PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE: INGENIERÍA CIVIL

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA: INVENTARIO VIAL DE LAS PARROQUIAS RURALES PERTENECIENTES A EL CANTÓN DE PEDERNALES FASE I Y SAN VICENTE

AUTORES:

ALAN SAMIR ANDRANGO SHUGULI

BRYAN ANDRÉS REA GORDÓN

DIRECTOR:

ING. WILSON CANDO

QUITO DM, NOVIEMBRE DE 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y sabiduría para poder culminar con éxito esta parte de mi vida. A mis padres Iván y Jeanneth que con su fortaleza y amor inmenso e inmarcesible supieron estar a lado mío en los momentos más difíciles a lo largo de toda mi carrera. A mis hermanos y mi prima que siempre compartieron momentos únicos conmigo. A mi familia que son un símbolo de unión y fraternidad para mí. A nuestro tutor Ing. Wilson Cando por ser nuestro mentor y habernos apoyado en toda la carrera, finalmente a mis amigos de toda la vida que nunca me faltaron y siempre estuvieron alentándome a cada momento.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres, por apoyarme en todo momento, siendo la fuente de inspiración y esfuerzo para mí, enseñándome que nada es imposible con dedicación y perseverancia.

Alan Andrango

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente mi madre, Maribel, quien ha sido el motor fundamental de mi vida, quien ha impulsado mis sueños y esperanzas y quien con su inmenso amor me ha motivado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas. A Franklin, mi padre, por haber estado siempre a mi lado en los días más difíciles durante este largo camino. A mi hermano, Anthony, por siempre brindarme todo su cariño. A mis tías; María, Juliana, Deysi, Alegría, quienes han sabido brindarme su apoyo incondicional. A nuestro tutor Ing. Wilson Cando por habernos guiado en la realización de este trabajo. Finalmente agradezco a mis compañeros y amigos por haberme regalado tantos buenos momentos.

DEDICATORIA

Lleno de regocijo dedico esta tesis a mis padres, por haber sido mis mejores guías de vida y por siempre creer en mí.

Bryan Rea

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN 9
1.1 Alcance 9
1.2 Objetivos 9
1.2.1 Objetivo general 9
1.2.2 Objetivos específicos 9
1.3 Generalidades 10
1.3.1 Reseña histórica del cantón Pedernales 10
1.3.2 Ubicación geográfica del cantón Pedernales 11
1.3.3 Reseña histórica del cantón San Vicente 11
1.3.4 Ubicación geográfica del cantón San Vicente 11
CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 12
2.1 Clasificación de las vías 12
2.1.1 Según la jurisdicción 12
2.1.2 Según las características físicas 13
2.1.2.1 Vías asfaltadas 13
2.1.2.2 Vías de pavimento rígido 13
2.1.2.3 Vías de pavimento semirrígido (adoquinado) 14
2.1.2.4 Vías empedradas 14
2.1.2.5 Vías de tierra 14
2.2 Inventario vial 15
2.2.1 Aplicación del inventario vial 15
2.2.2 Tipos de inventarios viales 15
2.2.2.1 Inventario vial básico 15
2.2.2.2 Inventario vial calificado 16
2.2.3 Criterios de evaluación de la matriz multicriterio 17
2.2.3.1 Criterio 1: Tipo de Vía 17
2.2.3.2 Criterio 2: Infraestructura Logística 17
2.2.3.3 Criterio 3: Población 18
2.2.4 Proyección estratégica del plan 18
2.2.4.1 Objetivos estratégicos 18
2.2.4.2 Políticas de intervención 19
2.2.5 Caracterización estratégica de ejes viales 19
2.2.6 Bases conceptuales de la gestión de carreteras 21
2.2.7 Elementos para la evaluación de proyectos viales 21

2.2.7.1 Planificación 22
2.2.7.2 Ciclo de proyecto 22
2.2.8 Estrategia provincial 22
2.2.9 Evaluación técnico-económica con HDM-4 25
2.2.9.1 Fundamentos de HDM-4 26
2.2.9.2 Metodología HDM-4 27
2.2.10 Plan plurianual de inversiones-resultados HDM-4 28
2.3 Catálogo de atributos viales 28
2.3.1 Vías/caminos 28
2.3.2 Cunetas 28
2.3.3 Señalización vertical y horizontal 29
2.3.3.1 Señalización vertical 29
2.3.3.2 Señalización horizontal 29
2.3.4 Alcantarillas 29
2.3.5 Puentes 30
2.3.6 Puntos críticos 30
2.3.7 Talud 30
2.4 Metodología de inventario vial del CONGOPE 31
CAPÍTULO 3. TRABAJO EN CAMPO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN 31
3.1 Identificación de las vías levantadas y no levantadas (nuevas) en el inventario vial del año 2017 32
3.1.1 Vías levantadas en el año 2017 32
3.1.2 Vías no levantadas en el año 2017 57
3.2 Definición de códigos de tramos de vías a inventariar 59
3.2.1 Codificación de las vías nuevas en Pedernales Fase I 60
3.2.2 Codificación de las vías nuevas en San Vicente 60
3.3 Cronograma de actividades (planificación y levantamiento) 61
3.4 Elaboración de catálogo de atributos viales 62
3.4.1 Extracción de atributos de la Geodatabase 62
3.4.2 Representación gráfica de atributos viales y sistema de coordenadas 63
3.4.3 Distribución de atributos viales 64
3.4.4 Exportación de proyectos a Mergin Maps (INPUT) 65
3.5 Edición y procesamiento de la información 66
3.5.1 Generación de base de datos general 66
CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 68

4.1 Cantón Pedernales Fase I 68
4.1.1 Diagrama de barras 68
4.1.1.1 Características de vía 68
4.1.1.2 Cunetas 70
4.1.1.3 Señalización Vertical 71
4.1.1.4 Señalización Horizontal 73
4.1.1.5 Alcantarillas 75
4.1.1.6 Puentes 78
4.1.1.7 Puntos críticos 80
4.1.1.8 Taludes 80
4.1.2 Mapas 81
4.2 Cantón San Vicente 92
4.2.1 Diagrama de barras 92
4.2.1.1 Características de vía 92
4.2.1.2 Cunetas 94
4.2.1.3 Señalización Vertical 95
4.2.1.4 Señalización Horizontal 97
4.2.1.5 Alcantarillas 99
4.2.1.6 Puentes 102
4.2.1.7 Puntos críticos 104
4.2.1.8 Taludes 105
4.2.2 Mapas 105
CAPÍTULO 5: PLAN DE MEJORAMIENTO DE ATRIBUTOS VIALES 116
5.1 Vías del cantón Pedernales Fase I 116
5.2 Vías del cantón San Vicente 118
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 120
6.1 Conclusiones 120
6.2 Recomendaciones 121
BIBLIOGRAFÍA 122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú) 16

Figura N° 2 Estrategia planteada para corredores prioritarios estratégicos (Fuente: Congope) 23

Figura N° 3 Niveles de calidad exigidos para los corredores prioritarios estratégicos (Fuente: Congope) 23

Figura N° 4 Estrategia planteada para corredores secundarios. (Fuente: Congope) 24

Figura N° 5 Niveles de calidad exigidos para los Corredores Secundarios (umbrales de intervención). (Fuente: Congope) 24

Figura N° 6 Estrategia planteada para el resto de la red. (Fuente: Congope) 25

Figura N° 7 Niveles de calidad exigidos para el resto de la red. (Fuente: Congope) 25

Figura N° 8 Portada de la guía del software HDM-4. (Fuente: PIARC) 27

Figura N° 9. Vías levantadas en el inventario vial del año 2017, cantón Pedernales Fase I. (Elaboración propia) 32

Figura N° 10. Vías levantadas en el inventario vial del año 2017, cantón San Vicente. (Elaboración propia) 33

Figura N° 11. Tramos 1-14 no levantados, cantón Pedernales Fase I. (Elaboración propia) 57

Figura N° 12. Tramos 1-8 no levantados, cantón San Vicente. (Elaboración Propia) ... 58

Figura N° 13. Extracción de capas desde la Geodatabase del cantón Pedernales Fase I perteneciente a la provincia de Manabí. (Elaboración propia) 62

Figura N° 14. Extracción de capas desde la Geodatabase del cantón San Vicente perteneciente a la provincia de Manabí. (Elaboración propia) 63

Figura N° 15. Representación gráfica de atributos viales en QGIS. (Elaboración propia) 64

Figura N° 16. División de atributos por proyectos: Pedernales Fase I. (Elaboración propia) 64

Figura N° 17. División de atributos por proyectos: San Vicente. (Elaboración propia) 65

Figura N° 18. Visualización de proyectos subidos a la cuenta de Mergin Maps en el dispositivo telefónico. (Elaboración propia) 66

Figura N° 19. Base de datos general Pedernales Fase I y San Vicente. (Elaboración propia) 67

Figura N° 20. Tabla de atributos: alcantarilla. (Elaboración propia) 67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vías levantadas en el cantón Pedernales Fase I en el inventario del año 2017. (Elaboración propia) 33

Tabla 2. Vías levantadas en el cantón San Vicente en el inventario vial del 2017. (Elaboración propia) 42

Tabla 3 Vías nuevas del cantón Pedernales Fase I. (Elaboración propia) 59

Tabla 4 Vías nuevas del cantón San Vicente. (Elaboración propia) 59

Tabla 5. Codificación de vías nuevas. Pedernales Fase I. (Elaboración propia) 60

Tabla 6. Codificación de vías nuevas. San Vicente. (Elaboración propia) 60

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Alcance

Este tema de disertación iniciará identificando las vías no inventariadas de las parroquias rurales del cantón Pedernales Fase I y San Vicente.

Una vez realizada la identificación, se procederá a elaborar el inventario vial utilizando la metodología de levantamiento, con sistemas de software y hardware para la recopilación y análisis de datos obtenidos en el campo, dichas herramientas y metodologías serán proporcionadas por el GAD de Manabí junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

La disertación tiene como meta, presentar una fuente actualizada de consulta de aproximadamente 500 kilómetros del inventario vial de la zona ya mencionada.

La disertación culminará con la recopilación completa de información del estado y características actuales de las vías de las parroquias rurales, en la provincia de Manabí, información que ayudará a la toma de decisiones en futuros proyectos de ingeniería.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

1.2.1.1 Realizar el inventario vial de aproximadamente 500 km de las vías que comprenden las parroquias rurales del cantón Pedernales Fase I y San Vicente mediante la metodología de levantamiento de inventarios viales, proporcionada por el GAD de Manabí junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

1.2.2 Objetivos específicos

1.2.2.1 Identificar las vías no inventariadas de las parroquias rurales de los cantones Pedernales Fase I y San Vicente.

1.2.2.2 Definir los códigos de tramos de vías a inventariar, en las parroquias rurales de los cantones Pedernales Fase I y San Vicente.

1.2.2.3 Determinar de forma visual el estado actual en el que se encuentran las vías/caminos,cunetas, señalización horizontal y vertical, alcantarillas, puentes y taludes en las parroquias rurales de los cantones Pedernales Fase I y San Vicente.

1.2.2.4 Presentar los resultados del inventario vial de las parroquias rurales de los cantones Pedernales Fase I y San Vicente, mediante el registro de la información utilizando herramientas ofimáticas adecuadas a la misma.

1.3 Generalidades

1.3.1 Reseña histórica del cantón Pedernales

El nombre del cantón proviene de la existencia del tipo de piedra "pedernal", la cual existía en la antigüedad en grandes cantidades albergadas sobre todo en las riberas de los ríos del cantón.

