
	Total			1.00	0.07	2.23	1.00	0.17
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.23	1.00	0.05
SEG-20	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.24	0.61	0.68	0.05	2.23	1.00	0.11
	Total			1.00	0.24	1.16	1.00	0.28
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.08	1.16	1.00	0.09
SEG-21	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.13	1.12	0.68	0.16	1.16	1.00	0.19
	Total			1.00	0.13	1.18	1.00	0.15
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	1.18	1.00	0.05
SEG-22	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.10	1.48	0.68	0.09	1.18	1.00	0.10
	Total			1.00	0.10	46.73	1.00	4.63
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	46.73	1.00	1.49
SEG-23	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.09	1.69	0.68	0.07	46.73	1.00	3.14
	Total			1.00	0.09	2.38	1.00	0.21
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	2.38	1.00	0.07
SEG-24	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.06	2.38	1.00	0.14
	Total			1.00	0.07	1.59	1.00	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.59	1.00	0.03
SEG-25	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	1.97	0.68	0.05	1.59	1.00	0.07
	Total			1.00	0.07	4.78	1.00	0.36
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.78	1.00	0.11
SEG-26	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.06	2.36	0.68	0.05	4.78	1.00	0.24
	Total			1.00	0.06	1.15	1.00	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.15	1.00	0.07



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-27	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	1.15	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.15	1.00	0.05
	Total			1.00	0.06	3.27	1.00	0.20
SEG-28	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	3.27	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.27	1.00	0.14
	Total			1.00	0.06	3.87	1.00	0.24
SEG-29	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	3.87	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.87	1.00	0.16
	Total			1.00	0.06	4.31	1.00	0.27
SEG-30	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	4.31	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	4.31	1.00	0.18
	Total			1.00	0.06	1.07	1.00	0.07
SEG-31	Fatal y lesiones (FL)	0.07	2.15	0.32	0.02	1.07	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.07	1.00	0.04
	Total			1.00	0.07	5.89	1.00	0.40
SEG-32	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	5.89	1.00	0.13
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	5.89	1.00	0.27
	Total			1.00	0.06	1.05	1.00	0.06
SEG-33	Fatal y lesiones (FL)	0.08	1.82	0.32	0.02	1.05	1.00	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.05	1.00	0.04
	Total			1.00	0.08	2.60	1.00	0.21
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	2.60	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.60	1.00	0.14



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-34	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	10.19	1.00	1.01
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	10.19	1.00	0.32
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	10.19	1.00	0.69
SEG-35	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	3.41	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.41	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	3.41	1.00	0.16
SEG-36	Total	0.07	1.97	1.00	0.07	1.16	1.00	0.09
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.16	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.16	1.00	0.06
SEG-37	Total	0.09	1.69	1.00	0.09	2.63	1.00	0.23
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	2.63	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	2.63	1.00	0.15
SEG-38	Total	0.22	0.67	1.00	0.22	1.16	1.00	0.25
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.07	1.16	1.00	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.15	1.16	1.00	0.17
SEG-39	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.75	1.00	0.12
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.75	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.75	1.00	0.08
SEG-40	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.16	1.00	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.16	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.16	1.00	0.05
SEG-41	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	5.14	1.00	0.32
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.14	1.00	0.10



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-42	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.04	5.14	1.00	0.22
	Total			1.00	0.07	66.05	1.00	4.50
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	66.05	1.00	1.44
SEG-43	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.05	66.05	1.00	3.05
	Total			1.00	0.07	5.86	1.00	0.40
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	5.86	1.00	0.13
SEG-44	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.06	2.36	0.68	0.05	5.86	1.00	0.27
	Total			1.00	0.06	12.69	1.00	0.79
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	12.69	1.00	0.25
SEG-45	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	1.97	0.68	0.04	12.69	1.00	0.53
	Total			1.00	0.07	10.90	1.00	0.81
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	10.90	1.00	0.26
SEG-46	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.12	1.24	0.68	0.05	10.90	1.00	0.55
	Total			1.00	0.12	23.59	1.00	2.77
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	23.59	1.00	0.89
SEG-47	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.08	23.59	1.00	1.88
	Total			1.00	0.07	11.63	1.00	0.79
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	11.63	1.00	0.25
SEG-48	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.08	1.82	0.68	0.05	11.63	1.00	0.54
	Total			1.00	0.08	1.59	1.00	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.59	1.00	0.04
SEG-49	Solo daños a la propiedad (SDP)	0.07	2.15	0.68	0.05	1.59	1.00	0.09
	Total			1.00	0.07	2.31	1.00	0.16



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-50	Fatal y lesiones (FL)	0.20	0.72	0.32	0.02	2.31	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.31	1.00	0.11
	Total			1.00	0.20	11.81	1.00	2.41
SEG-51	Fatal y lesiones (FL)	0.10	1.48	0.32	0.07	11.81	1.00	0.77
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.14	11.81	1.00	1.64
	Total			1.00	0.10	3.54	1.00	0.35
SEG-52	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.03	3.54	1.00	0.11
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	3.54	1.00	0.24
	Total			1.00	0.06	3.26	1.00	0.20
SEG-53	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	3.26	1.00	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.26	1.00	0.14
	Total			1.00	0.06	1.41	1.00	0.09
SEG-54	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	1.41	1.00	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.41	1.00	0.06
	Total			1.00	0.06	2.02	1.00	0.13
SEG-55	Fatal y lesiones (FL)	0.07	2.15	0.32	0.02	2.02	1.00	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.02	1.00	0.08
	Total			1.00	0.07	2.47	1.00	0.17
SEG-56	Fatal y lesiones (FL)	0.19	0.76	0.32	0.02	2.47	1.00	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.47	1.00	0.11
	Total			1.00	0.19	1.15	1.00	0.22
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	1.15	1.00	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.13	1.15	1.00	0.15



SEG	Nivel de gravedad del accidente	Nspfrs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-57	Total	0.32	0.45	1.00	0.32	1.16	1.00	0.37
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.10	1.16	1.00	0.12
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.22	1.16	1.00	0.25
SEG-58	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	4.67	1.00	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.02	4.67	1.00	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.04	4.67	1.00	0.20
Total								31.00
Fatal y lesiones (FL)								9.95
Solo daños a la propiedad (SDP)								21.05

Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, periodo 2022.

Tipo de colision	Proporcion de tipo de colision(Total)	Npredichosr(Total)	Proporcion de tipo de colision(FL)	Npredichosr(FL)	Proporcion de tipo de colision(SDP)	Npredichosr(SDP)
TOTAL	1	30.9951	1	9.9494	1	21.0457
UN SOLO VEHICULO						
Colision con animal	0.121	3.75	0.038	0.378	0.184	3.872
Colision con bicicleta	0.002	0.06	0.004	0.040	0.001	0.021
Colision con peaton	0.003	0.09	0.007	0.070	0.001	0.021
Volcadura	0.025	0.77	0.037	0.368	0.015	0.316



Tipo de colision	Proporcion de tipo de colision(Total)	Npredicho sr(Total)	Proporcion de tipo de colision(FL)	Npredicho sr(FL)	Proporcion de tipo de colision(SDP)	Npredicho sr(SDP)
Despiste	0.521	16.15	0.545	5.422	0.505	10.628
Otros	0.021	0.65	0.007	0.070	0.029	0.610
Total de accidentes de un solo veh.	0.693	21.48	0.638	6.348	0.735	15.469
MULTIPLES VEHICULOS						
Colision en angulos	0.085	2.63	0.100	0.995	0.072	1.515
Colision frontal	0.016	0.50	0.034	0.338	0.003	0.063
Colision posterior	0.142	4.40	0.164	1.632	0.122	2.568
Colision lateral	0.037	1.15	0.038	0.378	0.038	0.800
Otros	0.027	0.84	0.026	0.259	0.03	0.631
Total de accidentes por multiples veh.	0.307	9.52	0.707	7.034	0.265	5.577

Calculo de accidentes esperados (Nesperado), aplicando el método EB, periodo 2022.

SEGMENTO	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-01	0.15	0.05	0.10	1	1.12	0.0250	0.410	-	-	-	-	-
SEG-02	1.07	0.34	0.73	2	1.18	1.3533	1.124	-	-	-	-	-
SEG-03	0.18	0.06	0.12		1.07	0.0363	0.444	-	-	-	-	-
SEG-04	0.20	0.06	0.14		0.94	0.0373	0.433	-	-	-	-	-
SEG-05	0.16	0.05	0.11	1	1.57	0.0382	0.495	-	-	-	-	-
SEG-06	0.89	0.29	0.61		1.03	0.8192	0.958	-	-	-	-	-
SEG-07	0.20	0.07	0.14		2.15	0.0888	0.661	-	-	-	-	-
SEG-08	0.44	0.14	0.30	3	0.45	0.0865	0.445	-	-	-	-	-
SEG-09	0.56	0.18	0.38	2	1.48	0.4622	0.909	-	-	-	-	-
SEG-10	1.31	0.42	0.89	1	0.94	1.6174	1.112	-	-	-	-	-



SEGMENTO	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-11	0.29	0.09	0.20		2.15	0.1859	0.795	-	-	-	-	-
SEG-12	0.24	0.08	0.16		2.36	0.1336	0.749	-	-	-	-	-
SEG-13	0.09	0.03	0.06		1.97	0.0165	0.424	-	-	-	-	-
SEG-14	0.15	0.05	0.10	1	1.97	0.0464	0.550	-	-	-	-	-
SEG-15	0.12	0.04	0.08	3	1.48	0.0220	0.424	-	-	-	-	-
SEG-16	0.45	0.14	0.30		1.97	0.3936	0.938	-	-	-	-	-
SEG-17	0.09	0.03	0.06		2.36	0.0180	0.454	-	-	-	-	-
SEG-18	0.08	0.03	0.06	1	2.15	0.0153	0.426	-	-	-	-	-
SEG-19	0.17	0.05	0.11		1.97	0.0541	0.571	-	-	-	-	-
SEG-20	0.28	0.09	0.19	4	0.61	0.0475	0.412	-	-	-	-	-
SEG-21	0.15	0.05	0.10	3	1.12	0.0265	0.415	-	-	-	-	-
SEG-22	4.63	1.49	3.14		1.48	31.6008	2.613	-	-	-	-	-
SEG-23	0.21	0.07	0.14		1.69	0.0717	0.590	-	-	-	-	-
SEG-24	0.11	0.03	0.07		2.15	0.0250	0.481	-	-	-	-	-
SEG-25	0.36	0.11	0.24	1	1.97	0.2484	0.836	-	-	-	-	-
SEG-26	0.07	0.02	0.05		2.36	0.0120	0.411	-	-	-	-	-
SEG-27	0.20	0.06	0.14	2	2.36	0.0966	0.691	-	-	-	-	-
SEG-28	0.24	0.08	0.16		2.36	0.1356	0.752	-	-	-	-	-
SEG-29	0.27	0.09	0.18		2.36	0.1678	0.793	-	-	-	-	-
SEG-30	0.07	0.02	0.04		2.36	0.0104	0.395	-	-	-	-	-
SEG-31	0.40	0.13	0.27	2	2.15	0.3446	0.927	-	-	-	-	-
SEG-32	0.06	0.02	0.04		2.36	0.0099	0.391	-	-	-	-	-
SEG-33	0.21	0.07	0.14		1.82	0.0792	0.616	-	-	-	-	-
SEG-34	1.01	0.32	0.69		1.48	1.5028	1.220	-	-	-	-	-
SEG-35	0.23	0.07	0.16		2.15	0.1159	0.706	-	-	-	-	-
SEG-36	0.09	0.03	0.06	3	1.97	0.0145	0.411	-	-	-	-	-
SEG-37	0.23	0.07	0.15		1.69	0.0878	0.620	-	-	-	-	-



SEGMENTO	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservados	K	Npredicho w0	Npredicho w1	W0	N0	W1	N1	Nesperado/comb
SEG-38	0.25	0.08	0.17		0.67	0.0423	0.411	-	-	-	-	-
SEG-39	0.12	0.04	0.08		2.15	0.0305	0.506	-	-	-	-	-
SEG-40	0.08	0.03	0.05		2.15	0.0134	0.412	-	-	-	-	-
SEG-41	0.32	0.10	0.22	3	2.36	0.2389	0.867	-	-	-	-	-
SEG-42	4.50	1.44	3.05	1	2.15	43.4021	3.106	-	-	-	-	-
SEG-43	0.40	0.13	0.27	1	2.15	0.3412	0.925	-	-	-	-	-
SEG-44	0.79	0.25	0.53	2	2.36	1.4563	1.362	-	-	-	-	-
SEG-45	0.81	0.26	0.55		1.97	1.2888	1.262	-	-	-	-	-
SEG-46	2.77	0.89	1.88		1.24	9.5626	1.856	-	-	-	-	-
SEG-47	0.79	0.25	0.54		2.15	1.3456	1.303	-	-	-	-	-
SEG-48	0.13	0.04	0.09		1.82	0.0297	0.482	-	-	-	-	-
SEG-49	0.16	0.05	0.11		2.15	0.0530	0.581	-	-	-	-	-
SEG-50	2.41	0.77	1.64		0.72	4.1628	1.314	-	-	-	-	-
SEG-51	0.35	0.11	0.24		1.48	0.1812	0.719	-	-	-	-	-
SEG-52	0.20	0.06	0.14		2.36	0.0962	0.690	-	-	-	-	-
SEG-53	0.09	0.03	0.06	1	2.36	0.0180	0.454	-	-	-	-	-
SEG-54	0.13	0.04	0.08		2.36	0.0369	0.543	-	-	-	-	-
SEG-55	0.17	0.05	0.11		2.15	0.0606	0.600	-	-	-	-	-
SEG-56	0.22	0.07	0.15		0.76	0.0374	0.411	-	-	-	-	-
SEG-57	0.37	0.12	0.25		0.45	0.0637	0.412	-	-	-	-	-
SEG-58	0.29	0.09	0.20		2.36	0.1975	0.826	-	-	-	-	-
TOTAL	31.00	9.95	21.05	38.00	-	102.71	44.64	0.23183	36.37610	0.40978	35.12955	35.75282



Datos de características de la vía y dispositivos de control para 2do análisis

SEG	SEGMENTO				CURVA				SV	PENDIENTE E %	ANCHO DE CARRIL PROMEDIO		ANCHO DE BERMA PROMEDIO		TIPO DE BERM A	ACCES O	BANDA SONOR A	CARRIL DE SOBREPAS O	CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA		
	INICIO	FIN	LONGITUD DE SEGMENTO		RADIO		Lc				m	ft	m	ft						m	ft
			m	mi	m	ft	m	Mi													
SEG-01	199+000.00 m	199+330.00 m	330.00	0.21						0.24%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-02	199+330.00 m	199+650.00 m	320.00	0.20	64	210	100.5	0.0625	0.08	3.91%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-03	199+650.00 m	200+000.00 m	350.00	0.22						3.74%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO		
SEG-04	202+000.00 m	202+400.00 m	410.00	0.25						-3.82%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-05	202+400.00 m	202+635.00 m	235.00	0.15						-4.79%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-06	202+635.00 m	203+000.00 m	365.00	0.23	60	197	118.2	0.0735	0.08	-3.54%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-07	207+000.00 m	207+170.00 m	170.00	0.11	195	639	122.4	0.0761	0.08	-8.74%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-08	207+170.00 m	208+000.00 m	830.00	0.52						-5.84%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO		
SEG-09	208+000.00 m	208+255.00 m	255.00	0.16	105	344	89.8	0.0558	0.08	-2.69%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-10	208+255.00 m	208+665.00 m	410.00	0.25	85	279	79.7	0.0495	0.08	9.75%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-11	208+665.00 m	208+835.00 m	170.00	0.11	200	656	68.7	0.0427	0.08	-0.74%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-12	208+835.00 m	209+000.00 m	165.00	0.10	193	633	85.9	0.0534	0.08	1.32%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-13	209+000.00 m	209+190.00 m	190.00	0.12						-1.95%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-14	209+190.00 m	209+390.00 m	200.00	0.12	212	697	193.1	0.1200	0.08	2.38%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-15	209+390.00 m	209+650.00 m	260.00	0.16						-2.95%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-16	209+650.00 m	209+840.00 m	200.00	0.12	75	245	87.5	0.0544	0.08	-0.05%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-17	209+840.00 m	210+000.00 m	160.00	0.10						1.45%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-18	226+000.00 m	226+175.00 m	175.00	0.11						0.69%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-19	226+175.00 m	226+375.00 m	200.00	0.12	345	1132	106.3	0.0661	0.08	0.52%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-20	226+375.00 m	227+000.00 m	625.00	0.39						-1.60%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-21	228+000.00 m	228+330.00 m	330.00	0.21						-1.06%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-22	228+330.00 m	228+595.00 m	265.00	0.16	95	312	36.4	0.0226	0.08	-1.12%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		
SEG-23	228+595.00 m	228+825.00 m	230.00	0.14	249	817	127.5	0.0792	0.08	1.95%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO		



SEG	SEGMENTO		CURVA				SV	PENDIENTE	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERM A	ACCES O	BANDA SONOR A	CARRIL DE SOBREPAS O	CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA		
	INICIO	FIN	LONGITUD DE SEGMENTO		RADIO				Lc	%	PROMEDIO							PROMEDIO	
			m	mi	m	ft					m	Mi						m	ft
SEG-24	228+825.00	229+000.00	175.00	0.11					3.26%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO	
SEG-25	230+000.00	230+190.00	190.00	0.12	91	298	98.7	0.061	0.0	2.06%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-26	230+190.00	230+355.00	165.00	0.10						-0.72%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-27	230+355.00	230+520.00	165.00	0.10	18	591	97.7	0.060	0.0	4.74%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-28	230+520.00	230+685.00	165.00	0.10	18	591	78.7	0.048	0.0	-1.85%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-29	230+685.00	230+845.00	160.00	0.10	14	459	85.1	0.052	0.0	-0.61%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-30	230+845.00	231+005.00	160.00	0.10	17	574	4.7	0.002	0.0	2.30%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-31	237+000.00	237+185.00	185.00	0.11	59	193	100.8	0.062	0.0	-0.21%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO
SEG-32	237+185.00	237+350.00	165.00	0.10						-0.19%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-33	237+350.00	237+560.00	210.00	0.13	15	510	115.8	0.072	0.0	2.80%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO
SEG-34	237+560.00	237+815.00	255.00	0.16	60	198	55.2	0.034	0.0	-5.87%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	4.00	SI	NO	NO
SEG-35	237+815.00	238+000.00	185.00	0.11	17	558	81.2	0.050	0.0	-3.97%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-36	239+000.00	239+200.00	200.00	0.12						-0.78%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO
SEG-37	239+200.00	239+430.00	230.00	0.14	20	684	111.6	0.069	0.0	2.42%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-38	239+430.00	240+000.00	570.00	0.35						-1.77%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-39	241+000.00	241+170.00	170.00	0.11	45	148	110.1	0.068	0.0	-2.08%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-40	241+170.00	241+340.00	170.00	0.11						-0.05%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-41	241+340.00	241+500.00	160.00	0.10	18	615	57.5	0.035	0.0	1.32%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-42	241+500.00	241+670.00	170.00	0.11	50	164	27.3	0.017	0.0	3.50%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-43	241+670.00	241+840.00	170.00	0.11	19	639	48.0	0.029	0.0	5.91%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-44	241+840.00	242+000.00	160.00	0.10	66	215	59.7	0.037	0.0	-6.68%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-45	243+000.00	243+190.00	190.00	0.12	81	265	56.2	0.034	0.0	-5.92%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-46	243+190.00	243+500.00	310.00	0.19	55	180	49.7	0.030	0.0	-9.42%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-47	243+500.00	243+670.00	170.00	0.11	12	394	33.4	0.020	0.0	-4.38%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO
SEG-48	243+670.00	243+880.00	210.00	0.13	13	427	1.3	0.000	0.0	-5.26%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO



SEG	SEGMENTO		CURVA						SV	PENDIENTE	ANCHO DE CARRIL PROMEDIO		ANCHO DE BERMA PROMEDIO		TIPO DE BERMA	ACCESO	BANDA SONORA	CARRIL DE SOBREPASO	CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA	
	INICIO	FIN	LONGITUD DE SEGMENTO		RADIO		Lc				%	m	ft	m						ft
			m	mi	m	ft	m	Mi												
SEG-49	243+880.00	244+050.00	170.00	0.11	22	743	196.	0.122	0.0	1.29%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO	
SEG-50	244+050.00	244+585.00	535.00	0.33	12	408	100.	0.062	0.0	7.77%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO	
SEG-51	244+585.00	244+840.00	265.00	0.16	21	719	94.7	0.058	0.0	-4.58%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO	
SEG-52	244+840.00	245+000.00	160.00	0.10	19	623	80.0	0.049	0.0	0.48%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO	
SEG-53	269+000.00	269+160.00	160.00	0.10						0.51%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO	
SEG-54	269+160.00	269+320.00	160.00	0.10	44	144	133.	0.083	0.0	-2.49%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO	
SEG-55	269+320.00	269+500.00	180.00	0.11	24	803	91.0	0.056	0.0	-3.28%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	2.00	SI	NO	NO	
SEG-56	269+500.00	270+000.00	500.00	0.31						0.29%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	2.00	SI	NO	NO	
SEG-57	272+000.00	272+835.00	835.00	0.52						-0.47%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	1.00	SI	NO	NO	
SEG-58	272+835.00	273+000.00	165.00	0.10	28	919	45.6	0.028	0.0	5.09%	3.60	11.81	3.00	9.84	P	0.00	SI	NO	NO	

Calculo de factores de modificación de accidente, 2do análisis.

SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinacion
	Ancho de carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	indice de peligrosidad	iluminacion	Fiscalizacion de velocidad	de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 01	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 02	1.00	0.94	4.95	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	6.15
SEG - 03	1.00	0.94	1.00	1.00	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	0.96
SEG - 04	1.00	0.94	1.00	1.00	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.90
SEG - 05	1.00	0.94	1.00	1.00	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	1.17
SEG - 06	1.00	0.94	4.57	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	4.65
SEG - 07	1.00	0.94	2.06	1.06	1.16	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	2.22



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinacion de FMAs
	Ancho de carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	indice de peligrosidad	iluminacion	Fiscalizacion de velocidad	
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 08	1.00	0.94	1.00	1.00	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	0.96
SEG - 09	1.00	0.94	3.55	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	4.02
SEG - 10	1.00	0.94	4.74	1.06	1.16	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	6.22
SEG - 11	1.00	0.94	2.85	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	3.22
SEG - 12	1.00	0.94	2.53	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	2.86
SEG - 13	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	0.87
SEG - 14	1.00	0.94	1.62	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	1.50
SEG - 15	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	0.87
SEG - 16	1.00	0.94	4.88	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	4.52
SEG - 17	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.00
SEG - 18	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	0.87
SEG - 19	1.00	0.94	1.57	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.67
SEG - 20	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 21	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 22	1.00	0.94	8.00	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	9.05
SEG - 23	1.00	0.94	1.80	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	1.67
SEG - 24	1.00	0.94	1.00	1.00	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.10
SEG - 25	1.00	0.94	3.83	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	3.55
SEG - 26	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 27	1.00	0.94	2.38	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	2.42
SEG - 28	1.00	0.94	2.71	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	2.87
SEG - 29	1.00	0.94	2.98	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	3.15
SEG - 30	1.00	0.94	1.00	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.87
SEG - 31	1.00	0.94	5.27	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	4.87



SEGMENTO	FMC1	FMC2	FMC3	FMC4	FMC5	FMC6	FMC7	FMC8	FMC9	FMC10	FMC11	FMC12	Combinacion
	Ancho de carril	Ancho y tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente	Densidad de acceso	Banda Sonora	Carril sobrepaso	Carril de giro	indice de peligrosidad	iluminacion	Fiscalizacion de velocidad	de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 32	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 33	1.00	0.94	2.41	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.09
SEG - 34	1.00	0.94	8.62	1.06	1.10	1.03	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	8.46
SEG - 35	1.00	0.94	2.76	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	2.81
SEG - 36	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 37	1.00	0.94	2.09	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	1.94
SEG - 38	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 39	1.00	0.94	1.51	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.31
SEG - 40	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 41	1.00	0.94	3.35	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.31	0.92	1.00	3.79
SEG - 42	1.00	0.94	19.11	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	22.23
SEG - 43	1.00	0.94	3.71	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	4.32
SEG - 44	1.00	0.94	7.48	1.06	1.16	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	9.17
SEG - 45	1.00	0.94	6.59	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	7.66
SEG - 46	1.00	0.94	10.28	1.06	1.16	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	12.61
SEG - 47	1.00	0.94	7.15	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	8.32
SEG - 48	1.00	0.94	1.00	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.16
SEG - 49	1.00	0.94	1.57	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.66
SEG - 50	1.00	0.94	3.04	1.06	1.16	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	3.73
SEG - 51	1.00	0.94	2.22	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	2.59
SEG - 52	1.00	0.94	2.59	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.07	0.92	1.00	2.40
SEG - 53	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.00
SEG - 54	1.00	0.94	1.43	1.06	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	1.51
SEG - 55	1.00	0.94	2.14	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	2.04



SEGMENTO	FMC1 Ancho de carril	FMC2 Ancho y tipo de berma	FMC3 Curvas horizontales	FMC4 Peralte	FMC5 Pendiente	FMC6 Densidad de acceso	FMC7 Banda Sonora	FMC8 Carril sobrepaso	FMC9 Carril de giro	FMC10 indice de peligrosidad	FMC11 iluminacion	FMC12 Fiscalizacion de velocidad	Combinacion de FMAs
	FMA 1rd	FMA 2rd	FMA 3rd	FMA 4rd	FMA 5rd	FMA 6rd	FMA 7rd	FMA 8rd	FMA 9rd	FMA 10rd	FMA 11rd	FMA 12rd	FMA 13rd
SEG - 56	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 57	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.82
SEG - 58	1.00	0.94	2.85	1.06	1.10	1.00	0.94	1.00	1.00	1.22	0.92	1.00	3.32

Calculo de frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredicho), 2do análisis.

SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdf rs por distribucion de severidad	FMAs combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-01	Total	0.13	1.12	1.00	0.13	0.82	0.896	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	0.82	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	0.82	0.896	0.07
SEG-02	Total	0.13	1.18	1.00	0.13	6.15	0.896	0.71
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	6.15	0.896	0.23
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	6.15	0.896	0.48
SEG-03	Total	0.14	1.07	1.00	0.14	0.96	0.896	0.12
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	0.96	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	0.96	0.896	0.08
SEG-04	Total	0.16	0.94	1.00	0.16	0.90	0.896	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	0.90	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	0.90	0.896	0.09
SEG-05	Total	0.10	1.57	1.00	0.10	1.17	0.896	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.17	0.896	0.03



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	1.17	0.896	0.07
SEG-06	Total	0.15	1.03	1.00	0.15	4.65	0.896	0.61
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	4.65	0.896	0.20
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.10	4.65	0.896	0.42
SEG-07	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	2.22	0.896	0.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.22	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.22	0.896	0.10
SEG-08	Total	0.33	0.45	1.00	0.33	0.96	0.896	0.29
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.11	0.96	0.896	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.23	0.96	0.896	0.19
SEG-09	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	4.02	0.896	0.37
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	4.02	0.896	0.12
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	4.02	0.896	0.25
SEG-10	Total	0.16	0.94	1.00	0.16	6.22	0.896	0.89
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.05	6.22	0.896	0.29
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.11	6.22	0.896	0.61
SEG-11	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	3.22	0.896	0.20
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.22	0.896	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	3.22	0.896	0.14
SEG-12	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	2.86	0.896	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.86	0.896	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.86	0.896	0.11
SEG-13	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	0.87	0.896	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.87	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	0.87	0.896	0.04



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-14	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	1.50	0.896	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.50	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.50	0.896	0.07
SEG-15	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	0.87	0.896	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	0.87	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	0.87	0.896	0.05
SEG-16	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	4.52	0.896	0.31
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.52	0.896	0.10
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.52	0.896	0.21
SEG-17	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	1.00	0.896	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.00	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.00	0.896	0.04
SEG-18	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	0.87	0.896	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.87	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	0.87	0.896	0.04
SEG-19	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	1.67	0.896	0.11
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.67	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.67	0.896	0.08
SEG-20	Total	0.25	0.61	1.00	0.25	0.82	0.896	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.08	0.82	0.896	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.17	0.82	0.896	0.12
SEG-21	Total	0.13	1.12	1.00	0.13	0.82	0.896	0.10
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	0.82	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.09	0.82	0.896	0.07
SEG-22	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	9.05	0.896	0.83



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	9.05	0.896	0.27
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	9.05	0.896	0.56
SEG-23	Total	0.09	1.69	1.00	0.09	1.67	0.896	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.67	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.67	0.896	0.09
SEG-24	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.10	0.896	0.07
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.10	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.10	0.896	0.05
SEG-25	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	3.55	0.896	0.24
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.55	0.896	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	3.55	0.896	0.17
SEG-26	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	0.82	0.896	0.05
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.82	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	0.82	0.896	0.03
SEG-27	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	2.42	0.896	0.14
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.42	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.42	0.896	0.09
SEG-28	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	2.87	0.896	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.87	0.896	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.87	0.896	0.11
SEG-29	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	3.15	0.896	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.15	0.896	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.15	0.896	0.12
SEG-30	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	0.87	0.896	0.05
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.87	0.896	0.02



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-31	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	0.87	0.896	0.03
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	4.87	0.896	0.31
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.87	0.896	0.10
SEG-32	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.87	0.896	0.21
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	0.82	0.896	0.05
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.82	0.896	0.02
SEG-33	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	0.82	0.896	0.03
	Total	0.08	1.82	1.00	0.08	2.09	0.896	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	2.09	0.896	0.05
SEG-34	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	2.09	0.896	0.11
	Total	0.10	1.48	1.00	0.10	8.46	0.896	0.78
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	8.46	0.896	0.25
SEG-35	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	8.46	0.896	0.53
	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	2.81	0.896	0.18
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.81	0.896	0.06
SEG-36	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.81	0.896	0.12
	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	0.82	0.896	0.06
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.82	0.896	0.02
SEG-37	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	0.82	0.896	0.04
	Total	0.09	1.69	1.00	0.09	1.94	0.896	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.03	1.94	0.896	0.05
SEG-38	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.94	0.896	0.11
	Total	0.22	0.67	1.00	0.22	0.82	0.896	0.16
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.07	0.82	0.896	0.05
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.15	0.82	0.896	0.11



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-39	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	1.31	0.896	0.08
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	1.31	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.31	0.896	0.06
SEG-40	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	0.82	0.896	0.05
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	0.82	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	0.82	0.896	0.04
SEG-41	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	3.79	0.896	0.22
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	3.79	0.896	0.07
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	3.79	0.896	0.15
SEG-42	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	22.23	0.896	1.40
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	22.23	0.896	0.45
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	22.23	0.896	0.95
SEG-43	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	4.32	0.896	0.27
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	4.32	0.896	0.09
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	4.32	0.896	0.19
SEG-44	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	9.17	0.896	0.53
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	9.17	0.896	0.17
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	9.17	0.896	0.36
SEG-45	Total	0.08	1.97	1.00	0.08	7.66	0.896	0.53
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	7.66	0.896	0.17
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	7.66	0.896	0.36
SEG-46	Total	0.12	1.24	1.00	0.12	12.61	0.896	1.38
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.04	12.61	0.896	0.44
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.08	12.61	0.896	0.93
SEG-47	Total	0.07	2.15	1.00	0.07	8.32	0.896	0.53



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-48	Fatal y lesiones (FL)	0.08	1.82	0.32	0.02	8.32	0.896	0.17
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	8.32	0.896	0.36
	Total			1.00	0.08	1.16	0.896	0.09
SEG-49	Fatal y lesiones (FL)	0.07	2.15	0.32	0.03	1.16	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.06	1.16	0.896	0.06
	Total			1.00	0.07	1.66	0.896	0.10
SEG-50	Fatal y lesiones (FL)	0.21	0.72	0.32	0.02	1.66	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	1.66	0.896	0.07
	Total			1.00	0.21	3.73	0.896	0.71
SEG-51	Fatal y lesiones (FL)	0.10	1.48	0.32	0.07	3.73	0.896	0.23
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.14	3.73	0.896	0.48
	Total			1.00	0.10	2.59	0.896	0.24
SEG-52	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.03	2.59	0.896	0.08
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.07	2.59	0.896	0.16
	Total			1.00	0.06	2.40	0.896	0.14
SEG-53	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	2.40	0.896	0.04
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	2.40	0.896	0.09
	Total			1.00	0.06	1.00	0.896	0.06
SEG-54	Fatal y lesiones (FL)	0.06	2.36	0.32	0.02	1.00	0.896	0.02
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.00	0.896	0.04
	Total			1.00	0.06	1.51	0.896	0.09
SEG-55	Fatal y lesiones (FL)	0.07	2.15	0.32	0.02	1.51	0.896	0.03
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.04	1.51	0.896	0.06
	Total			1.00	0.07	2.04	0.896	0.13
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.02	2.04	0.896	0.04



SEGMENTO	Nivel de gravedad del accidente	Nspf rs	K	Distribucion por severidad de accidente	Nsdfrs por distribucion de severidad	FMA's combinado	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos, no predichos
SEG-56	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.05	2.04	0.896	0.09
	Total	0.20	0.76	1.00	0.20	0.82	0.896	0.15
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.06	0.82	0.896	0.05
SEG-57	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.13	0.82	0.896	0.10
	Total	0.33	0.45	1.00	0.33	0.82	0.896	0.24
	Fatal y lesiones (FL)			0.32	0.11	0.82	0.896	0.08
SEG-58	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.68	0.23	0.82	0.896	0.17
	Total	0.06	2.36	1.00	0.06	3.32	0.896	0.19
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.02	3.32	0.896	0.06
	Solo daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.04	3.32	0.896	0.13
Total								15.71
Fatal y lesiones (FL)								5.04
Solo daños a la propiedad (SDP)								10.67

Calculo de accidentes predichos por Nivel de Severidad, 2do análisis.

Tipo de colision	Proporcion de tipo de colision (Total)	Npredicho sr (Total)	Proporcion de tipo de colision(FL)	Npredicho sr(FL)	Proporcion de tipo de colision(SDP)	Npredicho sr(SDP)
TOTAL	1.00	15.7108	1.00	5.0432	1.00	10.6677
UN SOLO VEHICULO						
Colision con animal	0.121	1.90	0.038	0.192	0.184	1.963
Colision con bicicleta	0.002	0.03	0.004	0.020	0.001	0.011



Colision con peaton	0.003	0.05	0.007	0.035	0.001	0.011
Volcadura	0.025	0.39	0.037	0.187	0.015	0.160
Despiste	0.521	8.19	0.545	2.749	0.505	5.387
Otros	0.021	0.33	0.007	0.035	0.029	0.309
Total de accidentes de un solo veh.	0.693	10.89	0.638	3.218	0.735	7.841
MULTIPLES VEHICULOS						
Colision en angulos	0.085	1.34	0.100	0.504	0.072	0.768
Colision frontal	0.016	0.25	0.034	0.171	0.003	0.032
Colision posterior	0.142	2.23	0.164	0.827	0.122	1.301
Colision lateral	0.037	0.58	0.038	0.192	0.038	0.405
Otros	0.027	0.42	0.026	0.131	0.03	0.320
Total de accidentes por multiples veh.	0.307	4.82	0.707	3.566	0.265	2.827



ANEXO 4 – REGISTROS DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO PERIODO 2019 - 2022



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías



Firmado digitalmente por CARDENAS ALARCON Edwin Omar FAU 2033692385 soft
Cargo: Gerente De La Gerencia De Seguimiento Y Evaluación
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.04.2023 15:20:22 -05:00

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Lima, 19 de Abril del 2023

MEMORANDO N° D000132-2023-SUTRAN-GSE

A : **BRENDA REGINA BRAVO ESPINOZA**
RESPONSABLE TITULAR DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

DE : **EDWIN OMAR CARDENAS ALARCON**
GERENTE DE LA GERENCIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

ASUNTO : Solicitud Virtual N°: 1133524

REFERENCIA : a) MEMORANDO N° D000674-2023-SUTRAN-AIP
b) S.V. 1133524

FECHA : Lima, 17 de abril de 2023

Me dirijo a usted, en atención al documento de la referencia a), mediante el cual nos remite el requerimiento de información la persona natural ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA identificada con DNI N° 77133611, quien solicita "REGISTRO DE ACCIDENTE DE TRANSITO DEL PERIODO DE 2019 – 2022 DE LA RUTA PE-34A DE LA REGION DE PUNO PARA MOTIVOS ACADEMICOS".

En consecuencia, se realizó la búsqueda de lo solicitado en el registro de datos de los siniestros viales en la red vial nacional, asimismo, se informa que la presente información fue recopilada por la Central de Gestión y Monitoreo (CGM) conjuntamente con la digitalización de las notas informativas remitidas por la Policía Nacional del Perú (PNP), por tanto, se remite en formato Excel la información solicitada quedando a criterio de su despacho si corresponde remitir el nivel de detalle solicitado por la ciudadana, teniendo en consideración lo establecido en la Ley N° 27806 y marco de competencias de la SUTRAN.

Asimismo, según el artículo 8 del Decreto Legislativo N° 1216-2015, el Observatorio Nacional de Seguridad Vial (ONSV) adscrita al Ministerio de Transporte y Comunicación (MTC), es la entidad encargada de la recolección de datos y el procesamiento de la información de los siniestros viales a nivel nacional, por tanto, se recomienda trasladar la presente solicitud.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

EDWIN OMAR CARDENAS ALARCON
GERENTE DE LA GERENCIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
SUTRAN

ECA/ypb
cc.:





PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías



Firmado digitalmente por BRAVO ESPINOZA Brenda Regina FAU 20536902365 soft
Cargo: Responsable Titular De Acceso A La Información Pública
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 21.04.2023 10:52:25 -05:00

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Lima, 21 de Abril del 2023

CARTA N° D000769-2023-SUTRAN-AIP

Señor(a)
CARI HUMORA ERIKA YOSHIDA
MANUEL ACOSTA 280,PUNO-PUNO-PUNO
Presente. -

ASUNTO : Acceso a la Información Pública.

