

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA-642 12 DE
MAYO - FLOR DE PRIMAVERA EN EL DISTRITO
LA YARADA LOS PALOS

TESIS

Presentada por:

Bach. Blas Oscar Alanguía Velásquez

Para optar por el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

TACNA - PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN


Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

“ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA-642 12 DE MAYO -
FLOR DE PRIMAVERA EN EL DISTRITO LA YARADA LOS PALOS”

Tesis sustentada y aprobada el día 27 de diciembre del 2024 estando
integrado el Jurado Calificador por:

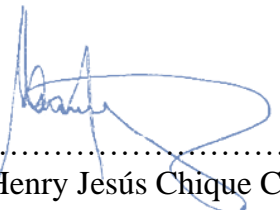
PRESIDENTE


:
MSc. Ing. Edgar Chura Arocutipa


SECRETARIO


:
Dr. Ing. Martin Paucara Rojas

VOCAL


:
Mtro. Ing. Henry Jesús Chique Calderón

ASESOR DE TESIS


:
Dr. Ing. Victor Yapuchura Platero

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **Dr. Ing. Victor Yapuchura Platero**, en mi condición de **ASESOR** acreditado por la Resolución de Facultad N° 762-2023-FIAG/UNJBG de la tesis denominada: "**ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA-642 12 DE MAYO – FLOR DE PRIMAVERA EN EL DISTRITO LA YARADA LOS PALOS**", presentado por el Bachiller Blas Oscar Alanguía Velásquez, para optar por el título profesional de Ingeniero Civil.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud cuyo porcentaje es **9 %**. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis enunciada líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para optar el grado académico como Ingeniero Civil y/o título profesional en Ingeniería Civil, según corresponda para su publicación en el Repositorio Institucional.

Tacna, 28 de Enero el 2025.

Firma del asesor

DNI N°: 00444587

Nombre y apellido: **Dr. Ing. Victor Yapuchura Platero**



Huella dactilar

Firma del autor

DNI N°: 71275612

Nombre y apellido: **Bach. Blas Oscar Alanguía Velásquez**



Huella dactilar

DEDICATORIA

A Dios, mi guía, a quien le debo mis éxitos y agradezco mis fracasos, lo que me permitió sacar mis fortalezas y seguir aprendiendo y avanzando en la vida que me ha brindado.

A mis padres que me brindaron su apoyo y por creer en mí, son mi ejemplo de trabajo arduo e incansable para salir adelante. A mis hermanos, mis compañeros de infancia y a todos los que me acompañaron, gracias, por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes, por el conocimiento impartido durante mis estudios académicos en la universidad. A los administrativos que me guiaron con paciencia en mis trámites.

A mi asesor Dr. Ing. Víctor Yapuchura Platero por su apoyo durante la elaboración de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Fundamento y justificación del problema	4
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Formulación de Hipótesis.....	6
1.5.1. Hipótesis General	6
1.5.2. Hipótesis específicas	6
1.6. Identificación de variables.....	7
1.6.1. Variable independiente	7
1.6.2. Variable dependiente	7
1.6.3. Medición operacional de las variables.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	8

2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. nacionales.....	8
2.2. Marco Teórico.....	10
2.2.1. Situación de la Seguridad Vial	10
2.2.2. Seguridad Vial.....	13
2.2.3. Intervención de la seguridad vial en vías rurales y urbanas	14
2.2.4. Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial	15
2.2.4.1. Auditoría de seguridad vial (ASV).....	15
2.2.4.2. Inspecciones de Seguridad Vial (ISV).....	16
2.2.5. Listas de Chequeo para realizar una Inspección de Seguridad Vial.....	17
2.2.6. Aspectos de seguridad vial a consideras en un ISV	17
2.2.6.1. Señalización Horizontal y Vertical.....	17
2.2.7. Diseño Geométrico.....	18
2.2.8. Superficie de Rodadura.....	20
2.2.9. Elementos viales.....	21
2.2.10. Usuarios vulnerables de la vía.....	21
2.3. Definición de Términos.....	21
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	24
3.1.1. Tipo de investigación.....	24
3.1.2. Diseño de investigación.....	24
3.2. Población y muestra de estudio	25
3.2.1. Población	25
3.2.2. Muestra	25
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.3.1. Técnicas de recolección de datos	26
3.3.2. Recolección de datos	27
3.3.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:.....	27

CAPÍTULO IV: RESULTADOS	28
4.1. Evaluación de la infraestructura vial.....	28
4.2. Evaluación con la lista de chequeo	33
4.3. Análisis de los factores de riesgo de la ISV	51
4.4. Propuesta de mejora para la seguridad vial	54
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
6.1. Conclusiones.....	64
6.2. Recomendaciones.....	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS.....	69
Anexo 01. Matriz de consistencia.....	69
Anexo 02. Panel fotográfico de las inspecciones de seguridad vial.....	71
Anexo 03. Plano en planta de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera ...	81

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i> Lista de chequeo para ISV, Señales verticales.....	34
<i>Tabla 2</i> Lista de chequeo para ISV, Señales horizontales.....	36
<i>Tabla 3</i> Lista de chequeo para ISV, delineación	38
<i>Tabla 4</i> Lista de chequeo para ISV, pavimento	39
<i>Tabla 5</i> Lista de chequeo para ISV, bermas.....	40
<i>Tabla 6</i> Lista de chequeo para ISV, Barreras	41
<i>Tabla 7</i> Lista de chequeo para ISV, visibilidad y velocidad.....	42
<i>Tabla 8</i> Lista de chequeo para ISV, alineamiento y sección transversal	44
<i>Tabla 9</i> Lista de chequeo para ISV, intersecciones	46
<i>Tabla 10</i> Lista de chequeo para ISV, usuarios vulnerables	48
<i>Tabla 11</i> Lista de chequeo para ISV, estacionamiento	49
<i>Tabla 12</i> Lista de chequeo para ISV, varios.....	50
<i>Tabla 13</i> Señalización Horizontal y Vertical, propuesta de mejora	54
<i>Tabla 14</i> Diseño geométrico y superficie de rodadura, propuesta de mejora	58
<i>Tabla 15</i> Elementos viales, propuesta de mejora	60
<i>Tabla 16</i> Usuarios vulnerables de la vía, propuesta de mejora	61

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Histórico de siniestros de tránsito, 2010 - 2023	11
<i>Figura 2</i> Factores que intervienen en siniestros de tránsito (2023).....	12
<i>Figura 3</i> Los tres factores que contribuyen a los siniestros viales.....	13
<i>Figura 4</i> Etapas de intervención de la seguridad vial en los proyectos	14
<i>Figura 5</i> Sección transversal típica de vía de dos carriles en curva.....	19
<i>Figura 6</i> Determinación gráfica de distancia de visibilidad en curvas.....	20
<i>Figura 7</i> Ubicación de la carretera 12 de Mayo – Flor de primavera.....	26
<i>Figura 8</i> Falta de señalizaciones verticales para dirigir el tránsito en zona urbana.....	29
<i>Figura 9</i> Reducción de la sección transversal con la presencia de árboles y pérdida de visibilidad.	29
<i>Figura 10</i> Radio de curva insuficiente y presencia de arena en borde extremo de la curva.	30
<i>Figura 11</i> Presencia de tierra y arena en varios tramos de la vía.	31
<i>Figura 12</i> Postes de energía de alta tensión próximo a la calzada.....	32
<i>Figura 13</i> Reductor de velocidad artesanal desgastado y sin las dimensiones adecuadas.....	32
<i>Figura 14</i> Curva horizontal sin barreras de protección, sin delineadores, sin señales de prevención.	33

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo identificar los factores de riesgo existentes para la seguridad vial en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera y proponer acciones de implementación y mejora para la reducción de riesgo de siniestros viales. El uso de la herramienta de Inspección de Seguridad Vial (ISV) aplicado en una vía en funcionamiento, permite evaluar la seguridad vial existente y plantear soluciones que permitan mejorar el desempeño de la vía; mediante inspecciones en campo, el registro de imágenes, la aplicación de la lista de chequeo, la identificación y el análisis de los factores de riesgo como la señalización horizontal y vertical, el diseño geométrico y su entorno, los elementos viales y los usuarios vulnerables.

Los resultados de la investigación encontraron 33 faltas en las señalizaciones horizontales y verticales, 26 faltas en el diseño geométrico, 13 faltas de elementos viales y 6 faltas de señalización para proteger a usuarios vulnerables; calificando como deficiente la seguridad vial de la carretera. Se ha planteado propuestas para cada falta a fin de mitigar el riesgo de siniestros viales con la instalación de señales de prevención, reglamentación e informativas adecuadas, el mantenimiento de la vía con la limpieza de arena y maleza sobre el pavimento, el desbroce y eliminación de árboles colindantes a la vía que se extienden o podrían llegar a extenderse sobre la vía reduciendo la visibilidad para conductores y peatones,

también propone ampliar el radio de ciertas curvas que se tornan peligrosas para el tránsito vehicular y la instalación de barreras de seguridad.

Con el análisis de los resultados, se concluye que la vía tiene un estado deficiente de seguridad vial, se debe mejorar con la instalación de señales horizontales y verticales, el mantenimiento de la vía y su entorno, y modificaciones al diseño geométrico en curvas peligrosas, con el fin de salvaguardar la seguridad de los usuarios de la vía.

Palabras claves: seguridad vial, factores de riesgo en siniestros viales, inspección de seguridad vial.

ABSTRACT

The purpose of this thesis research is identify the risk factors for road safety present on the 12 de Mayo – Flor de Primavera highway, propose implementation and improvement actions to reduce the risk of road accidents. The use of the Road Safety Inspection tool applied to a road in operation allows the evaluation of existing road safety and to propose solutions that allow improving the performance of the road; through on-site inspections, image capture, application of the checklist, identification and analysis of risk factors such as horizontal and vertical signage, geometric design and its surroundings, road elements and vulnerable users.

The results of the investigation found 33 defects in horizontal and vertical signs, 26 defects in geometric design, 13 defects in road elements and 6 defects in signs to protect vulnerable users; classifying the road safety as deficient. Proposals are suggested for each fault, in order to mitigate the risk of road accidents with the installation of appropriate prevention, regulation and information signs, road maintenance by clearing sand and weeds from the pavement, clearing and removing trees adjacent to the road that extend over the road and reduce visibility for drivers and pedestrians, and also proposes expanding the radius of certain curves that are dangerous for vehicular traffic and installing safety barriers.

Based on the analysis of the results, it is concluded that the road has a low level of road safety, and should be improved by installing horizontal and vertical signs,

maintaining the road and its surroundings, and modifying the geometric design of dangerous curves, in order to safeguard the safety of road users.

Keywords: road safety, risk factors in road accidents, road safety inspection.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación abordó el tema de seguridad vial de la carretera 12 de Mayo, para identificar los factores de riesgo de siniestros mediante la inspección. La investigación se realizó en el distrito La Yarada – Los Palos, en la ciudad de Tacna, en la carretera 12 de Mayo – Flor de primavera de 7.58 Km de longitud que conecta a los asentamientos humanos 12 de Mayo, Frontera del Sur, Perú Posible y Flor de Primavera con las carreteras TA-642 y TA-664, que dan acceso a la municipalidad del distrito y a las vías de la red nacional PE-1S y PE-1SD. La importancia de esta carretera está sustentada en el desarrollo agrícola y social; el rol que cumple en el transporte para la exportación de sus productos bandera como la aceituna, aceite de oliva, orégano y naranja y la búsqueda de herramientas que permitan reducir siniestros viales; nos insta a determinar el estado actual de seguridad de la vía para proponer mejoras puntuales con el mantenimiento, instalación de señales y modificaciones en la infraestructura vial, aplicando la inspección de seguridad vial (ISV), mediante captura de imágenes, la elaboración de lista de chequeo como el apoyo y análisis de los factores de riesgo.

La presente investigación se estructuró en cinco capítulos:

En el capítulo I, se plantea los aspectos generales, la justificación, objetivos y limitaciones de la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico de la investigación, los antecedentes internacionales, nacionales y locales; y el glosario de términos.

En el capítulo III, se realiza el marco metodológico de la investigación, se define el tipo y diseño de investigación, demarca la población y muestra, y detalla la técnica de recolección y análisis de datos.

En el capítulo IV, se explica los resultados de la investigación, la evaluación de la infraestructura vial, evaluación con la lista de chequeo, análisis de resultados de ISV y la Propuesta de mejora para la seguridad vial.

En el capítulo V, se muestra la valoración de los resultados respecto a los objetivos planteados en el capítulo I.

En el capítulo VI, se presentan las conclusiones, recomendaciones, las referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial la accidentabilidad vial es establecido como uno de los problemas de salud pública, la realidad actual de la inseguridad vial está en una tendencia creciente (personas fallecidas en carreteras, heridos o lesionados de por vida), de no tomar medidas inmediatas las víctimas mortales aumentarán irremediablemente.

Gallardo, G. (2016), señala que los accidentes viales en Perú se han ido acrecentando y podrían alcanzar su pico en 10 a 15 años, si no se inician programas de fortalecimiento de la seguridad vial.

En el presente plan de tesis se busca evidenciar los factores de riesgo en seguridad vial existente, tales como señalización horizontal (demarcación y delineadores de las vías) y señalización de tránsito vertical (reguladora o reglamentaria, preventiva e informativa) en la carretera 12 de Mayo – Flor de Primavera, para prevenir los accidentes de tránsito en los tramos potencialmente peligrosos y reducir los índices de accidentes viales.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los factores de riesgo existentes en la vía TA-642 12 de Mayo – ¿Flor de Primavera de la ciudad de Tacna, para determinar el estado actual de seguridad vial?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será el resultado de la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera?
- ¿Qué factores de riesgo presenta la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera?
- ¿Cómo se podría mejorar la seguridad vial para reducir los factores de riesgo en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera?

1.3. Fundamento y justificación del problema

El incremento del parque automotor en el país ha impulsado la construcción de infraestructura vial para su desarrollo socioeconómico, estas vías muchas veces no contemplan la necesidad de integrar la seguridad vial como parte del diseño y se limitan a aspectos mínimos de seguridad, siendo ineficientes al momento de salvaguardar la vida e integridad física de los peatones, pasajeros y conductores. Es necesario que las entidades responsables de las políticas de seguridad vial abarquen más en profundizar este problema, con el fin de proteger a transeúntes y conductores.

Considerando que las velocidades de circulación se elevan más, a medida en que mejoran el diseño de vehículos, se reduce la seguridad frente a accidentes. Hay varios factores que influyen en la accidentabilidad en las vías, la infraestructura y el comportamiento de los usuarios son los principales. La siniestralidad en el factor infraestructura contempla: señalización vial, diseño geométrico, elementos viales y usuarios vulnerables. Son aspectos que podrían ser mejorados si conocemos su estado actual; permitiendo al conductor conocer y estar informado del estado de la vía; protegiéndolo y reduciendo el riesgo de accidente para los usuarios de la vía.

La vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera, presenta una incompleta señalización vial y defectos en el diseño geométrico, que pone en riesgo a conductores y transeúntes. Siendo trascendente, prevenir e informar al usuario de la vía; brindando conocimiento preciso de las condiciones y obstáculos reales, con el uso adecuado de señalizaciones verticales y horizontales, el mantenimiento y modificación de los defectos en el diseño geométrico se podrá reducir el riesgo de accidentes de tránsito.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Realizar una evaluación de la seguridad vial para proponer mejoras en la seguridad vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar una Inspección de Seguridad Vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera con el apoyo de la lista de chequeo.
- Identificar los factores de riesgo en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera.
- Proponer mejoras de la seguridad vial para reducir los factores de riesgo en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera.

1.5. Formulación de Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La seguridad vial para el tránsito vehicular en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera de la ciudad de Tacna no es la adecuada, debido a la falta de dispositivos de control de tránsito y la deficiencia en el diseño geométrico.

1.5.2. Hipótesis específicas

- La Inspección de Seguridad Vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera determinará los tramos que presenten un riesgo significativo.
- Los factores de riesgo en la carretera 12 de Mayo – Flor de Primavera son causados principalmente por la falta de señalización y el diseño geométrico.
- Con una adecuada señalización horizontal y vertical, con modificación del diseño geométrico y entorno, se podrá reducir el riesgo de accidentes para una mejora en la seguridad vial en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera.

1.6. Identificación de variables

1.6.1. Variable independiente

- Factores de riesgo para accidentes viales

1.6.2. Variable dependiente

- Seguridad vial.

1.6.3. Medición operacional de las variables

Factores de riesgo para accidentes viales: identificación de los factores de riesgo presentes en la carretera.

Seguridad vial: eficiencia de la seguridad vial de la carretera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

GARZÓN, M., ESCOBAR, D., & GALINDO, J. (2017) en el artículo “Auditorías de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica” de la revista espacios presenta una metodología general para la aplicación en auditorías de seguridad vial – ASV. Concluye en la falta de estudios de seguridad vial en muchos proyectos viales; incidencia de problemas viales por causa de falta de mantenimiento, diseño geométrico y señalización ineficiente; y la importancia de las ASV para dar soluciones a las falencias existentes.

2.1.2. nacionales

Córdova, Y. (2022) en su tesis “Factores de riesgo de accidentes viales para determinar el estado actual de la seguridad vial de la carretera vía nacional PE-14 Tramo Succha - Huántar” investigó los factores de riesgo en accidentes viales, mediante el uso de lista de chequeo propuesto por Manual de Seguridad Vial elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2017) planteando

mejoras y soluciones, como la implementación de señales y el mantenimiento de la vía para reducir los factores de riesgo en la vía.

Eche, j. & Palacios, P. (2022) sustentaron la tesis “Análisis de la seguridad vial en la avenida Prolongación Grau, Piura”, cuyo objetivo fue un análisis de las características físicas existentes, para plantear señales horizontales y verticales guiándose del manual de dispositivos de control, año 2016, para dar solución a las congestión vehicular y accidentes de tránsito en la zona, concluyendo la propuesta de colocación de 175 señales verticales y 62 señales horizontales normadas por el manual de dispositivos de control.

Márquez, J. (2018) en su tesis “Determinación de la seguridad vial en la carretera Carhuaz - Chacas - San Luis, tramo Carhuaz - Shilla - túnel Punta Olímpica km 0+000 al km 49+000, para reducir los índices de accidentes viales, en la Región Ancash – 2018”, cuyo objetivo fue determinar la seguridad vial realizando las inspecciones de seguridad vial, mediante listas de chequeo del Manual de Seguridad Vial (2017), planteando acciones correctivas con el fin de reducir los índices de accidentes viales.