Su territorio fue asiento en el pasado precolombino de importantes culturas como: Chorrera y Jama-Coaque, esta última fue descubierta por los españoles a orillas del río del mismo nombre, y del cual se encontraron algunos vestigios cerámicos que se conservan actualmente. Esta cultura se desarrolló en los años 500 antes de Cristo y 500 después de Cristo. (AME, 2022)

Por la cantidad de vestigios cerámicos hallados, se determinó que la cultura Jama-Coaque tuvo estratificaciones sociales, porque se han encontrado piezas que reflejan alegría, dolor y tristeza, en las que abundan también objetos de adorno personal como orejeras, cuentas, pendientes tanto de barro cuanto de oro. En esta fase se observan, también, amuletos, estatuillas. Los aborígenes adoraron a los astros y a los animales. (Gobierno de Manabí, 2019)

En el año 1736 se desarrolló la Misión Geodésica, dirigida por el comandante Charles Marie de la Condamine, quienes desembarcaron en Puntal Palmar, ya que consideraron que sería en aquel sitio el primer punto para la medición del arco que determinaría la forma de la tierra.

La Ley de División Territorial, en su artículo 11, establece a Manabí como provincia con sus cantones: Portoviejo, Jipijapa, Rocafuerte y Montecristi. Este último integrado por las parroquias de Montecristi, Charapotó, Manta, Canoa, Bahía de Caráquez, Pedernales, Mompiche y la Isla de la Plata. En 1868 Pedernales se constituye en parroquia del cantón Rocafuerte. Luego, en tiempos de Veintimilla, el 4 de junio de 1878, se dicta otra Ley de División Territorial, y Pedernales pasa a ser parroquia del cantón Sucre.

En ese mismo año, tras el derrocamiento de Veintimilla, se dicta otra Ley de División Territorial, en la que se suprime la categoría de parroquia a Pedernales, sólo aparece como parte del cantón Sucre. (Gobierno de Manabí, 2019)

La Ley de Creación del Cantón Pedernales fue publicada en el Registro Oficial el 31 de marzo de 1992.Parroquias del cantón Pedernales tiene dos parroquias rurales: Cojimíes, un lugar paradisiaco, situado a orillas del estuario, con una extensa playa a 35 kilómetros, y Diez de Agosto, situada en la zona montañosa. Hay caseríos importantes como: Atahualpa, Cheve, Mache, Coaque, en donde se puede efectuar turismo ecológico. (Gobierno de Manabí, 2019)

1.3.2 Ubicación geográfica del cantón Pedernales

El cantón Pedernales se encuentra ubicado al norte de la provincia de Manabí, y está limitada al norte con la provincia de Esmeraldas, al Suroeste con el cantón Jama, al este con el cantón Chone y al Oeste con el Océano Pacífico.

Posee una superficie aproximada de 1 460,7 Km2 y al tratarse de un cantón costero del Ecuador, sus elevaciones no sobrepasan los 900 metros sobre el nivel del mar.

1.3.3 Reseña histórica del cantón San Vicente

El cantón San Vicente en algún momento fue parte del territorio del cantón Sucre, debe su nombre a la creencia popular de que sus aguas saludables curaban dolencias de la gente y sus habitantes asociaron esta manifestación con San Vicente Ferrer. (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

Uno de los barrios más antiguos de San Vicente es el sitio Los Perales, el mismo que toma su nombre de un combate de la época Floreana en 1832 entre unos 150 soldados sublevados en Latacunga, al mando de los hermanos sargento Perales y el General Juan Otamendi. (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

Fue erigida en parroquia rural un 29 de mayo de 1907, San Vicente es elegida parroquia rural con los recintos Briceño, Rosa Blanca y Selva Alegre (hoy desaparecida) siendo su primer Teniente Político el señor Leonidas Vega Lozano, en casa de dicho personero se realizó el primer acto solemne, donde la ciudadanía firmó un acta. (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

Sus habitantes se dedicaron al cultivo de la palma de coco, motivo que le permitió ser uno de los balnearios más pintorescos de la costa ecuatoriana.

Fue erigida como parroquia rural un 29 de mayo de 1907; luego de haber pasado 92 años con la categoría de parroquia del cantón Sucre, un 16 de noviembre de 1999 San Vicente fue elevado a cantón y luego de las elecciones populares el 21 de mayo de 2000 se conformó el primer consejo cantonal y fue elegido como primer Alcalde de este novel Cantón el Doctor Omar Hurtado Bravo. (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

1.3.4 Ubicación geográfica del cantón San Vicente

El cantón San Vicente está ubicado en el centro norte de la provincia de Manabí entre las coordenadas desde 0º 30’ latitud sur hasta 0º 39' latitud sur, y 80º 11’ hasta 80º 11' de longitud occidental, a 340 km de la ciudad de Quito, capital de Ecuador. (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

Limita al norte con el Océano Pacífico y el Cantón Jama; al sur con el estuario del Río Chone; al este con: la Parroquia San Isidro del Cantón Sucre y el Cantón

Chone; al oeste: Océano Pacífico. (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

Su extensión de 715 km² (33 km² zona urbana y 682 km² zona rural). (GAD Municipal de San Vicente, s.f.)

CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Clasificación de las vías

2.1.1 Según la jurisdicción

RED VIAL NACIONAL: Es el conjunto de todas las carreteras y caminos existentes en el territorio ecuatoriano. La red vial nacional en el ámbito jurídico y competente está compuesta por la red vial estatal, regional, provincial y cantonal urbana. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL, 2017)

RED VIAL ESTATAL: Es el conjunto de vías conformadas por las troncales nacionales, las cuales están compuestas por todas las vías declaradas por el ministerio rector, estos son: corredores arteriales y vías colectoras. El gobierno central está a cargo de esta red vial estatal. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL, 2017)

- CORREDORES ARTERIALES: Son aquellas vías que integran capitales de provincias, puertos marítimos, aeropuertos, pasos de frontera y centros estratégicos para el desarrollo económico y social del país. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL, 2017)

- VÍAS COLECTORAS: Son aquellas vías que tienen como función colectar el tránsito de zonas locales, con el fin de integrarlos a los corredores arteriales, bajo el principio de predominio de la accesibilidad sobre la movilidad. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL, 2017)

RED VIAL REGIONAL: Es el conjunto de vías que unen al menos dos capitales de provincia dentro de una región. Además, la competencia de esta red vial regional está a cargo de los gobiernos autónomos descentralizados regionales. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL, 2017)

RED VIAL PROVINCIAL: Es el conjunto de vías, la cuales están dentro de la circunscripción territorial de la provincia y que además no formen parte de la red vial estatal, regional o cantonal urbana. La competencia de esta red vial provincial está a cargo de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL, 2017)

RED VIAL CANTONAL URBANA: Es el conjunto de vías que conforman la zona urbana del cantón, la cabecera parroquial rural y aquellas vías las cuales están en la planificación municipal para la expansión urbana. La competencia de esta red vial cantonal urbana está a cargo de los gobiernos autónomos descentralizados municipales o metropolitanos. (LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL,

2017)

2.1.2 Según las características físicas

A continuación, se presentarán las diferentes vías según las características físicas, en la cual está enfocado en los tipos de capas de rodaduras que se encuentran en la zona de estudio:

2.1.2.1 Vías asfaltadas

Las vías asfaltadas son aquellas que tienen como superficie de rodadura al pavimento, que es por donde circula el tránsito. Este tipo de vías está conformado por 3 tipos de materiales: subbase, base y capa de rodadura, colocadas a su vez de manera ascendente. (Rodríguez E. , 2009)

Estos tipos de materiales deben cumplir con los requerimientos de la normativa correspondiente y a su vez con el diseño de la infraestructura de la vía. Los espesores de cada capa dependerán de las pruebas de laboratorio y su correspondiente estudio de suelos, esto dependerá según las solicitaciones de la vía como el tipo de carga que va a transitar sobre esta. (Rodríguez E. , 2009)

Este tipo de capa de rodadura, por lo general se utiliza para vías de gran importancia y en zonas con abundante tráfico, ya que esta estructura se flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. Es importante mencionar que este tipo de vías es recomendable construir en subrasantes de una calidad media baja a excelente, ya que en subrasantes pobres la vida útil de la capa de rodadura disminuirá notablemente. (Rodríguez E. , 2009)

Se debe tener en cuenta que en esta clase de vías debe existir una excelente señalización horizontal, que pueda brindar una buena visibilidad al conductor, ya que en la mañana por el reflejo del sol y por la noche debido a su color oscuro, la visión se dificulta. (Rodríguez E. , 2009)

2.1.2.2 Vías de pavimento rígido

Son aquellos donde la capa de rodadura está formada por una losa de concreto hidráulico (agua, cemento, arena y grava), con o sin refuerzo estructural, apoyada sobre la subrasante de material granular.

Estas vías no necesitan de subbase, ya que las cargas de tránsito a las cuales está trabajando son transmitidas directamente a la base y las losas cercanas del pavimento. Cabe recalcar que este tipo de pavimento rígido es recomendado construir donde la subrasante sea de una calidad inferior a la media-baja, ya que este absorbe todas las imperfecciones que pueda tener el suelo.

Se tiene claro que estos pavimentos rígidos son más costosos que los pavimentos flexibles, aunque si se tiene un diseño optimo y se realiza el mantenimiento adecuado, la vida útil del mismo asciende, dando un mejor resultado a largo plazo. (Rodríguez E. ,

2009)

2.1.2.3 Vías de pavimento semirrígido (adoquinado)

Son vías las cuales están conformadas por bloques de hormigón vehicular, cuya resistencia es mucho mayor al hormigón convencional, de tal modo que puede resistir las cargas de los vehículos que transitan por la misma.

Este tipo de pavimento semirrígido está conformado por 3 capas: la base o subbase, la cama de arena y los adoquines. Dependiendo del diseño y conforme a las solicitaciones de este, tanto la resistencia como el grado de compactación de la base o subbase y la cama de arena pueden variar.

La ventaja de este pavimento rígido es que se puede realizar el mantenimiento o reconstrucción de la infraestructura vial: alcantarillado, red de agua potable, ya que, al estar conformado de adoquines, estos se pueden remover y colocar nuevamente de manera más sencilla, sin comprometer todo un tramo de vía.

Debido a su costo un poco elevado, la utilización de este tipo de calzadas se reduce a calles de centros poblados y grandes o pequeños parqueaderos. (Rodríguez E. , 2009)

2.1.2.4 Vías empedradas

Este tipo de vías están compuestas por una capa de subbase y encima de esta, una capa de rodadura compuesta por piedra bola o cantos rodados. Para la colocación de estas vías empedradas se recomienda no colocar la capa de rodadura directamente a la subrasante, aunque esta tenga una muy buena resistencia o CBR, puesto que, con el transcurso del tiempo, variaciones de temperatura, clima y factores externos, la superficie de la vía presentará varias deformaciones en comparación a aquellas vías las cuales se ha colocado una subbase anteriormente. (Zambrano, 1992)

Por lo general estas vías son de tercer orden y se las utiliza para unir pequeñas comunidades, por ende, el volumen de tráfico circulante en estas vías es muy reducido y produce muy poco desgaste en las mismas, por lo cual, en cuestión de mantenimiento solo requiere de uno rutinario que garantice la durabilidad del camino. (Zambrano, 1992)

2.1.2.5 Vías de tierra

Son aquellas vías que no tiene una infraestructura vial definida, es decir, no cuentan con una capa de rodadura realizada. Es por esto por lo que el paso vehicular se lo realiza directamente sobre la subrasante o el suelo natural.

Por las condiciones en las cuales se encuentra expuesto el suelo natural, se debe realizar un mantenimiento permanente.