REFERENCIA : S.V. 1133524 (10.04.2023)

Me dirijo a usted en atención a su solicitud, a efectos de indicar lo siguiente:

1. El artículo 10° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2019-JUS, establece que *"Las entidades de la Administración Pública tienen la obligación de proveer la información requerida si se refiere a la contenida en documentos escritos, fotografías, grabaciones, soporte magnético o digital, o en cualquier otro formato, siempre que haya sido creada u obtenida por ella o que se encuentre en su posesión o bajo su control"*.
2. En atención a ello, la Gerencia de Seguimiento y Evaluación mediante el Memorando N° D000132-2023-SUTRAN-GSE, brinda respuesta a la solicitud formulada, la misma que se adjunta a la presente carta.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

BRENDA REGINA BRAVO ESPINOZA
RESPONSABLE TITULAR DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA
SUTRAN

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd.sutran.gob.pe/validadorDocumental/> e ingresando la siguiente clave: EB2BZPI





DIA	MES	AÑO	HORA	TRAMO	CLASE DE ACCIDENTE	CAUSA DE ACCIDENTE	VEHICULO	N° FALLECIDO	N° HERIDOS
2	Enero	2019	20:30:00	229+200	Despiste	Imprudencia del conductor	Ómnibus	0	0
14	Enero	2019	05:50:00	239+100	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	0
19	Enero	2019	06:00:00	256+200	Despiste	Exceso de velocidad	Motocicleta	0	2
21	Enero	2019	06:50:00	209+500	Choque frontal	Imprudencia del conductor	Camión	0	0
22	Enero	2019	10:15:00	243+300	Choque	Imprudencia del conductor	Camión	0	1
23	Enero	2019	18:30:00	261+000	Despiste/Volcadura	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	0
23	Enero	2019	05:30:00	263+000	Despiste	No indica	Automóvil	1	2
10	Febrero	2019	13:55:00	207+900	Despiste	Exceso de velocidad	Camión	0	1
19	Febrero	2019	05:35:00	227+900	Choque	Invasión de carril	Trailer	0	0
21	Febrero	2019	17:30:00	207+900	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
23	Febrero	2019	16:30:00	241+000	Choque por alcance	No indica	Ómnibus	0	0
27	Febrero	2019	19:55:00	209+200	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	2
4	Marzo	2019	22:30:00	236+000	Choque	No indica	Automóvil	0	2
5	Marzo	2019	04:20:00	226+500	Choque por alcance	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	0
5	Marzo	2019	10:20:00	228+300	Despiste	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	0
8	Marzo	2019	21:30:00	208+000	Despiste	Exceso de velocidad	Motocicleta	0	1
8	Marzo	2019	05:00:00	189+800	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
12	Marzo	2019	06:50:00	226+000	Despiste	Exceso de velocidad	Motocicleta	0	3
26	Marzo	2019	21:10:00	272+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
4	Abril	2019	05:50:00	207+900	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	0
9	Abril	2019	06:00:00	215+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
22	Abril	2019	17:00:00	211+100	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
23	Abril	2019	09:30:00	214+900	Volcadura	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
25	Abril	2019	15:00:00	230+000	Choque	Imprudencia del conductor	Camión	0	1
29	Abril	2019	17:40:00	243+300	Despiste	No indica	tractor agricola	0	0
30	Abril	2019	09:50:00	199+600	Choque	Invasión de carril	Automóvil	0	3
1	Mayo	2019	08:30:00	254+000	Despiste	Exceso de velocidad	Motocicleta	0	2
7	Mayo	2019	15:40:00	244+000	Despiste	Exceso de velocidad	Trailer	0	2
14	Mayo	2019	05:00:00	202+700	Despiste	Exceso de velocidad	Semitrailer	0	0
5	Junio	2019	16:30:00	208+000	Despiste	Exceso de velocidad	Trailer	0	0
9	Junio	2019	09:20:00	230+000	Choque	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	0
10	Junio	2019	17:00:00	248+000	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
13	Junio	2019	15:40:00	243+400	Despiste	Imprudencia del conductor	Motocicleta	0	0
15	Junio	2019	14:00:00	239+100	Despiste	Falla mecanica	Ómnibus	0	0
29	Junio	2019	18:30:00	272+000	Despiste	No indica	Camión	0	0
4	Julio	2019	09:00:00	190+100	Despiste	Imprudencia del conductor	Ómnibus	0	1
23	Julio	2019	18:50:00	225+500	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
25	Julio	2019	14:30:00	199+600	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	1
30	Julio	2019	21:50:00	249+000	Choque	No indica	Automóvil	0	0
5	Agosto	2019	04:00:00	262+000	Despiste	Imprudencia del conductor	Camión	0	0
23	Agosto	2019	21:30:00	250+000	Choque por alcance	Exceso de velocidad	Camioneta	2	2
31	Agosto	2019	08:10:00	243+000	Despiste	No indica	Trailer	0	0
4	Setiembre	2019	13:00:00	269+000	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
6	Setiembre	2019	13:40:00	240+600	Despiste	No indica	Camioneta	0	0
9	Setiembre	2019	04:30:00	199+100	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	3
14	Setiembre	2019	17:30:00	216+900	Despiste	No indica	tractor agricola	0	0
14	Setiembre	2019	05:30:00	239+200	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
15	Setiembre	2019	22:50:00	205+900	Despiste	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	0
19	Setiembre	2019	12:00:00	228+300	Choque	Imprudencia del conductor	Motocicleta	0	0
22	Setiembre	2019	09:20:00	220+400	Choque	Invasión de carril	Automóvil	0	2
1	Octubre	2019	19:15:00	223+200	Despiste	No indica	Camión	0	0
12	Octubre	2019	20:30:00	237+000	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
18	Octubre	2019	20:30:00	242+000	Despiste	No indica	Motocicleta	0	1
24	Octubre	2019	06:30:00	202+700	Despiste	No indica	Camioneta	0	2
25	Octubre	2019	12:30:00	241+700	Despiste	No indica	Ómnibus	0	1
31	Octubre	2019	09:20:00	244+000	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	2
15	Noviembre	2019	17:40:00	205+900	Despiste	Exceso de velocidad	Ómnibus	0	0
17	Noviembre	2019	09:50:00	260+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
25	Noviembre	2019	21:20:00	235+000	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
2	Diciembre	2019	11:00:00	216+900	Choque	Imprudencia del conductor	Camión	0	0
7	Diciembre	2019	18:40:00	252+000	Choque	No indica	Motocicleta	0	2
9	Diciembre	2019	09:00:00	241+500	Choque	Imprudencia del conductor	Camión	0	0
10	Diciembre	2019	15:30:00	269+000	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	2
17	Diciembre	2019	23:20:00	230+500	Choque	No indica	Motocicleta	1	1
18	Diciembre	2019	21:30:00	244+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	0
26	Diciembre	2019	16:30:00	241+000	Despiste	No indica	tractor agricola	0	3
16	Setiembre	2019	15:50:00	259+100	Choque	Imprudencia del conductor	Ómnibus	1	6
22	Setiembre	2019	10:30:00	259+900	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	3
3	Enero	2020	06:50:00	244+000	Choque	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	1
18	Enero	2020	12:30:00	272+000	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	0
18	Enero	2020	12:30:00	272+000	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
6	Febrero	2020	10:40:00	235+100	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	1
12	Febrero	2020	10:40:00	246+500	Despiste	Exceso de velocidad	Trailer	0	0
6	Junio	2020	04:20:00	245+400	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
15	Junio	2020	08:40:00	245+000	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	0



DIA	MES	AÑO	HORA	TRAMO	CLASE DE ACCIDENTE	CAUSA DE ACCIDENTE	VEHICULO	N° FALLECIDO	N° HERIDOS
15	Julio	2020	22:30:00	260+300	Choque	Exceso de velocidad	Ómnibus	0	3
23	Julio	2020	09:40:00	241+200	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
27	Julio	2020	06:50:00	237+700	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	2
27	Julio	2020	17:30:00	247+800	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	3
10	Agosto	2020	07:50:00	243+200	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	0
11	Setiembre	2020	08:00:00	237+600	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
19	Setiembre	2020	04:20:00	241+800	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
1	Octubre	2020	09:20:00	242+100	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	0
11	Octubre	2020	10:50:00	246+000	Despiste	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	0
2	Noviembre	2020	13:20:00	238+700	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	1
25	Noviembre	2020	07:30:00	254+100	Choque	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	4
25	Noviembre	2020	18:50:00	267+400	Choque	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	2
3	Diciembre	2020	05:00:00	272+000	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	0
21	Diciembre	2020	20:20:00	262+500	Choque	Exceso de velocidad	Automóvil	0	2
28	Diciembre	2020	06:45:00	269+600	Choque	Exceso de velocidad	Ómnibus	0	9
29	Diciembre	2020	14:50:00	241+200	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	0	0
29	Diciembre	2020	05:00:00	268+000	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	1
28	Diciembre	2020	06:30:00	269+100	Choque frontal	Invasión de carril	Camión	0	3
28	Marzo	2020	11:20:00	250+600	Despiste	Exceso de velocidad	Trailer	1	6
3	Noviembre	2020	10:00:00	275+400	Choque lateral	Invasión de carril	Camión	0	5
14	Diciembre	2020	03:00:00	192+000	Choque lateral	Invasión de carril	Ómnibus	11	10
18	Diciembre	2020	17:40:00	269+100	Choque lateral	Vía en mal estado	Camión	0	2
12	Diciembre	2020	10:30:00	269+000	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
13	Febrero	2020	04:30:00	205+000	Despiste/Volcadura	Exceso de velocidad	Ómnibus	0	0
10	Enero	2021	10:30:00	243+100	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	1
29	Enero	2021	12:40:00	255+600	Choque	Exceso de velocidad	Camioneta	4	0
13	Febrero	2021	21:38:00	237+900	Choque	Imprudencia del conductor	Ómnibus	0	0
18	Febrero	2021	04:30:00	252+000	Despiste	Vía en mal estado	Semitrailer	0	0
18	Febrero	2021	06:35:00	252+000	Despiste	Exceso de velocidad	Automóvil	0	1
2	Marzo	2021	17:30:00	208+300	Volcadura	No indica	Camioneta	0	1
2	Marzo	2021	10:30:00	250+500	Choque	Exceso de velocidad	Camioneta	0	2
8	Marzo	2021	08:45:00	202+700	Volcadura	No indica	Automóvil	0	0
11	Marzo	2021	06:00:00	202+300	Despiste	No indica	Automóvil	0	1
13	Marzo	2021	15:20:00	202+200	Otros	No indica	Automóvil	0	2
13	Marzo	2021	17:20:00	248+150	Choque por alcance	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	2
13	Marzo	2021	18:55:00	248+800	Choque	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	2
19	Marzo	2021	09:30:00	206+200	Despiste	Exceso de velocidad	Camioneta	1	1
6	Abril	2021	08:20:00	236+600	Despiste	Exceso de velocidad	Trailer	0	0
9	Abril	2021	15:20:00	230+700	Despiste	Falla mecanica	Automóvil	0	2
11	Abril	2021	04:45:00	236+900	Despiste	Exceso de velocidad	Semitrailer	0	0
21	Abril	2021	06:35:00	240+600	Volcadura	No indica	Trailer	1	0
21	Abril	2021	05:40:00	241+100	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	2
23	Abril	2021	15:10:00	248+500	Choque	Invasión de carril	Camioneta	2	0
2	Mayo	2021	18:30:00	275+000	Despiste	Imprudencia del conductor	tractor agricola	0	0
7	Mayo	2021	02:24:00	249+300	Choque	Imprudencia del conductor	Ómnibus	0	3
8	Mayo	2021	18:00:00	236+600	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	2
9	Mayo	2021	04:50:00	244+100	Despiste	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	3
10	Mayo	2021	08:50:00	243+800	Despiste	Imprudencia del conductor	Semitrailer	0	0
17	Junio	2021	08:45:00	268+500	Volcadura	Exceso de velocidad	Automóvil	2	1
19	Junio	2021	10:25:00	243+000	Despiste	Exceso de velocidad	Semitrailer	0	0
16	Julio	2021	18:45:00	275+000	Choque	Imprudencia del conductor	Automóvil	0	1
3	Agosto	2021	13:55:00	268+500	Despiste	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	1
5	Agosto	2021	11:50:00	268+000	Choque	Imprudencia del conductor	Camioneta	1	1
14	Agosto	2021	06:50:00	244+200	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	0
15	Agosto	2021	06:30:00	256+600	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
15	Agosto	2021	06:30:00	257+200	Despiste	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	1
17	Agosto	2021	08:30:00	246+900	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	0
27	Agosto	2021	21:00:00	258+700	Despiste	Imprudencia del conductor	Semitrailer	0	0
6	Setiembre	2021	06:41:00	237+200	Despiste	Imprudencia del conductor	Camioneta	0	0
18	Febrero	2021	16:00:00	245+300	Despiste	Imprudencia del conductor	Trailer	0	0
13	Abril	2021	11:00:00	257+00	Choque frontal	Imprudencia del conductor	Motocicleta	0	1
27	Enero	2022	18:45:00	221+300	Choque frontal	No indica	Camioneta	0	5
29	Enero	2022	07:00:00	219+900	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
1	Febrero	2022	15:50:00	208+500	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
3	Febrero	2022	17:50:00	219+600	Choque por alcance	No indica	Camión	0	0
15	Febrero	2022	11:40:00	190+100	Choque lateral	No indica	Motocicleta	0	1
25	Febrero	2022	18:00:00	209+500	Choque frontal	No indica	Camioneta	0	1
2	Marzo	2022	06:30:00	220+400	Despiste	No indica	Camión	0	2
3	Marzo	2022	17:26:00	256+200	Despiste	No indica	Camioneta	0	0
4	Marzo	2022	09:40:00	248+100	Choque por alcance	No indica	Camioneta	0	0
4	Marzo	2022	10:10:00	224+900	Volcadura	No indica	Camioneta	0	1
5	Marzo	2022	07:20:00	209+400	Volcadura	No indica	Camioneta	0	0
13	Marzo	2022	22:15:00	243+400	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
17	Marzo	2022	05:30:00	225+500	Despiste	No indica	Camión	0	0
21	Marzo	2022	11:00:00	209+200	Despiste	No indica	Camioneta	0	0



DIA	MES	AÑO	HORA	TRAMO	CLASE DE ACCIDENTE	CAUSA DE ACCIDENTE	VEHICULO	N° FALLECIDO	N° HERIDOS
22	Marzo	2022	05:45:00	188+700	Choque por alcance	No indica	Trailer	0	0
4	Abril	2022	11:40:00	291+800	Choque frontal	No indica	Camión	0	0
4	Abril	2022	11:40:00	291+800	Choque frontal	No indica	Motocicleta	0	0
14	Abril	2022	05:50:00	202+700	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
16	Abril	2022	16:10:00	211+100	Despiste	No indica	Ómnibus	0	12
24	Abril	2022	10:50:00	252+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
25	Abril	2022	00:30:00	189+000	Choque lateral	No indica	Camioneta	0	1
25	Abril	2022	00:30:00	189+000	Despiste	No indica	Trailer	0	0
28	Abril	2022	16:30:00	261+000	Despiste	No indica	Camión	0	0
8	Mayo	2022	06:40:00	241+500	Choque por alcance	No indica	Automóvil	0	3
8	Mayo	2022	06:40:00	241+500	Choque por alcance	No indica	Automóvil	0	1
13	Mayo	2022	04:50:00	241+600	Despiste	No indica	Camión	0	0
23	Mayo	2022	11:15:00	226+600	Despiste	No indica	Automóvil	0	2
8	Junio	2022	07:50:00	242+000	Volcadura	No indica	Camión	1	0
16	Junio	2022	16:00:00	199+600	Despiste	No indica	Trailer	0	1
21	Junio	2022	14:50:00	205+900	Despiste	No indica	Camioneta	0	3
22	Junio	2022	16:30:00	215+000	Choque frontal	No indica	Camioneta	0	1
22	Junio	2022	16:30:00	215+000	Choque frontal	No indica	Automóvil	0	1
27	Junio	2022	05:30:00	228+300	Despiste	No indica	Camión	1	0
30	Junio	2022	16:20:00	220+600	Choque por alcance	No indica	Camión	0	0
30	Junio	2022	16:20:00	220+600	Choque por alcance	No indica	Motocicleta	0	1
13	Julio	2022	01:10:00	229+200	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
17	Julio	2022	07:00:00	226+000	Volcadura	No indica	Automóvil	0	0
18	Julio	2022	19:30:00	228+250	Despiste	No indica	Camioneta	0	2
18	Julio	2022	19:40:00	241+500	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
22	Julio	2022	17:20:00	189+800	Choque por alcance	No indica	Camión	0	0
22	Julio	2022	17:20:00	189+800	Choque por alcance	No indica	Motocicleta	0	1
12	Agosto	2022	09:45:00	237+000	Choque frontal	No indica	Motocicleta	0	1
12	Agosto	2022	09:45:00	237+000	Choque frontal	No indica	Motocicleta	0	1
17	Agosto	2022	18:50:00	263+000	Choque por alcance	No indica	Automóvil	1	0
17	Agosto	2022	18:50:00	263+000	Choque por alcance	No indica	tractor agrícola	0	0
23	Agosto	2022	01:00:00	207+300	Choque frontal	No indica	Automóvil	0	2
23	Agosto	2022	01:00:00	207+300	Choque frontal	No indica	Camión	0	0
23	Agosto	2022	06:30:00	230+500	Despiste	No indica	Automóvil	0	1
26	Agosto	2022	11:00:00	192+200	Choque por alcance	No indica	Camioneta	0	0
30	Agosto	2022	05:55:00	239+200	Despiste	No indica	Automóvil	0	3
30	Agosto	2022	18:00:00	260+200	Choque por alcance	No indica	Trailer	0	0
4	Setiembre	2022	10:00:00	226+500	Choque frontal	No indica	Automóvil	0	0
4	Setiembre	2022	10:00:00	226+500	Choque frontal	No indica	Motocicleta	1	0
5	Setiembre	2022	10:00:00	257+700	Otros	No indica	Camioneta	0	1
7	Setiembre	2022	05:45:00	189+500	Despiste	No indica	Automóvil	0	2
8	Setiembre	2022	07:05:00	241+700	Despiste	No indica	Trailer	0	1
11	Setiembre	2022	17:40:00	223+200	Despiste	No indica	Camioneta	0	0
12	Setiembre	2022	11:30:00	230+500	Choque frontal	No indica	Trailer	1	0
17	Setiembre	2022	16:00:00	226+600	Despiste	No indica	Trailer	0	0
19	Setiembre	2022	01:00:00	208+000	Choque por alcance	No indica	Camioneta	0	0
20	Setiembre	2022	04:00:00	217+900	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
27	Setiembre	2022	19:10:00	227+900	Choque por alcance	No indica	Motocicleta	0	2
28	Setiembre	2022	11:11:00	216+900	Despiste	No indica	Camión	0	0
29	Setiembre	2022	11:30:00	209+500	Choque frontal	No indica	Trailer	0	1
1	Octubre	2022	05:45:00	230+000	Despiste	No indica	Camión	0	0
19	Octubre	2022	10:28:00	228+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
23	Octubre	2022	16:20:00	211+200	Despiste	No indica	Automóvil	0	0
4	Noviembre	2022	12:45:00	233+300	Despiste	No indica	Automóvil	0	1
6	Noviembre	2022	07:15:00	232+300	Choque	No indica	Camioneta	0	1
7	Noviembre	2022	16:44:00	229+200	Volcadura	No indica	Camioneta	0	0
16	Noviembre	2022	19:30:00	208+100	Despiste	No indica	Camión	1	1
22	Noviembre	2022	02:55:00	229+500	Volcadura	No indica	Ómnibus	2	23
25	Noviembre	2022	17:35:00	205+800	Volcadura	No indica	Trailer	0	0
28	Noviembre	2022	05:30:00	229+500	Despiste	No indica	Camión	0	1
2	Diciembre	2022	07:40:00	243+300	Choque lateral	No indica	Camioneta	1	2
5	Diciembre	2022	05:45:00	188+500	Choque por alcance	No indica	Semitrailer	0	0
6	Diciembre	2022	01:55:00	214+900	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
11	Diciembre	2022	17:15:00	199+500	Choque	No indica	Automóvil	0	0
21	Diciembre	2022	18:45:00	242+800	Despiste	Falla mecánica	Trailer	0	0
22	Diciembre	2022	16:00:00	207+900	Choque por alcance	No indica	Trailer	0	0
23	Diciembre	2022	16:35:00	239+100	Despiste	No indica	Camioneta	0	0
24	Diciembre	2022	07:55:00	239+200	Despiste	No indica	Camioneta	0	0
25	Diciembre	2022	18:30:00	217+100	Despiste	Exceso de velocidad	Motocicleta	0	1
26	Diciembre	2022	06:00:00	199+100	Despiste	No indica	Trailer	0	0
28	Diciembre	2022	09:20:00	241+880	Despiste	No indica	Trailer	0	1
29	Diciembre	2022	13:00:00	191+000	Despiste	No indica	Camioneta	0	1
20	Enero	2022	08:00:00	269+000	Choque frontal	Invasión de carril	Automóvil	1	2
8	Octubre	2022	20:00:00	283+000	Choque lateral	Imprudencia del conductor	Ómnibus	3	7



ANEXO 5 – REGISTRO DE INTENSIDAD DE TRANSITO PERIODO 2019 -

2022

RESUMEN ESTADÍSTICO - IIRSA

Fuente: Información mensual - COVISUR

Garita de peaje	2019		2020		2021		2022	
	Ligero	Pesado	Ligero	Pesado	Ligero	Pesado	Ligero	Pesado
Enero	38,199	35,961	37,712	35,470	43,936	36,294	51,134	34,425
Febrero	35,347	32,055	42,785	33,859	31,172	29,913	50,119	31,800
Marzo	37,928	35,318	23,564	23,465	41,726	31,515	48,659	33,651
Abril	33,819	33,094	3,183	9,469	43,020	31,487	48,127	33,666
Mayo	33,068	35,292	6,051	15,171	47,110	34,243	51,037	36,584
Junio	29,417	34,881	15,591	27,160	36,925	33,049	40,699	35,191
Julio	35,020	35,667	30,421	29,044	46,015	35,125	48,086	35,108
Agosto	40,936	38,674	29,057	29,072	55,256	39,082	55,497	38,331
Setiembre	31,221	37,126	37,945	28,825	45,561	37,584	42,285	38,050
Octubre	32,448	39,335	47,203	35,175	53,069	39,688	49,128	38,179
Noviembre	33,154	36,363	45,120	35,062	47,832	38,047	40,752	33,850
Diciembre	34,176	37,047	45,630	39,066	51,042	37,451	38,443	31,933
SUB TOTAL	414,733	430,813	364,262	340,838	542,664	423,478	563,966	420,768
TOTAL	845,546		705,100		966,142		984,734	

Nota. Adaptado del boletín estadístico de OSITRAN (<https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2023/12/carreteras-diciembre-2022>).