Aranda y Torres (2015), en su tesis “Inspecciones de seguridad vial” busca profundizar el estudio de Auditorías e Inspecciones de seguridad vial con una revisión de la metodología y la aplicación de cuatro casos prácticos, de dos vías

urbanas y dos vías rurales, para finalmente plantear soluciones 4bh y mejorar el desempeño de la vía.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Situación de la Seguridad Vial

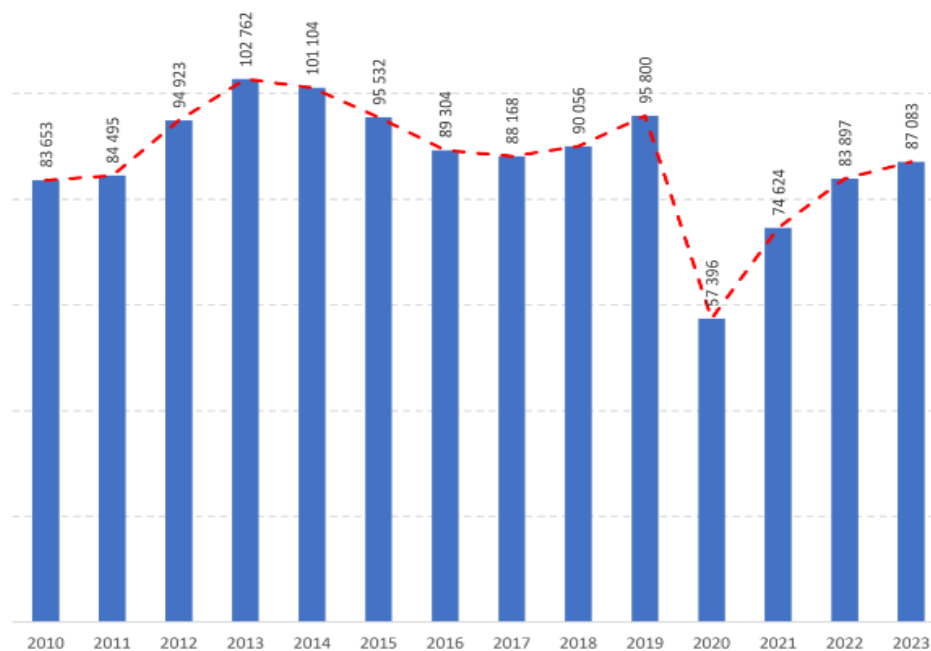
Los accidentes de tránsito constituyen la principal causa de mortalidad no patológica a nivel mundial, causando alrededor de 1.3 millones de muertes prevenibles cada año (OMS, 2021).

En nuestro país, pese al incremento favorable en infraestructura vial y parque automotor; los accidentes viales se elevan representando un problema económico y social, que se refleja en la salud pública (MTC, 2017).

Según los datos proporcionados por la Policía Nacional del Perú para el Boletín Estadístico de Siniestralidad Vial 2023, se registró en el año 2023 un total de 87 083 siniestros de tránsito; un incremento de 3,8 % en comparación al 2022, y un 51,7 % en relación con el periodo 2020 por las restricciones de movilidad por el covid-19. Estos siniestros afectan el desarrollo y crecimiento del país; resulta necesario neutralizar tales efectos, para garantizar la seguridad de los usuarios (Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Figura 1

Histórico de siniestros de tránsito, 2010 - 2023



Nota. La figura muestra la cantidad de siniestros de tránsito por año desde el 2010 registrado a nivel nacional según datos de la Policía Nacional del Perú. Fuente: MTC, Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2024).

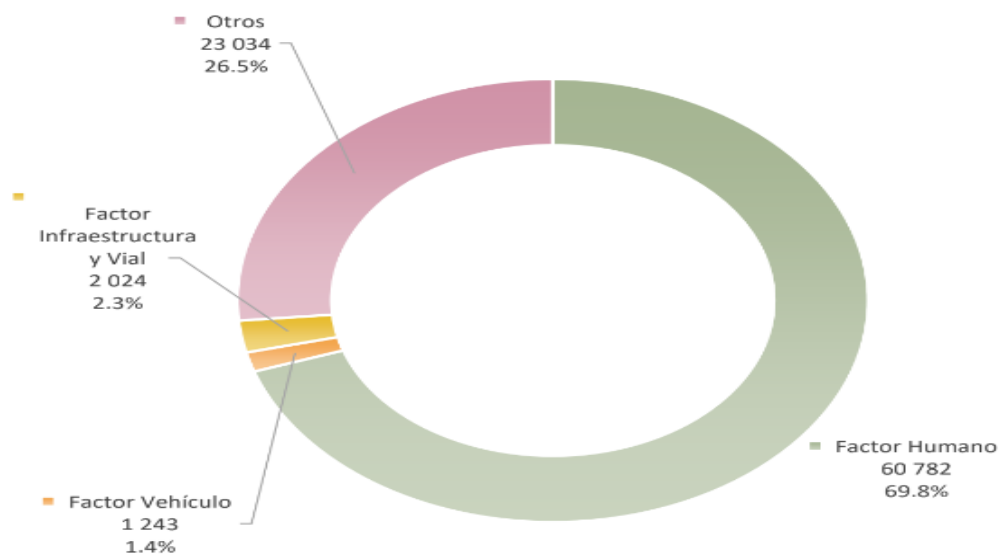
Existen tres factores involucrados en la ocurrencia de accidentes de tránsito: El factor humano, entorno de la vía y factor vehicular. El factor humano tiene como actor principal al conductor, su grado de intervención en accidentes dependerá de la experiencia, el estado de ánimo, el cansancio y otros factores que alteren su capacidad para maniobrar el vehículo. El factor infraestructura y entorno de la vía, comprende el estado del pavimento, el trazo de la vía y factores ambientales, como también la existencia y el buen estado de las señalizaciones, en el entorno donde se desarrollará el tránsito vehicular. El factor vehicular abarca el estado actual, el

funcionamiento y respuesta del vehículo; y al desplazamiento y maniobras del conductor en el entorno vial.

Según el Boletín Estadístico de Siniestralidad Vial para el año 2023; elaborado por la Dirección de Seguridad Vial, en el Perú, de los factores involucrados en siniestros de tránsito, el factor infraestructura y entorno vial intervino en 2 024 siniestros representando el 2,3 %. Teniendo como causas más comunes: la falta de señalización, señalización defectuosa, vías en mal estado y factor ambiental (Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Figura 2

Factores que intervienen en siniestros de tránsito (2023)



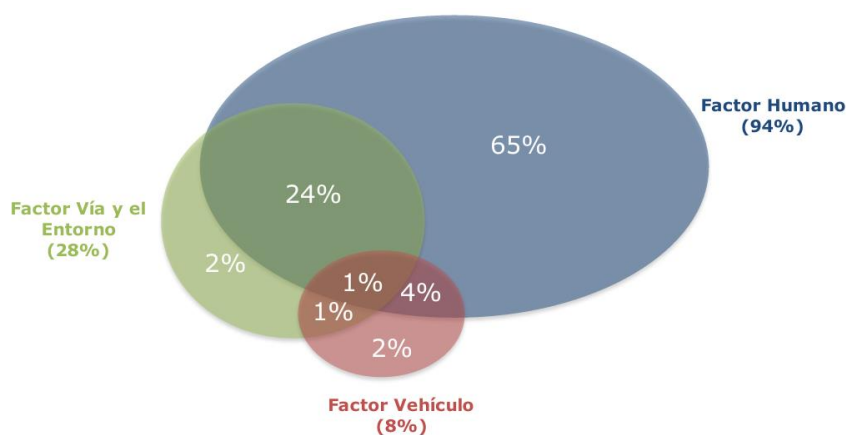
Nota. La figura muestra los factores que intervienen en el número de siniestros viales a nivel nacional durante el año 2023. Fuente: MTC, Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2024).

Si bien el factor infraestructura y entorno vial, parece tener una incidencia baja, se debe a que el personal policial no registrará la incidencia de la vía, salvo que esta sea muy evidente (baches, o semáforo apagado, por ejemplo). Es por ello

que debemos analizarlo, no como un factor aislado; sino, evaluar su relación con el conductor, el vehículo y entorno, llegando a tener una incidencia Mayor, como podemos apreciar en la figura 3, podría elevarse hasta un 28 %, es por esta razón la importancia de realizar un diseño óptimo como la implementación de señalizaciones, y otros factores visibles adecuados, para que los conductores y peatones puedan interpretar el estado de la carretera e interactuar de manera segura durante el recorrido de la vía.

Figura 3

Los tres factores que contribuyen a los siniestros viales



Fuente: RTNSW (1996).

2.2.2. Seguridad Vial

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la seguridad vial se refiere a las medidas adoptadas para reducir el riesgo de lesiones y muertes causadas por el tránsito (OPS, 2021).

La seguridad vial es un proceso integral y sistemático, orientadas a proteger a todas las personas usuarias de siniestros de tránsito mediante la aplicación de políticas, normas, planes y estrategias (MTC, 2024).

2.2.3. Intervención de la seguridad vial en vías rurales y urbanas

El manual de seguridad vial (MSV) promueve el análisis de la interacción de la infraestructura con la seguridad vial; sugiriendo herramientas para la mejora de la infraestructura vial, y que cumpla estándares de seguridad vial durante el ciclo de vida del proyecto (MTC, 2017).

Figura 4

Etapas de intervención de la seguridad vial en los proyectos

Tipo de proyectos	Aplicabilidad	Fase del proyecto	Herramientas	Temas a ser considerados
VIAS (rurales y urbanos)	Ejecución nueva: Rehabilitación: Reconstrucción: Mejoramiento:	Planificación	Análisis del impacto de la seguridad vial	Calificación de la seguridad vial
		Estudio de factibilidad	Auditoría de seguridad vial.	Los resultados de la auditoría se registraran en los informes de auditoría, donde se indican los riesgos potenciales para la seguridad y formula recomendaciones.
		Diseño preliminar		
		Diseño detallado		
		Ejecución		
	Antes/inicio de la apertura			
Mantenimiento de vías	Operación de las vías existentes	Inspección de seguridad vial.	Propuesta de medidas adecuadas con el objetivo de eliminar o paliar estos problemas.	

Nota. La figura muestra la etapa de intervención de la seguridad vial en proyectos de vías rurales y urbanas las herramientas aplicables en cada fase del proyecto. Fuente: MTC (2017).

2.2.4. Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial

La auditoría e inspección de seguridad vial permite evaluar e identificar situaciones problemáticas en las vías, con el fin de plantear posibles soluciones a este problema latente en las carreteras.

2.2.4.1. Auditoría de seguridad vial (ASV)

AUSTROADS (2002), define una ASV como un proceso formal desarrollado por un equipo calificado con experiencia en la materia, con el propósito de evaluar la seguridad vial de un proyecto o camino.

Este podrá ser realizado durante cualquier fase del proyecto; considerando todos los factores de accidentabilidad involucrados, para reducir riesgos de siniestro para todos los usuarios de la vía.

El manual de seguridad vial, señala que las ASV tratan de asegurar que la vía opere en las máximas condiciones de seguridad y así disminuir la exposición de riesgos a sus usuarios (MTC, 2017)

Aranda y Torres (2015), indica que las ASV son poco conocidas en países en vías de desarrollo, en comparación a Reino Unido, Nueva Zelanda, Canadá, Australia y Estados Unidos que llevan ya muchos años implementado y desarrollando normas para las ASV como herramienta para proveer vías seguras.

Aranda y Torres (2015), señala que el costo-beneficio según diversos estudios realizados en Dinamarca, nueva Zelanda, reino Unido, donde se aplicaron la ASV, generaba un ahorro económico con la reducción del costo del ciclo de vida

útil del proyecto vial y gastos provocados por accidentes; y un descenso del número de accidentes y víctimas fatales. Lo anterior señalado puede variar dependiendo en qué etapa del proyecto se realice la ASV; durante la etapa de diseño el costo-beneficio varía de 1:3 a 1:242 y en etapa de servicio de 1:2.4 a 1:85, siendo más beneficioso realizarlo en las primeras etapas.

2.2.4.2. Inspecciones de Seguridad Vial (ISV)

Las inspecciones de seguridad vial (ISV) son semejantes a las ASV, tal vez con un procedimiento más modesto y limitado, pero siguiendo la misma filosofía. Entonces, se define como un procedimiento sistemático para comprobar las condiciones de seguridad de una vía en servicio, evaluando la infraestructura, el entorno y los usuarios vulnerables las ISV, no requiere necesariamente datos de accidentabilidad; ya que no se centra únicamente en un tramo potencialmente peligroso, sino que, es un proceso exhaustivo para identificar las carencias y así proponer soluciones a adoptar. (MTC, 2017).

Las inspecciones de seguridad vial son una herramienta aplicada a la gestión de seguridad vial en la infraestructura. Se lleva a cabo mediante un proceso metódico y organizado comprendiendo la labor previa de planificación, seguida de una visita a campo y finaliza con el análisis de los factores de riesgo y la propuesta de intervenciones (Pineda, et al., 2018).

Una ISV no es un rediseño ni una evaluación de un proyecto realizado, por el contrario, tiene como objetivo identificar las carencias potenciales de la carretera,

proponiendo medidas correctivas oportunas para reducir el riesgo de siniestros viales.

2.2.5. Listas de Chequeo para realizar una Inspección de Seguridad Vial

La lista de chequeo es una herramienta de apoyo para el desarrollo de las ASV/ISV, para un diagnóstico previo de posibles factores de riesgo para la seguridad vial, que permita guiar los análisis posteriores, concerniente a zonas o áreas más críticas (MTC, 2017).

Debemos entender a la lista de chequeo como un instrumento para un estudio inicial de las ASV/ISV, no es el fin de las inspecciones y auditorías de seguridad vial. Este debe adecuarse a las condiciones de la vía, considérese la etapa del proyecto, ubicación urbana o rural y el tipo de proyecto.

2.2.6. Aspectos de seguridad vial a considerar en un ISV

2.2.6.1. Señalización Horizontal y Vertical

Señalización horizontal

Constituyen las demarcaciones y dispositivos elevados en el pavimento, tales como líneas longitudinales y transversales, flechas, símbolos letras, tachas retrorreflectivas y delineadores, que se aplican sobre el pavimento o cualquier estructura de la vía, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar restricciones (MTC, 2024). Son medidas de bajo costo para la reducción del número y severidad de siniestros viales.

Señalización vertical

Son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, con la finalidad de reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos de las condiciones de la vía (MTC, 2024).

De acuerdo a la función que desempeñan, tenemos:

- a) Señales reguladoras o de reglamentación: con el propósito de notificar las prohibiciones, restricciones, y autorizaciones existentes de la vía a los usuarios.
- b) Señales de prevención: con el propósito de prevenir la existencia y características de riesgos presentes en la vía.
- c) Señales de información: con la finalidad de informar y guiar a los usuarios con datos de ubicación y nombre de la vía, calles, centros poblados y lugares turísticos cercanos.

2.2.7. Diseño Geométrico

El diseño geométrico es el factor más importante, debido a que engloba todo el entorno de la vía. Las características del diseño geométrico son:

Alineamientos: Horizontal y Vertical

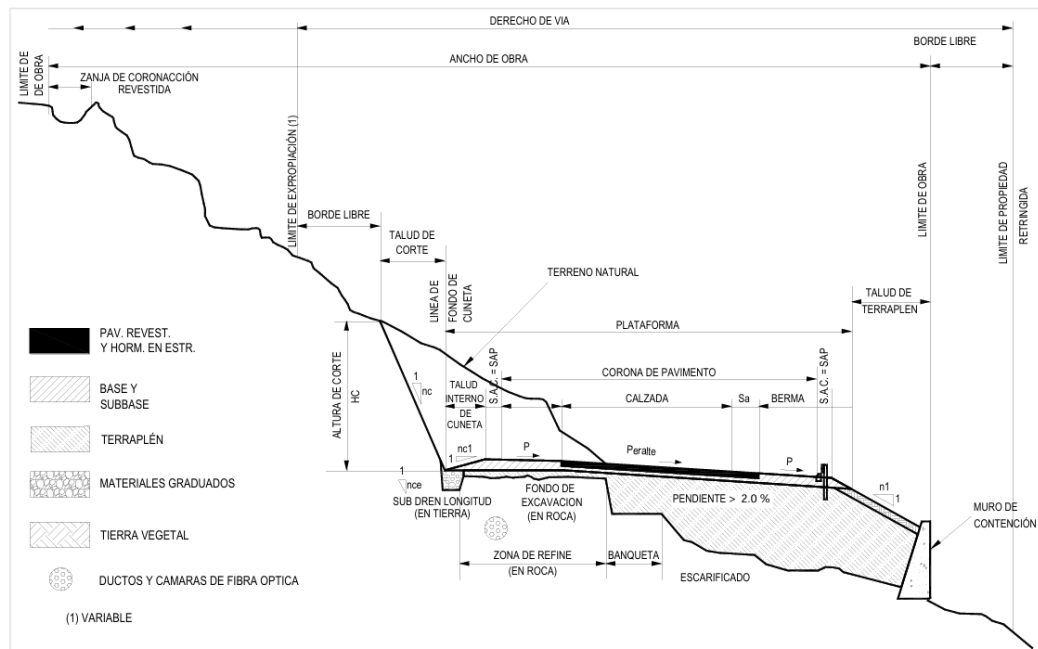
Está constituido por tramos rectos, curvas circulares y de curvatura variable, que deberá permitir un flujo ininterrumpido y de transición suave entre tramos para los vehículos, buscando conservar la velocidad de diseño en la mayor distancia posible (MTC, 2018).

Sección transversal

La sección transversal abarca el ancho de la calzada, el número de carriles, los acotamientos, el bombeo, las bermas y otros elementos presentes en el plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, estos parámetros tienen una influencia directa con los accidentes (MTC, 2018).

Figura 5

Sección transversal típica de vía de dos carriles en curva



Nota. MTC (2018)

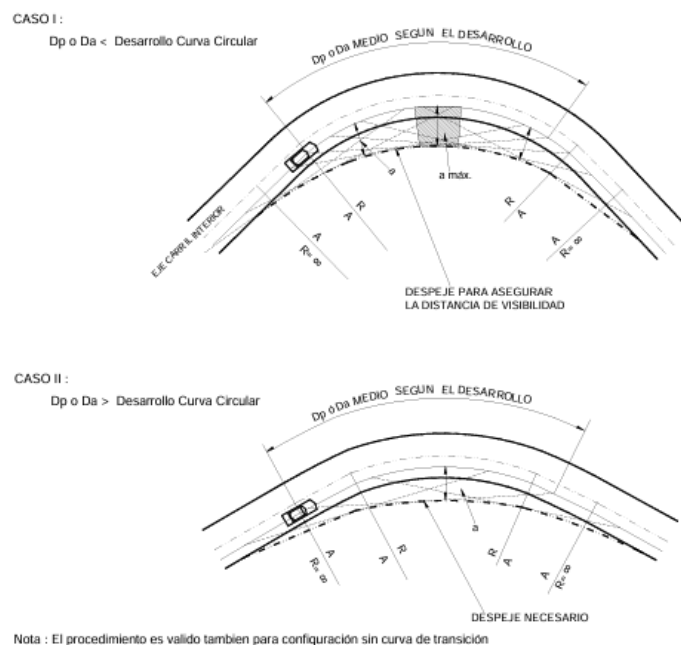
Distancia de Visibilidad

Las carreteras deben ser diseñadas de tal modo que el conductor tenga la distancia de visibilidad requerida para maniobrar de manera segura. Uno de los riesgos más grandes se presenta en curvas horizontales, donde la presencia de obstáculos, y cobertura vegetal reducen la visibilidad y puede producirse un

siniestro. Se recomienda eliminar estos obstáculos para aumentar los niveles de seguridad vial.

Figura 6

Determinación gráfica de distancia de visibilidad en curvas



Nota. Caso I y II de desarrollo de curva circular. Fuente: MTC (2018).

2.2.8. Superficie de Rodadura

Las condiciones estructurales y textura de la superficie de rodadura tienen una incidencia significativa en la seguridad vial y posibles siniestros.

Las fallas de pavimentos flexibles se clasifican en dos categorías; deterioros estructurales y deterioros superficiales. Las fallas más comunes de origen estructural son el ahuellamiento y las fisuras longitudinales; que puede variar en nivel de gravedad, dependiendo de las deformaciones elásticas verticales y

horizontales, generado por las cargas circulantes. Las fallas más comunes de origen superficial son los desprendimientos de la capa de rodadura, los baches y las fisuras transversales; que pueden ser ocasionados por defectos en la construcción y defecto en la calidad del producto o por un factor local particular agravado por el tránsito (MTC, 2016b).

2.2.9. Elementos viales

Los elementos viales como, iluminación, paraderos, obstáculos visuales, barreras de impacto, rampas de frenado, reductores de velocidad y elementos de redireccionamiento deben favorecer el tránsito sin que se tornen peligrosos para ningún usuario.