El tráfico por estas vías es reducido, por las características que definen a la misma. Es por esto por lo que no se necesita de una gran inversión para su construcción, ya que tiene

como objetivo unir pequeñas poblaciones o centros de producción agrícola, ganadera con zonas cercanas al comercio. La circulación por estas vías solo es posible cuando no han existido lluvias en el sector. (Zambrano, 1992)

2.2 Inventario vial

Se define como la recopilación de información técnica de las características y estado de la red vial nacional plasmada en documentos oficiales, dicha información es reunida gracias a la obtención de datos con software y hardware desarrollados específicamente para este fin. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2014)

Se utiliza con la finalidad de conocer las condiciones actuales de las vías, a partir de una descripción detallada de sus características físicas, geométricas y de diseño. Esta información en necesaria para la planificación anual de proyectos de cada gobierno, ya que pueden tomar una decisión precisa sobre su mantenimiento, reconstrucción o la implementación necesaria de un nuevo diseño.

La elaboración de este inventario es a través de una inspección visual, el cual se centra en realizar un reconocimiento a lo largo del tramo de vía o las vías determinadas para su análisis y posteriormente el procesamiento de los correspondientes datos y su registro final.

2.2.1 Aplicación del inventario vial

El inventario y actualización vial es un complemento de información importante para la planificación de la infraestructura vial y la priorización de inversiones. Con esta información, las autoridades competentes, serán capaces de tomar decisiones acertadas y técnicamente fundamentadas a la hora de realizar obras civiles, ya sea de mantenimiento o de ser el caso la implementación de un nuevo diseño vial.

2.2.2 Tipos de inventarios viales

Las autoridades competentes, con la finalidad de contar con información oficial técnicamente fundamentada, que permita la planificación de la infraestructura vial y la priorización de inversiones, realizan y/o actualizan los inventarios viales, siendo estos de carácter básico y calificado.

2.2.2.1 Inventario vial básico

> El inventario vial de carácter básico tiene como objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de consulta y planificación de las redes viales, relativas a la identificación y registro de información relacionada con la ubicación y georreferenciación de los puntos principales de las trayectorias y sus longitudes; así como, de sus características geométricas generales y estado situacional. (MTC, 2016)

2.2.2.2 Inventario vial calificado

> El inventario vial de carácter calificado tiene como objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de planificación y priorización de inversiones en las redes viales, relacionada con el trazo geométrico del eje, las características estructurales del pavimento y de las obras complementarias; así como, la relativa seguridad vial y tránsito, además de calificar el estado de operatividad de la infraestructura vial. La ejecución del inventario vial calificado tiene como base la información contenida en el inventario vial básico; en tal sentido, de no existir este último debe ejecutarse. (MTC, 2016)

Para el presente trabajo de disertación se realizará el inventario vial básico. El siguiente diagrama de flujo explica, esquemáticamente, el funcionamiento de un sistema de inventario vial.

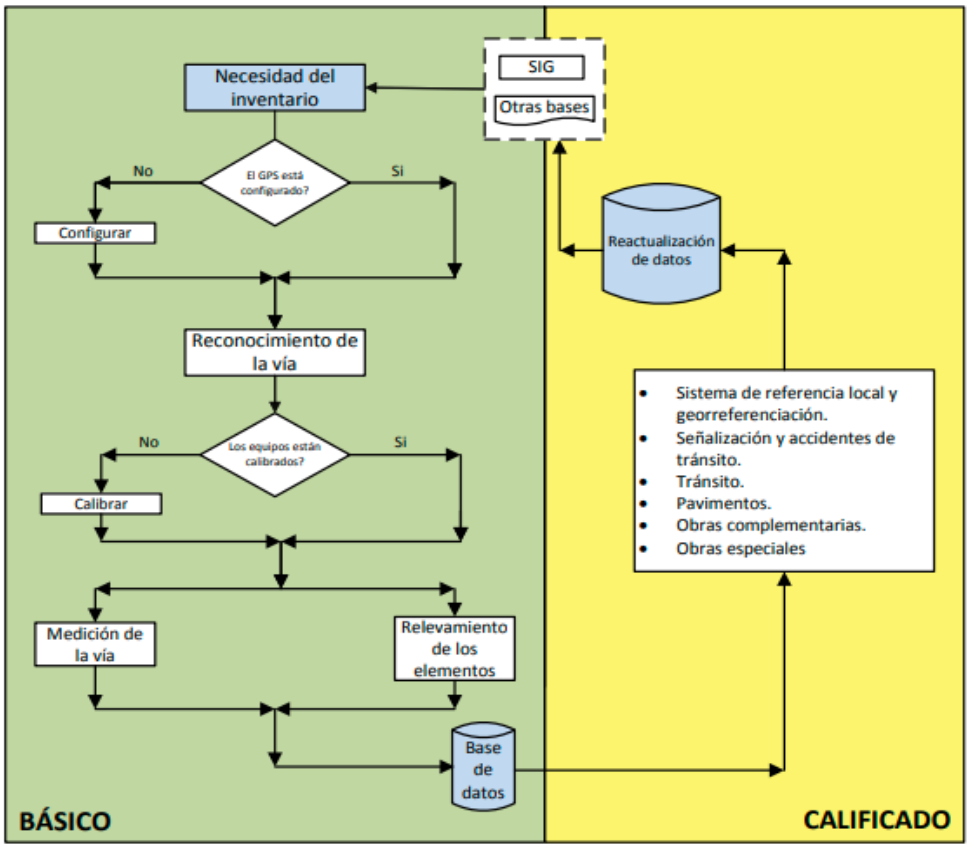


Figura N° 1 Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú)

El Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE), conjuntamente con el GAD de Manabí utilizarán la información entregada a manera de herramientas de planificación y gestión a nivel de red. Dentro de dicha red es importante la evaluación, la calificación y la planificación para determinar los requerimientos de obras de un conjunto de vías que forman una red de caminos, así como para implementar un sistema de gestión de infraestructura vial. (MTC, 2016)

2.2.3 Criterios de evaluación de la matriz multicriterio

En primer lugar, se realiza un análisis de la información de partida, facilitada por CONGOPE, con información del MAGAP y de otras Instituciones Públicas del Ecuador. Dicha información se encuentra en formato shape, por lo que la metodología debe enfocarse en esta dirección, a través de análisis GIS. (CONGOPE, 2019)

El método óptimo para la caracterización logística de las vías debe de ser mediante una asignación por vinculación geográfica de la cantidad de actividades/infraestructuras logísticas a cada tramo homogéneo, dato de partida producto de la categorización técnica y geopolítica. Con esto se consigue un conteo que, después de ser ponderado, otorga un peso logístico a cada tramo. Para ello, es necesario previamente realizar una homogeneización de la información atributiva asociada a la información geométrica de las vías. (CONGOPE, 2019)

Todo ello se denomina Matriz Multicriterio. Con la Matriz Multicriterio es posible analizar los tramos de vías resultantes de la homogeneización de la base de datos, atendiendo a cada criterio. Para ello se emplea la siguiente formulación conceptual. (CONGOPE, 2019)

2.2.3.1 Criterio 1: Tipo de Vía

La tipología de la vía atiende a un criterio de clasificación meramente administrativo y define las vías como red de comunicación entre provincias, cantones, parroquias y/o asentamientos humanos de diversa índole y población. Es por este motivo, que se ha estimado conveniente utilizar esta clasificación para establecer las áreas de influencia de las vías. (CONGOPE, 2019)

2.2.3.2 Criterio 2: Infraestructura Logística

Se trata de la información logística recopilada, enviada por CONGOPE, que ha sido analizada y homogeneizada para poder efectuar las operaciones oportunas para su correcta inclusión en la matriz logística. Se ha realizado una distinción de cada una de ellas atendiendo a la producción de cada elemento. La agrupación se ha realizado estableciendo los indicadores productivos que incluía la información de partida. (CONGOPE, 2019)

En esta información se pueden observar los siguientes campos:

- Actividad: Nombre de la actividad/infraestructura logística numerada por orden de ejecución.
- Indicador Productivo: clasificación de la infraestructura atendiendo al volumen/tamaño de producción.
- Código: Código de identificación asignado para la simplificación de la ejecución de la matriz logística.

- Peso actividad: Peso otorgado a la actividad infraestructura logística, sobre 100.
- Multiplicador indicador productivo: Coeficiente de ponderación por tamaño productivo.

2.2.3.3 Criterio 3: Población

Otro criterio relevante, por su influencia en la matriz logística, es la concentración de población en núcleos urbanos. Se ha de tener en cuenta, que se trata de centros de generación de viajes, y ocupan una posición predominante como origen y destino de los procesos productivos de las provincias y del país. Las vías cercanas a las concentraciones de población se han de priorizar, debido a la existencia y/o potencialidad de tráfico de mercancías y pasajeros. (CONGOPE, 2019)

Es por ello que, se establecen memorias de almacenamiento de los núcleos urbanos, proporcionales a la población, distinguiendo las siguientes categorías:

- Categoría 1: Poblaciones > 350.000 habitantes. Buffer interior y buffer exterior.
- Categoría 2: Poblaciones >200.000 habitantes. Buffer interior y buffer exterior.
- Categoría 3: Poblaciones > 100.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 4: Poblaciones > 50.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 5: Poblaciones > 15.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 6: Poblaciones < 15.000 habitantes. Buffer único.

2.2.4 Proyección estratégica del plan

De contar con los recursos necesarios en 2023 el Gobierno Provincial contará con un sistema vial provincial de calidad, eficiente, sostenible y seguro, que brinde una adecuada integración y articulación territorial, que apoye al desarrollo productivo, económico y social de la provincia, que sea equitativo y ambientalmente sostenible, que sea confiable y asegure una rápida accesibilidad a todos los ciudadanos, y principalmente que sea constituya como el eje fundamental del modelo de desarrollo económico de la provincia. (CONGOPE, 2019)

2.2.4.1 Objetivos estratégicos

- Elevar la calidad del servicio del sistema vial provincial, garantizando una operación adecuada, elevando, en promedio, la calidad del servicio de las vías y redes viales cantonales / parroquiales. (CONGOPE, 2019)

- Mejorar la competitividad provincial mediante la reducción de costos de transporte y tiempos de viaje, así como brindando una mayor accesibilidad a las zonas de producción. (CONGOPE, 2019)
- Conservar el patrimonio vial provincial mediante políticas de conservación vial que otorgue prioridad al mantenimiento preventivo, considerando que éste es una actividad eficaz para la preservación de las inversiones efectuadas y garantizar una transitabilidad adecuada en la red vial provincial. (CONGOPE, 2019)
- Mejorar el nivel de seguridad en la red vial provincial, mediante una señalización y demarcación adecuada para prevenir la accidentabilidad. (CONGOPE, 2019)

2.2.4.2 Políticas de intervención

- Eficiencia del servicio. - mejorar la calidad del servicio y brindar accesibilidad a centros poblados y centros de producción, así como reducir los costos de transporte, lo que favorece la actividad económica y el desarrollo provincial. (CONGOPE, 2019)
- Racionalizar y jerarquizar los distintos ejes viales estratégicos en que debe estructurarse el sistema vial provincial. (CONGOPE, 2019)
- Apoyo a las actividades económicas y productivas de la provincia. - Mejorar los accesos a las áreas para utilizar sus recursos naturales, facilitar el traslado de insumos y productos de los procesos productivos incluyendo las actividades turísticas. Apoyar el desarrollo de corredores productivos y comerciales de la provincia. (CONGOPE, 2019)
- Desarrollo armónico del territorio. - apoyo a la organización del espacio físico provincial por medio de la malla vial y corregir la descompensación que aun existan. Mejorar y aumentar el número de puntos de unión con la red vial estatal, lo que integra la provincia en el conjunto territorial nacional. Mejorar la accesibilidad de los núcleos de población potenciando la función de centros poblados de suministro de servicios, así como a la capital provincial y centros más importantes. (CONGOPE, 2019)
- Inclusión y equidad social. - aproximando la sociedad rural a la urbana e intentando cambiar la tendencia de la evolución de la población en los últimos tiempos mediante una accesibilidad adecuada. Contribuir a la mejora de la calidad de vida favoreciendo su integración física e integración provincial, regional y nacional. Mejorar la seguridad vial en el conjunto del sistema vial provincial. (CONGOPE, 2019)

2.2.5 Caracterización estratégica de ejes viales

Para llegar a este punto se deberá realizar inicialmente el Inventario vial de las parroquias rurales de los cantones Pedernales Fase I y San Vicente; a partir de este inventario de atributos físicos, y del estado de la red vial, se realizará una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se establecerá la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; posteriormente se realizará un diagnóstico de la Red Vial, para evaluar el estado actual de la misma; por último, a partir de análisis

GIS, se realizará una caracterización técnica, geopolítica, económica y logística, con el objetivo de evaluar la importancia global (peso) de cada una de las vías y tramos viales que conforman la Red. Llegados a este punto, en la presente fase se llevará a cabo una categorización estratégica de ejes viales, agrupando las vías en tres grupos específicos (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otras vías), para poder llevar a cabo la Estrategia Provincial y satisfacer los lineamientos estratégicos y políticas de inversión. (CONGOPE, 2019)

Se ha asignado a cada tramo homogéneo de la red provincial un peso logístico en función de los criterios previamente indicados.