14

RESUMEN ESTADÍSTICO - IIRSA Sur Tramo 5

Fuente: Información mensual - COVISUR

A) Tráfico en unidades - Total

Garita de peaje	2019												TOTAL 2019
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Caracoto	215,322	208,681	214,962	207,923	219,013	207,383	224,484	251,679	217,814	230,824	219,551	244,467	2,662,103
Ligero	178,225	171,675	177,392	171,246	180,721	170,667	185,842	209,110	179,402	189,528	183,256	205,233	
Pesado	37,097	37,006	37,570	36,677	38,292	36,716	38,642	42,569	38,412	41,296	36,295	39,234	
Ilo	53,508	52,618	43,790	38,667	39,878	38,607	42,656	49,698	50,552	48,009	45,700	51,424	555,107
Ligero	45,855	40,584	35,637	31,612	32,070	30,887	33,055	37,004	38,769	36,419	36,404	40,539	
Pesado	7,653	12,034	8,153	7,055	7,808	7,720	9,601	12,694	11,783	11,590	9,296	10,885	
Matarani	121,609	107,626	81,502	56,345	56,195	54,594	33,549	55,485	69,009	69,909	63,136	83,616	852,575
Ligero	87,332	80,871	48,425	28,141	24,969	24,220	14,364	21,330	27,276	31,505	32,721	48,682	
Pesado	34,277	26,755	33,077	28,204	31,226	30,374	19,185	34,155	41,733	38,404	30,415	34,934	
Pampa Cuellar	28,129	25,029	28,604	25,752	25,423	23,852	26,004	26,472	25,083	26,892	22,290	30,121	313,651
Ligero	17,234	15,123	17,110	14,589	13,139	12,411	14,560	16,224	13,385	13,907	13,982	16,197	
Pesado	10,895	9,906	11,494	11,163	12,284	11,441	11,444	10,248	11,698	12,985	8,308	13,924	
Patahuasi	127,724	109,067	120,604	118,792	120,218	114,170	121,669	133,376	121,341	125,483	121,657	126,456	1,460,557
Ligero	65,868	56,425	61,284	61,321	58,325	53,875	62,973	69,107	56,845	57,985	58,466	62,267	
Pesado	61,856	52,642	59,320	57,471	61,893	60,295	58,696	64,269	64,496	67,498	63,191	64,189	
Santa Lucía	74,160	67,402	73,246	66,913	68,360	64,298	70,687	79,610	68,347	71,783	69,517	71,223	845,546
Ligero	38,199	35,347	37,928	33,819	33,068	29,417	35,020	40,936	31,221	32,448	33,154	34,176	
Pesado	35,961	32,055	35,318	33,094	35,292	34,881	35,667	38,674	37,126	39,335	36,363	37,047	
Uchumayo	207,114	171,483	179,047	156,892	162,002	155,771	153,224	178,865	211,200	224,210	218,553	250,487	2,268,848
Ligero	117,863	100,572	92,659	75,340	74,625	72,385	71,090	86,878	105,350	113,978	113,276	139,088	
Pesado	89,251	70,911	86,388	81,552	87,377	83,386	82,134	91,987	105,850	110,232	105,277	111,399	
TOTAL	827,566	741,906	741,755	671,284	691,089	658,675	672,273	775,185	763,346	797,110	760,404	857,794	8,958,387
Ligero	550,576	500,597	470,435	416,068	416,917	393,862	416,904	480,589	452,248	475,770	471,259	546,182	5,591,407
Pesado	276,990	241,309	271,320	255,216	274,172	264,813	255,369	294,596	311,098	321,340	289,145	311,612	3,366,980

B) Tráfico en ejes - Total

Garita de peaje	2019												TOTAL 2019
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Caracoto	288,780	282,710	288,407	278,031	294,423	280,717	302,278	339,279	295,395	314,024	288,043	322,242	3,574,329
Ligero	178,225	171,675	177,392	171,246	180,721	170,667	185,842	209,110	179,402	189,528	183,256	205,233	
Pesado	110,555	111,035	111,015	106,785	113,702	110,050	116,436	130,169	115,993	124,496	104,787	117,009	
Ilo	76,786	92,553	69,783	60,963	64,712	62,959	73,872	91,987	88,130	84,859	74,759	87,499	928,862
Ligero	45,855	40,584	35,637	31,612	32,070	30,887	33,055	37,004	38,769	36,419	36,404	40,539	
Pesado	30,931	51,969	34,146	29,351	32,642	32,072	40,817	54,983	49,361	48,440	38,355	46,960	
Matarani	260,785	212,543	221,302	176,184	191,871	186,201	117,350	206,631	253,093	237,410	191,163	232,414	2,486,947
Ligero	87,332	80,871	48,425	28,141	24,969	24,220	14,364	21,330	27,276	31,505	32,721	48,682	
Pesado	173,453	131,672	172,877	148,043	166,902	161,981	102,986	185,301	225,817	205,905	158,442	183,732	
Pampa Cuellar	64,932	58,021	67,382	63,728	68,233	63,727	65,344	60,500	65,725	72,109	47,951	79,027	776,679
Ligero	17,234	15,123	17,110	14,589	13,139	12,411	14,560	16,224	13,385	13,907	13,982	16,197	
Pesado	47,698	42,898	50,272	49,139	55,094	51,316	50,784	44,276	52,340	58,202	33,969	62,830	
Patahuasi	340,135	288,931	323,559	317,307	337,463	327,721	322,831	360,577	350,423	363,045	341,743	349,850	4,023,585
Ligero	65,868	56,425	61,284	61,321	58,325	53,875	62,973	69,107	56,845	57,985	58,466	62,267	
Pesado	274,267	232,506	262,275	255,986	279,138	273,846	259,858	291,470	293,578	305,060	283,277	287,583	
Santa Lucía	193,913	174,144	189,194	177,387	187,029	184,336	190,635	211,205	195,451	206,451	191,889	196,811	2,298,445
Ligero	38,199	35,347	37,928	33,819	33,068	29,417	35,020	40,936	31,221	32,448	33,154	34,176	
Pesado	155,714	138,797	151,266	143,568	153,961	154,919	155,615	170,269	164,230	174,003	158,735	162,635	
Uchumayo	509,195	411,935	474,448	436,179	466,126	443,321	431,073	494,345	560,594	578,973	555,129	603,371	5,964,689
Ligero	117,863	100,572	92,659	75,340	74,625	72,385	71,090	86,878	105,350	113,978	113,276	139,088	
Pesado	391,332	311,363	381,789	360,839	391,501	370,936	359,983	407,467	455,244	464,995	441,853	464,283	
TOTAL	1,734,526	1,520,837	1,634,075	1,509,779	1,609,857	1,548,982	1,503,383	1,764,524	1,808,811	1,856,871	1,690,677	1,871,214	20,053,536
Ligero	550,576	500,597	470,435	416,068	416,917	393,862	416,904	480,589	452,248	475,770	471,259	546,182	5,591,407
Pesado	1,183,950	1,020,240	1,163,640	1,093,711	1,192,940	1,155,120	1,086,479	1,283,935	1,356,563	1,381,101	1,219,418	1,325,032	14,462,129



14

RESUMEN ESTADÍSTICO - IIRSA Sur Tramo 5

Fuente: Información mensual - COVISUR

A) Tráfico en unidades - Total

Garita de peaje	2020												TOTAL 2020	Enero
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Caracoto	228,341	227,327	125,325	38,802	93,396	141,481	197,056	147,898	184,268	229,541	243,909	273,062	2,130,406	252,297
Ligero	190,971	190,874	103,548	30,108	77,060	121,958	174,537	128,499	162,216	201,099	213,112	238,954		219,837
Pesado	37,370	36,453	21,777	8,694	16,336	19,523	22,519	19,399	22,052	28,442	30,797	34,108		32,460
Ilo	58,799	54,234	30,226	8,368	12,552	16,787	24,187	20,459	27,346	34,900	36,658	38,840	363,356	37,858
Ligero	48,926	45,080	23,133	2,842	5,171	8,893	16,356	14,291	19,235	25,002	26,111	28,543		27,683
Pesado	9,873	9,154	7,093	5,526	7,381	7,894	7,831	6,168	8,111	9,898	10,547	10,297		10,175
Matarani	120,383	131,315	57,648	15,593	26,705	32,842	42,813	45,371	60,015	70,600	71,298	82,936	757,519	81,780
Ligero	86,898	99,748	34,138	3,974	5,971	11,505	18,094	20,061	27,826	38,143	41,467	50,012		51,457
Pesado	33,485	31,567	23,510	11,619	20,734	21,337	24,719	25,310	32,189	32,457	29,831	32,924		30,323
Pampa Cuellar	32,105	33,628	20,938	5,790	8,253	11,115	18,756	15,928	22,586	29,178	28,783	28,837	255,897	28,043
Ligero	18,569	21,316	11,527	1,180	2,136	4,078	10,014	7,781	10,853	15,928	15,555	16,005		15,354
Pesado	13,536	12,312	9,411	4,610	6,117	7,037	8,742	8,147	11,733	13,250	13,228	12,832		12,689
Patahuasi	125,212	123,920	78,749	24,993	46,115	71,041	88,536	91,939	112,382	136,258	136,838	136,967	1,172,950	129,505
Ligero	65,297	68,042	38,646	6,639	15,120	29,094	42,896	42,610	58,624	74,071	73,870	74,328		70,485
Pesado	59,915	55,878	40,103	18,354	30,995	41,947	45,640	49,329	53,758	62,187	62,968	62,639		59,020
Santa Lucía	73,182	76,644	47,029	12,652	21,222	42,751	59,465	58,129	66,770	82,378	80,182	84,696	705,100	80,230
Ligero	37,712	42,785	23,564	3,183	6,051	15,591	30,421	29,057	37,945	47,203	45,120	45,630		43,936
Pesado	35,470	33,859	23,465	9,469	15,171	27,160	29,044	29,072	28,825	35,175	35,062	39,066		36,294
Uchumayo	272,025	273,699	172,143	77,212	116,523	166,860	164,123	169,672	199,221	230,795	230,147	250,040	2,322,460	241,429
Ligero	166,493	172,948	97,844	35,718	54,299	90,542	86,076	88,204	105,935	123,526	124,530	139,757		134,527
Pesado	105,532	100,751	74,299	41,494	62,224	76,318	78,047	81,468	93,286	107,269	105,617	110,283		106,902
TOTAL	910,047	920,767	532,058	183,410	324,766	482,877	594,936	549,396	672,588	813,650	827,815	895,378	7,707,688	851,142
Ligero	614,866	640,793	332,400	83,644	165,808	281,661	378,394	330,503	422,634	524,972	539,765	593,229	4,908,669	563,279
Pesado	295,181	279,974	199,658	99,766	158,958	201,216	216,542	218,893	249,954	288,678	288,050	302,149	2,799,019	287,863

B) Tráfico en ejes - Total

Garita de peaje	2020												TOTAL 2020	Enero
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Caracoto	302,906	298,066	171,255	59,958	136,021	188,269	251,321	196,474	238,359	295,633	312,625	346,798	2,797,685	321,961
Ligero	190,971	190,874	103,548	30,108	77,060	121,958	174,537	128,499	162,216	201,099	213,112	238,954		219,837
Pesado	111,935	107,192	67,707	29,850	58,961	66,311	76,784	67,975	76,143	94,534	99,513	107,844		102,124
Ilo	90,571	83,293	53,815	27,308	37,941	44,145	49,984	39,383	53,776	67,295	70,945	71,887	690,343	71,055
Ligero	48,926	45,080	23,133	2,842	5,171	8,893	16,356	14,291	19,235	25,002	26,111	28,543		27,683
Pesado	41,645	38,213	30,682	24,466	32,770	35,252	33,628	25,092	34,541	42,293	44,834	43,344		43,372
Matarani	255,331	252,802	158,218	66,541	121,746	129,481	152,523	158,410	206,288	212,524	200,748	224,598	2,139,210	211,526
Ligero	86,898	99,748	34,138	3,974	5,971	11,505	18,094	20,061	27,826	38,143	41,467	50,012		51,457
Pesado	168,433	153,054	124,080	62,567	115,775	117,976	134,429	138,349	178,462	174,381	159,281	174,586		160,069
Pampa Cuellar	78,976	74,745	53,570	22,746	30,781	37,166	49,864	43,116	63,615	75,717	74,460	73,272	678,028	71,531
Ligero	18,569	21,316	11,527	1,180	2,136	4,078	10,014	7,781	10,853	15,928	15,555	16,005		15,354
Pesado	60,407	53,429	42,043	21,566	28,645	33,088	39,850	35,335	52,762	59,789	58,905	57,267		56,177
Patahuasi	328,570	312,443	218,264	94,795	171,116	238,753	267,512	288,353	323,562	375,852	372,952	365,870	3,358,042	344,092
Ligero	65,297	68,042	38,646	6,639	15,120	29,094	42,896	42,610	58,624	74,071	73,870	74,328		70,485
Pesado	263,273	244,401	179,618	88,156	155,996	209,659	224,616	245,743	264,938	301,781	299,082	291,542		273,607
Santa Lucía	191,374	186,364	126,070	48,407	79,244	149,101	173,157	172,099	175,736	212,617	207,358	226,487	1,948,014	209,908
Ligero	37,712	42,785	23,564	3,183	6,051	15,591	30,421	29,057	37,945	47,203	45,120	45,630		43,936
Pesado	153,662	143,579	102,506	45,224	73,193	133,510	142,736	143,042	137,791	165,414	162,238	180,857		165,972
Uchumayo	602,499	586,021	411,032	211,814	334,210	434,017	435,950	457,592	528,582	594,782	585,820	613,325	5,795,644	594,019
Ligero	166,493	172,948	97,844	35,718	54,299	90,542	86,076	88,204	105,935	123,526	124,530	139,757		134,527
Pesado	436,006	413,073	313,188	176,096	279,911	343,475	349,874	369,388	422,647	471,256	461,290	473,568		459,492
TOTAL	1,850,227	1,793,734	1,192,224	531,569	911,959	1,220,932	1,380,311	1,355,427	1,589,918	1,834,420	1,824,908	1,922,237	17,406,966	1,824,092
Ligero	614,866	640,793	332,400	83,644	165,808	281,661	378,394	330,503	422,634	524,972	539,765	593,229	4,908,669	563,279
Pesado	1,235,361	1,152,941	859,824	447,925	745,251	939,271	1,001,917	1,024,924	1,167,284	1,309,448	1,285,143	1,329,008	12,498,297	1,260,813



14

RESUMEN ESTADÍSTICO - IIRSA Sur Tramo 5

Fuente: Información mensual - COVISUR

A) Tráfico en unidades - Total

Garita de peaje	2021												TOTAL 2021	Enero	Febrero
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Caracoto	178,096	237,541	227,986	244,717	242,442	253,067	284,088	261,602	273,142	251,044	291,795	2,997,817	257,047	240,748	
Ligero	154,191	208,910	199,592	214,277	212,092	221,490	249,386	227,108	237,735	219,042	257,647		225,659	208,831	
Pesado	23,905	28,631	28,394	30,440	30,350	31,577	34,702	34,494	35,407	32,002	34,148		31,388	31,917	
Ilo	28,968	38,544	37,334	40,833	39,100	42,466	44,786	42,886	45,579	43,824	48,053	490,231	51,580	49,556	
Ligero	19,241	27,751	25,914	28,890	28,245	31,082	33,747	32,553	35,060	33,319	37,301		41,256	39,970	
Pesado	9,727	10,793	11,420	11,943	10,855	11,384	11,039	10,333	10,519	10,505	10,752		10,324	9,586	
Matarani	62,249	79,667	66,207	62,323	54,662	61,407	71,642	70,533	81,514	81,095	91,048	864,127	127,769	141,635	
Ligero	35,022	49,379	36,276	33,632	26,064	35,444	41,379	38,580	49,551	49,713	60,207		97,799	112,009	
Pesado	27,227	30,288	29,931	28,691	28,598	25,963	30,263	31,953	31,963	31,382	30,841		29,970	29,626	
Pampa Cuellar	22,716	28,019	29,857	31,062	30,217	31,147	33,778	29,839	33,864	30,049	32,559	361,150	34,506	36,646	
Ligero	11,418	15,621	16,624	16,793	15,603	16,680	18,724	15,111	18,266	15,534	17,304		19,011	20,723	
Pesado	11,298	12,398	13,233	14,269	14,614	14,467	15,054	14,728	15,598	14,515	15,255		15,495	15,923	
Patahuasi	95,970	119,729	123,089	135,912	112,817	133,135	157,770	145,063	162,422	148,846	152,993	1,617,251	138,866	139,535	
Ligero	47,180	66,639	68,708	77,099	56,707	75,247	93,445	81,005	94,205	83,171	88,727		83,457	84,552	
Pesado	48,790	53,090	54,381	58,813	56,110	57,888	64,325	64,058	68,217	65,675	64,266		55,409	54,983	
Santa Lucía	61,085	73,241	74,507	81,353	69,974	81,140	94,338	83,145	92,757	85,879	88,493	966,142	85,559	81,919	
Ligero	31,172	41,726	43,020	47,110	36,925	46,015	55,256	45,561	53,069	47,832	51,042		51,134	50,119	
Pesado	29,913	31,515	31,487	34,243	33,049	35,125	39,082	37,584	39,688	38,047	37,451		34,425	31,800	
Uchumayo	187,854	218,929	207,917	220,791	197,695	222,172	271,645	262,063	277,960	271,460	300,688	2,880,603	315,076	306,419	
Ligero	95,132	121,308	110,907	116,254	98,558	120,236	160,682	149,713	160,720	155,828	183,990		202,418	202,037	
Pesado	92,722	97,621	97,010	104,537	99,137	101,936	110,963	112,350	117,240	115,632	116,698		112,663	104,382	
TOTAL	636,938	795,670	766,897	816,991	746,907	824,534	958,047	895,131	967,238	912,197	1,005,629	10,177,321	1,010,408	996,458	
Ligero	393,356	531,334	501,041	534,055	474,194	546,194	652,619	589,631	648,606	604,439	696,218	6,734,966	720,734	718,241	
Pesado	243,582	264,336	265,856	282,936	272,713	278,340	305,428	305,500	318,632	307,758	309,411	3,442,355	289,669	278,217	