2.2.10. Usuarios vulnerables de la vía

Debemos entender como usuarios vulnerables a las personas que participan en el tránsito. El peatón y los ciclistas son el elemento más frágil en caso de un siniestro vial. Su grado de vulnerabilidad dependerá de la edad, la condición física y el comportamiento durante su participación en el tránsito. Se debe proporcionar un entorno seguro de movilidad para el peatón y ciclistas considerando la instalación de dispositivos de alerta y dispositivos de disminución de velocidad para conductores y peatones.

2.3. Definición de Términos

a. Carreteras de Tercera Clase

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente (MTC, p.12, 2018).

b. Radios mínimos:

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad (MTC, p.128, 2018).

c. Reductor de velocidad:

Tipo de dispositivo para el control de velocidad diseñado con la finalidad de obligar al conductor a disminuir la velocidad de operación (MTC, p.15, 2017).

d. Sobreancho:

Es el ancho adicional de la superficie de ro

e. Tachas retrorreflectivas:

Son elementos de señalización vial con un material retrorreflectivo ubicado sobre la línea de demarcación longitudinal, con la finalidad de remarcar segmentos de la carretera, que requieran ser resaltados por las condiciones de diseño o visibilidad que puedan presentar un riesgo (MTC, p.454, 2013).

f. Tramo potencialmente peligroso:

Tramos de una vía que, no llegando a ser un Tramo de Concentración de Accidentes, pero son puntos conflictivos detectados que requieren de una actuación de mejora de su Seguridad Vial (MTC, p.15, 2017).

g. Velocidad de Operación:

Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, sin sobrepasar la velocidad de diseño de tramo homogéneo (MTC, p.11, 2018).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo Aplicada - Descriptivo, caracterizada por el enfoque a la aplicación de fundamentos teóricos ya establecidos, realizados en un entorno natural, sin la alteración de variables (Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M., 2014). La presente investigación es aplicada al enmarcarse en conocimientos sobre la seguridad vial y los factores involucrados, para proponer alternativas para reducir el riesgo de siniestros viales.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación se refiere a las estrategias seleccionadas para contestar al planteamiento del problema de manera práctica y concreta (Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M., 2014). Considerando lo anterior, es no experimental de diseño transversal, decimos que es no experimental, porque solo observamos el fenómeno en su contexto natural para analizarlo; señalamos que es transversal o transeccional porque analizamos en un momento único el estado de la vía y describimos las variables y analizamos su incidencia.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

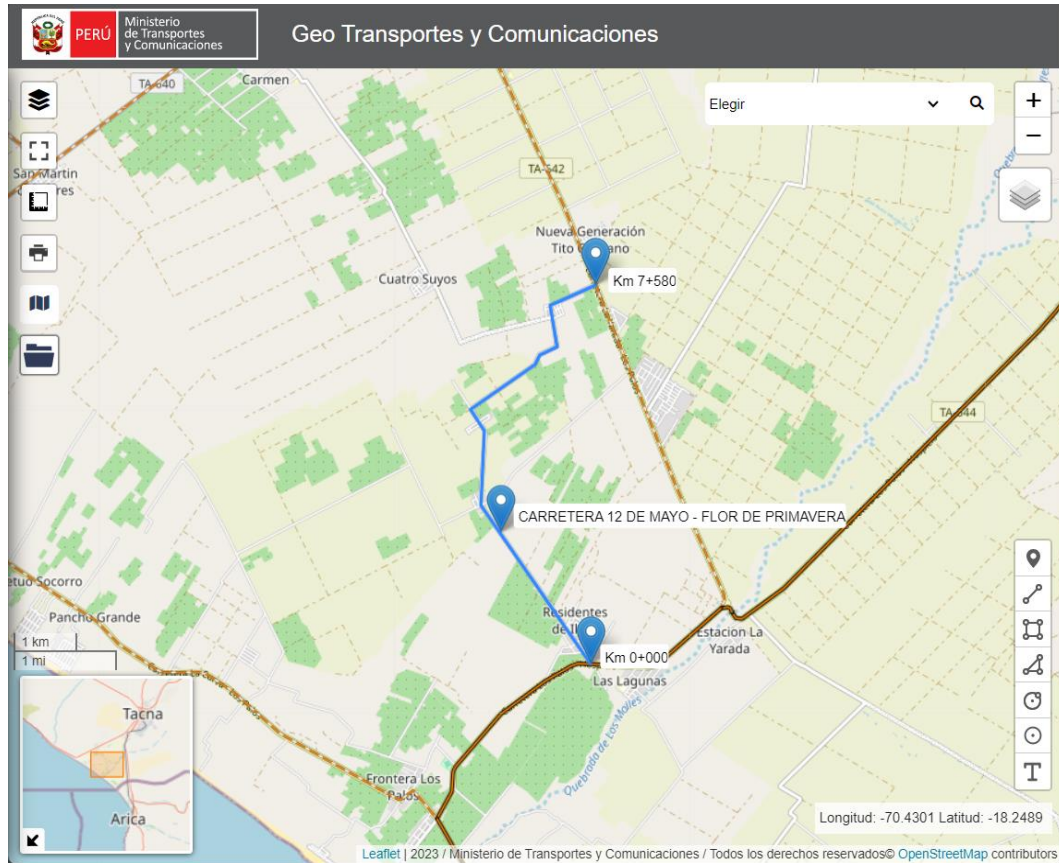
La población involucrada para el análisis de seguridad vial en la presente investigación es la vía pavimentada TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera, carretera de tercera clase de la ciudad de Tacna ejecutada por el Gobierno Regional de Tacna en el año 2019-2021.

3.2.2. Muestra

La muestra es no paramétrica, considerando que no requirió un análisis estadístico para fraccionar y seleccionar tramos a evaluar, más bien, se trata de un estudio de toda la carretera con calzada de dos carriles con una longitud de 7.58 km.

Figura 7

Ubicación de la carretera 12 de Mayo – Flor de primavera.



Nota. Ubicación proporcionada por [Visor - Geoportal](https://vgeoportal.mtc.gob.pe) del MTC (2023). vgeoportal.mtc.gob.pe.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

La metodología para la evaluación de seguridad del estado actual de la vía será el uso de la inspección de seguridad vial ISV, mediante la recolección de datos de acuerdo a la observación directa en campo, un análisis documental con el uso guías, de manuales y reglamentos proporcionados por Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el recojo de la información de las variables.

3.3.2. *Recolección de datos*

Se usaron la lista de chequeo de inspección de seguridad vial obtenido del manual de seguridad vial 2017. Para la evaluación de la zona se usó cámara de foto y video, elementos de medición como wincha y equipos de protección personal; para documentar el estado de la vía.

3.3.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

Para el procesamiento de datos se tomó como apoyo las listas de chequeo y las fotos tomadas en campo, que nos permitieron identificar los factores de riesgo presentes en el diseño geométrico, superficie de rodadura, señalización vial, elementos viales y usuarios vulnerables.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Evaluación de la infraestructura vial

La infraestructura vial del área de estudio; se desarrolla en la ciudad de Tacna, distrito La Yarada - Los Palos, es una carretera de tercera clase denominada 12 de Mayo – Flor de Primavera ubicada en una zona agrícola que enlaza 4 áreas urbanas y conecta con las carreteras TA-642 La Yarada - Los Palos y la carretera TA-664 Carretera los Palos - Hospicio.

Durante la elaboración de la tesis; se realizó visitas técnicas con el fin de recolectar información concerniente a la vía; se utilizó herramientas como cámaras fotográficas para capturar fotos y videos, tablero con lista de chequeo, winchas de medición y equipos de protección personal para realizar las actividades de medición y captura de imágenes. Se requirió el alquiler de un vehículo para desplazarse y constatar a la vez el riesgo de circulación en la vía por falta de señales verticales y horizontales.

Las características observadas en campo se encuentran detalladas en el anexo 02, entre los principales factores de riesgo encontrados en la vía, tenemos:

Figura 8

Falta de señalizaciones verticales para dirigir el tránsito en zona urbana.



Nota: Elaboración propia

Figura 9

Reducción de la sección transversal con la presencia de árboles y pérdida de visibilidad.



Nota: Elaboración propia

Figura 10

Radio de curva insuficiente y presencia de arena en borde extremo de la curva.



Nota: Elaboración propia

Figura 11

Presencia de tierra y arena en varios tramos de la vía.



Nota: Elaboración propia

Figura 12

Postes de energía de alta tensión próximo a la calzada



Nota: Elaboración propia

Figura 13

Reductor de velocidad artesanal desgastado y sin las dimensiones adecuadas.



Nota: Elaboración propia

Figura 14

Curva horizontal sin barreras de protección, sin delineadores, sin señales de prevención.



Nota: Elaboración propia

4.2. Evaluación con la lista de chequeo

La lista de chequeo usada en la presente tesis, es una ficha técnica de apoyo para la inspección de seguridad vial extraída del Manual de Seguridad Vial del MTC; fue adaptada al estudio de la vía rural y su entorno. Se formuló 155 preguntas agrupadas en 12 ítem para la identificación de los factores de riesgo presentes en la vía 12 de Mayo – Flor De Primavera.

Tabla 1*Lista de chequeo para ISV, Señales verticales*

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA			1 SEÑALES VERTICALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
1.1	Generalidades				
1	¿Son perceptibles y comprensibles a una sola vista las señales verticales existentes?	X		Todas las señales verticales existentes fueron recientemente instaladas y si son entendibles con una sola mirada pues corresponden a dos reductores de velocidad.	11,12,4 3,47
2	¿Existen señales verticales que puedan confundir?		x	No existen confusión ni contradicción en las señales y lo percibido en la calzada o entorno.	
3	¿Los mensajes son claros y sencillos para los usuarios?	x		Las pocas señales existentes si cumplen su función de dar a conocer su mensaje.	
4	¿Las señales verticales son las necesarias y suficientes?		x	La vía carece en muchos tramos de señales verticales que puedan orientar al conductor del estado de la vía, curvas, zonas urbanas, accesos.	19,20, 26,27,2 8,29,30, 31,32, 41,42
5	¿Existe concordancia entre las señales verticales y las señales horizontales?	x		Las pocas señales existentes concuerdan con las señales horizontales.	47,48
6	¿Existen obstáculos que impidan la vista de las señales verticales?		x	Los obstáculos existentes no impiden la visión de las señales de tránsito; pero si, obstaculizan el libre tránsito vehicular.	43,47
7	¿Existe evidencia de vandalismo o pintado sobre las señales?		x	Las señales se encuentran en óptimo estado.	
8	¿Existe hurto de señales verticales?		x	Las señales se encuentran en optimo estado.	
9	¿Se requiere la instalación de señalización vertical para ciclistas, motociclistas?	x		Gran parte de la población se desplazan por motocicleta, así que sería ideal exhortar a los motociclistas a usar cascos y un uso adecuado de las vías.	

10	¿Hay señales verticales que limiten la visibilidad en accesos e intersecciones?		x	Solo en dos puntos hay señales de tránsito, requiriéndose la instalación en otras zonas de accesos.	
1.2	Señalización Verticales Reglamentarias				
11	¿Están ubicadas correctamente?	x		La única señal existente de velocidad máxima está ubicada apropiadamente.	36
12	¿Se cuenta con todas las señales reglamentarias requeridas?		x	Se requieren varias señales reguladoras en la vía, en zonas urbanas y accesos a otras vías.	19,20,34, 36, 45
13	¿Son visibles y legibles de día y de noche a una distancia adecuada?	x		La única señal si es visible y legible; tanto de día y de noche.	36
14	¿Es necesario señalar que vía tiene la prioridad en cruces?	x			
1.3	Señales Verticales Preventivas				
15	¿Están ubicadas correctamente?	x		Tiene una distancia apropiada según el reglamento de tránsito.	12,17
16	¿Se encuentran y son visibles todas las señales preventivas requeridas?		x	Recientemente se colocaron solo en dos tramos para señalar reductores de velocidad, se requieren señales preventivas en curvas, zonas urbanas, tránsito de maquinarias agrícolas, etc.	12, 17
17	¿Existen contradicciones entre la señal y el entorno existente en la vía?		x		
18	¿Son visibles y legibles de día y de noche a una distancia adecuada?	x		Las señales existentes si son visible y legibles, cumplen con la retroreflexión indicada en el reglamento de tránsito.	12, 17
19	¿Existe restricciones para algún tipo de vehículos?		x	La circulación está permitida a todos los vehículos, pero debería contemplarse carriles alternas para maquinarias agrícolas.	
1.4	Señalética Verticales informativas				
20	¿La señalética informativa permite que un conductor no familiar con la zona, pueda identificar la vía y el entorno?		X	No existe ninguna señal informativa que identifique la vía o el nombre de las zonas urbanas.	

21	En accesos de ingreso o salida de la vía, ¿se confiere información oportuna para encauzar a los usuarios?		X	No se otorga ninguna información que oriente a usuarios y conductores.	19,20, 32
22	¿son visibles las señaléticas informativas a todo usuario que acceda desde vías colindantes?		X		19, 20
1.5	Postes y estructura de la Señalización Vertical				
23	¿Son resistentes la estructura de soporte de las señales verticales?	X		Son relativamente nuevos, los perfiles de tubos circulares con base de concreto, y existe una señal artesanal hecha de madera, cumplen su función de contener la señalización.	11, 12 43, 47
1.6	Paneles de mensajería variable				
24	¿existen paneles de mensajería variable?		x	La vía no presenta dicho elemento a lo largo de su ruta.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 2

Lista de chequeo para ISV, Señales horizontales.

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		2 SEÑALES HORIZONTALES			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
2.1	Demarcaciones Generalidades				
1	¿Existen suficientes marcas viales para conceder un alto nivel de seguridad a todos los usuarios de la carretera?		X	La carretera no ofrece un alto nivel de seguridad por falta de señales horizontales, como símbolos, tachas, delineadores, solo existe demarcación longitudinal	18
2	¿Existe una continuidad en la señalización entre las secciones nuevas y antiguas de la carretera, o al menos una transición adecuada?		X	No hay continuidad con las vías colindantes.	19, 20

3	¿Es adecuado el contraste de la marca vial con el pavimento?	X		A lo largo de la vía es legible las marcas, pero en algunos tramos el desgaste de las marcas, y el cubrimiento de tierra por falta de mantenimiento no permite una visibilidad completa de las marcas.	01, 02 03, 04, 05, 13 , 14, 15, 18, 25, 52, 53
4	¿Existen contradicciones entre demarcaciones?		X		
5	¿Tendrán un adecuado coeficiente de roce las demarcaciones?	X		Sí, dado que están elaborado con pintura de tráfico.	18
6	¿Son del color correcto las demarcaciones?	X		Son de color amarillo y blanco para una vía de dos sentidos.	18
7	¿Son necesarias demarcaciones horizontales especiales?		X		
2.2	Demarcaciones longitudinales planas				
8	¿Es la demarcación longitudinal plana coherente con la vía?	X		Sí es la adecuada en tramos rectos; pero el desgaste en curvas por el tránsito vehicular ha borrado parcialmente las líneas, así como la presencia de arbustos, tierra y arena cubren ciertos tramos.	18
9	¿Son perceptibles de día y de noche las demarcaciones longitudinales?	X		Sí son legibles, excepto en tramos anteriormente mencionados.	
10	Las características de las demarcaciones horizontales, ¿son convenientes para la velocidad y tránsito?	X		Si son apropiados, se podrían complementar con trazos de símbolos en zonas urbanas y cruces y mantenimiento.	
11	¿Están adecuadamente indicadas las zonas de "No Adelantar"?	X		Sí están demarcadas en curvas y zonas urbanas, pero presentan un desgaste por el uso.	14, 24
12	¿Existe correlación entre la señalización vertical y horizontal, en tramos de "No Adelantar"?		X	No hay presencia de señales verticales en zonas de no adelantar.	14, 24, 26, 27, 28, 31
13	¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?	X		Solo en tramos rectos, pero existen accesos a terrenos colindantes a la vía que reduciría la seguridad.	

2.3	Demarcaciones elevadas				
14	¿Existen y son visibles de noche las Tachas?		X	No existen "botones" o tachas en la vía. siendo necesario para una mejor legibilidad.	18
15	¿Existe correlación de color entre las demarcaciones planas y elevadas?		X	En la vía no presenta ningún tipo de demarcación elevada en cruces, curvas, accesos y zonas urbanas.	
2.4	Retiro de demarcaciones obsoletas				
16	¿Existen demarcaciones que deban ser retiradas?		X	No, muy al contrario, son insuficientes	
2.5	Otros elementos				
17	¿Son visibles los reductores de velocidad a una distancia apropiada?	X		Recientemente fueron instalados dos reductores de velocidad en respuesta a los reductores "artesanales" sin dimensiones adecuadas que construyeron los pobladores debido a la inseguridad vial.	44, 46, 48
18	¿Son claramente visibles las bandas alertadoras?		X	No aplica.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017)

Tabla 3

Lista de chequeo para ISV, delineación

LISTA DE CHEQUEO, ISV					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		3 DELINEACIÓN			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
3.1	Delineadores:				
1	¿Existen delineadores para indicar el trazado de la Vía o cualquier peculiaridad existente?		X	No existen delineadores a lo largo de la vía, pese al riesgo existente por la presencia de curvas y puntos negros.	25-31
3.2	Delineadores direccionales: curvas				
2	¿Se encuentran delineadas las curvas con delineadores direccionales?		X	No existen delineadores en ninguna curva horizontal ni vertical de la vía.	25-31

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 4*Lista de chequeo para ISV, pavimento*

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		4 PAVIMENTO			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
4.1	Defectos en la superficie de rodadura				
1	¿Se encuentra la superficie de rodadura libre de defectos, surcos, ondulaciones o similares, que podrían causar situaciones de riesgo?	X		La superficie de rodadura está libre de defectos y fallas en su Mayoría, solo presenta un desgaste natural al tránsito y pequeñas fisuras en dos tramos de la vía.	37, 38, 39, 40
2	¿Se percibe condiciones de deformación, ahuellamiento o similar?		X	No presenta deformaciones ni ahuellamiento.	
4.2	Resistencia al Deslizamiento				
3	¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento, en curvas, pendiente, e intersecciones?	X		El pavimento presenta una apropiada resistencia ante deslizamientos, excepto en zonas que presentan tierra y piedras al sobre el pavimento.	
4	¿Se observan indicaciones de frenado abrupto?	X		Si se presenta indicaciones de frenado ineficiente en curvas	
4.3	Drenaje de la superficie				
5	¿La superficie de rodadura presenta estancamiento de agua?	X		La calzada está libre de puntos de estancamiento.	
6	¿Es apropiado el peralte y bombeo de la superficie de rodadura?	X			
4.4	Alteraciones de la superficie				
7	¿Se encuentra la calzada libre de piedras u otro material suelto?		X	Existe tramos de la vía que presentan tierra y/o arena, en el borde exterior de las curvas, presencia de árboles que crecen a un costado de la vía.	09, 13, 14, 25, 54
8	¿Existen reductores de velocidad agresivos en su conformación?	X		Existe un reductor artesanal que podría generar riesgo al vehículo al ser de dimensiones inadecuadas.	44

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 5*Lista de chequeo para ISV, bermas.*