Con los resultados obtenidos de la caracterización de la red vial se clasifican las carreteras de acuerdo con su importancia logística en:

- Importancia logística muy alta
- Importancia logística alta
- Importancia logística media
- Importancia logística baja
- Importancia logística muy baja

Además de la importancia logística, para la categorización de la red, se sigue el criterio de cohesión territorial. La cohesión territorial puede definirse como un principio para las actuaciones públicas, encaminadas a lograr objetivos como la cohesión social y la justicia espacial (acceso equitativo a servicios y equipamientos). (CONGOPE, 2019)

En base a todo lo descrito anteriormente la red vial se categoriza en:

- **Corredores prioritarios:** Los corredores prioritarios atienden sobre todo a una visión estratégica, tanto a nivel provincial como estatal. Se consideran corredores prioritarios aquellos que facilitan la conexión entre diferentes provincias y fomentan la articulación del territorio. Se busca, por tanto, la conexión entre cabeceras cantonales, entre sí y con la capital provincial, fomentando la intercantonalidad y la inclusión de otras poblaciones de menor importancia. Además, se incluirán dentro de los corredores prioritarios las vías de prioridad logística media – muy alta que supongan un corredor logístico, así como los accesos a puertos y aeropuertos. (CONGOPE, 2019)
- **Corredores secundarios:** Los corredores secundarios satisfacen el criterio de equidad social y procuran que la mayoría de la población tenga acceso a los servicios básicos. Están constituidos por carreteras de prioridad media – muy baja, conectan las poblaciones dispersas con cabeceras parroquiales u otras localidades para mejorar el acceso a servicios básicos. (CONGOPE, 2019)
- **Otros:** La categoría otros la componen las vías que no han sido catalogadas como corredores prioritarios estratégicos o como corredores secundarios. (CONGOPE, 2019)

2.2.6 Bases conceptuales de la gestión de carreteras

Para poder tomar una decisión correcta y debidamente argumentada sobre la priorización de inversiones en la red vial provincial. El administrador debe sustentar los proyectos que deben realizarse antes que otros, para esto debe tener la certeza que las inversiones planteadas son las más apropiadas teniendo en cuenta la limitación del presupuesto.

Es por esta razón que se presenta tres modalidades de priorización de las inversiones.

1. Realización de inversiones en emergencias, esta modalidad usualmente implica grandes trabajos de restauración y reconstrucción y es denominada "Respuesta a la crisis". (CONGOPE, 2019)
2. Realización de inversiones en un sector de la red vial, esta modalidad se denomina "Respuesta a la condición con estudio económico" y opera en función de las necesidades técnicas observadas, los niveles de servicio aceptables y los recursos disponibles. (CONGOPE, 2019)
3. Realización óptima de inversiones en la red vial, esta modalidad permite pues no sólo saber que los niveles de intervención planteados para un tramo son adecuados, sino también tener certeza tanto técnica y económica de que es la mejor intervención que se puede hacer en dicho tramo teniendo en cuenta las necesidades de toda la Red Vial Provincial. (CONGOPE, 2019)

2.2.7 Elementos para la evaluación de proyectos viales

Para poder evaluar los proyectos viales se necesita conocer cuáles son los costos tanto de la agencia vial (Provincia) como de los usuarios que utilizan las vías para transportarse. Existen varios factores que influyen en los costos de cada parte. En el caso de la Agencia, sus costos son de construcción, mantenimiento, operación y funcionamiento. Y en el caso de los Usuarios, estos tienen costos de operación de sus vehículos, tiempo de pasajeros, carga y los accidentes que puedan ocurrir.

Es por esto, que existen algunos modelos que nos permiten conocer el tiempo de deterioro del pavimento, y así saber cuándo se debe realizar intervenciones necesarias, como la rehabilitación o un mejoramiento en la capa existente y de esta forma planificar los costos de parte de la agencia vial.

Existen por otra parte modelos que permiten correlacionar los costos de los usuarios con la condición del pavimento, es decir para diferentes tipos de vehículos es posible conocer cuál es el consumo de combustible, lubricantes, neumáticos etc. (CONGOPE, 2019)

Esto nos permite realizar una aproximación de los costos que los usuarios invierten en la operación de su vehículo, sabiendo la cantidad y tipos de vehículos que circular en la vía.

Al conocer los costos de cada parte se puede evaluar y determinar si los menores costos que tienen los usuarios al tener un pavimento en óptimas condiciones superan a los mayores costos de la agencia vial por hacer intervenciones en la vía.

2.2.7.1 Planificación

La planificación recoge y consolida el análisis de los costos frente a los beneficios y realiza un plan elaborado con visión a largo plazo, el cual sirve como una base sólida de presentar las necesidades económicas a quienes asignan el presupuesto.

El producto generado por la Planificación es un programa de intervenciones, esto es un listado de obras y actividades de mantenimiento en la red vial para los siguientes 15 años, dicho listado lo componen las intervenciones, su costo estimado e indicadores de desempeño esperado. (CONGOPE, 2019)

Cabe aclarar que el proceso de planificación es continuo y debe (periódicamente) ser ajustado en función de los resultados en las intervenciones realizadas. Una variación en los precios de referencia o una modificación en los tiempos previstos que se realizarían las obras determinarán la necesidad de ajustar la planificación, en tal sentido es importante destacar la trascendencia que tiene el hacer un adecuado seguimiento de los resultados obtenidos con las intervenciones en relación con los resultados que fueron previstos en la fase de planificación. (CONGOPE, 2019)

2.2.7.2 Ciclo de proyecto

El ciclo del proyecto para cada tramo de la red vial está conformado por las fases de Planificación, Programación, Pre-inversión, Diseño, Ejecución, Seguimiento y Evaluación. (CONGOPE, 2019)

Un proyecto vial inicia en la fase de planificación, donde se elabora las intervenciones necesarias en un periodo de tiempo, ya sean de construcción, rehabilitación o mantenimiento. Luego pasa a la fase de pre-inversión, la cual afina las estimaciones que se hicieron en la fase de planificación y reafirma la conveniencia del proyecto.

Una vez el proyecto sea viable, se procede a realizar el diseño, el cual puede ser de construcción, rehabilitación o mantenimiento, para finalmente licitar, adjudicar y ejecutar el proyecto.

2.2.8 Estrategia provincial

En función de los diferentes tipos de intervención necesarias se confeccionaron estrategias de intervención, es decir, combinaciones de diferentes tipos de intervenciones (de obra y mantenimiento) a realizar en tramos de ruta con características similares. (grupos estrategia). (CONGOPE, 2019)

Estas estrategias se plantearon para intervenciones mínimas hasta grandes intervenciones, considerando que sean factibles de ejecutarse a nivel local. Estas se presentan a continuación:

CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS	CA	CONSEVACIÓN CA	CPE_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CPE_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
	GR	MEJORA A TB + CONSERVACIÓN TB	CPE_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Doble Trat. Bit. Sup. base estabilizada
				Bacheo

Figura N° 2 Estrategia planteada para corredores prioritarios estratégicos (Fuente: Congope)

Superficie	Actuación	IRI		ROZAMIENTO		BACHES	RODERAS		FIS. ANCHA		AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km		%		nº/km	mm		%		%	nº/km	mm	año
CA	Mantenimiento rutinario													1
	Recapeo 4 cm	> 3.16												
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm			< 0,4	ó		> 5							
	Slurry Seal								> 5					
	Bacheo					> 2								
TB	Mantenimiento rutinario													1
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial						> 5							
	Micropavimento	> 3.16	ó	< 0,4				ó	> 5					6
	Bacheo					> 2								
GR (Mejora a TB)	Mantenimiento rutinario													1
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial						> 5							
	Doble Trat. Bit. Sup. base estabilizada	> 3.16	ó	< 0,4				ó	> 5					
	Bacheo					> 2								

Figura N° 3 Niveles de calidad exigidos para los corredores prioritarios estratégicos (Fuente: Congope)

CORREDORES SECUNDARIOS

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
CORREDORES SECUNDARIOS	CA	CONSERVACIÓN CA	CS_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CS_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
	GR	CONSERVACIÓN GR	CS_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Recargo 10 cm
				Perfilado (regularización)
				Bacheo

Figura N° 4 Estrategia planteada para corredores secundarios. (Fuente: Congope)

Superficie	Actuación	IRI		ROZAMIENTO		BACHES	RODERAS		FIS. ANCHA	AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km		%		nº/km	mm		%	%	nº/km	mm	año
CA	Mantenimiento rutinario												1
	Recapeo 4 cm	> 4.75											
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm			< 0,4	ó		> 15						
	Slurry Seal								> 5				
	Bacheo					> 5							
TB	Mantenimiento rutinario												1
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial						> 10						
	Micropavimento	> 4.75	ó	< 0,4				ó	> 5				
	Bacheo					> 5							
GR	Mantenimiento rutinario												1
	Recargo 10 cm											< 50	
	Perfilado (regularización)	> 7,5											
	Bacheo												4

Figura N° 5 Niveles de calidad exigidos para los Corredores Secundarios (umbrales de intervención). (Fuente: Congope)

OTROS: RESTO DE LA RED

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
OTROS	CA	CONSERVACIÓN CA	CS_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CS_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
	GR	CONSERVACIÓN GR	CS_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Recargo 10 cm
				Perfilado (regularización)
				Bacheo

Figura N° 6 Estrategia planteada para el resto de la red. (Fuente: Congope)

Superficie		IRI		ROZAMIENTO		BACHES		RODERAS		FIS. ANCHA		AREA FISUR		ROTURAS		ESP		PERIÓDICO
	Actuación	m/km		%		nº/km		mm		%		%		nº/km		mm		año
CA	Mantenimiento rutinario																	1
	Recapeo 4 cm	> 6.71																
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm			< 0,35	ó			> 20										
	Slurry Seal									> 20								
	Bacheo					> 10												
TB	Mantenimiento rutinario																	1
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial							> 15										
	Micropavimento	> 6.71	ó	< 0,35					ó	> 20								
	Bacheo					> 10												
GR	Mantenimiento rutinario																	1
	Recargo 10 cm															< 30		
	Perfilado (regularización)	> 8																
	Bacheo																	4

Figura N° 7 Niveles de calidad exigidos para el resto de la red. (Fuente: Congope)

2.2.9 Evaluación técnico-económica con HDM-4

Para la creación de un Plan Plurianual de Conservación de pavimentos, se necesita optar por una elección acertada de las actividades de mantenimiento rutinario, conservación periódica y mejoramiento o inversión.