B) Tráfico en ejes - Total

Garita de peaje	2021												TOTAL 2021	Enero	Febrero
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Caracoto	233,848	300,650	290,764	310,860	308,133	321,643	358,132	336,578	349,071	320,417	363,176	3,815,233	322,422	307,392	
Ligero	154,191	208,910	199,592	214,277	212,092	221,490	249,386	227,108	237,735	219,042	257,647		225,659	208,831	
Pesado	79,657	91,740	91,172	96,583	96,041	100,153	108,746	109,470	111,336	101,375	105,529		96,763	98,561	
Ilo	61,220	73,625	76,262	80,148	74,167	80,411	81,687	75,453	78,394	76,683	82,597	911,702	85,800	81,438	
Ligero	19,241	27,751	25,914	28,890	28,245	31,082	33,747	32,553	35,060	33,319	37,301		41,256	39,970	
Pesado	41,979	45,874	50,348	51,258	45,922	49,329	47,940	42,900	43,334	43,364	45,296		44,544	41,468	
Matarani	180,855	211,871	197,590	187,172	181,361	172,731	202,667	210,958	221,271	218,063	222,126	2,418,191	253,110	263,309	
Ligero	35,022	49,379	36,276	33,632	26,064	35,444	41,379	38,580	49,551	49,713	60,207		97,799	112,009	
Pesado	145,833	162,492	161,314	153,540	155,297	137,287	161,288	172,378	171,720	168,350	161,919		155,311	151,300	
Pampa Cuellar	63,252	71,683	74,711	79,256	80,048	80,689	86,320	80,957	88,189	79,947	85,218	941,801	88,120	92,582	
Ligero	11,418	15,621	16,624	16,793	15,603	16,680	18,724	15,111	18,266	15,534	17,304		19,011	20,723	
Pesado	51,834	56,062	58,087	62,463	64,445	64,009	67,596	65,846	69,923	64,413	67,914		69,109	71,859	
Patahuasi	280,228	312,047	319,154	350,406	321,097	343,736	389,518	373,515	403,474	383,022	379,018	4,199,307	331,397	331,075	
Ligero	47,180	66,639	68,708	77,099	56,707	75,247	93,445	81,005	94,205	83,171	88,727		83,457	84,552	
Pesado	233,048	245,408	250,446	273,307	264,390	268,489	296,073	292,510	309,269	299,851	290,291		247,940	246,523	
Santa Lucía	171,249	185,127	184,125	202,006	188,246	205,939	231,465	215,772	230,089	217,556	216,565	2,458,047	202,372	190,882	
Ligero	31,172	41,726	43,020	47,110	36,925	46,015	55,256	45,561	53,069	47,832	51,042		51,134	50,119	
Pesado	140,077	143,401	141,105	154,896	151,321	159,924	176,209	170,211	177,020	169,724	165,523		151,238	140,763	
Uchumayo	503,275	542,637	528,650	567,302	534,003	556,051	627,753	622,092	654,163	642,031	664,351	7,036,327	671,632	635,616	
Ligero	95,132	121,308	110,907	116,254	98,558	120,236	160,682	149,713	160,720	155,828	183,990		202,418	202,037	
Pesado	408,143	421,329	417,743	451,048	435,445	435,815	467,071	472,379	493,443	486,203	480,361		469,214	433,579	
TOTAL	1,493,927	1,697,640	1,671,256	1,777,150	1,687,055	1,761,200	1,977,542	1,915,325	2,024,651	1,937,719	2,013,051	21,780,608	1,954,853	1,902,294	
Ligero	393,356	531,334	501,041	534,055	474,194	546,194	652,619	589,631	648,606	604,439	696,218	6,734,966	720,734	718,241	
Pesado	1,100,571	1,166,306	1,170,215	1,243,095	1,212,861	1,215,006	1,324,923	1,325,694	1,376,045	1,333,280	1,316,833	15,045,642	1,234,119	1,184,053	



14

RESUMEN ESTADÍSTICO - IIRSA Sur Tramo 5

Fuente: Información mensual - COVISUR

A) Tráfico en unidades - Total

Garita de peaje	2022												TOTAL 2022	Enero	Febrero
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Caracoto	253,161	240,647	258,894	237,071	248,955	278,535	245,581	258,983	240,011	109,301	2,868,934	0	0		
Ligero	218,852	207,498	223,848	202,149	213,139	239,167	205,490	219,670	203,562	92,790		0	0		
Pesado	34,309	33,149	35,046	34,922	35,816	39,368	40,091	39,313	36,449	16,511		0	0		
Ilo	49,238	45,860	44,613	41,436	44,542	45,696	49,455	50,938	48,599	49,256	570,769	41,613	50,690		
Ligero	38,040	34,461	34,942	31,167	34,832	35,359	36,906	36,834	34,911	33,972		33,296	40,214		
Pesado	11,198	11,399	9,671	10,269	9,710	10,337	12,549	14,104	13,688	15,284		8,317	10,476		
Matarani	91,582	68,753	62,144	57,938	61,159	66,146	63,371	72,805	72,481	97,159	982,942	118,889	154,638		
Ligero	63,840	37,588	32,912	29,220	33,275	35,001	30,828	41,889	39,877	60,796		86,784	123,912		
Pesado	27,742	31,165	29,232	28,718	27,884	31,145	32,543	30,916	32,604	36,363		32,105	30,726		
Pampa Cuellar	34,360	34,295	32,719	30,839	32,398	32,997	30,377	33,462	27,016	31,264	390,879	12,196	16,967		
Ligero	20,045	18,571	17,226	14,299	17,914	18,499	15,058	17,461	14,637	16,138		9,028	12,948		
Pesado	14,315	15,724	15,493	16,540	14,484	14,498	15,319	16,001	12,379	15,126		3,168	4,019		
Patahuasi	137,751	141,769	149,348	131,544	149,492	160,893	140,170	154,895	130,847	123,692	1,698,802	50,963	101,486		
Ligero	80,211	82,557	87,955	70,145	86,528	93,206	73,513	87,531	70,442	67,645		30,622	60,415		
Pesado	57,540	59,212	61,393	61,399	62,964	67,687	66,657	67,364	60,405	56,047		20,341	41,071		
Santa Lucía	82,310	81,793	87,621	75,890	83,194	93,828	80,335	87,307	74,602	70,376	984,734	13,645	0		
Ligero	48,659	48,127	51,037	40,699	48,086	55,497	42,285	49,128	40,752	38,443		8,829	0		
Pesado	33,651	33,666	36,584	35,191	35,108	38,331	38,050	38,179	33,850	31,933		4,816	0		
Uchumayo	270,232	243,508	259,627	231,625	247,208	257,465	248,933	269,878	248,759	250,046	3,148,776	200,828	302,240		
Ligero	165,954	137,792	148,686	126,816	140,989	144,213	133,734	154,221	141,340	143,484		129,287	201,871		
Pesado	104,278	105,716	110,941	104,809	106,219	113,252	115,199	115,657	107,419	106,562		71,541	100,369		
TOTAL	918,634	856,625	894,966	806,343	866,948	935,560	858,222	928,268	842,315	731,094	10,645,841	438,134	626,021		
Ligero	635,601	566,594	596,606	514,495	574,763	620,942	537,814	606,734	545,521	453,268		7,091,313	297,846		
Pesado	283,033	290,031	298,360	291,848	292,185	314,618	320,408	321,534	296,794	277,826		140,288	186,661		

B) Tráfico en ejes - Total

Garita de peaje	2022												TOTAL 2022	Enero	Febrero
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Caracoto	322,666	308,762	331,427	311,005	323,774	358,632	327,370	338,986	311,373	141,527	3,705,336	0	0		
Ligero	218,852	207,498	223,848	202,149	213,139	239,167	205,490	219,670	203,562	92,790		0	0		
Pesado	103,814	101,264	107,579	108,856	110,635	119,465	121,880	119,316	107,811	48,737		0	0		
Ilo	87,479	84,264	75,428	75,655	75,295	79,845	93,751	102,678	98,987	107,380	1,048,000	72,548	89,963		
Ligero	38,040	34,461	34,942	31,167	34,832	35,359	36,906	36,834	34,911	33,972		33,296	40,214		
Pesado	49,439	49,803	40,486	44,488	40,463	44,486	56,845	65,844	64,076	73,408		39,252	49,749		
Matarani	208,143	205,024	188,906	183,353	182,093	202,860	206,811	206,964	215,975	253,050	2,569,598	246,271	277,095		
Ligero	63,840	37,588	32,912	29,220	33,275	35,001	30,828	41,889	39,877	60,796		86,784	123,912		
Pesado	144,303	167,436	155,994	154,133	148,818	167,859	175,983	165,075	176,098	192,254		159,487	153,183		
Pampa Cuellar	81,990	88,425	84,750	87,993	82,748	83,724	84,998	91,167	70,005	86,374	1,022,876	21,536	27,912		
Ligero	20,045	18,571	17,226	14,299	17,914	18,499	15,058	17,461	14,637	16,138		9,028	12,948		
Pesado	61,945	69,854	67,524	73,694	64,834	65,225	69,940	73,706	55,368	70,236		12,508	14,964		
Patahuasi	336,552	348,447	357,829	345,914	366,939	392,834	374,535	389,076	342,143	323,288	4,240,029	119,750	247,869		
Ligero	80,211	82,557	87,955	70,145	86,528	93,206	73,513	87,531	70,442	67,645		30,622	60,415		
Pesado	256,341	265,890	269,874	275,769	280,411	299,628	301,022	301,545	271,701	255,643		89,128	187,454		
Santa Lucía	196,756	196,966	209,814	196,365	202,166	221,929	211,297	215,900	188,992	181,618	2,415,057	29,200	0		
Ligero	48,659	48,127	51,037	40,699	48,086	55,497	42,285	49,128	40,752	38,443		8,829	0		
Pesado	148,097	148,839	158,777	155,666	154,080	166,432	169,012	166,772	148,240	143,175		20,371	0		
Uchumayo	600,138	591,254	616,224	575,257	590,878	620,262	623,163	638,704	595,092	597,806	7,356,026	427,024	620,868		
Ligero	165,954	137,792	148,686	126,816	140,989	144,213	133,734	154,221	141,340	143,484		129,287	201,871		
Pesado	434,184	453,462	467,538	448,441	449,889	476,049	489,429	484,483	453,752	454,322		297,737	418,997		
TOTAL	1,833,724	1,823,142	1,864,378	1,775,542	1,823,893	1,960,086	1,921,925	1,983,475	1,822,567	1,691,043	22,356,922	916,329	1,263,707		
Ligero	635,601	566,594	596,606	514,495	574,763	620,942	537,814	606,734	545,521	453,268		7,091,313	297,846		
Pesado	1,198,123	1,256,548	1,267,772	1,261,047	1,249,130	1,339,144	1,384,111	1,376,741	1,277,046	1,237,775		618,483	824,347		



ANEXO 6 – RECOLECCIÓN DE DATOS IN SITU

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ										
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS PURAS										
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										
	FORMATO: LEVANTAMIENTO DE PUNTOS TOPOGRAFICOS									
	TRAMO: VIA INTEROCEANICA PE 34 A CABANILLAS - SANTA LUCIA									
	INSTRUMENTO: GPS SUBMETRICO							FECHA:		
	RESPONSABLE: ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA							Nº DE HOJA:		1
COORDENADAS UTM					COORDENADAS UTM					
PUNTO	Norte (m)	Este (m)	Elevacion (m)	Descripcion	PUNTO	Norte (m)	Este (m)	Elevacion (m)	Descripcion	
TCA1_1	303171.652	8261415.000	4380.29	EJE_CARRETERA	TCA5_11	306813.249	8265244.233	4174.45	EJE_CARRETERA	
TCA1_2	303176.266	8261514.894	4380.05	EJE_CARRETERA	TCA6_1	319588.266	8269199.500	4110.07	EJE_CARRETERA	
TCA1_3	303180.881	8261614.787	4380.02	EJE_CARRETERA	TCA6_2	319640.974	8269114.518	4110.02	EJE_CARRETERA	
TCA1_4	303185.496	8261714.681	4379.80	EJE_CARRETERA	TCA6_3	319693.885	8269029.666	4111.92	EJE_CARRETERA	
TCA1_5	303190.111	8261814.574	4381.86	EJE_CARRETERA	TCA6_4	319760.602	8268955.645	4113.18	EJE_CARRETERA	
TCA1_6	303226.748	8261901.027	4386.07	EJE_CARRETERA	TCA6_5	319842.792	8268898.788	4111.14	EJE_CARRETERA	
TCA1_7	303323.396	8261890.893	4385.52	EJE_CARRETERA	TCA6_6	319926.664	8268844.331	4112.01	EJE_CARRETERA	
TCA1_8	303419.476	8261863.168	4384.99	EJE_CARRETERA	TCA6_7	320010.535	8268789.874	4107.02	EJE_CARRETERA	
TCA1_9	303515.556	8261835.443	4387.23	EJE_CARRETERA	TCA6_8	320094.407	8268735.416	4105.06	EJE_CARRETERA	
TCA1_10	303611.635	8261807.718	4391.35	EJE_CARRETERA	TCA6_9	320178.278	8268680.959	4104.59	EJE_CARRETERA	
TCA2_1	305392.874	8261307.658	4446.99	EJE_CARRETERA	TCA6_10	320262.149	8268626.502	4103.16	EJE_CARRETERA	
TCA2_2	305490.741	8261328.199	4448.58	EJE_CARRETERA	TCA6_11	320346.021	8268572.045	4100.47	EJE_CARRETERA	
TCA2_3	305588.609	8261348.740	4442.81	EJE_CARRETERA	TCA7_1	321207.070	8268034.095	4097.59	EJE_CARRETERA	
TCA2_4	305686.477	8261369.281	4438.62	EJE_CARRETERA	TCA7_2	321296.495	8267989.339	4097.14	EJE_CARRETERA	
TCA2_5	305784.344	8261389.823	4432.69	EJE_CARRETERA	TCA7_3	321385.921	8267944.583	4097.11	EJE_CARRETERA	
TCA2_6	305882.888	8261406.146	4432.00	EJE_CARRETERA	TCA7_4	321475.346	8267899.828	4094.04	EJE_CARRETERA	
TCA2_7	305979.858	8261386.426	4430.90	EJE_CARRETERA	TCA7_5	321564.772	8267855.072	4093.35	EJE_CARRETERA	
TCA2_8	306069.760	8261342.646	4427.65	EJE_CARRETERA	TCA7_6	321654.197	8267810.316	4090.18	EJE_CARRETERA	
TCA2_9	306159.456	8261298.434	4422.79	EJE_CARRETERA	TCA7_7	321747.217	8267776.268	4089.89	EJE_CARRETERA	
TCA2_10	306252.867	8261282.063	4417.69	EJE_CARRETERA	TCA7_8	321846.886	8267768.141	4088.13	EJE_CARRETERA	
TCA2_11	306272.093	8261368.832	4414.52	EJE_CARRETERA	TCA7_9	321945.991	8267756.047	4086.00	EJE_CARRETERA	
TCA3_1	304507.333	8263812.675	4239.21	EJE_CARRETERA	TCA7_10	322035.206	8267712.197	4089.25	EJE_CARRETERA	
TCA3_2	304585.402	8263873.410	4226.60	EJE_CARRETERA	TCA7_11	322117.779	8267655.791	4093.05	EJE_CARRETERA	
TCA3_3	304681.336	8263901.382	4227.58	EJE_CARRETERA	TCA8_1	322801.046	8267128.921	4079.99	EJE_CARRETERA	
TCA3_4	304777.856	8263927.531	4220.25	EJE_CARRETERA	TCA8_2	322783.404	8267033.579	4084.20	EJE_CARRETERA	
TCA3_5	304874.377	8263953.681	4211.29	EJE_CARRETERA	TCA8_3	322842.930	8266954.142	4084.25	EJE_CARRETERA	
TCA3_6	304970.897	8263979.831	4205.97	EJE_CARRETERA	TCA8_4	322908.707	8266878.820	4080.00	EJE_CARRETERA	
TCA3_7	305067.417	8264005.980	4207.09	EJE_CARRETERA	TCA8_5	322977.445	8266806.483	4080.00	EJE_CARRETERA	
TCA3_8	305163.938	8264032.130	4204.42	EJE_CARRETERA	TCA8_6	323069.144	8266768.446	4087.64	EJE_CARRETERA	
TCA3_9	305260.458	8264058.280	4189.63	EJE_CARRETERA	TCA8_7	323158.674	8266726.176	4086.79	EJE_CARRETERA	
TCA3_10	305356.979	8264084.429	4194.91	EJE_CARRETERA	TCA8_8	323228.173	8266654.544	4083.36	EJE_CARRETERA	
TCA4_1	305453.499	8264110.579	4190.75	EJE_CARRETERA	TCA8_9	323251.235	8266559.219	4078.81	EJE_CARRETERA	
TCA4_2	305550.020	8264136.729	4180.35	EJE_CARRETERA	TCA8_10	323244.415	8266459.452	4081.29	EJE_CARRETERA	
TCA4_3	305633.641	8264186.309	4177.70	EJE_CARRETERA	TCA8_11	323239.606	8266359.574	4081.75	EJE_CARRETERA	
TCA4_4	305663.221	8264281.258	4172.83	EJE_CARRETERA	TCA9_1	328184.835	8264851.406	4034.79	EJE_CARRETERA	
TCA4_5	305686.246	8264378.571	4169.96	EJE_CARRETERA	TCA9_2	328267.454	8264813.608	4035.01	EJE_CARRETERA	
TCA4_6	305709.272	8264475.884	4169.99	EJE_CARRETERA	TCA9_3	328243.758	8264719.125	4031.41	EJE_CARRETERA	
TCA4_7	305733.606	8264572.804	4173.32	EJE_CARRETERA	TCA9_4	328204.617	8264627.104	4030.00	EJE_CARRETERA	
TCA4_8	305811.553	8264629.712	4179.00	EJE_CARRETERA	TCA9_5	328165.689	8264534.996	4034.03	EJE_CARRETERA	
TCA4_9	305903.957	8264667.645	4174.39	EJE_CARRETERA	TCA9_6	328163.166	8264436.747	4040.00	EJE_CARRETERA	
TCA4_10	305981.908	8264730.056	4175.00	EJE_CARRETERA	TCA9_7	328198.256	8264343.113	4040.00	EJE_CARRETERA	
TCA5_1	306063.203	8264787.376	4178.70	EJE_CARRETERA	TCA9_8	328233.660	8264249.590	4040.00	EJE_CARRETERA	
TCA5_2	306159.324	8264814.709	4170.89	EJE_CARRETERA	TCA9_9	328279.368	8264162.752	4037.82	EJE_CARRETERA	
TCA5_3	306255.961	8264840.421	4172.55	EJE_CARRETERA	TCA9_10	328376.946	8264153.643	4030.29	EJE_CARRETERA	
TCA5_4	306341.635	8264890.187	4177.71	EJE_CARRETERA	TCA9_11	328467.574	8264194.803	4029.80	EJE_CARRETERA	
TCA5_5	306395.498	8264973.370	4176.25	EJE_CARRETERA	TCA10_1	329350.528	8264745.374	4022.70	EJE_CARRETERA	
TCA5_6	306431.484	8265066.670	4179.63	EJE_CARRETERA	TCA10_2	329435.246	8264798.504	4020.00	EJE_CARRETERA	
TCA5_7	306467.470	8265159.971	4179.02	EJE_CARRETERA	TCA10_3	329519.965	8264851.635	4021.58	EJE_CARRETERA	
TCA5_8	306515.831	8265245.186	4172.22	EJE_CARRETERA	TCA10_4	329611.959	8264888.572	4024.80	EJE_CARRETERA	
TCA5_9	306613.498	8265254.208	4175.14	EJE_CARRETERA	TCA10_5	329711.838	8264892.097	4024.97	EJE_CARRETERA	
TCA5_10	306713.373	8265249.220	4174.68	EJE_CARRETERA	TCA10_6	329811.822	8264893.915	4024.74	EJE_CARRETERA	