LISTA DE CHEQUEO, ISV					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		5 BERMAS			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
5.1	Berma, (dimensiones y condición)				
1	¿La berma presenta un ancho adecuado para contener un auto con desperfectos?		X	La vía tiene una berma de 50 cm según diseño, pero se tienen tramos con un ancho menor o inexistente, solamente en áreas urbanas se dispone del espacio suficiente para el estacionamiento de un vehículo sobre la berma.	17, 18, 23, 24, 49
2	¿Las bermas se encuentran pavimentadas?		X	La berma no se encuentra pavimentada.	
3	¿La superficie de la berma resiste las cargas a la cual está sometida?		X	La berma no tiene el ancho necesario sostener un vehículo completo.	17, 49
4	¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía?		X	Los peatones y ciclistas tienen que circular sobre la calzada para desplazarse.	
5	¿Es segura la transición desde la calzada hacia la berma?		X		17,49
5.2	Berma (sección lateral)				
6	¿La berma tiene la pendiente adecuada para el drenaje?		X	Hay tramos que no tienen la pendiente transversal adecuada para el drenaje.	55
7	¿Existen desniveles entre el pavimento y la berma?	X		La berma se encuentra al nivel de rasante.	56
8	¿Existen desniveles al costado externo de las bermas?	X		En gran parte de la vía si existe el desnivel necesario, a excepción de zonas con presencia de árboles al costado de la carretera.	49
9	¿Existen bordes alertadores?		X		

10	¿Se proporciona de un sobre ancho en la parte interna de las curvas?		X	Hay una invasión vehicular en la parte interna de las curvas que no reúne las condiciones para la circulación del tránsito.	51, 54
----	--	--	---	---	--------

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 6

Lista de chequeo para ISV, Barreras

LISTA DE CHEQUEO, ISV					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		6 BARRERAS			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
6.1	Zona despejada				
1	¿Existen puntos duros en la zona despejada?		X	En la zona despejada y la berma, hay existencia de postes eléctricos que no están delineados ni escudados y árboles que deben ser eliminado o reducidos.	
2	¿Están todos los postes de energía eléctrica y árboles, lo suficientemente alejados del pavimento?		X	Los postes de concreto y madera para energía eléctrica de alta tensión están desde 20cm a 1m del pavimento. También presentan arboles al lado de la vía.	7-10, 21-24
3	¿Existe protección para los vehículos de los puntos duros dentro de la zona de despejada?		X	No tienen protección ni mecanismos de alerta para los usuarios en los "puntos duros"	
6.2	Barreras de contención				
4	¿Existen sistemas de contención para contener y/o redirigir un vehículo liviano?		X	No existen sistemas de contención en las curvas de la vía.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 7

Lista de chequeo para ISV, visibilidad y velocidad

LISTA DE CHEQUEO, ISV					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		7 VISIBILIDAD Y VELOCIDAD			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
7.1	Visibilidad y distancia de visibilidad				
1	¿La distancia de visibilidad es conveniente para la velocidad del tránsito?		X	No es adecuado, debido a que los conductores superan la velocidad de diseño de la vía.	
2	¿Son visibles a una distancia adecuada las intersecciones?		X	No debido a la presencia de árboles y la falta de señalizaciones	25, 29
3	¿Son visibles los accesos desde otras vías?		X	No hay presencia de señalizaciones y demarcaciones que orienten. el ingreso y salida de la vía	20
4	¿Es apropiada la distancia de visibilidad de los accesos de propiedad privada hacia el pavimento?		X	La presencia de árboles oculta accesos a propiedades están al ras de la vía.	22,27, 29, 30, 32, 35, 53
5	¿Existen barreras de contención que restringen la visibilidad?		X	No existen barreras en zonas requeridas como las curvas.	
6	¿Existen presencia de curvatura horizontal y vertical simultaneas que limiten la visibilidad?	X		Hay una limitación de visibilidad en la curva km 4+100 por presencia de las curvas mencionadas.	26
7	¿Existe áreas de descanso y/o estacionamiento para vehículos pesados?		X		
9	¿La distancia de visibilidad nocturna es afectada por cualquier fuente de encandilamiento?	X		En vehículos de ida y vuelta, principalmente en curvaturas verticales y horizontales.	
10	¿La distancia de visibilidad en los cruces formales e informales es adecuada?		X	La presencia de árboles disminuye la visibilidad.	
11	¿Existe señalización publicitaria que disminuya la distancia de visibilidad?		X		

12	¿Las alineaciones propuestas satisfacen la distancia de visibilidad en tramos libres?	X			18
7.2	Velocidad				
13	¿Es el alineamiento apropiado para la velocidad de operación de la vía?		X	Los vehículos que transitan sobrepasan el límite, ya sea el desconocimiento, por falta de señalización o exceso de confianza y la presencia de curvas sin señalización.	
14	¿Está indicado a lo largo de la vía, la velocidad máxima permitida?	X		Existe solo una señal que indica la velocidad máxima para una vía de dos direcciones.	36
15	¿Se mantiene en la vía una velocidad máxima consistente?	X		En curvas pronunciadas sin señalización, es necesario una reducción abrupta de velocidad.	27, 30
16	¿Existen modificaciones en la velocidad máxima permitida?		X		
17	¿Existe señalización de velocidad en curvas?		X		26-31
18	¿Es coherente la velocidad con la función, la geometría de la carretera, el uso de suelo y la visibilidad?		X	El límite de velocidad no es compatible al existir tramos rectos largo y tramos con curvas pronunciadas. Solo existen una señalización de límite de velocidad en un carril en un área urbana.	34
19	¿Existe una reducción operativa de la velocidad máxima?		X	No hay restricción de velocidad en la vía.	
20	El diseño geométrico de la vía, ¿es adecuado de acuerdo a la función de la carretera y la velocidad de diseño?		X	La vía clasificada como carretera de tercera clase cuenta con 5m de ancho de vía, 2.5m por carril con velocidad de diseño de 30km/h y radios mínimos en curvas pronunciadas que para vehículos de transporte de mercancías agrícolas es insuficiente.	
7.3	Legibilidad de la vía				
21	¿La vía presenta elementos que generen confusión? entiéndase como árboles y postes	X		Existen tramos con presencia de árboles al ubicarse en una zona agrícola; y postes de energía al lado de la vía.	9, 24

22	¿La vía presenta curvas engañosas o curvas h y v simultaneas?	X	Existe una curva en el tramo 4+100 que debido a la combinación de curvas h y v y la presencia de árboles limita la legibilidad de la vía y vehículos provenientes del carril contrario.	26
----	---	---	---	----

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 8

Lista de chequeo para ISV, alineamiento y sección transversal

LISTA DE CHEQUEO, ISV					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		8 ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
8.1	Control de Acceso				
1	¿Existen terrenos con acceso directo a la ruta?	X		A lo largo de la vía las chacras colindantes tienen acceso a la vía	
2	¿Es apropiada la ubicación de los accesos?		X	Varios de ellos se sitúan en el borde externo de las curvas.	29,30, 35,44, 52
8.2	Cambios entre sector rural y sector urbano				
3	¿Es notorio la diferencia entre sectores rurales y urbanos?		X	No es notorio debido a la falta de señalización vertical u horizontal de prevención e información, a excepción del Asentamiento Humano Frontera del sur que tiene una señalización de zona urbana en uno de sus accesos.	02, 12, 32
4	¿Queda claro la reducción y el aumento de velocidad máxima permitida?		X	No queda claro, debido a falta de señales verticales.	
8.3	Anchos				

6	¿El ancho de la calzada es adecuada para el volumen y constitución del tránsito?		X	Como zona agrícola, no hay mucho volumen de tránsito, pero existe el tránsito de maquinaria agrícola y camiones de carga para transporte de productos agrícolas con dificultad de tránsito en curvas y accesos.	
7	¿Existe una zona despejada con un ancho adecuado a la velocidad de diseño?	X		Los tramos rectos.	18
8.4	Pendiente transversal				
9	¿Es apropiado el peralte de las curvas?	X		Permite contrarrestar la fuerza centrífuga de los vehículos.	
10	¿Hay presencia de contra peraltes en la vía?		X	No se presentan contra peraltes en la vía.	
11	¿La pendiente transversal encauza el drenaje adecuadamente?	X			
8.5	Pendiente longitudinal				
12	¿Hay presencia de carriles auxiliares para vehículos lentos en pendientes importantes?		X	Los tractores agrícolas no cuentan con carriles alternos para su desplazamiento.	
13	¿Están adecuadamente señalizadas las pendientes importantes?		X	No hay pendientes pronunciadas	26, 41, 42
8.6	Curvas				
15	¿Existen suficientes oportunidades de adelantamiento?	X		En tramos largos y rectos se permite adelantar con precaución, debido a los terrenos con acceso directo a la vía y la falta de visibilidad por la presencia de árboles al lado de la vía.	
16	¿Las curvas horizontales tienen los radios apropiados para la velocidad de diseño?		X	Para vehículos ligeros sí, pero camiones, buses de pasajeros y vehículos de transporte de mercancía se dificulta el tránsito al invadir el carril contrario o salirse a la berma.	50, 51, 55
17	¿Se garantizan las transiciones de velocidad entre alineación recta y curva?		X	Debido a la falta de señalización se desconoce qué tan pronunciada son las curvas próximas.	25-31
18	¿Presenta una transición apropiada de velocidades		X	La geometría contiene curvas sin la visibilidad y señalización necesaria para mantener	

	máximas entre alineaciones consecutivas?			transiciones adecuadas de las velocidades.	
19	¿Son adecuados el radio de giro según la velocidad de aproximación?		X	Las curvas pronunciadas exigen una reducción abrupta de velocidad.	
8.7	Animales				
22	¿La vía está libre de la presencia de pastoreo de ganado?	X		No hay presencia de circulación de ganado, pero sí de perros y liebres silvestres que pueden atravesarse repentinamente.	
23	¿Se requiere dirigir con cercas la circulación de animales?		X	No requiere.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 9

Lista de chequeo para ISV, intersecciones

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		9 INTERSECCIONES			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
9.1	Geometría de intersecciones				
1	¿Todas las intersecciones son ubicadas en forma apropiada respecto del alineamiento vertical y horizontal?		X	Hay varias intersecciones con vías no pavimentadas para zonas urbanas y trochas para acceso a terrenos agrícolas a lo largo de la vía que no están debidamente localizadas.	
2	¿Causa problemas para cualquier tipo de vehículo legal la configuración de las intersecciones?	X		camiones de carga de mercancías N2 y N3 presentan dificultades para circular.	
3	En accesos a zonas urbanas ¿se han proyectado dispositivos para el control de tránsito para advertir a los conductores?		X	En el Asent. Humano frontera del sur, los mismos vecinos colocaron reductores de velocidad artesanales, que luego la municipalidad solo corrigió uno, e instalo otro en AA.HH. 12 de Mayo, requiriéndose de	44, 46, 48

				igual manera en las otras zonas urbanas.	
4	¿Todos los probables tipos de vehículos pueden realizar maniobras de viraje seguras?		X	Los vehículos de carga pesada y maquinarias agrícolas tienen dificultades en curvas y en algunas salidas a ramales.	
5	¿Está señalizada, o sugerida por el diseño, una reducción de velocidad en los lugares en que sea requerido?		X	Falta señalización H y V en ramales y cruces.	
6	¿Los accesos de las vías secundarias presentan una distancia de visibilidad idónea?		X	La presencia de árboles o propiedades reduce la visibilidad.	
7	¿Se consideró la circulación de ciclistas en el diseño de las intersecciones?		X	El diseño no ha tenido en cuenta la circulación de ciclistas y peatones.	
9.2	Distancia de visibilidad				
8	¿La distancia de visibilidad para notar vehículos ingresan o salen a la vía es adecuada?		X	No es la adecuada, por ello se requiere señales y mecanismos que orienten a reducir la velocidad en esos tramos.	32, 35, 42
9	¿La visibilidad es la suficiente desde las vías perpendiculares para ingresar a la vía principal?		X	La presencia de árboles a ambos lados de la vía obstaculiza la visibilidad de vehículos que se incorporan a la vía	32
9.3	Reglamentación y delineación				
10	¿La demarcación de la calzada y señales que reglamentan la intersección son oportunas en cruces e intersecciones?		X	No presentan demarcaciones longitudinales ni señalizaciones para cruces e intersecciones.	
11	¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada adecuadamente?		X	No están delineadas adecuadamente.	
12	¿Son todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)		X	Faltan muchos trazos en la vía y mantenimiento de demarcaciones.	
13	¿Se han evitado los virajes a la izquierda desde una pista?		X	Las intersecciones tienen viraje a la izquierda.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 10*Lista de chequeo para ISV, usuarios vulnerables*

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		10 USUARIOS VULNERABLES			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
10.1	Aspectos generales				
1	¿Las rutas y cruces peatonales existentes son convenientes para peatones y ciclistas?		X	A lo largo de la vía se cuentan solo con un cruce peatonal rudimentario y el ancho de la berma es insuficiente para el tránsito de ciclistas.	45
10.2	Usuarios vulnerables, espacio longitudinal				
2	¿Los peatones y ciclistas tienen un espacio adecuado para circular paralelo a la vía?		X	El desplazamiento de peatones y ciclistas por la berma esta dificultado a causa del ancho de este, lo que obliga a circular sobre el pavimento en muchos tramos de la vía.	17, 21, 24, 49
3	¿La berma es suficiente ancho para que circulen los usuarios vulnerables, o están limitados a desplazarse sobre el pavimento?		X	La berma es angosta para el desplazamiento de ciclistas y peatones viéndose obligados a subirse al pavimento.	59
10.3	Cruce de vía, Usuarios vulnerables				
4	¿Existe señalización para identificar los cruces destinados a los usuarios vulnerables?		X	A lo largo de la vía se cuentan solo con un cruce peatonal rudimentario de un metro de largo sin señalización vertical que lo acompañe.	
5	¿Existe una apropiada cantidad de pasos peatonales a lo largo de la vía?		X	Se requiere por lo menos dos pasos peatonales por cada asentamiento humano.	
6	¿La distancia de visibilidad de parada es apropiada para identificar y detenerse frente a los usuarios del cruce?		X	La presencia de árboles, y el exceso de velocidad reduce la posibilidad de identificar y reducir la velocidad en cruces.	
7	¿Está apropiadamente iluminada el cruce?		X	La iluminación está lejos del único cruce peatonal artesanal.	

10.4	Paraderos de buses				
8	¿Existe paraderos de buses?		X	No hay paradero de buses para el transporte público.	
9	¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación, cuentan con iluminación adecuada?		X	No hay señalización para indicar la presencia de pasajeros.	
10	¿Se detienen los buses sobre la berma para tomar o dejar pasajeros?	X		Ocupan parte del carril al estacionarse.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 11

Lista de chequeo para ISV, estacionamiento

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA		11 ESTACIONAMIENTO			
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
11.1	Estacionamiento formal				
1	Los lugares de estacionamiento formal, ¿permiten una segura entrada y salida?		X	Solo en las zonas urbanas hay suficiente espacio para estacionar un vehículo, en el resto de la vía el ancho de la berma es insuficiente.	
2	¿Están adecuadamente demarcados?		X	Es berma sin asfaltar	
11.2	Estacionamiento informal				
3	¿La vía presenta zonas donde el estacionamiento informal en bermas provoca complicaciones al flujo vehicular?	X		Los estacionamientos informales generan peligro de colisión entre maniobras de vehículos en movimiento y estacionados al invadir parte del carril, así como minimizar la visibilidad de peatones.	57
4	¿La visibilidad a lo largo de la vía se ve afectada por los vehículos estacionados en espacios informales?	X			57

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del MTC (2017).

Tabla 12

Lista de chequeo para ISV, varios

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
VÍA RURAL 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA			12 VARIOS		
ITEM	DESCRIPCION	RESPUESTA		COMENTARIOS	FOTO
		SI	NO		
12.1	Actividades Temporales				
1	¿Existe en la vía elementos para la señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	X		Existen dados de concreto, que no se requiere y cercan el reductor de velocidad.	16
12.2	Encandilamiento y deslumbramiento				
2	¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser ocasionados por los focos de otros vehículos?	X		En curvas horizontales y verticales durante la noche debido a la falta de señalización.	
3	¿Hay encandilamiento por elemento de señalización de publicidad?		X	No presentan deslumbramiento los elementos de publicidad existentes.	
12.3	Actividades al Borde de la Vía				
4	¿Se presentan actividades de comercio contiguo a la vía o en la berma que puedan distraer a los conductores?	X		Sí existen, hay comercio y venta de comida en los primeros tramos de la vía, estos abarrotan de vehículos las zonas contiguas a la calzada al mediodía.	19
5	¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?		X	Es uno de los principales problemas que presenta la vía	01-10
6	¿Existe puntos de venta al borde de la calzada o sobre la berma?		X	Se encuentra a > 2 m. de distancia de la calzada.	
12.4	Visibilidad en la vía				
7	¿Existen obstáculos que reducen la visibilidad en la vía producto de la presencia de arbustos, ramas, señalización publicitaria o similar?	X		Si existe obstrucción de visibilidad en la vía, generado por arbustos y ramas en varios tramos de la vía.	1, 2, 9
8	¿Podrá existir conflicto entre las áreas verdes y los requerimientos de visibilidad?	X		Si no se hace el mantenimiento adecuado,	9

				acrecentará el conflicto de visibilidad.	
9	¿Existe conflicto entre las áreas verdes y los requerimientos de visibilidad?	X		No solo reduce la visibilidad, también invade y reduce la sección de calzada.	
12.5	aspectos climáticos				
10	¿Existen áreas afectadas por fuertes vientos?		X	No hay presencia de fuertes vientos que afecten la maniobrabilidad o visibilidad.	
11	¿Existen obstrucciones sobre la calzada por acumulación de nieve, arena u otros elementos?	X		Hay obstrucción en la calzada por presencia de tierra y arena en curvas y algunos tramos de la vía que reducen el coeficiente de fricción pavimento - neumático.	13.14
12	¿Se forman bancos de neblina en algún tramo de la ruta?		X	La vía no presenta zonas de neblina.	
13	¿Se tiene control del crecimiento de las especies plantadas?		X	Los árboles crecen y se extienden sobre la vía que reducen la visibilidad y podrían generar colisión.	6, 8, 9
14	¿Puede realizarse la mantención de las áreas verdes en forma segura?		X	Requiere que cierren el tramo de la vía para realizar el mantenimiento requerido por el tamaño de los árboles.	
12.6	Teléfonos de emergencia				
15	De existir, ¿Están adecuadamente señalizados?		X	No existe teléfonos de emergencia.	

Fuente: Elaboración propia aplicando la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2017).