- Mantenimiento rutinario: tiene como objetivo conservar el estado de las vías después de su construcción o rehabilitación, es de carácter preventivo y de modo permanente. Entre las actividades habituales se encuentran labores de limpieza de la superficie, cunetas, alcantarillas, roza de la vegetación, sellado de fisuras y grietas en calzada, parcheado de baches puntuales, etc. (CONGOPE, 2019)
- Conservación Periódica: tiene como objetivo recuperar el estado físico de las vías deterioradas por el uso y tiempo. Además, evita que se generen graves fallas y corrige defectos importantes que se presentan en la carpeta asfáltica. Es de carácter correctivo, es decir, da una solución frente a un problema que ya se ha

suscitado. Entre las actividades habituales se encuentran fresado y refuerzo de la carpeta asfáltica, micro fresados, sellos asfálticos, etc. (CONGOPE, 2019)

- Mejoramiento o inversión: dependiendo de la importancia de la vía o la estrategia elegida, existen vías con calidades bajas, como vías de tierra, lastre y ripio, las cuales necesitan un salto de calidad a través del mejoramiento de la capa de rodadura, cambios en la anchura de la vía, drenaje optimo, etc. Estas actividades ocasionan elevados costes a corto plazo, pero ayudan a reducir muy significativamente los costes futuros de la sociedad, aumentando la calidad de la red, confort de los usuarios, seguridad y competitividad. (CONGOPE, 2019)

Como lo hemos mencionado anteriormente, se necesita conocer el comportamiento que va a tener la vía a través del tiempo y al uso que se le dé, es por esto que requerimos herramientas técnicas que disponen de los denominados Modelos de Deterioro del Pavimento (Pavement Deterioration Models), estos son modelos matemáticos que se basan en estimar el comportamiento del mismo en base a datos de entrada (input del sistema), que representan las características, estructura, estado y nivel de servicio de las vías reales. (CONGOPE, 2019)

Una de las herramientas más conocidas para la modelización del deterioro del pavimento es HDM-4 (Highway Development and Management System), del Banco Mundial – PIARC. Sus modelos están ampliamente reconocidos por la comunidad científica internacional en el ámbito de las carreteras y su utilización en más de 100 países lo avalan como sistema de referencia a nivel global. (CONGOPE, 2019)

2.2.9.1 Fundamentos de HDM-4

HDM-4 (Highway Development and Management) es un software con una documentación asociada, que servirá como la principal herramienta para el análisis, la planificación, gestión y evaluación del mantenimiento, mejora y la toma de decisiones relacionadas con la inversión de carreteras. (PIARC, 2022)

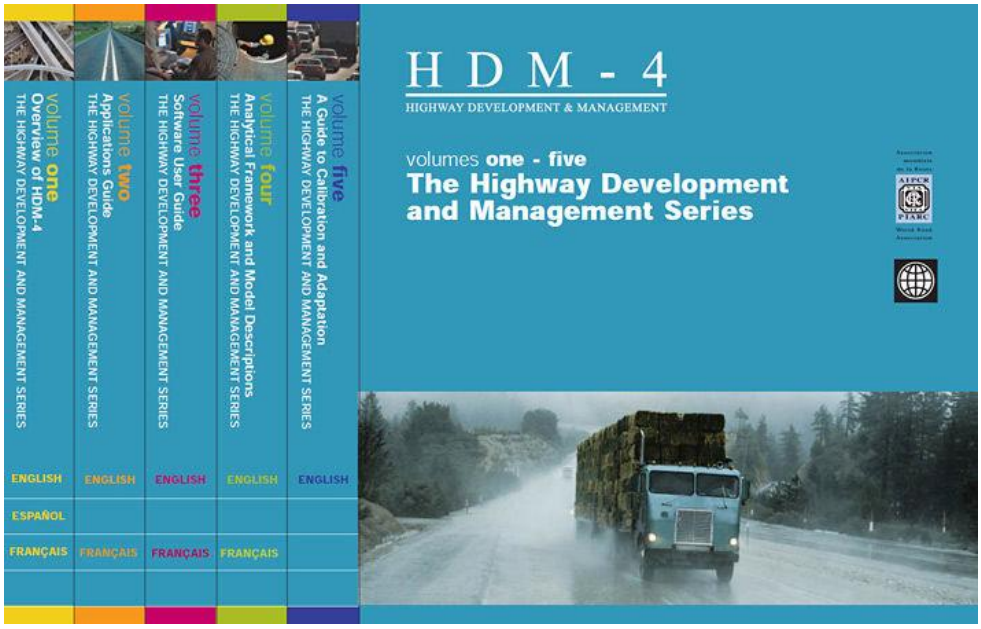


Figura N° 8 Portada de la guía del software HDM-4. (Fuente: PIARC)

El HDM-4 es un modelo de simulación del ciclo de vida de las carreteras en un periodo de tiempo determinado, considerando variables como el tráfico (TPDA), características físicas de las vías y condiciones ambientales, arrojando resultados de los costos de operación por tipo de vehículo, flujo del tránsito y el deterioro del pavimento en función al tránsito acumulado y las condiciones ambientales.

2.2.9.2 Metodología HDM-4

Según lo descrito anteriormente, a través de HDM-4 es preciso realizar análisis técnico-económicos de una red de carreteras y poder simular los resultados de una Estrategia de Mantenimiento, lo que se traduce en la definición de un Plan Plurianual de Inversiones. (CONGOPE, 2019)

Una vez obtenido los datos técnico-económicos necesarios para configurar el software, se procede a crear las BBDD requeridas por el HDM-4 con los datos reales de la red vial Provincial (red de carreteras). Posteriormente se debe ingresar datos por parte del usuario en el software tales como: la caracterización de la flota vehicular, parámetros del tránsito y clima.

Luego se requerirá importar las BBDD elaboradas al interior del programa, también se necesitará configurar las actividades de mantenimiento y mejora planteadas en el análisis. Consecuentemente se realizará la configuración del estudio como tal y por último se realiza la presentación de los resultados. A continuación, se presenta un resumen las etapas de la metodología antes dicha en un esquema secuencial:

- Elaboración BBDD formato HDM-4: red de carreteras
- Configuración parámetros influyentes en el análisis: flota vehicular, datos de tránsito y clima.
- Importación BBDD en HDM-4: red de carreteras.

- Configuración parámetros de estudio: años del análisis, método de optimización, unidades monetarias, selección del crecimiento de tránsito a aplicar, especificación de alternativas, etc.
- Obtención de resultados (CONGOPE, 2019)

2.2.10 Plan plurianual de inversiones-resultados HDM-4

Para la elaboración del plan plurianual de inversiones a través de los resultados arrojados del software HDM-4. Fueron creados dos escenarios presupuestales que se detallan a continuación:

Escenario 1: en este escenario se establece intervenciones en la red vial, dependiendo del tipo de corredor, ya sea estratégico, secundario u otras vías.

Escenario 2: en este escenario se evalúa alternativas que realizan las intervenciones en la red vial económicamente más rentables y en las cuales no se tomó en cuenta la condición de importancia de la vía ni consideraciones estratégicas o geopolíticas. (CONGOPE, 2019)

Se realiza una comparación con los dos escenarios presupuestales a través de tablas y gráficos los cuales permiten visualizar de mejor manera los aspectos positivos y negativos de cada uno y al final se tomará la decisión acertada dependiendo de las necesidades sociales y económicas que la provincia presenta.

Cabe aclarar que desde el apartado 2.2.2 hasta el 2.2.10, es netamente informativo, por lo cual no se realizará la profundización ni el desarrollo del mismo en el presente trabajo de tesis.

2.3Catálogo de atributos viales

2.3.1 Vías/caminos

Las vías o caminos son un medio de comunicación entre dos poblaciones que tienen como finalidad el desplazamiento de personas, vehículos, y que permite el desarrollo de actividades económicas, sociales y políticas.

Estas vías pueden ser terrestres, aéreas, pluviales y marítimas.

Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma. (INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, 2018)

2.3.2 Cunetas

Las cunetas son obras de drenaje que sirven para la conducción y evacuación de las aguas lluvias que se precipitan sobre la calzada, calle o carretera. Estas están ubicadas en

ambos lados de la carretera, o a su vez en un solo lado, dependiendo del diseño de esta, pueden ser revestidas o no. Su sección transversal puede ser triangular, rectangular o trapezoidal. (Ponce, 2018)

Las cunetas se proyectan para todos los tramos ubicados al pie de los taludes de corte, y/o en los lugares donde se esperen flujos considerables de agua que puedan interferir con el tránsito de la carretera. (Ponce, 2018)

2.3.3 Señalización vertical y horizontal

2.3.3.1 Señalización vertical

Son placas fijadas a estructuras verticales metálicas, las cuales están repartidas a lo largo de la vía o las vías. Dentro de la señalización vertical están: las señales preventivas, informativas, de seguridad y reglamentarias.

Tienen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de estas. (INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, 2018)

2.3.3.2 Señalización horizontal

Son marcas fijadas al pavimento que indican acciones y normativas que nos ayudan a regularizar el tránsito tanto de peatones como de vehículos que circulan por la carretera, ya que tienen como objetivo alertar e informar a los usuarios de la vía pública. (INEN, 2011)

También forman parte de la Señalización Horizontal todos los dispositivos elevados que se colocan sobre la superficie de rodadura, también denominadas marcas elevadas en el pavimento, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar restricciones. Como, por ejemplo: tachas reflectivas (ojos de gato), tachones, entre otros. (INEN, 2011)

Estas señales están hechas a base de pintura específica para tránsito.

2.3.4 Alcantarillas

Son sistemas de redes de tuberías utilizadas para el drenaje y evacuación de aguas residuales hacia la disposición final en tanques de tratamiento sanitario. Estas pueden ser de aguas servidas (alcantarillado sanitario), aguas lluvia (alcantarillado pluvial) o una combinación de ambas (alcantarillado combinado). (Ponce, SDSU, 2018)

Las alcantarillas se calculan para que permitan pasar de manera óptima el gasto de diseño, sin producir un desbordamiento tal que comprometa la integridad de la superestructura. El período de retorno varía típicamente entre 10 y 50 años. A mayor período de retorno, mayor será el gasto de diseño y, consecuentemente, mayores serán las dimensiones de la estructura. (Ponce, SDSU, 2018)

2.3.5 Puentes

Los puentes están compuestos de dos partes: la superestructura conformada por todos los elementos estructurales que se encuentran sobre los apoyos del puente, tales como: capa de rodadura, vigas, cerchas, arcos, diafragmas, elementos de suspensión (puentes colgantes y atirantados). Y la infraestructura la cual está constituida por los estribos o pilares, la cimentación, muros de anclaje, entre otros. Estos estribos o apoyos están situados en los extremos del puente, que conectan con los cimientos y transmiten los esfuerzos hacia el suelo. (Rodríguez A. , 2016)

Los puentes constan de 2 partes:

La superestructura: está compuesta por el tablero el cual soporta directamente las cargas, vigas, armaduras, cables, bóvedas, arcos, y son quienes transmiten las cargas del tablero a los apoyos.

La infraestructura: está compuesta por pilares (apoyos centrales), estribos (apoyos extremos) que soportan directamente la superestructura; t los cimientos, encargados de transmitir al terreno los esfuerzos. (Rodríguez A. , 2016)

2.3.6 Puntos críticos

Los puntos críticos en carreteras son aquellos donde los índices de peligrosidad, y de severidad, así como las frecuencias de mortalidad y morbilidad, presentan valores elevados.

Generalmente la accidentalidad vial en un punto crítico está ligada a deficiencias en el diseño, en la construcción o en la operación de la vía. (Martinez & Olivares, Unimilitar, 2012)

2.3.7 Talud

Se refiere a una superficie inclinada con respecto a la horizontal, adoptando esa posición de forma temporal o permanente en la mayoría de los casos, suelen ser estructuras compuestas del mismo suelo, roca, concreto armado u otro material que pueda contener la presión ocasionada por el suelo. (Pinto, 2012)

Tipos de taludes

- Naturales: Son formados por la naturaleza a través de la historia geológica, conocidos generalmente como laderas.
- Artificiales: Necesitan de la intervención del hombre y son ejecutados para construir carreteras, represas ferrocarriles, etc.