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ									
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS PURAS									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL									
		FORMATO: LEVANTAMIENTO DE PUNTOS TOPOGRAFICOS							
		TRAMO: VIA INTEROCEANICA PE 34 A CABANILLAS - SANTA LUCIA							
		INSTRUMENTO: GPS SUBMETRICO						FECHA:	
		RESPONSABLE: ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA						N° DE HOJA: 2	
COORDENADAS UTM					COORDENADAS UTM				
PUNTO	Norte (m)	Este (m)	Elevacion (m)	Descripcion	PUNTO	Norte (m)	Este (m)	Elevacion (m)	Descripcion
TCA10_7	329911.805	8264895.733	4024.17	EJE_CARRETERA	TCA13_5	334138.231	8265409.247	3994.86	EJE_CARRETERA
TCA10_8	330011.789	8264897.550	4022.90	EJE_CARRETERA	TCA13_6	334147.277	8265309.657	3998.21	EJE_CARRETERA
TCA10_9	330111.772	8264899.368	4020.00	EJE_CARRETERA	TCA13_7	334156.719	8265210.111	3997.87	EJE_CARRETERA
TCA10_10	330211.756	8264901.185	4020.00	EJE_CARRETERA	TCA13_8	334192.796	8265117.638	3988.63	EJE_CARRETERA
TCA10_11	330311.739	8264903.003	4020.00	EJE_CARRETERA	TCA13_9	334243.030	8265031.171	3984.97	EJE_CARRETERA
TCA11_1	331253.974	8264969.482	4013.24	EJE_CARRETERA	TCA13_10	334294.242	8264945.299	3985.00	EJE_CARRETERA
TCA11_2	331353.776	8264967.321	4010.51	EJE_CARRETERA	TCA13_11	334365.551	8264876.565	3984.64	EJE_CARRETERA
TCA11_3	331452.800	8264981.159	4009.97	EJE_CARRETERA	TCA14_1	354441.767	8269431.124	3884.49	EJE_CARRETERA
TCA11_4	331551.714	8264995.858	4009.06	EJE_CARRETERA	TCA14_2	354519.243	8269494.350	3883.85	EJE_CARRETERA
TCA11_5	331651.020	8265000.949	4010.26	EJE_CARRETERA	TCA14_3	354596.603	8269557.715	3887.58	EJE_CARRETERA
TCA11_6	331749.728	8264984.926	4012.48	EJE_CARRETERA	TCA14_4	354664.186	8269631.129	3888.25	EJE_CARRETERA
TCA11_7	331848.440	8264968.929	4013.24	EJE_CARRETERA	TCA14_5	354719.552	8269714.394	3883.76	EJE_CARRETERA
TCA11_8	331927.292	8265021.845	4016.35	EJE_CARRETERA	TCA14_6	354788.275	8269786.100	3880.00	EJE_CARRETERA
TCA11_9	331989.838	8265099.491	4015.68	EJE_CARRETERA	TCA14_7	354869.933	8269843.823	3880.00	EJE_CARRETERA
TCA11_10	332036.230	8265188.058	4024.79	EJE_CARRETERA	TCA14_8	354951.590	8269901.547	3880.00	EJE_CARRETERA
TCA11_11	332066.200	8265280.829	4018.80	EJE_CARRETERA	TCA14_9	355033.248	8269959.271	3880.00	EJE_CARRETERA
TCA12_1	332975.573	8265715.904	4030.72	EJE_CARRETERA	TCA14_10	355114.906	8270016.994	3885.00	EJE_CARRETERA
TCA12_2	333070.825	8265701.756	4029.55	EJE_CARRETERA	TCA14_11	355196.563	8270074.718	3883.93	EJE_CARRETERA
TCA12_3	333169.427	8265699.773	4024.65	EJE_CARRETERA	TCA15_1	356645.847	8271506.059	3872.31	EJE_CARRETERA
TCA12_4	333261.373	8265732.822	4010.86	EJE_CARRETERA	TCA15_2	356720.029	8271573.118	3869.99	EJE_CARRETERA
TCA12_5	333360.711	8265725.889	4007.23	EJE_CARRETERA	TCA15_3	356794.211	8271640.178	3869.98	EJE_CARRETERA
TCA12_6	333449.934	8265681.214	4005.17	EJE_CARRETERA	TCA15_4	356868.393	8271707.238	3870.00	EJE_CARRETERA
TCA12_7	333547.142	8265665.040	4002.66	EJE_CARRETERA	TCA15_5	356942.575	8271774.298	3868.95	EJE_CARRETERA
TCA12_8	333646.905	8265669.915	3998.12	EJE_CARRETERA	TCA15_6	357016.757	8271841.357	3870.35	EJE_CARRETERA
TCA12_9	333744.029	8265693.696	3995.17	EJE_CARRETERA	TCA15_7	357090.939	8271908.417	3868.94	EJE_CARRETERA
TCA12_10	333841.181	8265717.336	3994.76	EJE_CARRETERA	TCA15_8	357165.121	8271975.477	3873.68	EJE_CARRETERA
TCA13_1	333940.247	8265712.385	3995.07	EJE_CARRETERA	TCA15_9	357239.304	8272042.537	3872.62	EJE_CARRETERA
TCA13_2	334027.945	8265665.884	3998.62	EJE_CARRETERA	TCA15_10	357312.789	8272110.346	3873.41	EJE_CARRETERA
TCA13_3	334106.555	8265604.200	3998.22	EJE_CARRETERA	TCA15_11	357375.142	8272188.152	3872.02	EJE_CARRETERA
TCA13_4	334129.185	8265508.837	4001.50	EJE_CARRETERA					



N°	PROGRESIVA		LONGITUD (m)	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERMA
	DEL KM	AL KM		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	
	1	199+000		200+000	1000.00	3.25	3.35	
2	202+000	203+000	1000.00	3.20	3.40	1.00	1.00	Pavimentada
3	207+000	208+000	1000.00	3.30	3.29	0.80	1.50	Pavimentada
4	208+000	209+000	1000.00	3.35	3.25	0.50	1.89	Pavimentada
5	209+000	210+000	1000.00	3.15	3.40	1.20	1.10	Pavimentada
6	226+000	227+000	1000.00	3.28	3.30	1.10	1.05	Pavimentada
7	228+000	229+000	1000.00	3.32	3.28	0.85	0.90	Pavimentada
8	230+000	231+000	1000.00	3.30	3.31	1.08	1.20	Pavimentada
9	237+000	238+000	1000.00	3.19	3.41	1.45	1.24	Pavimentada
10	239+000	240+000	1000.00	3.26	3.34	1.14	1.09	Pavimentada
11	241+000	242+000	1000.00	3.15	3.45	1.04	1.14	Pavimentada
12	243+000	244+000	1000.00	3.26	3.34	1.05	1.09	Pavimentada
13	244+000	245+000	1000.00	3.24	3.36	1.05	1.05	Pavimentada
14	269+000	270+000	1000.00	3.31	3.29	1.18	1.09	Pavimentada
15	272+000	273+000	1000.00	3.27	3.33	1.00	1.08	Pavimentada

ANEXO 7 – PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01: Identificación del tramo de concentración de accidente N°01.



Fotografía 02: Identificación del tramo de concentración de accidente N°02.



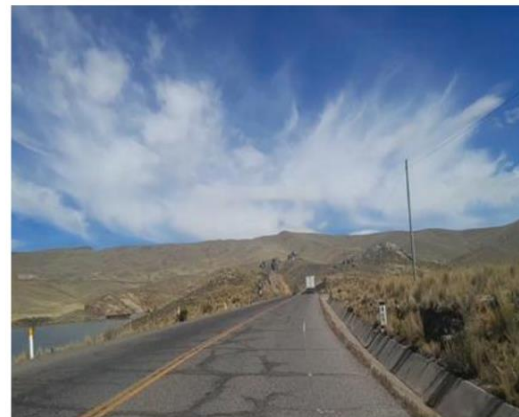
Fotografía 03: Curva horizontal en el TCA N°02.



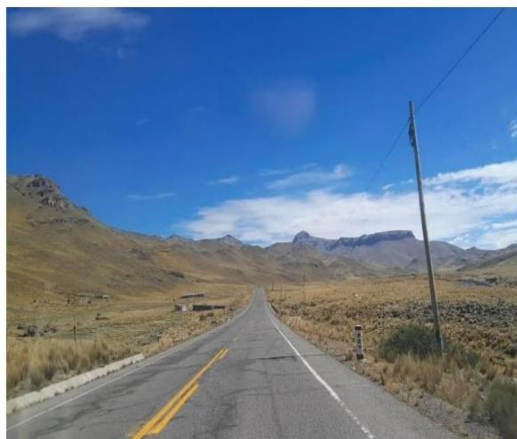
Fotografía 04: Identificación del tramo de concentración de accidente N°03.



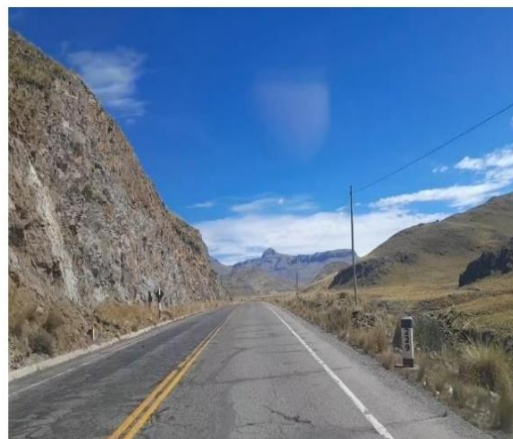
Fotografía 05: Identificación del tramo de concentración de accidente N°04.



Fotografía 06: Identificación del tramo de concentración de accidente N°05.



Fotografía 07: Identificación del tramo de concentración de accidente N°06.



Fotografía 08: Identificación del tramo de concentración de accidente N°07.



Fotografía 09: Identificación del tramo de concentración de accidente N°08.



Fotografía 10: Identificación del tramo de concentración de accidente N°09.



Fotografía 11: Identificación del tramo de concentración de accidente N°10.



Fotografía 12: Identificación del tramo de concentración de accidente N°11.



Fotografía 13: Identificación del tramo de concentración de accidente N°12.



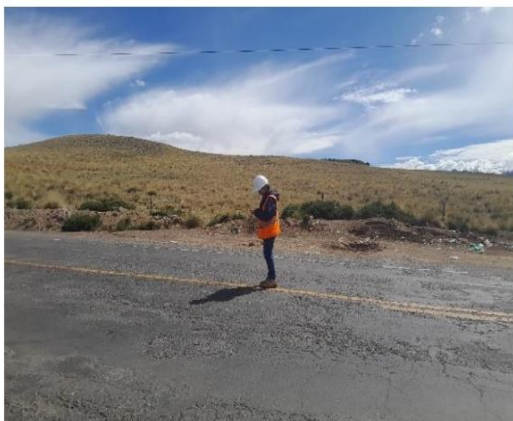
Fotografía 14: Identificación del tramo de concentración de accidente N°13.



Fotografía 15: Identificación del tramo de concentración de accidente N°14.



Fotografía 16: Identificación del tramo de concentración de accidente N°15.



Fotografía 17: Captura de puntos de coordenadas mediante GPS en el TCA N° 02.



Fotografía 18: Registro de las dimensiones en el km 231+000.



Fotografía 19: La señalización vertical tipo P-2B presenta daños a consecuencia del derrumbe



Fotografía 20: La señalización vertical tipo P-33A presenta daños en la base.



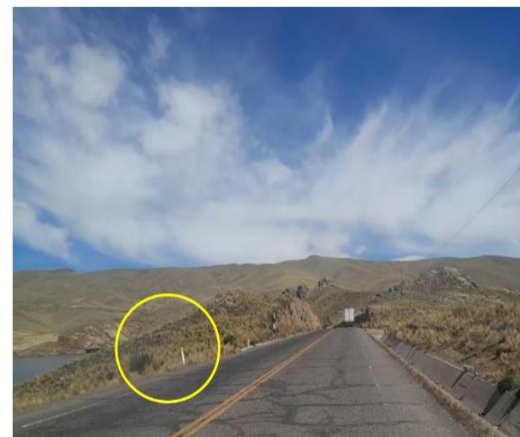
Fotografía 21: Demarcaciones laterales del TCA N° 01 en estado de deterioro.



Fotografía 22: Demarcaciones del TCA N° 09 en estado deteriorado afectando



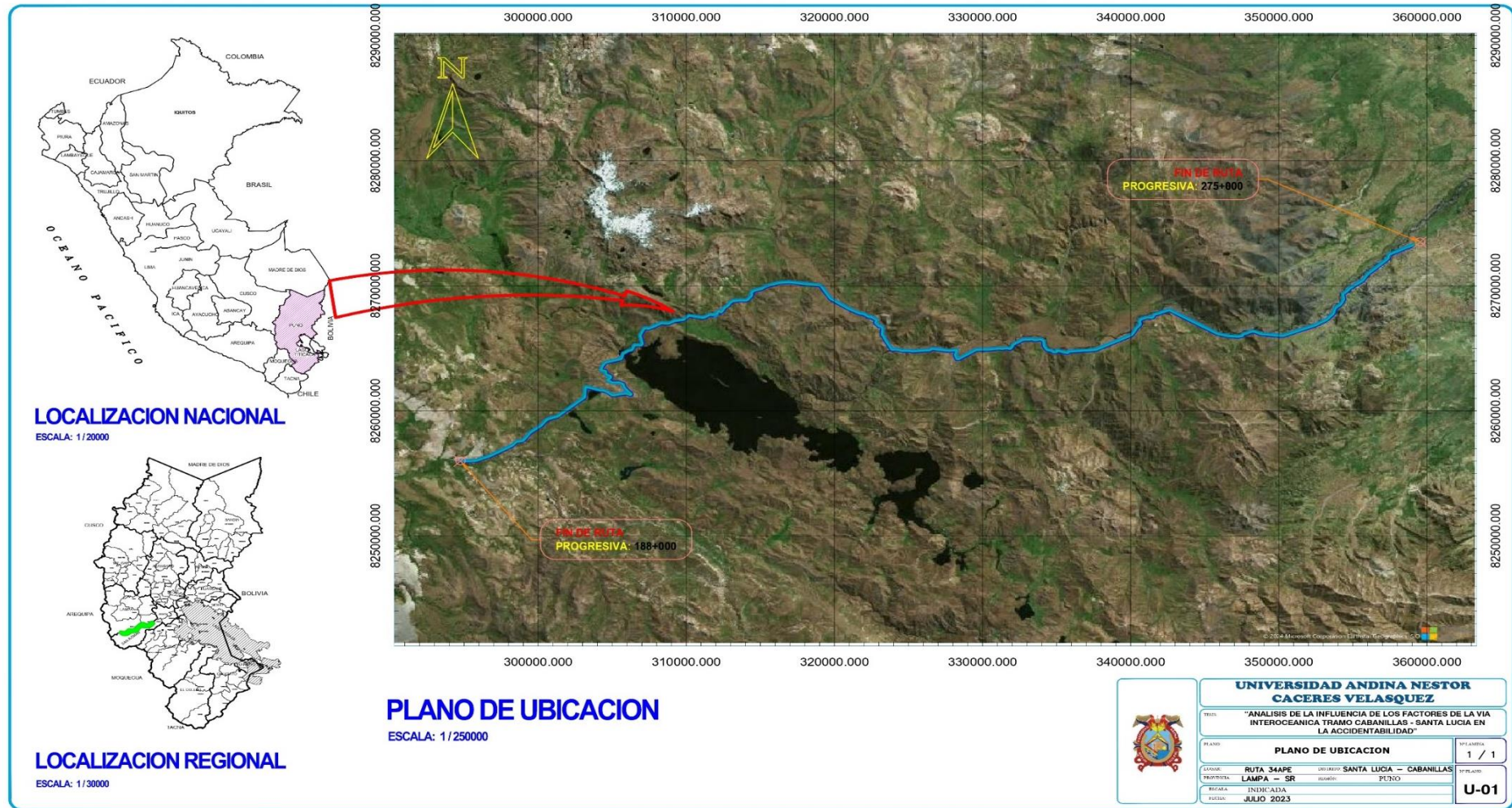
Fotografía 23: Desprendimiento de tachas reflectivas en el TCA N° 09.

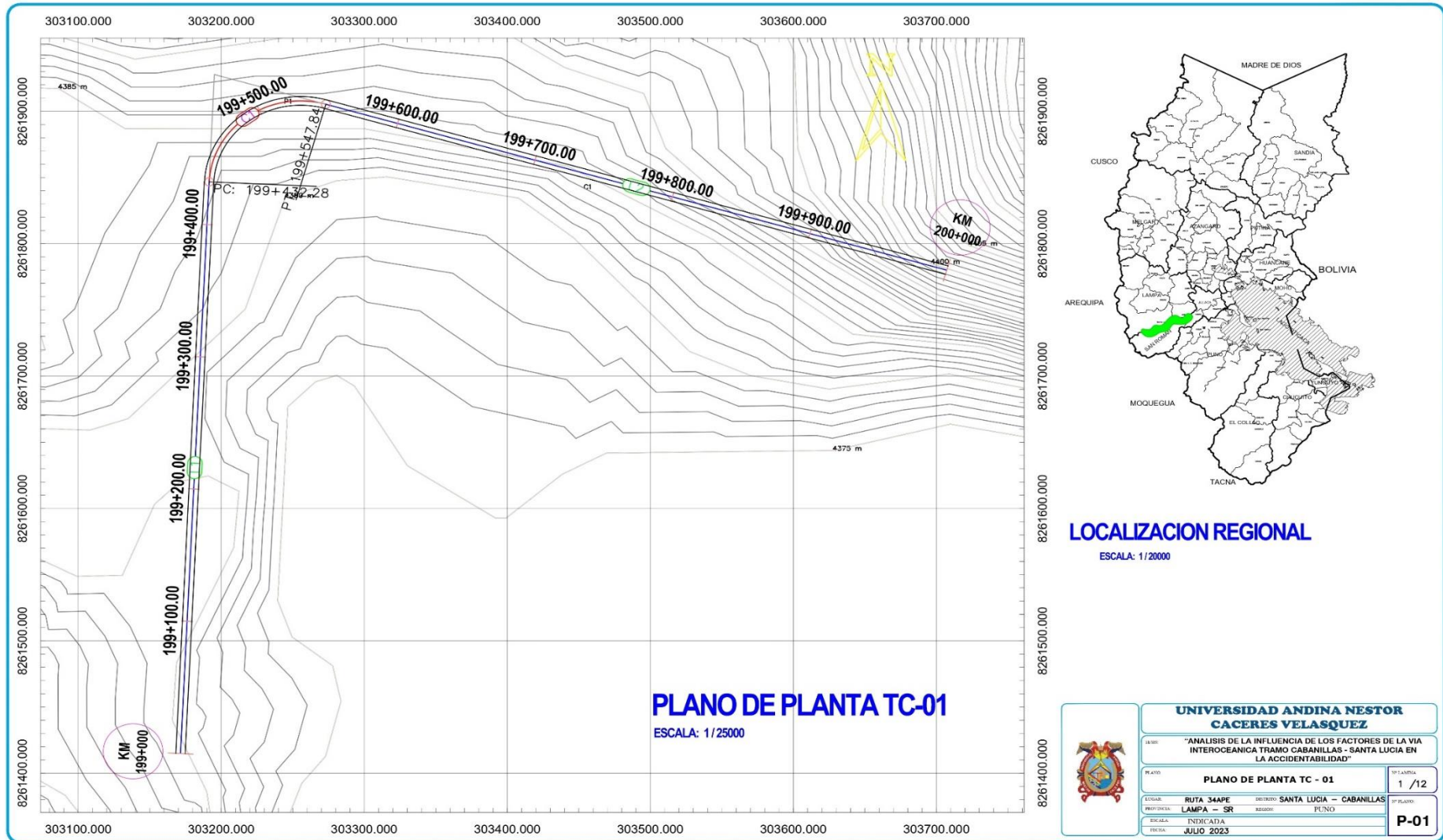


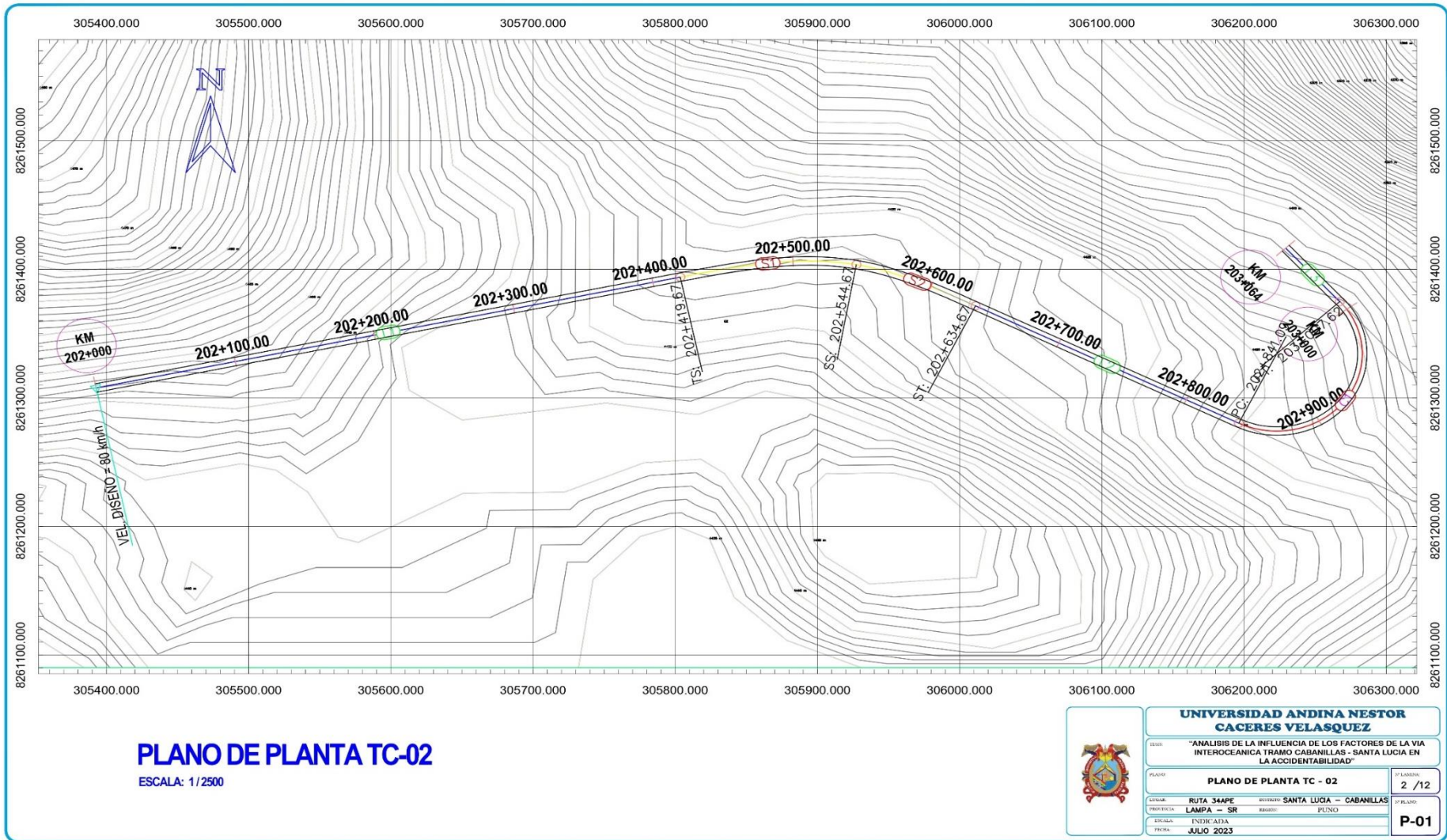
Fotografía 24: Deficiencia en la base de delineados elevados en el TCA N° 04