4.3. Análisis de los factores de riesgo de la ISV

Los factores identificados para el análisis de seguridad vial son:

a. Señalización Horizontal y Vertical

En el ítem de señalizaciones verticales se aprecia la existencia de 6 señaléticas instaladas recientemente: 4 de ellas pertenecen a los dos reductores de velocidad construidos también en el mes de octubre; una señalización de “zona urbana” cuando existen 4 asentamientos humanos; y una señal de velocidad máxima

que solo es visible en un sentido de la vía. Las curvas ubicadas en los tramos Km 04+100, 04+500, 5+700, 5+900, 6+200, 06+800, carecen de señales verticales preventivas que puedan dirigir e informar a conductores del estado de la vía. En los asentamientos humanos carecen de señales de reglamentación adecuada que permita la circulación vehicular y peatonal adecuada. En enlaces y salidas de la carretera no existe ninguna señal que oriente y encauce a los usuarios que no estén familiarizados con la vía. En el ítem de señales horizontales, la vía cuenta con adecuada demarcación longitudinal, siendo consistente a lo largo de la vía. El desgaste, la arena y arbustos ha empezado a borrar y ocultar las demarcaciones longitudinales, principalmente en curvas; la vía carece de marcas de pare y cruce peatonal en el ingreso y salida de los asentamientos humanos, los pobladores de un asentamiento humano realizaron un trazado artesanal de un cruce peatonal de un metro de ancho por la falta de estas, así como reductores de velocidad tipo resalto artesanales con sección inadecuadas que ponen en riesgo a los vehículos. La vía carece de tachas retrorreflectivas necesarias para el tránsito vehicular de noche.

b. Diseño Geométrico

En el ítem alineamiento y sección transversal, la vía responde adecuadamente a la demanda de vehículos L, M1 y N1 según la clasificación de vehículos, con sus carriles de ida y vuelta, sin embargo, para vehículos M2, M3, N2, N3 y maquinarias agrícolas se dificulta su tránsito en curvas al tener radios menores generando que los vehículos invadan el carril contrario y salgan al interior

de la berma para un giro óptimo; la presencia de árboles en ambos lados de la vía resta visibilidad y legibilidad para conductores. En el tramo Km 4+200 existe una curva engañosa, combinación de curva horizontal y vertical que no está debidamente señalizada para interpretación de conductores; en todo el recorrido podemos apreciar que la berma no está pavimentada y carece del ancho adecuado para el estacionamiento de vehículos que puedan detenerse por averías.

c. Superficie de Rodadura

La superficie de rodadura se encuentra en buen estado a lo largo de la vía, pero se encontró fisuras longitudinales ramificadas de ancho $>1\text{mm}$ y $<3\text{mm}$ en los Km 5+010 y Km 5+020; fisura longitudinal de ancho 1mm en el tramo Km 6+390 y fisura gruesa longitudinal de ancho $>3\text{mm}$ por el tránsito de maquinaria agrícola con arado. Existen tramos que están cubiertos de tierra, arena y arbustos que reducen la visibilidad de su sección transversal reduciendo el coeficiente de rozamiento pavimento – neumático.

d. Elementos viales

La presencia postes de concreto de energía eléctrica al lado de la vía con separación de un metro de la calzada podría genera un accidente en caso de colisión; los postes de madera de energía eléctrica que están ubicados en los tramos Km 4+000, 4+700 con un espacio de 20 cm de la calzada es un gran peligro para el desplazamiento de vehículos; no existen delineadores direccionales ni barreras de protección en curvas para advertir y proteger al conductor en todos los tramos

curvos.

e. Usuarios vulnerables de la vía

El ítem de usuarios vulnerables nos indica que las zonas urbanas carecen de cruces peatonales apropiados para peatones; las bermas a lo largo de la vía son de un ancho insuficiente para en tránsito de peatones y ciclistas que en gran parte de su circulación deben hacerlo sobre la calzada; no existen paraderos adecuados para el recojo de pasajeros, causando que los buses se detengan sobre la berma y parte de la vía para tomar o dejar pasajeros.


4.4. Propuesta de mejora para la seguridad vial

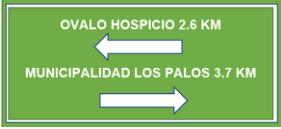




Con el análisis de la seguridad vial y el uso de la lista de chequeo para inspección de seguridad vial en carreteras rurales propondré alternativas como señalización, amueblamiento de la vía entre otros, para brindar solución a la seguridad vial.












A continuación, se propone tablas del 13 al 16 describiendo el problema encontrado y la propuesta de solución para de la zona de estudio.






Tabla 13

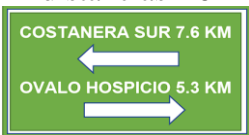
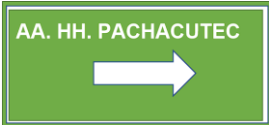


Señalización Horizontal y Vertical, propuesta de mejora

Problema de Seguridad Vial	Ubicación Km	Propuesta
Falta señal vertical de información	Inicio de vía	Instalar señal de destino I-5 
Falta señal vertical de información	Inicio de vía	Señales de destino con indicación de distancias I-6

			
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	Inicio de vía	Pintar la demarcación longitudinal	
Falta señal vertical de regulación	Inicio de vía	Instalar señal de pare R-1	
Falta marca línea de pare	Inicio de vía	Pintar línea de pare carril izquierdo	
Falta señal vertical de regulación	0+280	Instalar señal límite de velocidad R-30	
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	0+190 - +240	Limpieza de pista	
Falta señal vertical de regulación	0+340	Instalar señal baje las luces al cruzar vehículos R-40	
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	1+210	Realizar la limpieza y desbroce de los arbustos	
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	2+850 - 3+050	Realizar la limpieza y desbroce de los arbustos	
Reemplazar señal vertical de prevención	3+260	Reemplazar señal P-33 reductor de velocidad	
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	4+100	Realizar la limpieza	

Curva sin señal vertical de prevención	4+100	Señal curva derecha P-2A	Señal curva izquierda P-2B
			
Falta señal vertical de prevención	4+150	Instalar señal resalto P-33	
			
Falta señal vertical de prevención	4+350	Instalar señal resalto P-33	
			
Curva sin señal vertical de prevención	4+510	señal curva pronunciada a la derecha P-1A	señal curva pronunciada a la izquierda P-1B
			
Falta señal vertical de regulación	5+290	instalar señal baje las luces al cruzar vehículos r-40 carril derecho	
			
Curva sin señal vertical de prevención	5+720	señal curva izquierda P-2B	señal curva derecha P-2A
			
Curva sin señal vertical de prevención	5+880	señal curva derecha P-2A	señal curva izquierda P-2B
			

Curva sin señal vertical de prevención	6+180	señal curva pronunciada a la izquierda P-1B	señal curva pronunciada a la derecha P-1A
			
Falta señal vertical de regulación	6+240	Instalar señal baje las luces al cruzar vehículos R-40 carril izquierdo	
			
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	6+400 - 6+480	Realizar la limpieza y desbroce de los arbustos	
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	6+600 - 6+640	Realizar la limpieza	
Falta señal vertical de prevención	6+730	Señal intersección en ángulo recto con vía lateral secundaria derecha (P-13A)	
			
Curva sin señal vertical de prevención	6+810	señal curva pronunciada a la derecha P-1A	señal curva pronunciada a la izquierda P-1B
			
Demarcación longitudinal borrosa o cubierta	6+810	Realizar la limpieza	
		Límite de velocidad R-30	
Falta señal vertical de regulación	6+900		

Falta señal vertical de regulación	Final de vía	Instalar señal de pare R-1
Falta señal marca línea de pare	Final de vía	Pintar línea de pare carril derecho
Señal indicadora de ruta	Final de vía	Señales de destino con indicación de distancias I-6 
Intersección sin señal informativa	Final de vía	Instalar señal de destino I-5 
Falta señal de prevención	Inicio y final de vía	Instalar señal (P-51) paso de maquinaria agrícola 
Faltan tachas	Toda la vía	Instalar tachas retrorreflectivas 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Diseño geométrico y superficie de rodadura, propuesta de mejora

problema de seguridad vial	UBICACIÓN KM	PROPUESTA
Curva no cumple con el radio mínimo	4+510	Incrementar el sobreebanco del pavimento del interior de la calzada
Curva no cumple con el radio mínimo	6+180	Incrementar el sobreebanco del pavimento del interior de la calzada
Curva no cumple con el radio mínimo	6+810	Incrementar el sobreebanco del pavimento del interior de la calzada

Despeje para asegurar la distancia de visibilidad en curva	5+880	Poda o desbroce de árboles colindantes
Fisura gruesa longitudinal de ancho >3mm provocado por tránsito de maquinaria agrícola	0+970	Reparaciones por sello o carpeta asfáltica con mezcla en caliente
Presenta fisuras medias longitudinales ramificadas de ancho >1mm y <3mm.	5+010	Reparaciones por sello o carpeta asfáltica con mezcla en caliente
Presenta fisuras medias longitudinales ramificadas de ancho >1mm y <3mm.	5+020	Reparaciones por sello o carpeta asfáltica con mezcla en caliente
Presenta fisuras medias longitudinales ramificadas de ancho >1mm y <3mm.	6+390	Reparaciones por sello o carpeta asfáltica con mezcla en caliente
Obstáculos laterales: poste de concreto de servicio eléctrico	4+710	Delinear los postes para aumentar su visibilidad nocturna
Obstáculos laterales: poste de concreto de servicio eléctrico	6+620	Delinear los postes para aumentar su visibilidad nocturna
Obstáculos laterales: postes de madera de servicio eléctrico	4+090	Escudar los postes con sistemas de contención certificados.
Obstáculos laterales: postes de madera de servicio eléctrico	3+990	Escudar los postes con sistemas de contención certificados.
Obstáculos laterales: postes de madera de servicio eléctrico	4+680	Reubicar o escudar los postes con sistemas de contención certificados.
Árboles al costado de la calzada	1+110	Poda o desbroce de árboles colindantes
Árboles al costado de la calzada	1+210	Poda o desbroce de árboles colindantes
Arbusto al costado de la calzada	1+220	Poda o desbroce de arbusto espinoso colindante
Árboles al costado de la calzada	2+970	Poda o desbroce de árboles colindantes
Árboles al costado interno de la curva	5+880	Poda o desbroce de árboles colindantes
Árboles al costado interno de la curva	6+180	Poda o desbroce de árboles colindantes

Árboles al costado de la calzada	6+400	Poda o desbroce de árboles colindantes
Arbusto al costado de la calzada	6+600	Poda o desbroce de arbusto colindantes
Arbusto al costado de la calzada	6+730	Poda o desbroce de arbusto colindantes
Árboles al costado de la calzada	6+820	Poda o desbroce de árboles colindantes
Árboles al costado de la calzada	4+310	Poda o desbroce de árboles colindantes
Árboles al costado de la calzada	6+400	Poda o desbroce de árboles colindantes
Ancho de berma insuficiente para estacionamiento tránsito de peatones y ciclistas.	Toda la vía	Considerar ampliar el ancho de la berma

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Elementos viales, propuesta de mejora

problema de seguridad vial	Ubicación Km	PROPUESTA
Reemplazar reductor de velocidad tipo resalto	3+240	Instalar resalto sección circular con longitud de cuerda de 4 m.
Falta un reductor de velocidad tipo resalto	4+200	Instalar resalto sección circular con longitud de cuerda de 4 m.
Falta un reductor de velocidad tipo resalto	4+300	Instalar resalto sección circular con longitud de cuerda de 4 m.
Falta delineador en curva	3+050	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta delineador en curva	3+990	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta delineador en curva	4+100	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta delineador en curva	4+510	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta delineador en curva	5+720	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta delineador en curva	5+880	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta delineador en curva	6+180	Instalar delineadores a lo largo de la curva

Falta delineador en curva	6+810	Instalar delineadores a lo largo de la curva
Falta barrera de seguridad	4+100, 6+180	Instalar barreras de seguridad semirrígidas en los márgenes exterior de la curva

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Usuarios vulnerables de la vía, propuesta de mejora

problema de seguridad vial	UBICACIÓN KM	PROPUESTA
Falta señal vertical de prevención	0+680	Instalar señal zona urbana P-56
Falta señal vertical de prevención	3+240	
Falta señal vertical de prevención	4+175	Instalar señal zona urbana p-56
Falta señal vertical de prevención	4+325	
Falta señal vertical de prevención	6+590	
Falta señal vertical de prevención	6+980	



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como objetivo general se realizó la evaluación de la seguridad vial carretera 12 de Mayo – Flor de Primavera, identificando los factores de riesgo para proponer mejoras y reducir los siniestros viales que pudieran presentarse. Evidenciando la deficiencia del diseño geométrico, falta de señales de tránsito, y falta de mantenimiento de la vía.

El primer objetivo específico se basó en realizar una Inspección de Seguridad Vial de la vía 12 de Mayo – Flor de primavera con el apoyo de la lista de chequeo. encontrando deficiente la señalización vertical y horizontal, falta de mantenimiento en el entorno de la vía que disminuye la visibilidad y creando puntos negros, el diseño geométrico ineficiente para la circulación de peatones y ciclistas; así como radios de curvas mínimos para vehículos M2, M3, N2, N3 y maquinarias agrícolas.

El segundo objetivo específico buscó identificar los factores de riesgo en la carretera 12 de Mayo – Flor de primavera, obteniendo 33 faltas en la señalización horizontal y vertical, 26 faltas en el diseño geométrico, 13 faltas de elementos viales y 6 faltas de señalización para proteger a usuarios vulnerables.

El tercer objetivo plantea propuestas de mejoras de la seguridad vial para reducir los factores de riesgo en la carretera 12 de Mayo – Flor de Primavera, mediante la instalación

de señales de prevención, reglamentación e informativas, el mantenimiento de la vía con la limpieza de arena y maleza sobre el pavimento, el desbroce y eliminación de árboles colindantes a la vía que se extienden o podrían llegar a extenderse sobre la vía reduciendo la visibilidad en la zona, también propone ampliar el radio de ciertas curvas que se presentan peligrosas para el tránsito vehicular.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se determinó que el nivel de seguridad de la vía es deficiente, principalmente en las curvas horizontales y zonas urbanas, respecto a factores como señalización vertical y horizontal, y que no haya lo suficiente para dirigir orientar y reglamentar el tránsito, siendo una carretera que conecta 4 zonas urbanas, y en dos de ellas no presente ningún dispositivo de control de velocidad. Para el tránsito de vehículos M2 y M3, N2 y N3 y las maquinarias agrícolas, el diseño geométrico presenta radios insuficientes en las curvas pronunciadas sin contar con elementos de orientación y contención que reduzcan el riesgo de siniestro, la movilidad de usuarios vulnerables, tanto para cruzar la vía como para desplazarse sobre la berma, a lo largo de la vía no cumplen el mínimo establecido en la normativa al tener bermas de ancho, reducido a menos de 0.50m.

El apoyo de la lista de chequeo ha sido una herramienta de apoyo útil para una identificación inicial del estado de la infraestructura vial, para determinar los factores de riesgo presentes en la carretera. La aplicación de las listas de chequeo en esta investigación permitió clasificar los aspectos que influyen en la seguridad vial, tales como el alineamiento horizontal, la orientación, reglamentación e información a los usuarios de

la vía, mediante señales verticales y horizontales, falta de limpieza y desbroce de árboles que van disminuyendo la legibilidad del camino.

La identificación de los factores de riesgo es realmente necesario si queremos reducir los accidentes de tránsito que tanto daño hace a la sociedad. Los factores de riesgo identificados corresponden a la falta de señalización vertical y horizontal con una incidencia del 42 %, el diseño geométrico y entorno con una incidencia del 33 %, los elementos viales con una incidencia del 18 % y la señalización para usuarios vulnerables de 8 % de las 78 faltas encontradas.

Para reducir los factores de riesgo es necesario el mantenimiento, la modificación de la infraestructura vial y la implementación de dispositivos que permitan orientar y proteger a los usuarios de la vía, según corresponda a cada factor. Las propuestas de mejora para reducir los riesgos de accidentabilidad se basaron en la implementación de dispositivos de control de tránsito normado por el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, para el mantenimiento del pavimento flexible se referenció en el Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial y las propuestas para la modificación del diseño geométrico y entorno, se fundamentó en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda que la entidad responsable de la carretera, la municipalidad distrital La Yarada - los Palos, tome en cuenta esta investigación para mitigar los riesgos identificados e implemente o adecúe las alternativas de mejora propuestas para la carretera 12 de Mayo – Flor de Primavera.

Se recomienda implementar en Mayor medida las ASV/ISV para disminuir la tasa de defunciones ocasionados por siniestros viales, con la mejora de la infraestructura y el entorno de las vías a nivel nacional.

Se recomienda a los estudiantes de ingeniería civil, comprender la necesidad de priorizar la seguridad humana mediante un diseño integral y seguro de la vía considerando todos los factores que podrían desencadenar en siniestros viales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, F., & Torres, D. (2015). *Inspecciones de Seguridad Vial* [Tesis de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Académico PUCP.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/6367>
- Austroroads (2002). *Road Safety Audits. Austroroads Incorporated*. Sydney, Australia.
- Córdova Córdova, Y. J. (2022). *Factores de riesgo de accidentes viales para determinar el estado actual de la seguridad vial de la carretera vía nacional PE-14 tramo Succha–Huantar*.
- Eche Tuesta, J. C., & Palacios Amaya, P. D. S. (2022). *Análisis de la seguridad vial en la avenida Prolongación Grau, Piura*. [Universidad Privada Antenor Orrego].
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/6367>
- Gallardo Zevallos, G. (2016). *La seguridad vial en el Perú*. [Universidad de Piura].
<https://hdl.handle.net/11042/2860>
- Garzón, M., Escobar, D., & Galindo, J. (2017). *Auditorias de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica*. Revista espacios, 38(41).
- Hernández, F., & Fernández, C. (2003). Baptista (2014) *Metodología de la investigación*. México. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana Editores, SA.
- Márquez Mejía, J. A. (2018). *Determinación de la seguridad vial en la carretera Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz-Shilla-túnel Punta Olímpica km 0+000 al km 49+000, para reducir los índices de accidentes viales, en la Región Ancash-2018*.
- MTC (2013). *Especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras*. MTC [MC-01-13 Especificaciones Técnicas Generales para Construcción - EG-2013 - \(Versión Revisada - JULIO 2013\).pdf](#).

MTC (2024). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. MTC <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/6150395-26-2024-mtc-18>

MTC (2016). *Mantenimiento o Conservación Vial*. MTC [MAN 9 MCV-2014 2016.pdf](#)

MTC (2017). *Manual de Seguridad Vial*. [MC-10-17 Manual de Seguridad Vial 2017.pdf](#)

MTC (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico*. MTC MTC (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico*. MTC [portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES DE CARRETERAS 2019/MC-02-18 Diseño Geometrico DG-2018.pdf](#)

MTC (2023). *Visor – Geoportal*. [vgeoportal.mtc.gob.pe](#).

OMS (2021). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. OMS. Ginebra, SUIZA.

Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2024). *Boletín estadístico de siniestralidad vial, 2023*. MTC [Boletín estadístico de siniestralidad vial, 2023](#)

OPS/OMS | *Organización Panamericana de la Salud*. (s.f.) *Seguridad vial*. Recuperado el 25 de Junio de 2021, de <https://www.paho.org/es/temas/seguridad-vial>

Pineda, M., Zamora, E., Alves, D., & Ponce De León, M. (2018). *Guía técnica para la aplicación de inspecciones de seguridad vial en los países de América Latina y el Caribe*. Consultado el, 27.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Metodología
problema general	objetivo general	hipótesis general	tipo de investigación
Cuáles son los factores de riesgo existentes en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera de la ciudad de Tacna para determinar su estado actual de seguridad vial.	Realizar una evaluación de la seguridad vial para proponer mejoras en la seguridad vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera.	la seguridad vial para el tránsito vehicular en la vía TA-642 12 de Mayo Flor de primavera de la ciudad de Tacna no es la adecuada, consecuencia de la deficiente señalización vial y el diseño geométrico.	investigación APLICADA - DESCRIPTIVA
problemas específicos	objetivos específicos	hipótesis específicas	Diseño de investigación
1) Cuál será el resultado de la lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera.	1) realizar una Inspección de Seguridad Vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera con el uso de la lista de chequeo.	1) La Inspección de Seguridad Vial de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera determinara los tramos que presenten un riesgo significativo	investigación no experimental de corte transversal
2) Qué factores de riesgo presenta la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera	2) identificar los factores de riesgo en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera	2) Los factores de riesgo son causados principalmente por la falta de señalización y el diseño geométrico	variables
3) Como se podría mejorar la seguridad vial en los tramos potencialmente peligrosos en la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de primavera.	3) Proponer mejoras de la seguridad vial en tramos con el mantenimiento e implementación de dispositivos de control de tránsito adecuado	3) Con una adecuada señalización horizontal y vertical se busca reducir el riesgo de accidentes para una mejora en la seguridad vial.	variable independiente: Factores de riesgo para accidentes viales.
.			variable dependiente: Seguridad vial.