2.4 Metodología de inventario vial del CONGOPE

El CONGOPE y la Prefectura de Manabí (Dirección de Gestión de Vialidad), han desarrollado la "Metodología para levantamiento del inventario vial", la misma que consta de 5 pasos. (Herrera & Martínez, 2021)

1) **Definición de los códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar:** Identificar los tramos que se van a inventariar, los tramos se dividen a su vez en varios sub-tramos en función de la capa de rodadura. Cada sub-tramo va a tener un código único, este código se constituirá por: código de la provincia, código del cantón, código de la parroquia, código del tramo, código del sub-tramo, tipo de la capa de rodadura, estado de la capa de rodadura, nombre del sub-tramo o tramo, número de carriles.
2) **Creación del catálogo de atributos en el GPS:** Se debe definir el catálogo de atributos en el escritorio, luego se debe crear la base de atributos en el computador con el uso de un software, y se debe transferir la base de datos del computador al GPS.
3) **Planificar el levantamiento en territorio:** Sobre una base geográfica o imágenes satelitales, planificar en escritorio los sectores, los tramos principales y sus respectivos ramales a inventariar; los tramos más largos son los principales. Levantar el tramo principal, y los siguientes tramos, desde el principio a su fin. Levantar todos los elementos del tramo principal y sus respectivos sub-tramos. Registrar fotográficamente cada tramo, sub-tramo y elemento levantado. Luego de levantado el tramo principal, al retornar se deben levantar los tramos que intersecan al tramo principal. El tramo que interseca el tramo principal y que se lo va a levantar, se convierte en el nuevo tramo principal. Repetir el proceso anterior hasta levantar todos los tramos que intersecan sus respectivos tramos principales.
4) **Descarga de la información levantada:** Descargar la información del GPS hacia el computador. La información levantada en campo (territorio), debe estar georreferenciada, etiquetada y registrada fotográficamente. Esto se realiza como primer filtro de la información levantada en campo.
5) **Edición y procesamiento de la información:** Exportar la información a formato GIS. En el QGIS, realizar la segunda corrección y ajustar los elementos que tengan deformación, variación y/o desplazamiento; además corregir las topologías. Procesar la información y realizar la caracterización de la red vial, obteniendo como resultado: mapas, cuadros estadísticos y tablas.

CAPÍTULO 3. TRABAJO EN CAMPO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

A continuación, se presentará la información de este capítulo correspondiente a los siguientes cantones: Pedernales (Fase I) y San Vicente.

Cabe aclarar que el cantón Pedernales se lo dividió en 2 partes: Fase I y Fase II, por lo cual, para el este trabajo se presentará la información de la Fase I del cantón Pedernales.

3.1 Identificación de las vías levantadas y no levantadas (nuevas) en el inventario vial del año 2017

3.1.1 Vías levantadas en el año 2017



Figura N° 9. Vías levantadas en el inventario vial del año 2017, cantón Pedernales Fase I. (Elaboración propia)

A través de la Geodatabase de QGIS, herramienta usada en la elaboración del inventario vial del año 2017 en la provincia de Manabí por parte del CONGOPE, se determinaron 230,47 Km de red vial en el cantón Pedernales Fase I y 269,37 Km en el cantón San Vicente, los cuales están representados en los siguientes esquemas gráficos:



Figura N° 10. Vías levantadas en el inventario vial del año 2017, cantón San Vicente. (Elaboración propia)

A continuación, se presenta la información detallada de los 107 tramos del cantón Pedernales Fase I en la Tabla N.º 1

Tabla 1. Vías levantadas en el cantón Pedernales Fase I en el inventario del año 2017. (Elaboración propia)

N.º de vía	Código	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (Km/hora)	Longitud total (m)
1	P138-0304-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,65	22,78	0,41

2	P138-0664-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,55	16,62	0,77
3	P138-0665-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,87	18,04	0,81
4	P138-0645-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,65	18,73	0,45
5	P138-0645-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,10	17,77	0,64
6	P138-0645-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,10	11,78	0,25
7	P134-0640-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,13	21,65	1,96
8	P134-0640-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,92	17,38	1,68
9	P134-0640-04	MONTAÑOSO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,00	14,04	1,58
10	P135-0641-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,67	15,64	3,01
11	P138-0656-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,15	12,82	0,43
12	P135-0642-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,40	19,66	0,59
13	P135-0642-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,08	16,67	2,73

14	P139-0612-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,60	20,59	0,36
15	P138-0624-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,36	29,79	2,79
16	P138-0624-04	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,70	19,85	2,66
17	P138-0624-06	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,28	24,55	1,13
18	P138-0624-07	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,10	16,78	0,87
19	P139-0625-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,34	19,97	2,87
20	P139-0626-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,00	23,99	1,39
21	P138-0608-01	ONDULADO	MIXTO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,28	14,02	2,85
22	P138-0610-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,70	27,09	1,36
23	P138-0610-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,05	31,13	6,24
24	P138-0610-07	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,58	16,51	4,25
25	P139-0611-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,30	13,32	0,23

26	P138-0610-09	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,67	15,94	1,57
27	P139-0613-01	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,28	17,35	1,30
28	P138-0619-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,43	29,36	2,10
29	P138-0603-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,78	33,82	6,20
30	P138-0603-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,35	19,35	2,71
31	P138-0600-01	LLANO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,39	21,05	3,11
32	P138-0600-03	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,96	22,87	1,64
33	P138-0599-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,30	33,87	5,97
34	P139-0602-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,60	9,68	0,50
35	P138-0597-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,26	26,37	2,05
36	P138-0593-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,00	26,74	0,72
37	P138-0593-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,48	23,54	1,00

38	P139-0594-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,80	21,01	0,22
39	P135-0596-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,13	20,88	1,57
40	P139-0595-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,41	21,22	2,30
41	P138-0592-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,50	16,34	0,58
42	P134-0591-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,84	39,17	2,91
43	P134-0591-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,42	23,10	1,76
44	P138-0616-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,70	23,19	2,20
45	P139-0615-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,83	17,20	1,00
46	P138-0614-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,03	11,67	2,92
47	P138-0609-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	17,38	0,42
48	P138-0609-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,30	19,51	1,41
49	P138-0609-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,67	22,25	1,25

50	P138-0609-04	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,85	21,24	1,92
51	P138-0609-05	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,13	24,22	2,69
52	P138-0605-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,70	21,80	2,75
53	P138-0606-01	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,88	15,58	3,07
54	P138-0607-01	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,30	12,63	1,28
55	P138-0302-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,70	35,23	1,70
56	P138-0623-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,23	23,81	1,03
57	P131-0620-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,96	22,51	1,74
58	P131-0620-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,75	28,03	0,73
59	P138-0627-01	LLANO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,27	8,67	1,03
60	P135-0628-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,60	14,23	0,95
61	P135-0628-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,10	13,84	0,61

62	P138-0646-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,81	54,71	7,25
63	P138-0657-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,10	12,07	0,36
64	P138-0643-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,40	28,76	1,31
65	P134-0640-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,40	18,03	1,78
66	P138-0593-05	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,48	23,54	0,13
67	P138-0593-04	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,48	23,54	0,63
68	P138-0593-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,48	23,54	0,36
69	P138-0597-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,26	26,37	1,68
70	P138-0600-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,96	22,87	1,23
71	P139-0601-01	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,39	21,05	0,26
72	P138-0610-04	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,05	31,13	1,59
73	P138-0610-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,05	31,13	0,11

74	P138-0610-06	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,58	16,51	0,70
75	P138-0614-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,03	11,67	0,38
76	P139-0604-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,78	33,82	0,63
77	P139-0621-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,96	22,51	0,69
78	P138-0624-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,36	29,79	0,13
79	P138-0624-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,70	19,85	2,41
80	P138-0624-05	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,28	24,55	0,77
81	P138-0627-02	LLANO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,27	8,67	0,22
82	P137-0658-05	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,24	33,76	7,02
83	P138-0304-01	MONTAÑOSO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,95	22,40	0,33
84	P138-0304-08	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,91	16,86	3,64
85	P138-0610-08	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,67	15,94	1,40

86	P138-0042-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,67	30,98	4,89
87	P135-3043-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,29	18,44	3,08
88	P139-3050-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,00	21,14	0,40
89	P138-0042-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,38	29,52	11,25
90	P135-0628-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,50	17,07	0,59
91	P135-3044-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,57	10,35	3,47
92	P135-3001-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,00	13,95	0,81
93	P135-3001-03	MONTAÑOSO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,50	17,70	0,84
94	P135-3001-04	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,12	13,14	7,02
95	P135-3002-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,67	22,88	3,97
96	P138-0042-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,88	34,00	6,81
97	P135-2997-05	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,41	22,57	12,33

98	P139-3045-01	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,00	8,29	0,51
99	P138-0042-06	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,72	22,06	2,90
100	P138-0042-05	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,30	25,84	9,17
101	P138-0042-08	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,87	24,01	4,84
102	P138-0042-07	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,27	18,60	2,73
103	P135-3001-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,67	22,88	3,43
104	P138-0042-04	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,30	25,84	2,65
105	P139-3046-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,27	18,60	0,92
106	P135-3043-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,29	18,44	3,08
107	P138-0610-05	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,58	16,51	0,58

A continuación, se presenta la información detallada de los 166 tramos del cantón San Vicente en la Tabla N.º 2

Tabla 2. Vías levantadas en el cantón San Vicente en el inventario vial del 2017. (Elaboración propia)

N.º de vía	Código	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (Km/hora)	Longitud total (m)
1	P135-0749-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,90	19,10	0,30
2	P135-0800-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,59	37,00	3,79
3	P135-0754-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,58	22,27	1,74
4	P135-0754-02	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,05	16,55	0,65
5	P135-0794-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,45	26,29	0,87
6	P135-0794-05	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,59	36,50	2,16
7	P135-0794-07	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,53	25,34	2,78
8	P139-0796-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,05	26,25	0,86
9	P139-0797-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,35	23,35	0,81
10	P138-0806-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,21	28,58	3,89

11	P138-0806-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,10	16,32	0,54
12	P135-0799-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,82	22,92	3,05
13	P139-0798-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,10	26,73	0,69
14	P139-0807-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	1,80	17,88	0,11
15	P135-0794-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,10	27,14	2,09
16	P134-0850-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,65	19,74	3,95
17	P134-0850-03	MONTAÑOSO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,50	16,54	0,19
18	P135-0825-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,74	23,37	3,29
19	P139-0826-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,38	28,26	1,18
20	P138-0746-04	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	4,09
21	P138-0746-02	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	11,11	67,28	4,64
22	P135-0823-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,16	20,95	5,29

23	P134-0747-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,90	33,66	3,98
24	P135-0823-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,36	24,79	6,23
25	P138-0827-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,03	33,35	1,91
26	P138-0827-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,08	35,96	2,24
27	P135-0828-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,40	31,06	0,44
28	P139-0814-01	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,80	20,30	0,58
29	P139-0814-02	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,77	17,99	0,72
30	P139-0846-01	MONTAÑOSO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,80	22,79	1,01
31	P139-0845-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,60	28,02	1,36
32	P139-0844-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,92	22,86	1,93
33	P135-0849-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,01	26,81	3,99
34	P139-0851-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,45	21,40	1,16

35	P135-0829-18	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,95	56,98	1,32
36	P139-0832-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,57	18,10	0,61
37	P135-0829-21	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,77	48,23	2,95
38	P135-0831-01	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,38	20,14	1,75
39	P139-0833-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,85	17,04	0,86
40	P139-0834-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,60	20,66	0,20
41	P135-0837-02	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,37	23,24	1,59
42	P135-0836-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,27	22,38	1,01
43	P139-0838-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,20	16,20	0,44
44	P135-0829-12	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,86	46,47	4,91
45	P135-0829-10	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,98	55,64	3,58
46	P135-0842-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,50	21,26	1,22