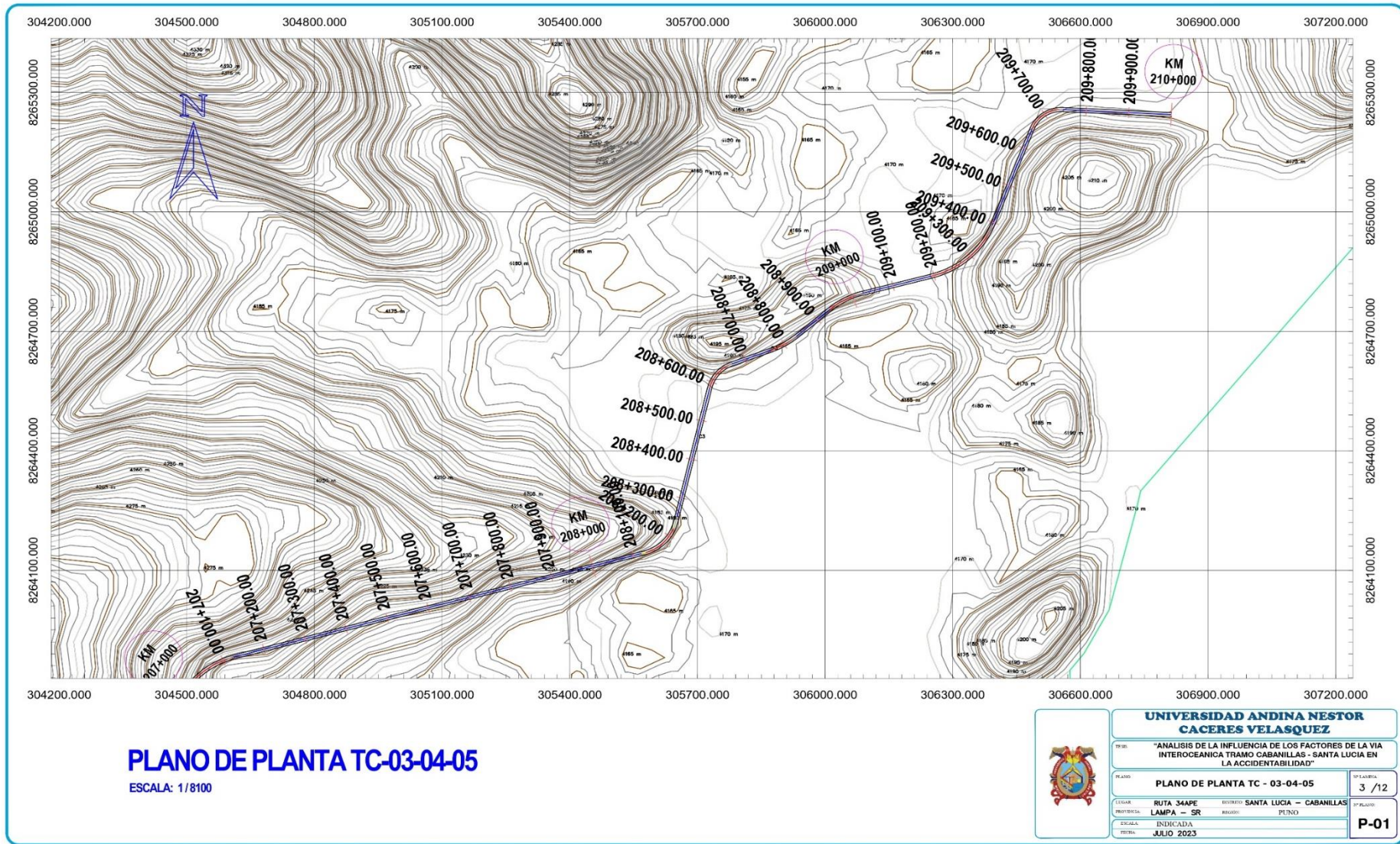


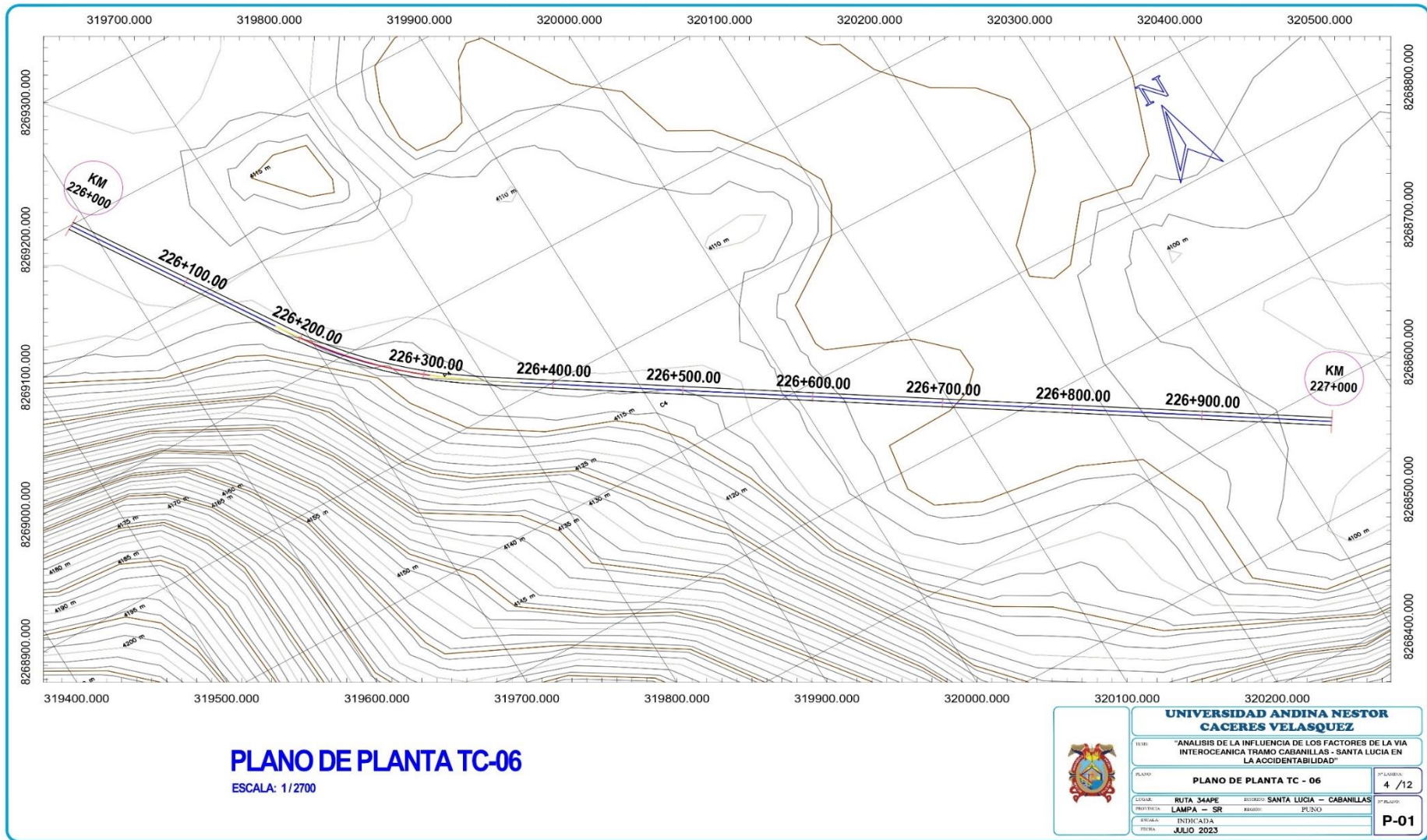
ANEXO 8 – PLANOS DE LOS TCA

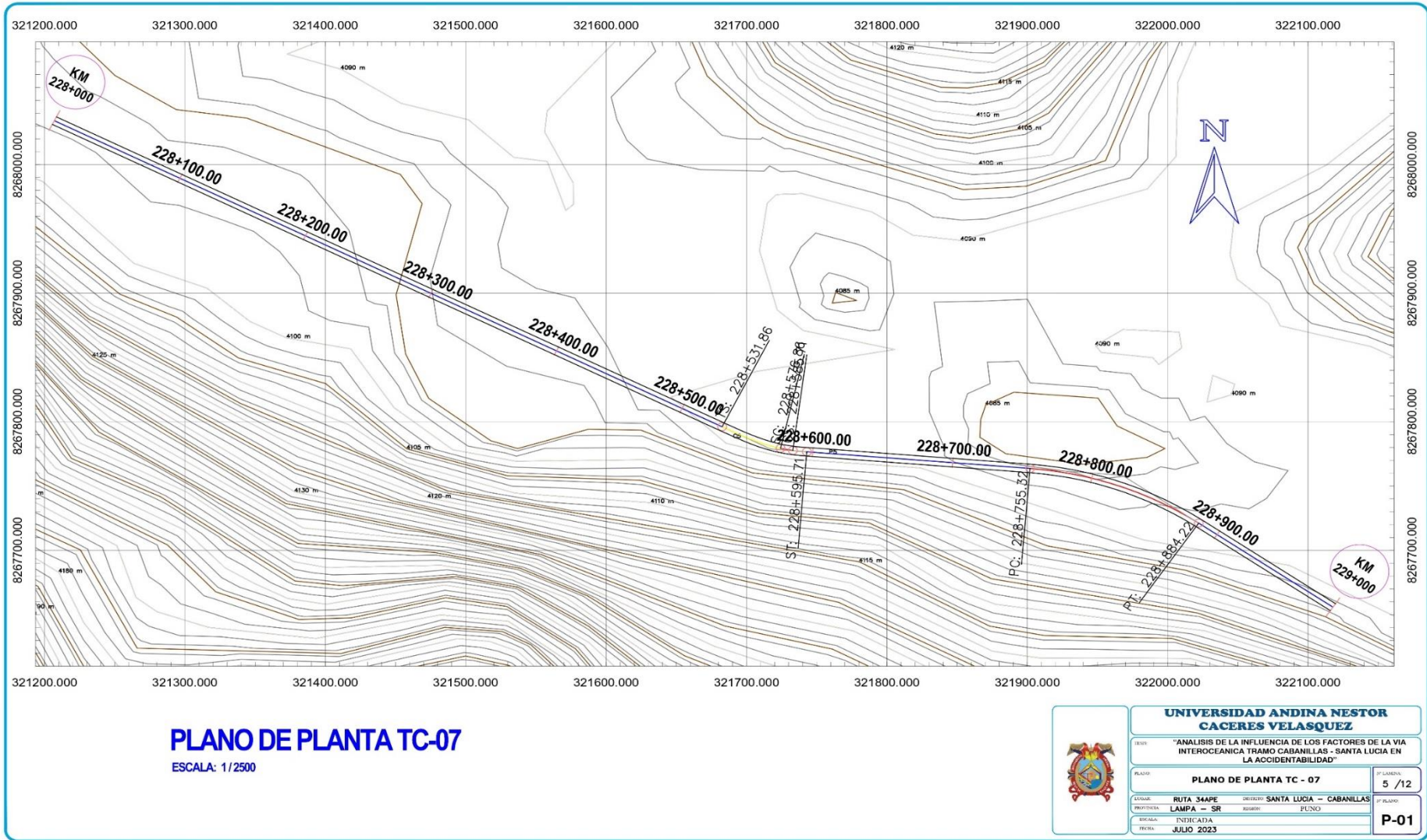


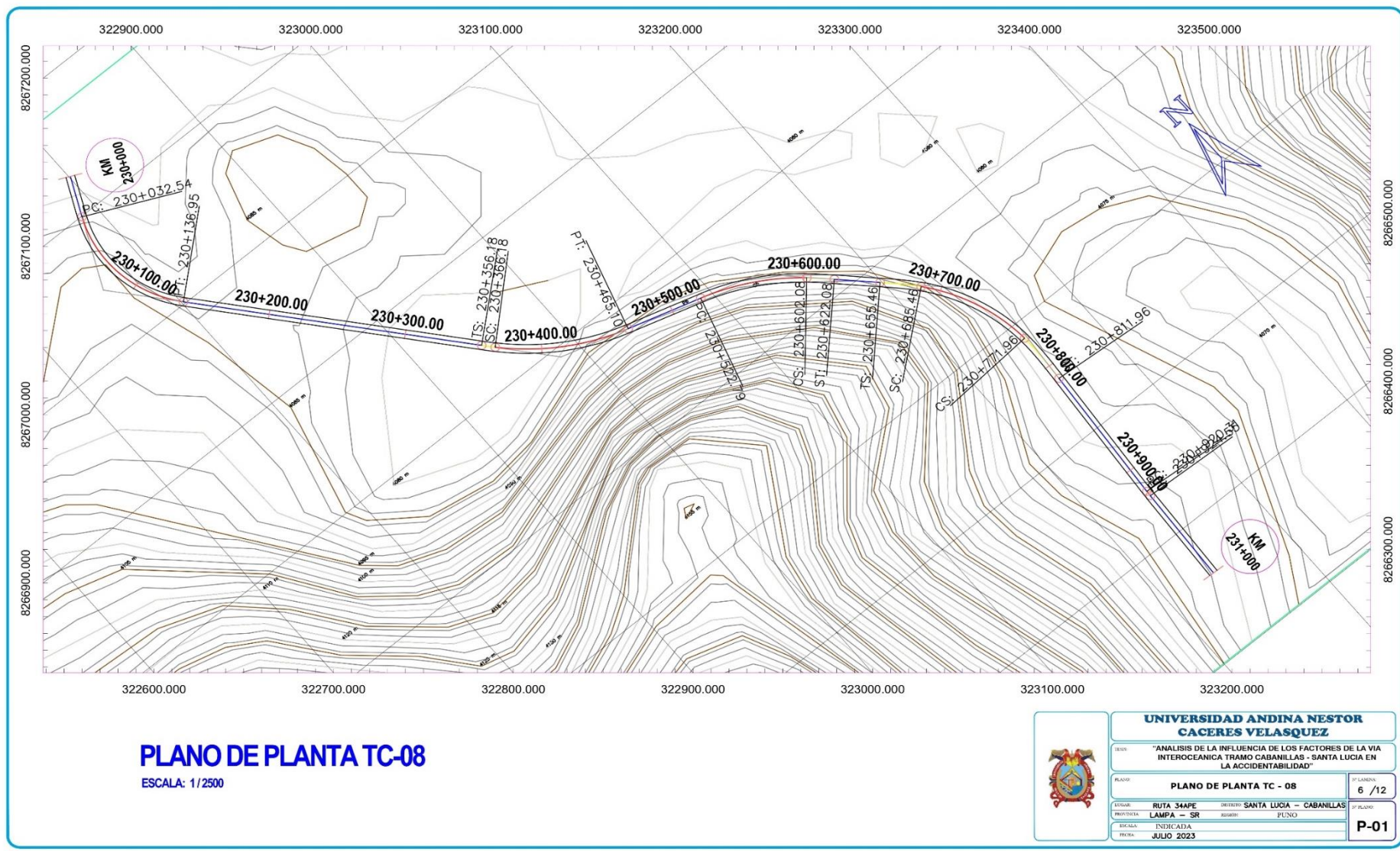


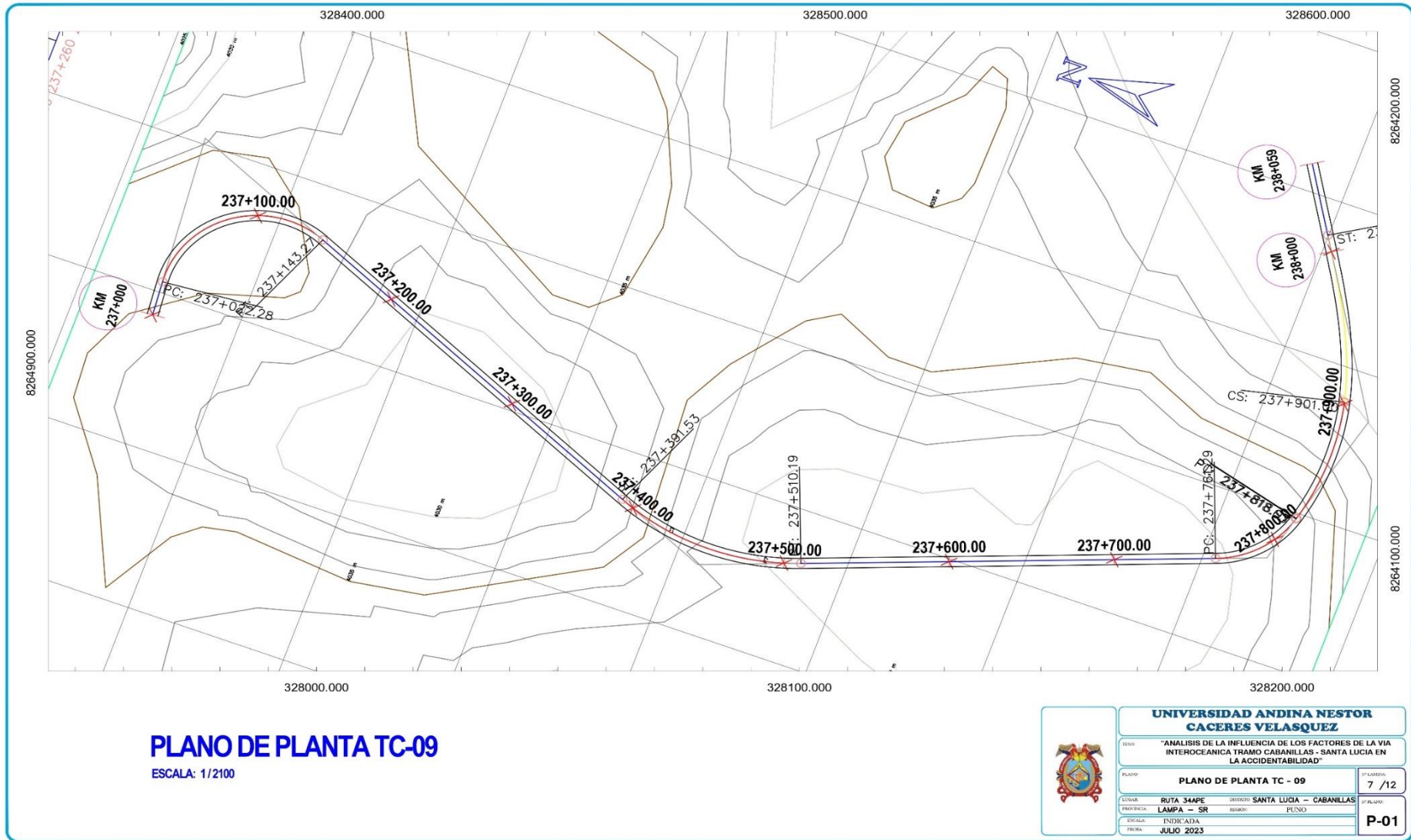


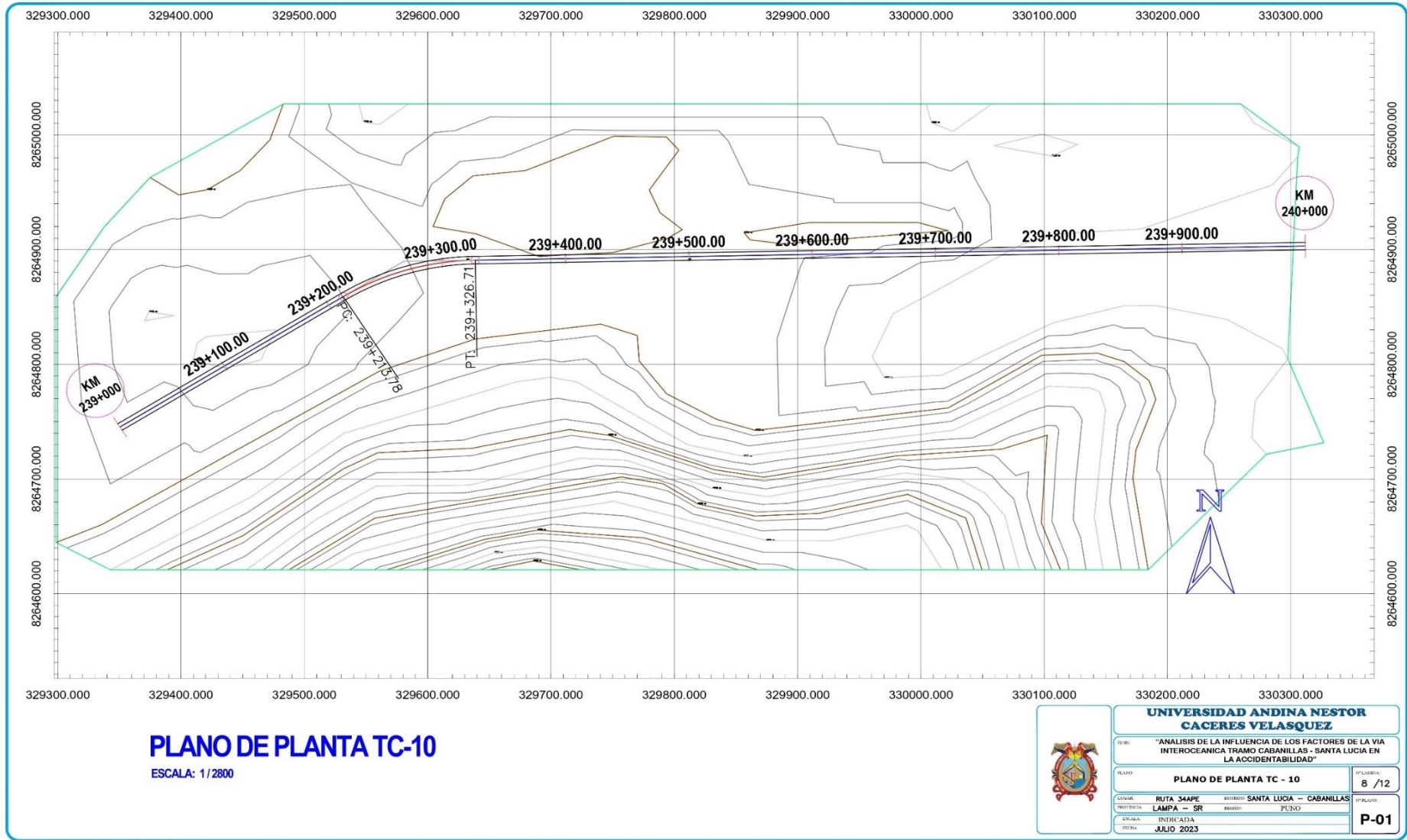


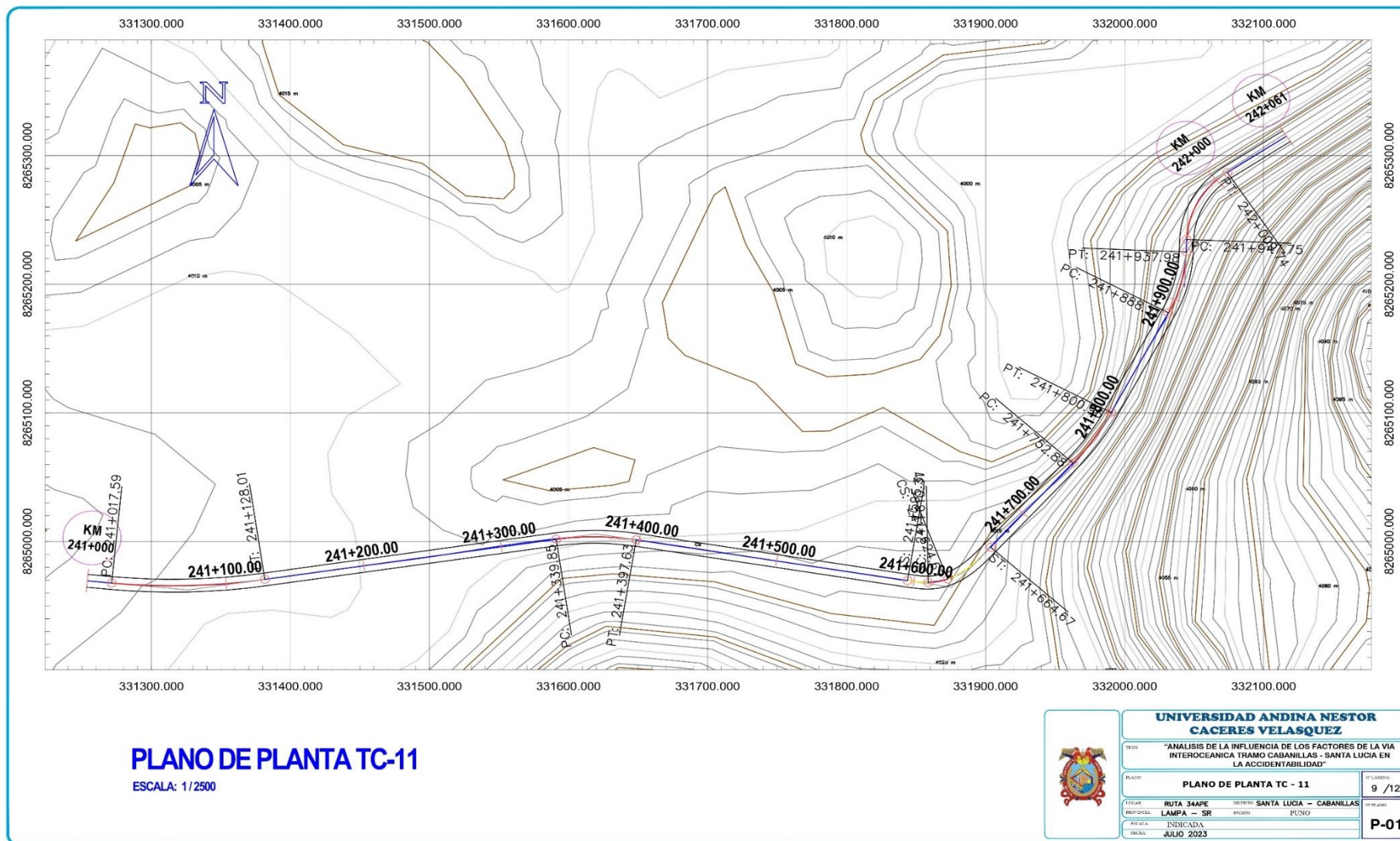


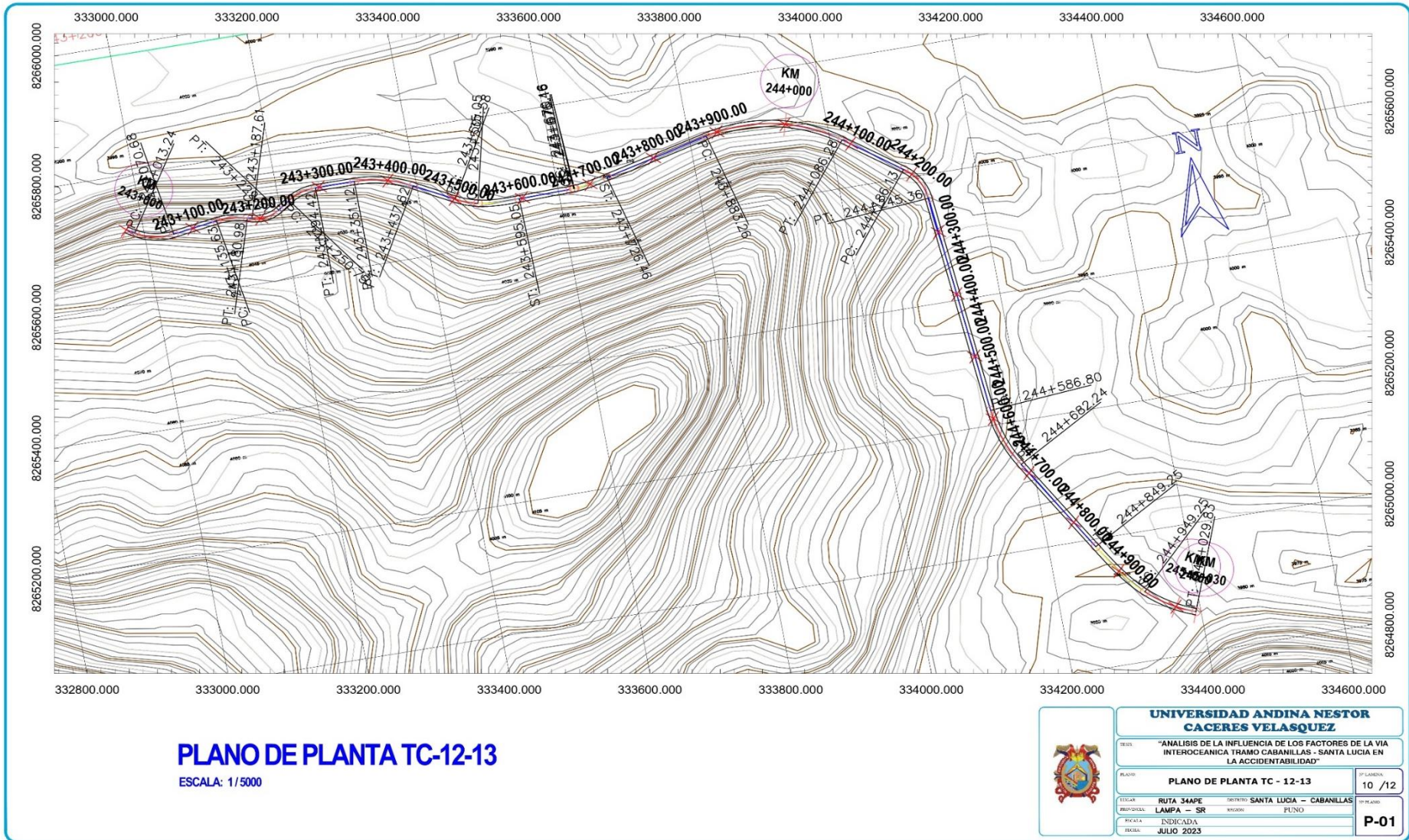


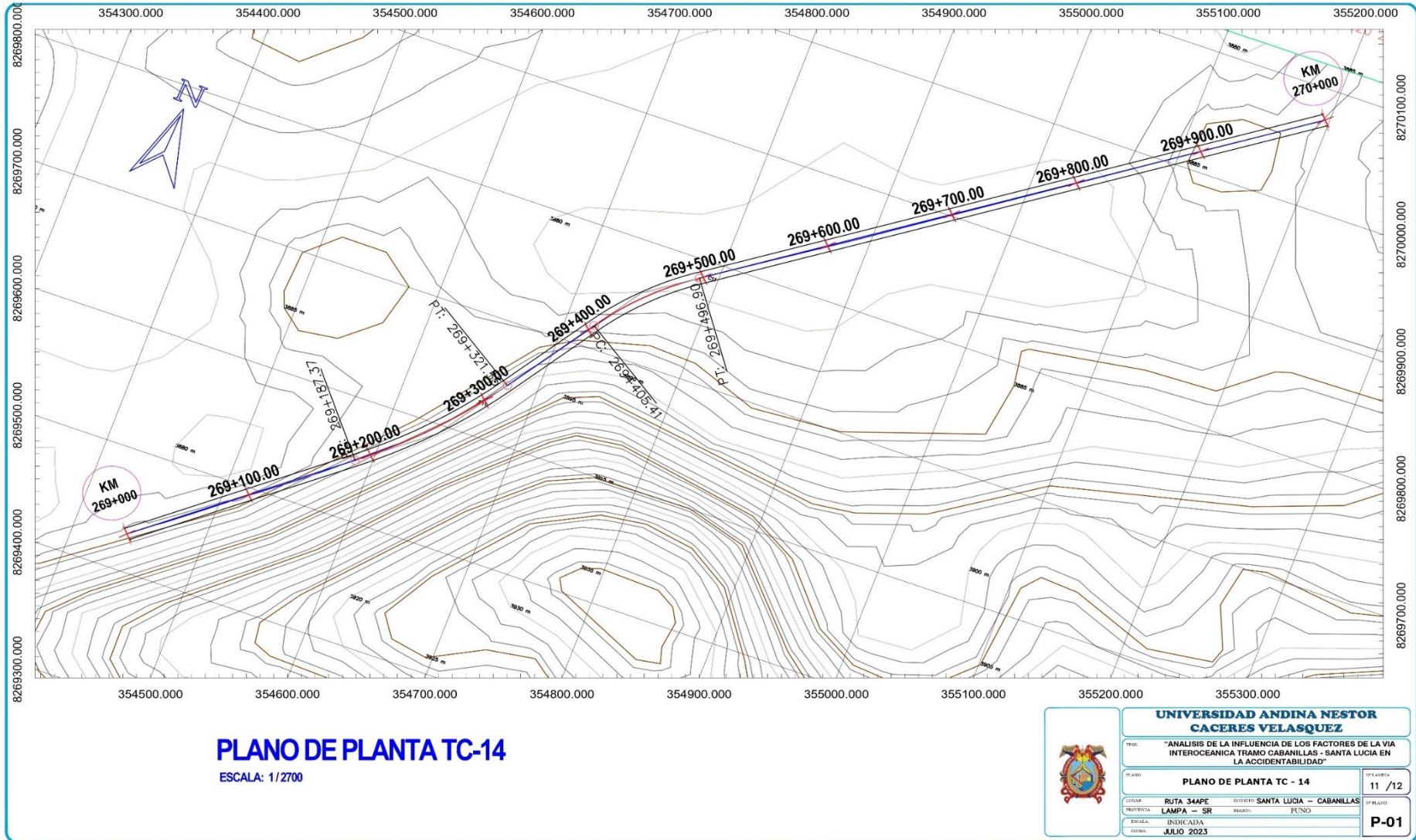


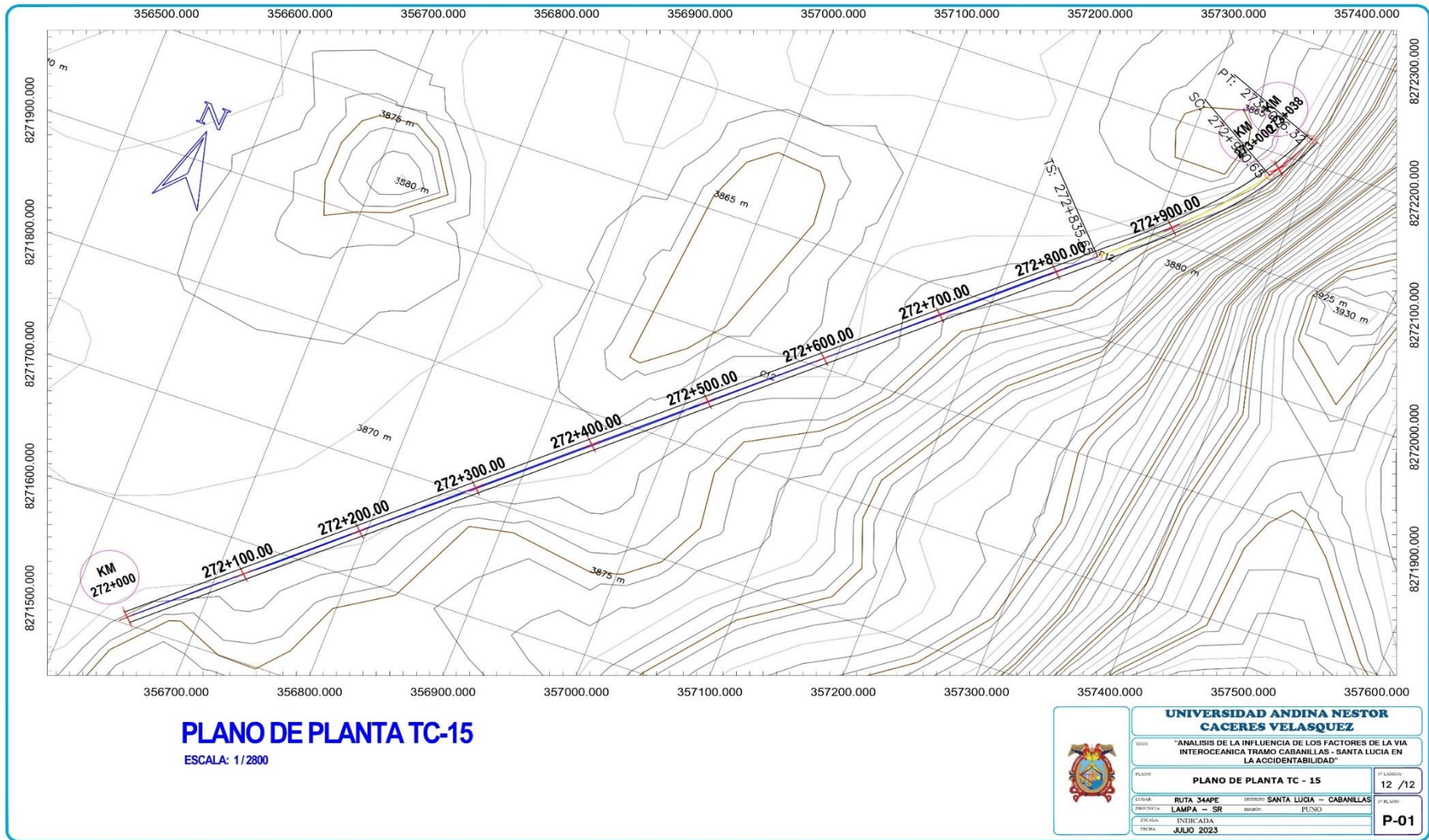














ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 23-06-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: ERIKA YOSHIDA CARI HUMORA
Dirección: Jr. Manuel Acosta N°280
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 77133611
Teléfono: 946660197 email: yoshidahana7@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____
Dirección: _____
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL
Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
Asesor: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA VÍA
INTEROCEÁNICA TRAMO CABANILLAS - SANTA
LUCIA EN LA ACCIDENTABILIDAD

Palabras claves, (3 a 5 términos): ACCIDENTABILIDAD, MÉTODO PREDICTIVO, VÍA

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.
² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

23-06-2025

Fecha