Anexo 02. Panel fotográfico de las inspecciones de seguridad vial

<p>FOTO 01: Km 6+400 hasta km 6+480; presencia de ramas y desechos orgánicos sobre el pavimento. Ramas de casuarina extendiéndose sobre la vía.</p>	<p>FOTO 02: Km 6+820; presencia de arena y arbusto seco sobre la calzada, cubriendo en delineamiento; que a su vez disminuye la visibilidad en curva. Ingreso de zona urbana Asent. Humano Flor de Primavera.</p>
	
<p>FOTO 03: Km 6+730; arbusto sobre el delineamiento.</p>	<p>FOTO 04: Km 4+310; presencia tierra y materia orgánica encima del pavimento, el árbol se va extendiendo sobre la calzada.</p>
	
<p>FOTO 05: Km 2+900; arena y materia orgánica sobre el pavimento.</p>	<p>FOTO 06: Km 6+600; árboles de carrizo extendiéndose sobre la vía.</p>
	




<p>FOTO 07: Tramo Km 1+220 hasta Km 1+340; cerco espinoso que de seguir extendiéndose dañaría a vehículos y motociclistas.</p>	<p>FOTO 08: Tramo km 1+210; árboles extendiéndose sobre la vía tramo.</p>
	
<p>FOTO 09: Km 6+400, arboles extendiéndose sobre la vía.</p>	<p>FOTO 10: Km 1+050 hasta Km 1+110; árboles a ambos lados de la vía que disminuyen la visibilidad de ramales y accesos de terrenos agrícolas, crecerán y restarán la sección transitable.</p>
	
<p>FOTO 11: Km 2+960; única señalización de velocidad máxima solo visible para el carril sur a norte.</p>	<p>FOTO 12: Km 2+900; única señalización de zona urbana, habiendo cuatro asentamientos humanos a lo largo de la vía.</p>
	

FOTO 13: Km 6+640; presencia de tierra y piedras pequeñas sobre la calzada limitando la rodadura del vehículo y cubriendo las demarcaciones longitudinales.



FOTO 14: Km 4+240; presencia de tierra sobre la calzada limitando el desplazamiento del vehículo y cubriendo las demarcaciones longitudinales.



FOTO 15: Presencia de tierra sobre la calzada en el Km 0+190, limitando el rozamiento pavimento-neumático de motos y vehículos, así como demarcaciones longitudinales cubiertas.



FOTO 16: Dispositivos de control temporal y señalización no necesaria en el km 0+240.



FOTO 17: Km 3+660; berma insuficiente para estacionamiento de emergencia.



FOTO 18: Km 7+400; calzada en buen estado, berma insuficiente para estacionamiento de emergencia, sin presencia de tachas de retrorreflectivas, barreras de seguridad y postes delineadores.



FOTO 19: Km 0+000; acceso a vías colindantes sin señalizaciones verticales informativas y no hay continuidad en las demarcaciones longitudinales.



FOTO 20: Km 7+580; acceso a vías colindantes sin señalizaciones verticales informativas y no hay continuidad en las demarcaciones longitudinales.



FOTO 21: Km 4+710; presencia de postes de concreto de energía de alta tensión con transformador a un metro de distancia de la calzada.



FOTO 22: Km 6+620; presencia de postes de concreto de energía de alta tensión a un metro de distancia de la calzada.



FOTO 23: Km 4+680; presencia de poste de madera con energía de alta tensión a 20 cm de distancia de la calzada.



FOTO 24: Km 4+090 y Km 3+990; presencia de postes de madera con energía de alta tensión a 40 cm de distancia de la calzada.



FOTO 25: Curva horizontal Km 2+970; presenta cubierta de arena que imposibilita visibilizar la demarcación longitudinal desde el Km 2+920 hasta 3+010 invadiendo un 40 % del ancho de la calzada. Existe una intersección con una vía no pavimentada.



FOTO 26: Curva horizontal y vertical en el Km 4+100; con árboles que limitan su visibilidad, sin señales verticales para orientar al conductor y acceso para terreno agrícola en el borde exterior de la curva.



FOTO 27: Curva horizontal pronunciada en el Km 4+510; sin señales verticales para orientar al conductor y accesos en forma de intersección.



FOTO 28: Curva horizontal en el Km 5+720; sin señales verticales de prevención para el conductor.



FOTO 29: Curva horizontal en el Km 5+880; sin señales verticales de prevención para el conductor.



FOTO 30: Curva horizontal pronunciada en el Km 6+180; sin señales verticales de prevención para el conductor.



<p>FOTO 31: Curva horizontal pronunciada Km 6+810; sin señales verticales de prevención para el conductor.</p>	<p>FOTO 32: Km 4+250; Asentamiento Humano Perú Posible, no cuenta con señales reglamentarias e informativas, no hay presencia de cruce peatonales.</p>
	
<p>FOTO 33: Km 0+240; Asentamiento Humano 12 de Mayo, existe un reductor de velocidad tipo resalto con señales de prevención a 50 m. no cuenta con señales reglamentarias e informativas y no hay presencia de cruce peatonales.</p>	<p>FOTO 34: Km 2+970; presenta la única señal informativa de velocidad máxima de 30km/h visible en un sentido de la vía.</p>
	
<p>FOTO 35: Km 6+180; la presencia de cultivos reduce la visibilidad a lo largo de la vía, principalmente en curvas.</p>	<p>FOTO 36: Km 6+180; debido a la falta de delineadores los pobladores colocaron cintas reflectivas, con la función de visibilizar la curva durante la noche y evitar despistes de vehículos.</p>
	






<p>FOTO 37: Km 5+010; Presenta fisuras medias longitudinales ramificadas de ancho >1mm y <3mm.</p>	<p>FOTO 38: Km 5+020; Presenta fisuras medias longitudinales ramificadas de ancho >1mm y <3mm.</p>
	
<p>FOTO 39: Km 6+390; presenta fisura longitudinal de ancho 1mm.</p>	<p>FOTO 40: Km 0+970; Presenta fisura gruesa longitudinal de ancho >3mm provocado por tránsito de maquinaria agrícola con arado.</p>
	
<p>FOTO 41: Km 0+490; curvas verticales sin señalización vertical.</p>	<p>FOTO 42: Km 5+480; curvas verticales sin señalización vertical.</p>
	

FOTO 43: Km 3+260; señal vertical artesanal para reductor de velocidad al ingreso de asentamiento humano Frontera del Sur.



FOTO 44: Km 3+230; reductor de velocidad tipo resalto artesanal desgastado y dimensiones inadecuadas al ingreso de Asentamiento Humano Frontera del Sur.



FOTO 45: Km 2+970; único cruce peatonal artesanal de un metro sin señalización vertical reglamentaria en el Asentamiento Humano Frontera del Sur. Árbol extendiéndose sobre la calzada.



FOTO 46: Km 2+920; reductor de velocidad tipo resalto de sección circular con cuerda de 4 m. al ingreso de Asentamiento Humano Frontera del Sur.









FOTO 47: Km 2+870; señal de proximidad a reductor de velocidad tipo resalto.



FOTO 48: Km 0+240; reductor de velocidad tipo resalto de sección circular con cuerda de 4 m. al ingreso de Asentamiento Humano Frontera del Sur.

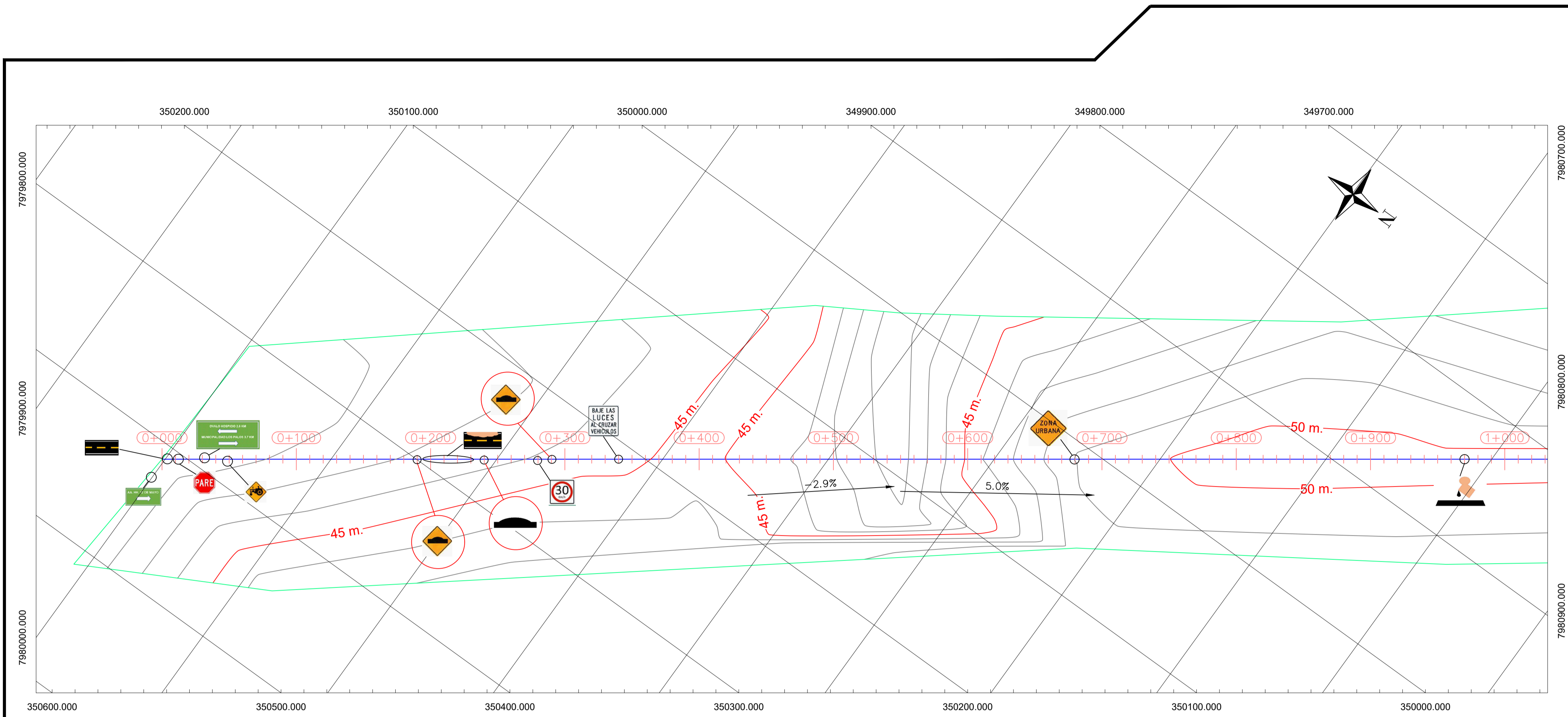


<p>FOTO 49: Km 5+720 a Km 5+840; berma insuficiente para detener vehículos con averías.</p>	<p>FOTO 50: Km 5+720; ancho de curva insuficiente, los vehículos invaden la berma para circular en estos tramos.</p>
	
<p>FOTO 51: Km 6+180; ancho de curva insuficiente, los vehículos invaden la berma para circular en estos tramos y presencia de accesos para parcelas agrícolas.</p>	<p>FOTO 52: Km 4+100; peligro de colisión por curva horizontal y vertical, con parte de la sección de la curva cubierta de arena y tierra, sugiriendo que los vehículos de ambos carriles circulan en el interior y centro de la curva.</p>
	
<p>FOTO 53: Km 6+810; lado externo de la curva está cubierta de arena y tierra, los vehículos de ambos carriles circulan en la berma interior y centro de la curva.</p>	<p>FOTO 54: Km 6+810; berma interna de la curva pronunciada con trazos de circulación de vehículos sobre la berma interna.</p>
	

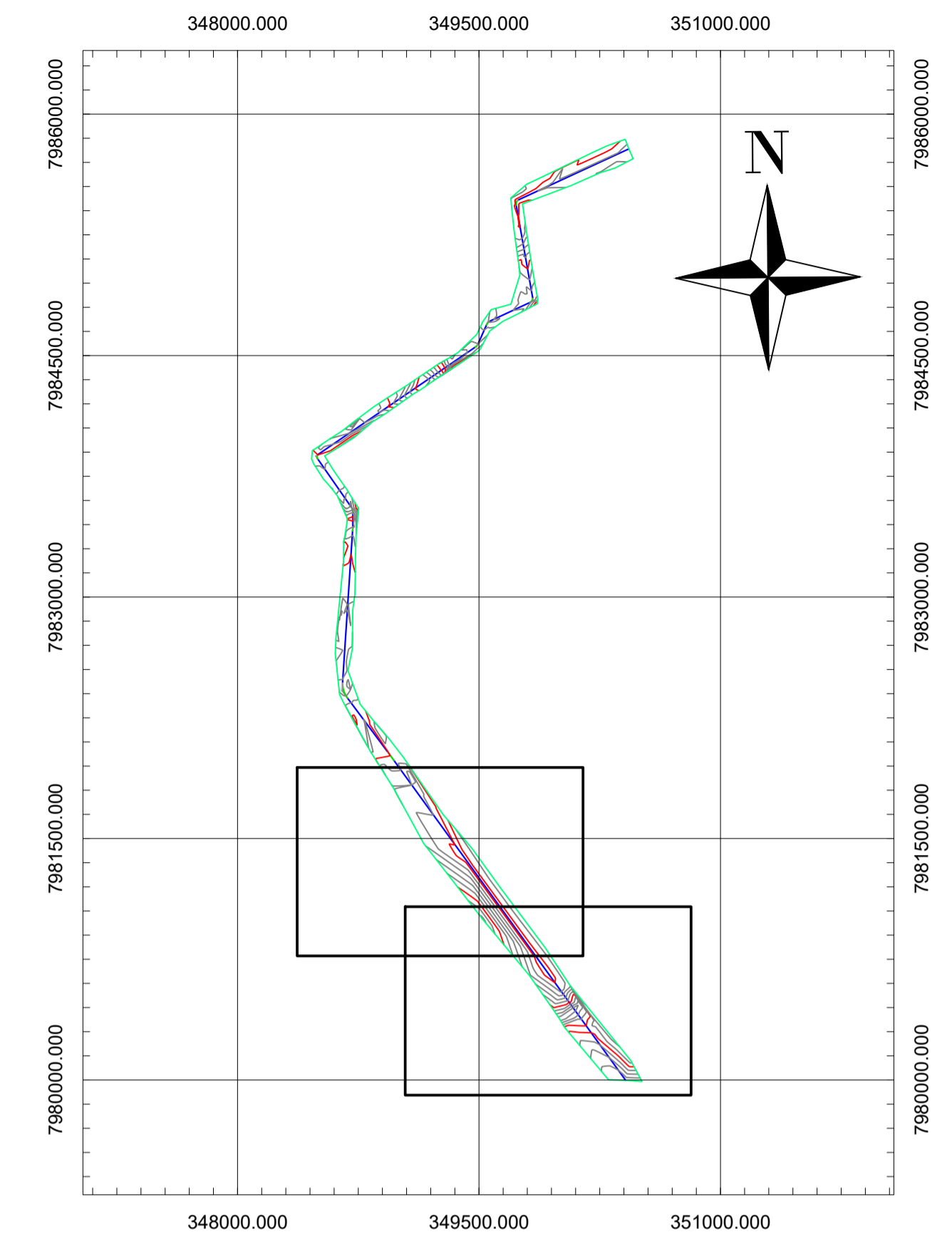
<p>FOTO 55: Km 4+550; insuficiente pendiente en las bermas para drenaje adecuado.</p>	<p>FOTO 56: Km 5+720; desnivel entre pavimento – berma.</p>
	
<p>FOTO 57: Km 4+250; berma insuficiente para estacionamiento vehicular.</p>	<p>FOTO 58: Km 4+400; tránsito de motos.</p>
	
<p>FOTO 59: Km 4+500; tránsito de ciclista.</p>	<p>FOTO 60: Km 6+810; falta de señalización vertical para orientar a conductores.</p>
	

Fuente: Elaboración propia.

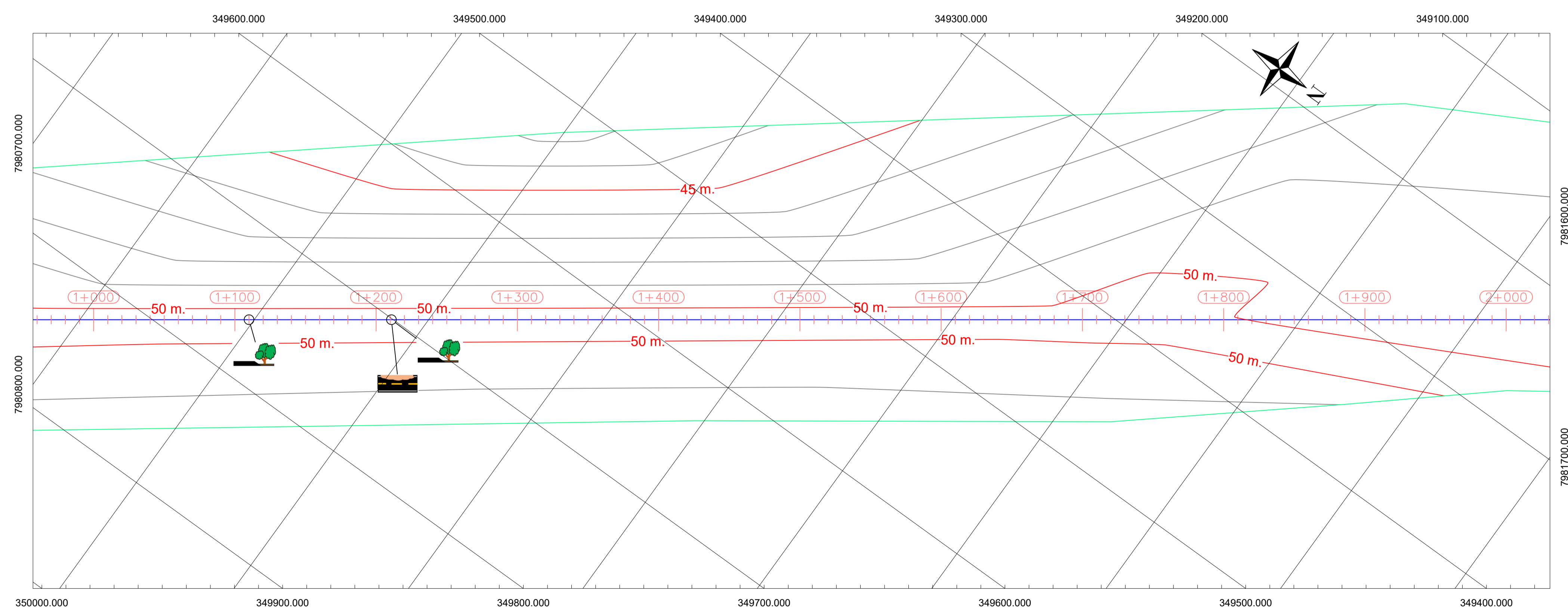
Anexo 03. Plano en planta de la vía TA-642 12 de Mayo – Flor de Primavera



PLANO DE PLANTA KM 0+000 A 1+000
ESC. 1/2000



PLANO DE PLANTA
ESC. 1/5000



PLANO DE PLANTA KM 1+000 A 2+000
ESC. 1/2000

INVENTARIO VIAL

	SEÑAL REGULADORA DE LIMITE DE VELOCIDAD R-30
	SEÑAL DE RESALTO P-33
	RESALTO - REDUCTOR DE VELOCIDAD
	SEÑAL PREVENTIVA DE ZONA URBANA