47	P135-0829-09	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,02	55,43	0,91
48	P139-0843-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,85	21,30	0,97
49	P135-0848-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,38	22,72	2,59
50	P135-0847-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,46	22,08	1,67
51	P135-0847-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,75	22,16	0,74
52	P135-0511-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,15	29,95	0,79
53	P135-0511-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,25	26,50	4,51
54	P135-0839-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,16	25,12	2,51
55	P135-0840-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,50	25,32	2,56
56	P138-0853-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,92	20,11	1,71
57	P138-0853-02	ONDULADO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,40	23,08	0,49
58	P138-0853-03	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,50	18,74	0,27

59	P138-0805-01	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,38	25,16	1,14
60	P138-0805-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,35	14,62	0,60
61	P138-0805-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,20	24,10	2,77
62	P138-0805-04	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,83	15,83	0,84
63	P134-0747-08	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,50	22,96	1,80
64	P134-0747-07	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,43	21,40	1,13
65	P134-0747-06	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,14	20,81	1,73
66	P135-0812-03	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,45	10,77	1,41
67	P138-0808-04	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,43	15,40	1,09
68	P138-0808-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,61	20,58	5,49
69	P138-0808-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,25	21,03	1,49
70	P138-0808-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,13	17,58	1,63

71	P134-0747-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,67	23,96	3,88
72	P134-0747-04	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,26	15,94	3,19
73	P135-0748-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,22	51,47	4,96
74	P139-0815-01	MONTAÑOSO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,40	16,43	0,50
75	P135-0822-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,91	21,64	3,24
76	P135-0816-05	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,49	26,18	3,26
77	P135-0816-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,53	19,81	1,17
78	P135-0816-01	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,20	27,93	1,47
79	P139-0821-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,94	19,16	1,89
80	P135-0817-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,70	16,62	1,70
81	P135-0817-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,80	4,46	0,97
82	P135-0819-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,70	26,84	0,34

83	P135-0820-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,47	30,03	2,86
84	P135-0813-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,73	23,81	4,33
85	P139-0835-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,87	25,41	1,32
86	P137-0745-26	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,00	51,10	7,10
87	P135-0800-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,98	18,35	1,90
88	P135-0801-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,93	23,48	2,39
89	P137-0745-24	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,14	34,50	0,97
90	P139-0802-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,67	16,48	0,83
91	P137-0745-22	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,83	45,32	2,80
92	P139-0803-01	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,13	13,71	1,09
93	P134-0747-09	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,48	47,29	3,34
94	P135-0810-01	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,20	15,95	0,49

95	P135-0810-02	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,40	15,48	0,48
96	P135-0810-03	MONTAÑOSO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,30	13,31	0,48
97	P135-0810-04	MONTAÑOSO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,90	9,58	0,22
98	P139-0804-01	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,60	20,52	0,98
99	P135-0812-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,25	17,43	0,87
100	P135-0812-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,10	15,59	2,93
101	P134-0747-11	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,51	43,72	2,54
102	P139-0811-01	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,20	12,88	0,36
103	P135-0749-02	MONTAÑOSO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,81	26,34	1,13
104	P135-0795-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,59	36,50	2,05
105	P135-0794-06	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,59	36,50	1,63
106	P135-0794-04	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,82	22,92	0,02

107	P135-0799-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,82	22,92	0,10
108	P135-0794-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,10	27,14	0,03
109	P138-0806-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,21	28,58	1,91
110	P135-0800-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,98	18,35	0,97
111	P135-0801-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,93	23,48	0,74
112	P137-0745-25	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,00	51,10	1,20
113	P137-0745-23	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,14	34,50	0,59
114	P134-0747-10	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,51	43,72	0,10
115	P134-0747-05	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,26	15,94	0,03
116	P135-0823-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,90	33,66	3,07
117	P134-0747-01	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,90	33,66	0,21
118	P135-0825-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,74	23,37	0,09

119	P139-0824-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,16	20,95	0,58
120	P135-0816-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,53	19,81	0,13
121	P138-0746-13	ONDULADO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	4,18
122	P138-0746-12	ONDULADO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	0,12
123	P139-0818-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,80	4,46	0,02
124	P138-0746-11	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	2,04
125	P138-0746-10	ONDULADO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	0,51
126	P138-0746-09	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	1,19
127	P135-0819-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,70	26,84	0,13
128	P138-0746-08	ONDULADO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	1,43
129	P138-0746-07	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	0,07
130	P138-0746-06	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	3,41

131	P138-0746-05	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	0,49
132	P138-0746-03	ONDULADO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,97	63,16	0,53
133	P138-0746-01	LLANO	EMPEDRADO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	11,11	67,28	3,87
134	P138-0827-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,08	35,96	0,22
135	P135-0828-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,40	31,06	0,10
136	P135-0816-04	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,49	26,18	2,24
137	P135-0829-14	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,95	56,98	1,51
138	P135-0829-15	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,95	56,98	0,93
139	P135-0829-17	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,95	56,98	0,33
140	P135-0831-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	2,57	18,10	0,36
141	P135-0829-20	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,77	48,23	0,59
142	P135-0829-19	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,77	48,23	0,38

143	P135-0837-01	ONDULADO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,37	23,24	0,58
144	P135-0848-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,38	22,72	1,13
145	P135-0847-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,46	22,08	0,01
146	P135-0829-06	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,02	55,43	0,59
147	P135-0829-07	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,02	55,43	0,19
148	P135-0829-08	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,02	55,43	0,52
149	P135-0839-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,16	25,12	1,23
150	P135-0829-11	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,86	46,47	0,90
151	P135-0839-03	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	3,16	25,12	1,01
152	P134-0850-02	LLANO	PAVIMENTO RIGIDO	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,65	19,74	3,11
153	P135-0820-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,47	30,03	1,17
154	P135-0813-02	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	4,73	23,81	2,63

155	P138-0746-14	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	12,00	55,60	0,19
156	P135-0792-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,98	31,01	0,72
157	P135-0829-22	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,20	51,22	0,25
158	P134-0841-01	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	3,31
159	P135-0829-02	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	1,84
160	P135-0829-03	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	0,87
161	P135-0829-04	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	0,98
162	P135-0829-05	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	0,56
163	P134-0841-02	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	1,76
164	P134-0841-03	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	3,97
165	P134-0841-04	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	2,74
166	P135-0829-01	LLANO	TIERRA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,60	50,00	1,27

3.1.2 Vías no levantadas en el año 2017

Para el presente año, se determinaron:

- 52,12 km de vías correspondientes a 14 tramos nuevos en el cantón Pedernales Fase I.

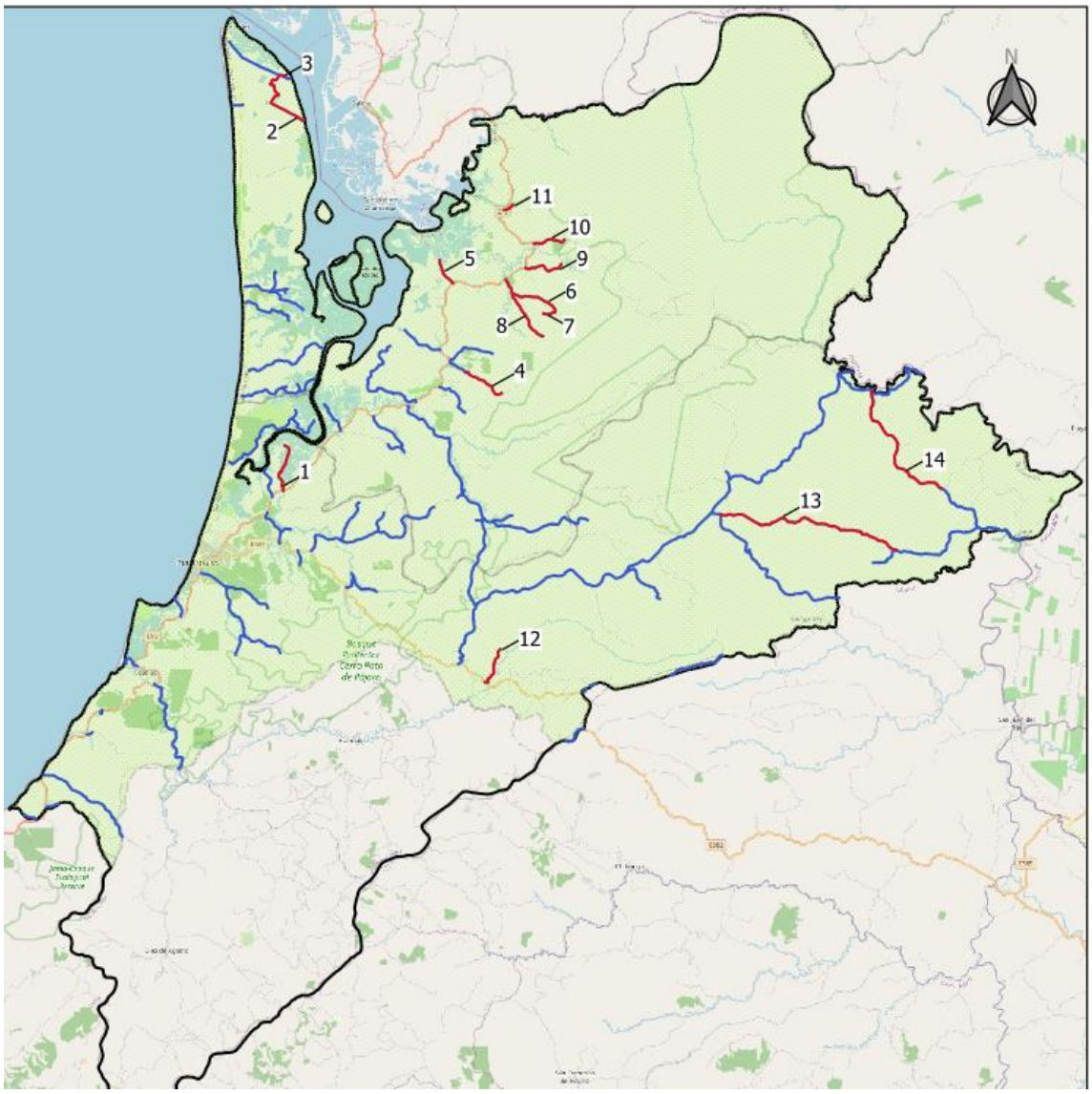


Figura N° 11. Tramos 1-14 no levantados, cantón Pedernales Fase I. (Elaboración propia)

- 22,08 km de vías correspondientes a 8 tramos nuevos en el cantón San Vicente.



Figura N° 12. Tramos 1-8 no levantados, cantón San Vicente. (Elaboración Propia)

A continuación, se presenta las tablas N.º 3 y N.º 4 con la información detallada de los tramos no levantados tanto del cantón Pedernales Fase I y San Vicente.