LEYENDA

	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	INSTALAR SEÑAL DE PARE R - 1
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P - 2A
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P - 2B
	PINTAR LA DEMARCAION LONGITUDINAL
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P - 1B
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P - 1A
	INSTALAR SEÑAL DE RESALTO P-33
	INSTALAR RESALTO - REDUCTOR DE VELOCIDAD
	INSTALAR SEÑAL PREVENTIVA DE ZONA URBANA
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE BAJE LAS LUCES R-40
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE LIMITE DE VELOCIDAD R-30
	REALIZAR LA LIMPIEZA Y/O DESBROCE DE LOS ARBUSTOS
	INSTALAR BARRERA DE SEGURIDAD SEMIRRIGIDAS EN MARGENES EXTERNOS DE LAS CURVAS
	INSTALAR SEÑAL DE INTERSECCION CON VIA LATERAL P-15A
	INSTALAR DELINEADORES A LOS LARGO DE LA CURVA
	REALIZAR LA PODA Y/O DESBROCE DE LOS ARBOLES COLINDANTES
	REPARACIONES POR SELLO O CARRETERA ASFALTICA CON MEZCLA EN CALIENTE
	INSTALAR SEÑAL P-51 PASO DE MAQUINARIAS
	ESCUCHAR LOS POSTES DE CONCRETO PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	DELINERAR LOS POSTES DE CONCRETO PARA AUMENTAR SU VISIBILIDAD NOCTURNA
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	REUBICAR POSTE DE MADERA
	ESCUCHAR LOS POSTES DE MADERA PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	INSTALAR TACHAS EN TODA LA VIA

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

INGENIERIA CIVIL

UBICACION: DISTRITO LA YARANDA - LOS PALCOS PROVINCIA TACNA - PERU

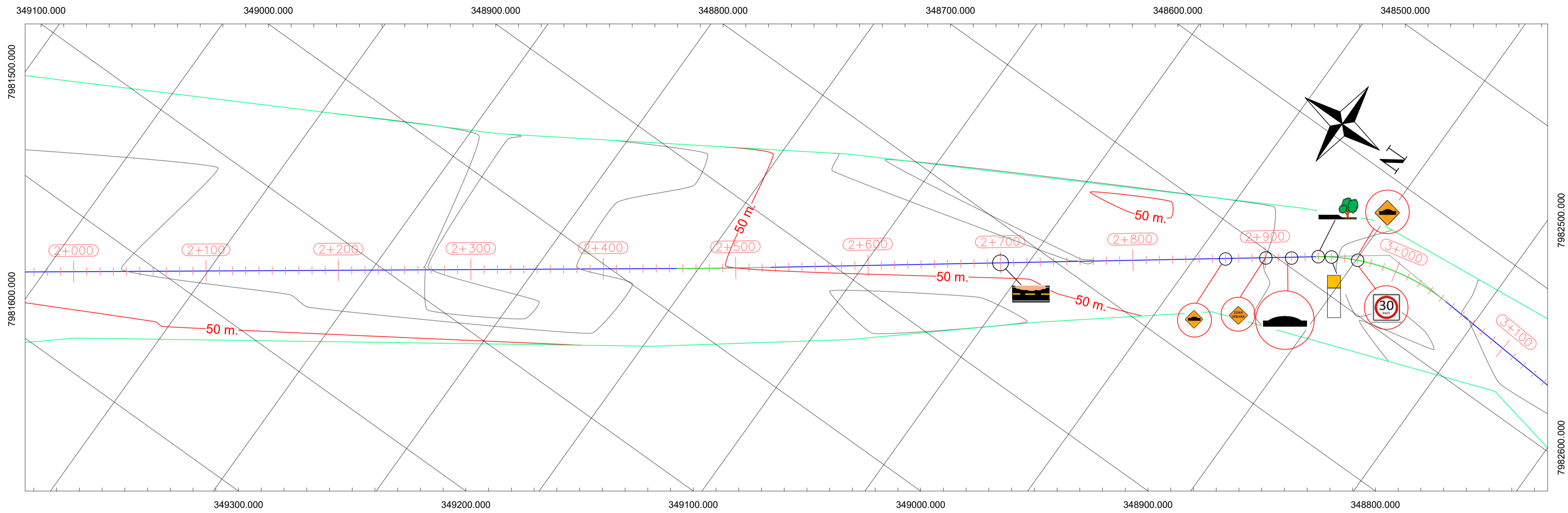
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA 642 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA EN EL DISTRITO LA YARANDA LOS PALCOS"

PLANO: VISTA EN PLANTA: VÍA TA 642 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA

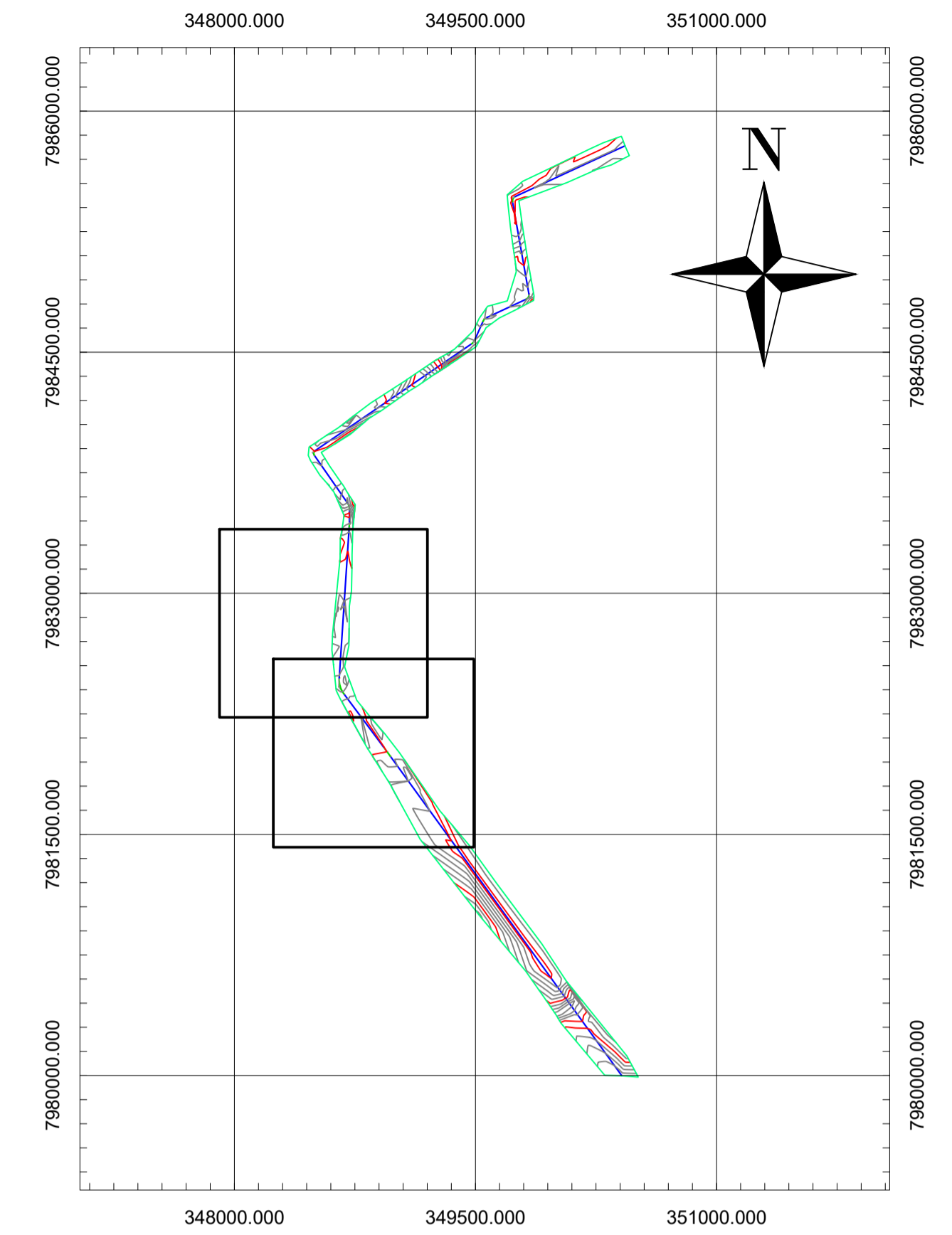
PRESENTADO POR: ALANJANA VILLALBA, BLAS OSCAR

ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE 2024

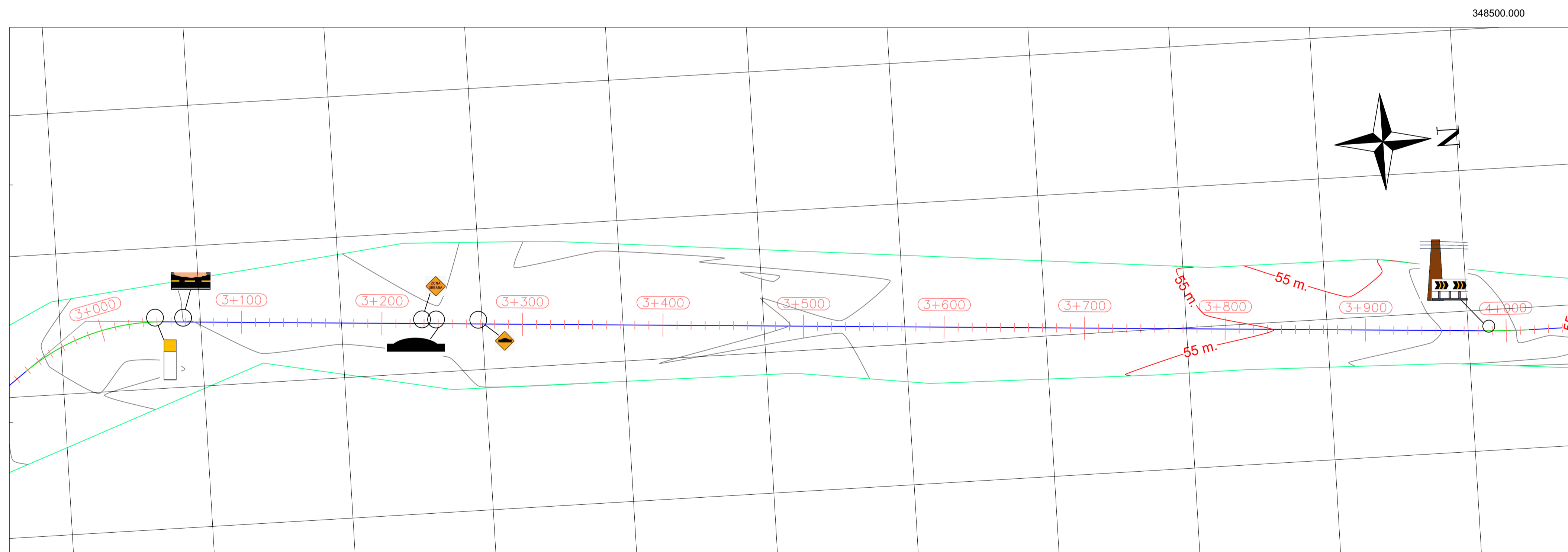
LAMINA: **PP-01**



PLANO DE PLANTA KM 2+000 A 3+000
ESC. 1/2000





PLANO DE PLANTA
ESC. 1/5000



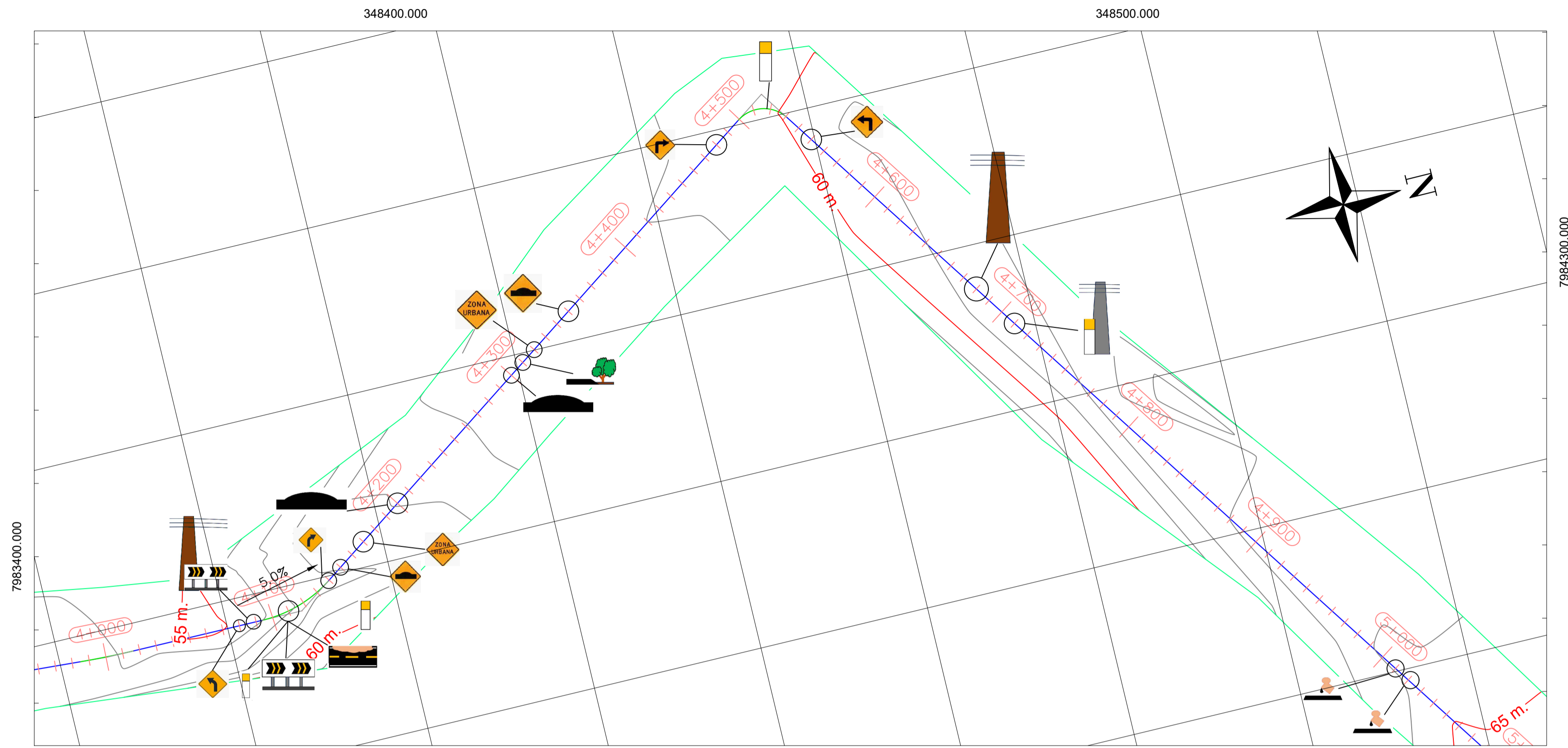
PLANO DE PLANTA KM 3+000 A 4+000
ESC. 1/2000

INVENTARIO VIAL	
	SEÑAL REGULADORA DE LIMITE DE VELOCIDAD R-30
	SEÑAL DE RESALTO P-33
	RESALTO - REDUCTOR DE VELOCIDAD
	SEÑAL PREVENTIVA DE ZONA URBANA

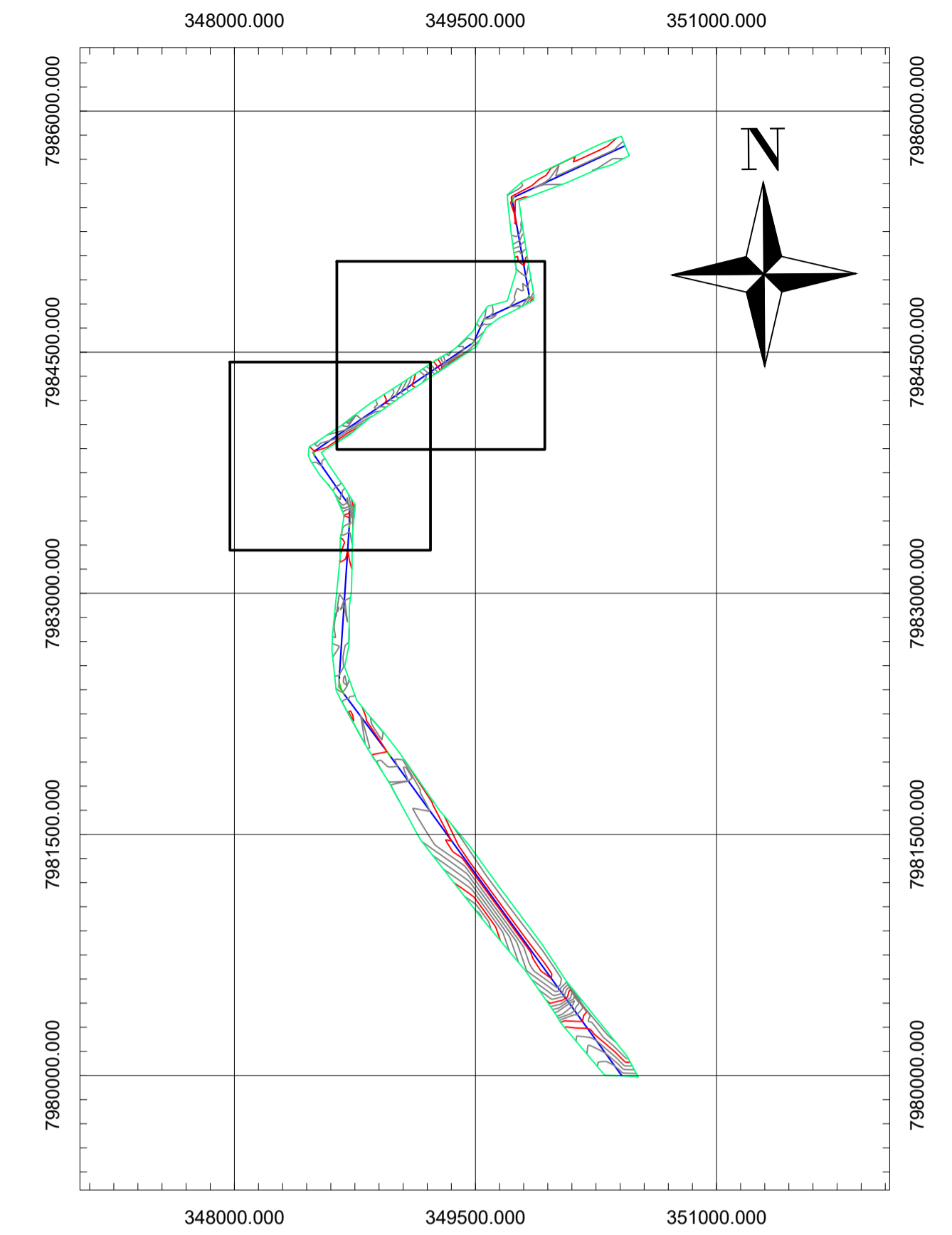
LEYENDA	
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	INSTALAR SEÑAL DE PARE R - 1
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P - 2A
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P - 2B
	PINTAR LA DEMARCAACION LONGITUDINAL
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P - 1B
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P - 1A
	INSTALAR SEÑAL DE RESALTO P-33
	INSTALAR RESALTO - REDUCTOR DE VELOCIDAD
	INSTALAR SEÑAL PREVENTIVA DE ZONA URBANA
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE BAJE LAS LUCES R-40
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE LIMITE DE VELOCIDAD R-30
	REALIZAR LA LIMPIEZA Y/O DESBROCE DE LOS ARBUSTOS
	INSTALAR BARRERA DE SEGURIDAD SEMIRIGIDAS EN MARGENES EXTERNOS DE LAS CURVAS
	INSTALAR SEÑAL DE INTERSECCION CON VIA LATERAL P-13A
	INSTALAR DELINEADORES A LOS LARGO DE LA CURVA
	REALIZAR LA PODA Y/O DESBROCE DE LOS ARBOLES COLINDANTES
	REPARACIONES POR SELLO O CARPETA ASFALTICA CON MEZCLA EN CALIENTE
	INSTALAR SEÑAL P-51 PASO DE MAQUINARIAS
	ESCUJAR LOS POSTES DE CONCRETO PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	DELINER LOS POSTES DE CONCRETO PARA AUMENTAR SU VISIBILIDAD NOCTURNA
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	REUBICAR POSTE DE MADERA
	ESCUJAR LOS POSTES DE MADERA PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	INSTALAR TACHAS EN TODA LA VIA


UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

INGENIERIA CIVIL
 UBICACION: DISTRITO LA YARADA - LOS PALCOS PROYECTO TACHAS - VEGETACION
 PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA 642 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA EN EL DISTRITO LA YARADA LOS PALCOS"
 PLANO: VISTA EN PLANTA: VIA TA 642 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA
 PRESENTADO POR: ALANJANA VILLALBA, BLAS OSCAR
 ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE 2024
 LAMINA:

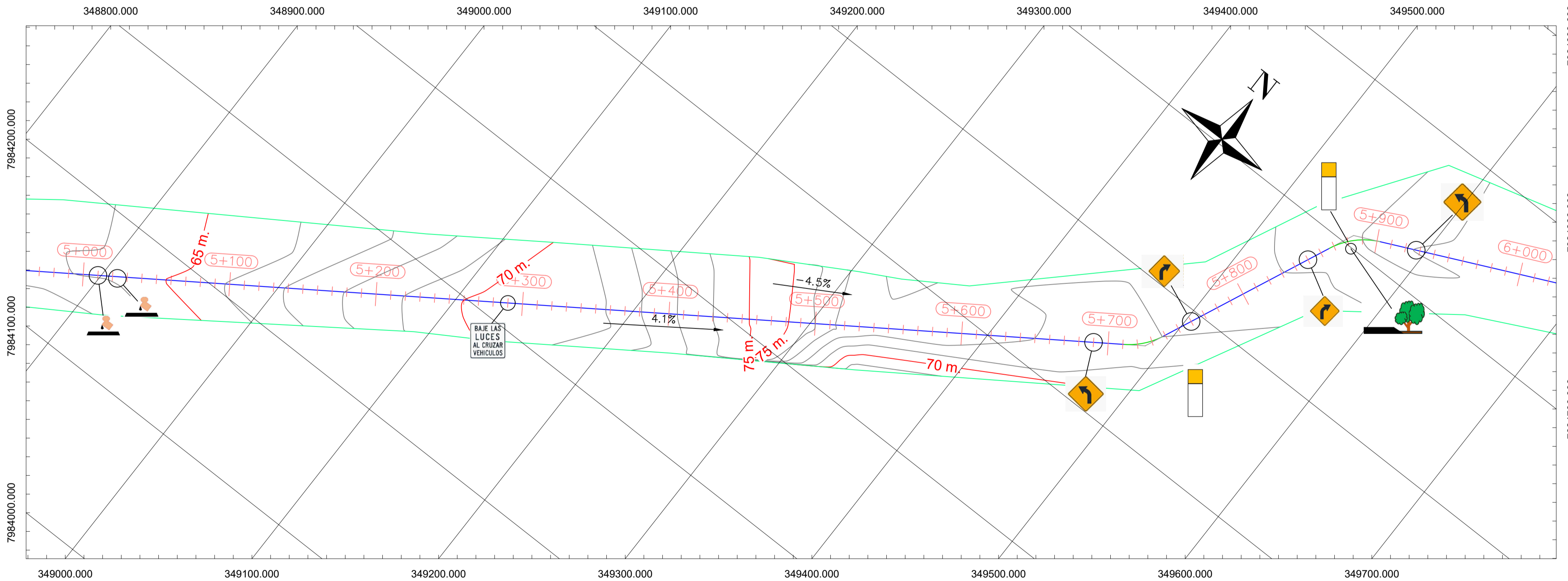
PP-02



PLANO DE PLANTA KM 4+000 A 5+000
ESC. 1/2000



PLANO DE PLANTA
ESC. 1/5000



PLANO DE PLANTA KM 5+000 A 6+000
ESC. 1/2000

LEYENDA	
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	INSTALAR SEÑAL DE PARE R - 1
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P 2A
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P 2B
	PINTAR LA DEMARCACION LONGITUDINAL
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P 1B
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P 1A
	INSTALAR SEÑAL DE RESALTO P-33
	INSTALAR RESALTO - REDUCTOR DE VELOCIDAD
	INSTALAR SEÑAL PREVENTIVA DE ZONA URBANA
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE BAJE LAS LUCES R-40
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE LIMITE DE VELOCIDAD R-30
	REALIZAR LA LIMPIEZA Y/O DESBROCE DE LOS ARBUSTOS
	INSTALAR BARRERA DE SEGURIDAD SEMIRRODAS EN MARGENES EXTERNOS DE LAS CURVAS
	INSTALAR SEÑAL DE INTERSECCION CON VIA LATERAL P-13A
	INSTALAR DELINEADORES A LOS LARGO DE LA CURVA
	REALIZAR LA PODA Y/O DESBROCE DE LOS ARBOLES COLINDANTES
	REPARACIONES POR SELLO O CARPETA ASFALTICA CON MEZCLA EN CALIENTE
	INSTALAR SEÑAL P-51 PASO DE MAQUINARIAS
	ESCUCHAR LOS POSTES DE CONCRETO PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	DELINERAR LOS POSTES DE CONCRETO PARA ALIMENTAR SU VISIBILIDAD NOCTURNA
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	REUBICAR POSTE DE MADERA
	ESCUCHAR LOS POSTES DE MADERA PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	INSTALAR TACHAS EN TODA LA VIA



UNIVERSIDAD NACIONAL
JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
ARQUITECTURA Y GEOTECNIA



INGENIERIA CIVIL

UBICACION: DISTRITO LA YARANDA - LOS PALCOS, PROVINCIA TACNA - REGION TACNA

PROYECTO DE TESIS:
"ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA 642 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA EN EL DISTRITO LA YARANDA LOS PALCOS"

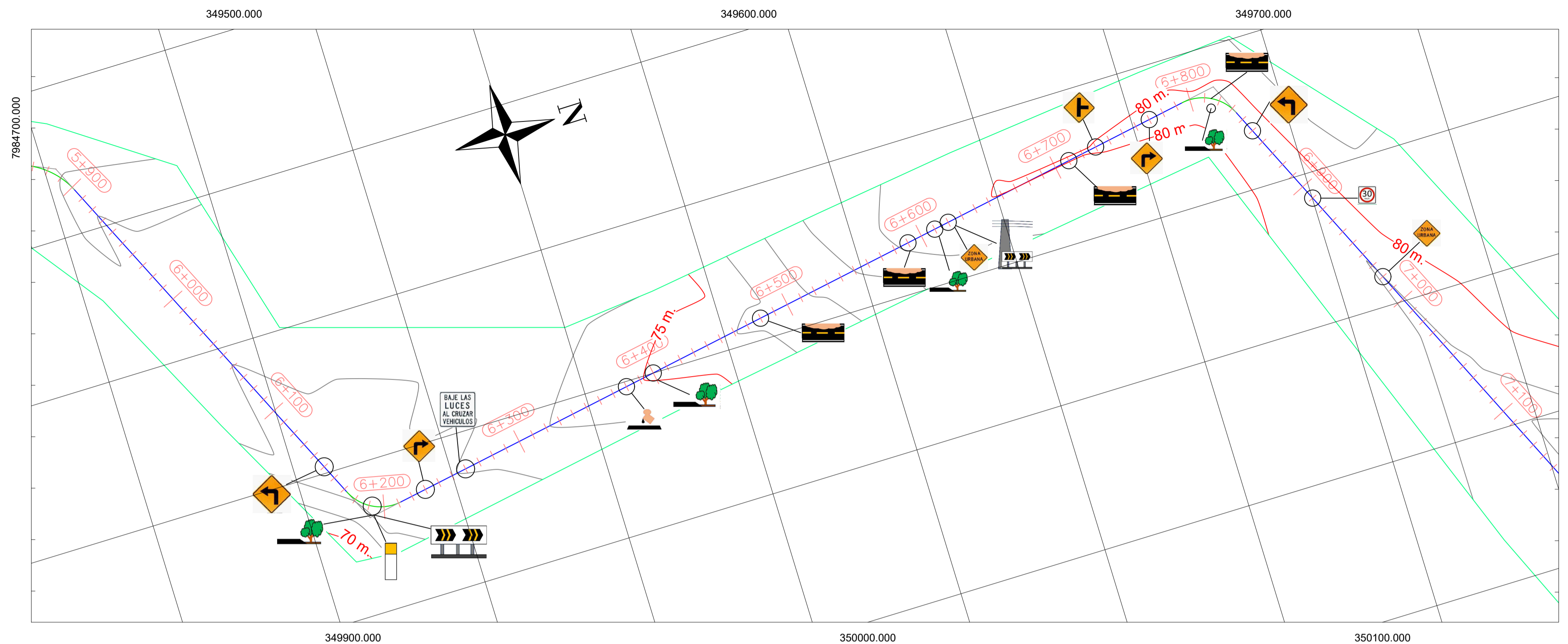
PLANO:
VISTA EN PLANTA: VÍA TA 642 12 DE MAYO - FLOR DE PRIMAVERA

PRESENTADO POR:
ALANUSIA VILLARREAL BLAS ORCAY

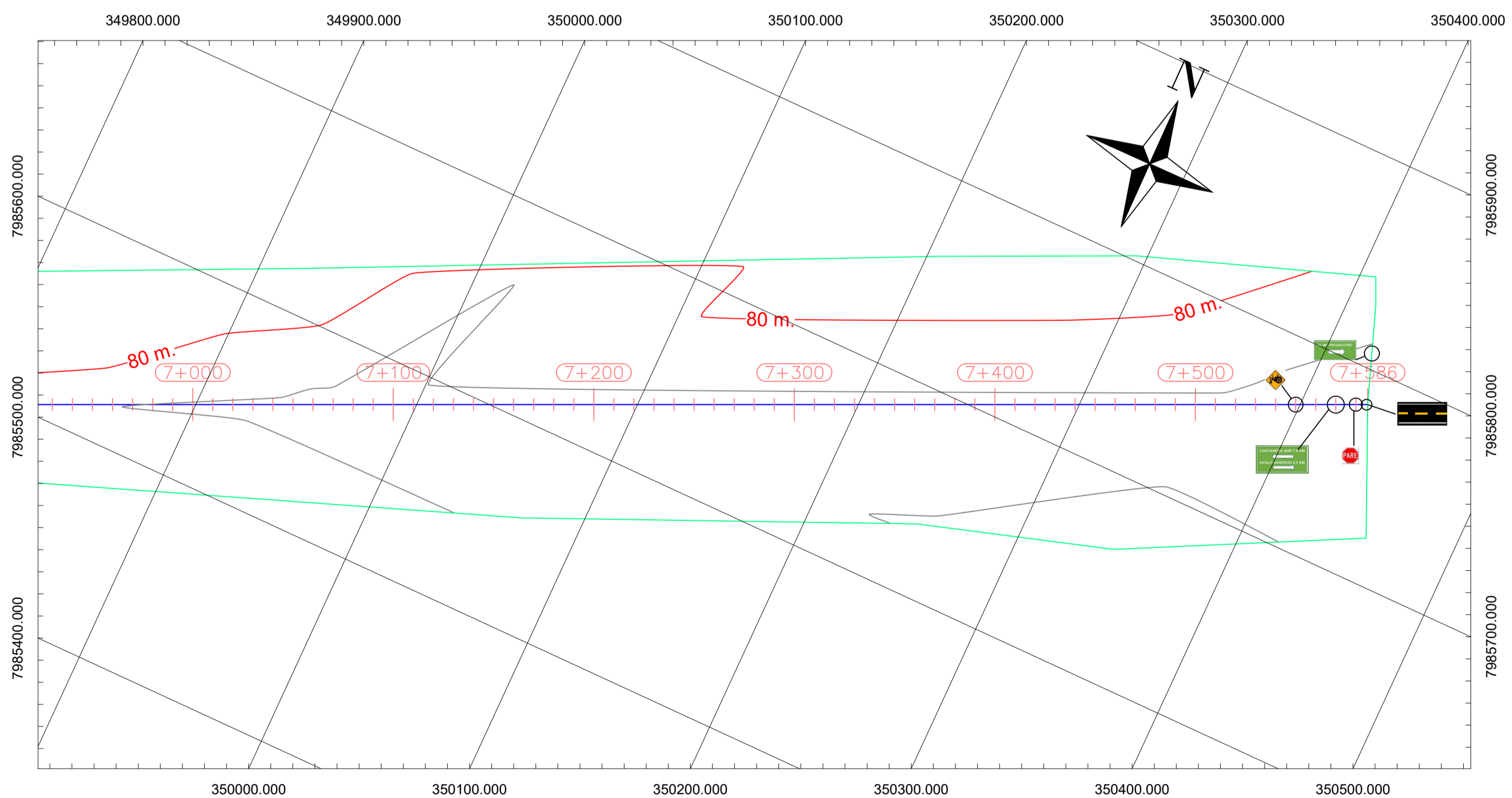
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

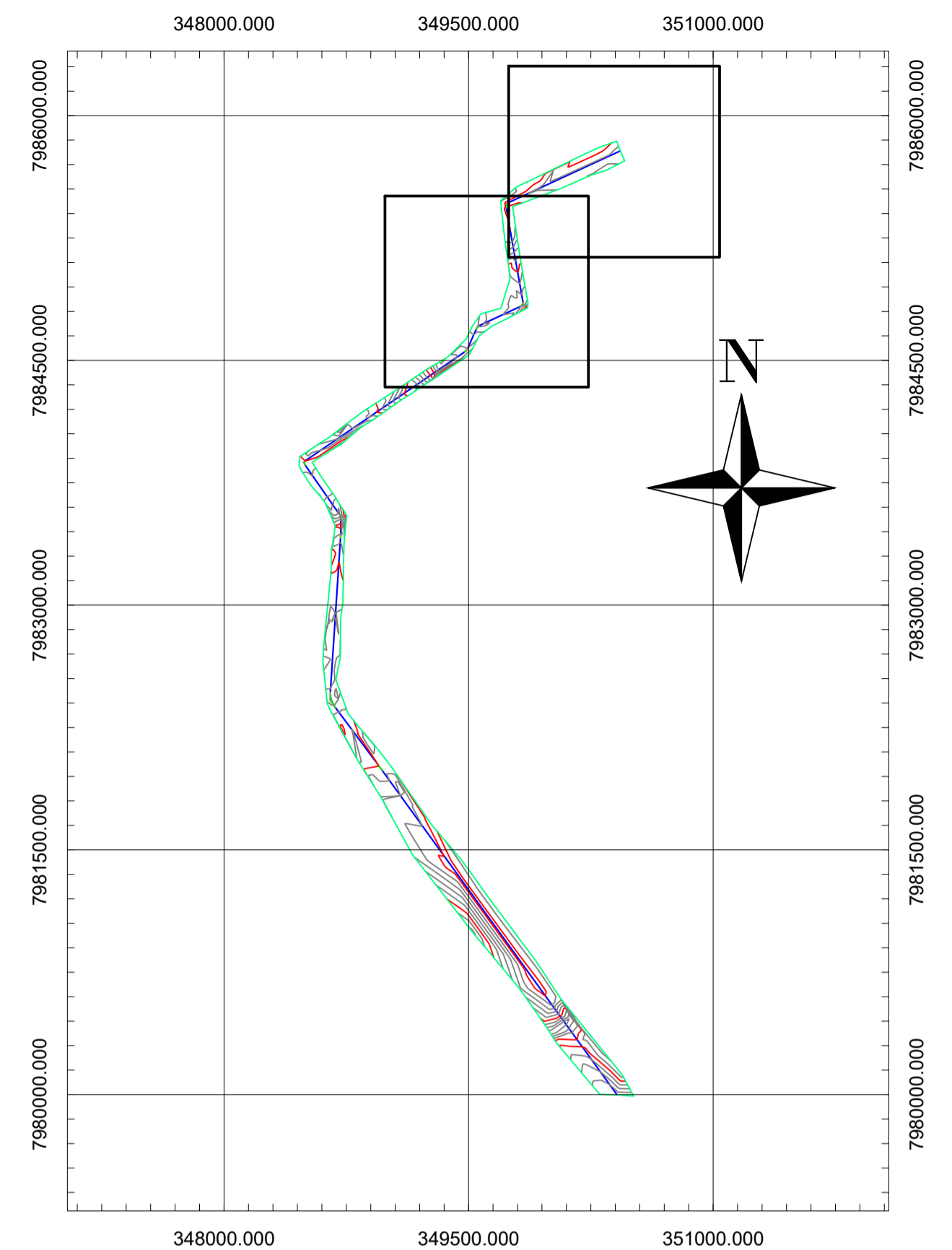
LÁMINA:
PP-03



PLANO DE PLANTA KM 6+000 A 7+000
ESC. 1/2000



PLANO DE PLANTA KM 7+000 A 7+586
ESC. 1/2000



PLANO DE PLANTA
ESC. 1/5000

LEYENDA	
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	INSTALAR SEÑAL DE PARE R - 1
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P - 2A
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA DERECHA P - 2B
	PINTAR LA DEMARCACION LONGITUDINAL
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P - 1B
	INSTALAR SEÑAL DE CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA P - 1A
	INSTALAR SEÑAL DE RESALTO P-33
	INSTALAR RESALTO - REDUCTOR DE VELOCIDAD
	INSTALAR SEÑAL PREVENTIVA DE ZONA URBANA
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE BAJE LAS LUCES R-40
	INSTALAR SEÑAL REGULADORA DE LIMITE DE VELOCIDAD R-30
	REALIZAR LA LIMPIEZA Y DESBROCE DE LOS ARBUSTOS
	INSTALAR BARRERA DE SEGURIDAD SEMIRRIGIDAS EN MARGENES EXTERNOS DE LAS CURVAS
	INSTALAR SEÑAL DE INTERSECCION CON VIA LATERAL P-13A
	INSTALAR DELINEADORES A LOS LARGO DE LA CURVA
	REALIZAR LA PODA Y DESBROCE DE LOS ARBOLES COLINDANTES
	REPARACIONES POR SELLO O CARPETA ASFALTICA CON MEZCLA EN CALIENTE
	INSTALAR SEÑAL P-51 PASO DE MAQUINARIAS
	ESCUDAR LOS POSTES DE CONCRETO PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	DELINER LOS POSTES DE CONCRETO PARA AUMENTAR SU VISIBILIDAD NOCTURNA
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO I-5
	COLOCAR SEÑAL DE DESTINO CON INDICACION DE DISTANCIA I-6
	REUBICAR POSTE DE MADERA
	ESCUDAR LOS POSTES DE MADERA PARA REDUCIR EL RIESGO DE IMPACTO
	INSTALAR TACHAS EN TODA LA VIA



UNIVERSIDAD NACIONAL
JORGE
BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE
INGENIERIA
CIVIL,
ARQUITECTURA Y
GEOTECNIA



INGENIERIA CIVIL

UBICACION: DISTRITO LA YARADA - LOS PALCOS, PROVINCIA TACNA - REGION TACNA

PROYECTO DE TESIS:
"ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA TA 642
12 DE MAYO - PUERTO DE PRIMAVERA EN EL
DISTRITO LA YARADA LOS PALCOS"

PLANO:
VISTA EN PLANTA: VIA TA 642 12 DE
MAYO - FLOR DE PRIMAVERA

PRESENTADO POR:
ALANILMA VELÁZQUEZ BLAS OCEPAI

FECHA:
NOVIEMBRE - 2024

ESCALA:
INDICADA

LAMINA:
PP-04