Tabla 3 Vías nuevas del cantón Pedernales Fase I. (Elaboración propia)

Nº de vía	Código	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (Km/hora)	Longitud total (m)
108	P720-0001	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,10	18	3,44
109	P720-0002	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	2,80	15	5,25
110	P720-0003	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	12	0,21
111	P725-0004	LLANO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,70	22	3,13
112	P721-0005	LLANO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,20	20	1,73
113	P725-0006	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,80	14	4,22
114	P725-0007	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	2,60	10	0,77
115	P726-0008	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,40	27	3,46
116	P726-0009	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,80	34	2,67
117	P728-0010	LLANO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,80	30	2,17
118	P728-0011	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,20	22	0,65
119	P727-0012	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	21	2,67
120	P727-0013	ONDULADO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	12	12,36
121	P727-0014	ONDULADO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,10	17	9,39

Tabla 4 Vías nuevas del cantón San Vicente. (Elaboración propia)

Nº de vía	Código	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (Km/hora)	Longitud total (m)
167	P804-0001	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,55	18	0,61
168	P804-0002	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,80	22	0,48
169	P804-0003	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	25	2,68
170	P805-0004	ONDULADO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,30	20	2,76
171	P805-0005	ONDULADO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,20	23	3,20
172	P805-0006	ONDULADO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,20	15	4,46
173	P806-0007	LLANO	TIERRA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	18	6,70
174	P806-0008	LLANO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,80	28	1,19

3.2 Definición de códigos de tramos de vías a inventariar

La codificación se realizará en base al formato “P000-0000” que contiene los siguientes parámetros:

- El primer digito indica a que GAD pertenece, para este caso estará regido bajo la letra P porque son vías que están bajo la competencia de un GAD provincial.
- Los dos siguientes dígitos señalan el Código de provincial establecido a nivel nacional, que estarán colocados de la siguiente manera:
    - 13 en el caso de la provincia de Manabí
- El tercer digito indica el tipo de vía establecido por parámetros del CONGOPE 2020. De los cuales, se emplearon los siguientes:
    - Cantón-cantón: 2
    - Parroquia rural-parroquia rural: 3
    - Cabecera parroquial-asentamiento humano: 4
    - Asentamiento humano-asentamiento humano: 5

- Y los cuatro últimos dígitos corresponden a números secuenciales que iniciarán desde 0001 hasta el número total de vías con las que cuenta la provincial actualmente.

3.2.1 Codificación de las vías nuevas en Pedernales Fase I

Para el presente año, se identificaron 14 tramos de vías que no fueron levantadas. La codificación que se presenta a continuación es provisional, ya que para tener una codificación exacta es indispensable levantar todas las vías de la provincia de Manabí.

Tabla 5. Codificación de vías nuevas. Pedernales Fase I. (Elaboración propia)

TRAMO	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	TIPO DE INTERCONEXIÓN	CÓDIGO
108	MANABÍ	PEDERNALES	PEDERNALES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P720-0001
109	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	CABECERA PARROQUIAL A ASENTAMIENTO HUMANO	P720-0002
110	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P720-0003
111	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P725-0004
112	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P721-0005
113	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P725-0006
114	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P725-0007
115	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P726-0008
116	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P726-0009
117	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P728-0010
118	MANABÍ	PEDERNALES	COJIMIES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P728-0011
119	MANABÍ	PEDERNALES	PEDERNALES	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P727-0012
120	MANABÍ	PEDERNALES	PEDERNALES	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P727-0013
121	MANABÍ	PEDERNALES	PEDERNALES	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P727-0014

3.2.2 Codificación de las vías nuevas en San Vicente

Tabla 6. Codificación de vías nuevas. San Vicente. (Elaboración propia)

TRAMO	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	TIPO DE INTERCONEXION	CÓDIGO
167	MANABÍ	SAN VICENTE	CANOA	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P804-0001
168	MANABÍ	SAN VICENTE	CANOA	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P804-0002
169	MANABÍ	SAN VICENTE	SAN VICENTE	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P804-0003
170	MANABÍ	SAN VICENTE	SAN VICENTE	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P805-0004
171	MANABÍ	SAN VICENTE	SAN VICENTE	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P805-0005
172	MANABÍ	SAN VICENTE	SAN VICENTE	CABECERA PARROQUIAL RURAL A ASENTAMIENTO HUMANO	P805-0006
173	MANABÍ	SAN VICENTE	SAN VICENTE	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P806-0007
174	MANABÍ	SAN VICENTE	SAN VICENTE	ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	P806-0008

Para el presente año, se identificaron 8 tramos de vías que no fueron levantadas. La codificación que se presenta a continuación es provisional, ya que para tener una codificación exacta es indispensable levantar todas las vías de la provincia de Manabí.

3.3 Cronograma de actividades (planificación y levantamiento)

Actividades			Julio																			Agosto											
			Semana 1					Semana 2							Semana 3							Semana 1							Semana 2				
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Antes de ir a campo	1era. Etapa	Capacitación del uso de la aplicación Mergin Maps.																															
		Capacitación del uso de la base de datos QGIS.																															
		Simulacro levantamiento de información campus PUCE.																															
Encampo	2da. Etapa	Reunión con representantes de la Prefectura de Manabí.																															
		División de cantones para cada grupo de trabajo.																															
		Elaboración de base de datos de Pedernales I Fase y San Vicente																															
		Reunión con representantes de vialidad de Pedernales.																															
		Identificación de rutas levantadas y no levantadas año 2017.																															
		Carga base de datos a los dispositivos electrónicos.																															
		Impresión del diccionario BD Homologada V2 de atributos del CONGOPE																															
	3era. Etapa	Levantamiento de 18 tramos de vías de la Zona Norte del cantón Pedernales, parroquia Cojimies.																															
		Levantamiento de 9 tramos de vías de la Zona Norte del cantón Pedernales, parroquia Cojimies.																															
		Levantamiento de 4 tramos de vías de la Zona Este del cantón Pedernales, parroquia Cojimies.																															
		Levantamiento de 54 tramos de vías de la Zona Centro del cantón Pedernales, parroquia Atahualpa.																															
		Levantamiento de 34 tramos de vías de la Zona Norte del cantón Pedernales, parroquia Pedernales.																															
		Procesamiento de datos en el QGIS del cantón PEDERNALES I FASE																															
		Levantamiento de 9 tramos de vías de la Zona Norte del cantón San Vicente, parroquia San Vicente.																															
		Levantamiento de 65 tramos de vías de la Zona Norte del cantón San Vicente, parroquia San Vicente.																															
		Levantamiento de 67 tramos de vías de la Zona Sur del cantón San Vicente, parroquia Canoa.																															
		Levantamiento de 10 tramos de vías de la Zona Sur del cantón San Vicente, parroquia Canoa.																															
		Procesamiento de datos en el QGIS del cantón SAN VICENTE																															
Postcampo	4ta. Etapa	Exportación y edición de la base de datos de ambos cantones.																															
		Procesamiento de la base de datos general en el QGIS.																															

3.4 Elaboración de catálogo de atributos viales

3.4.1 Extracción de atributos de la Geodatabase

En el programa QGIS, partiendo de la Geodatabase de la provincia de Manabí proporcionada por el CONGOPE, se han extraído 10 capas que contienen los atributos viales presentados en el capítulo 2. Estos pertenecen a los cantones Pedernales Fase I y San Vicente de modo que, permitirán actualizar y levantar cada atributo que se encuentre durante el trabajo en campo.



Figura N° 13. Extracción de capas desde la Geodatabase del cantón Pedernales Fase I perteneciente a la provincia de Manabí. (Elaboración propia)

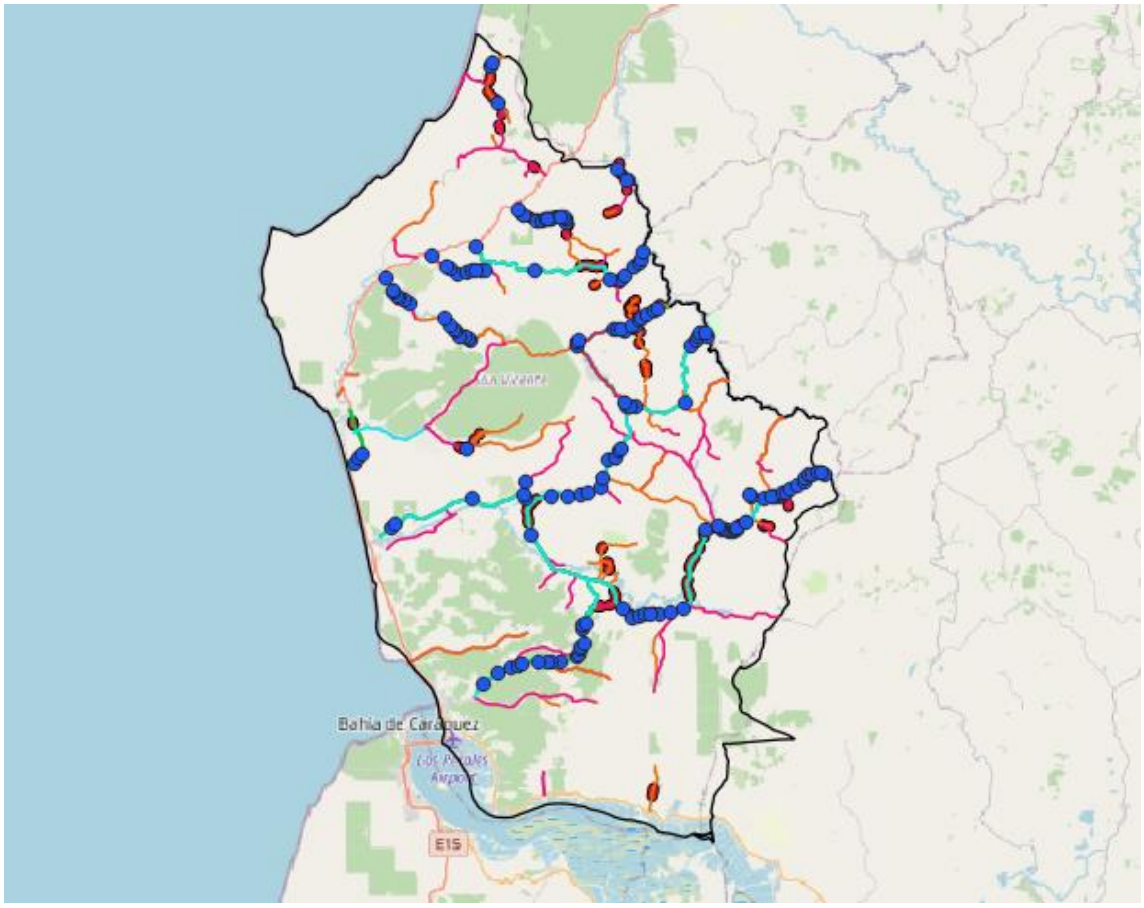


Figura N° 14. Extracción de capas desde la Geodatabase del cantón San Vicente perteneciente a la provincia de Manabí. (Elaboración propia)

3.4.2 Representación gráfica de atributos viales y sistema de coordenadas

Cada capa representada por un atributo vial se visualiza en el QGIS tanto en forma como en color de la siguiente manera:

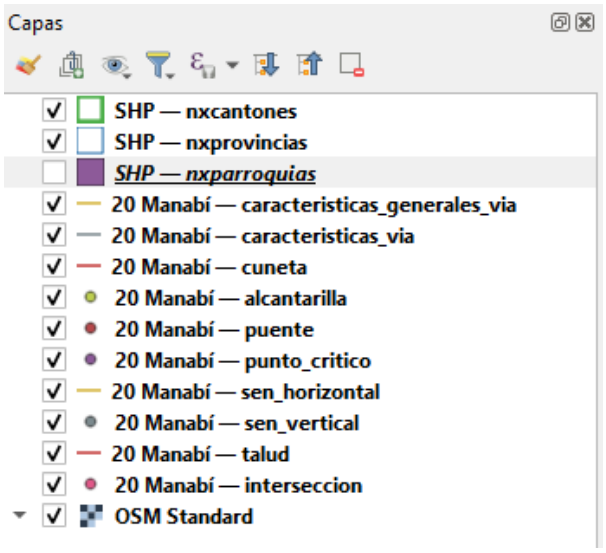


Figura N° 15. Representación gráfica de atributos viales en QGIS. (Elaboración propia)

Las coordenadas planas UTM GSW 84 se proyectarán en las coordenadas 17 Norte y 17 Sur, las cuales corresponden a la zona donde se encuentra los cantones Pedernales y San Vicente, para lo cual su ID requerido será EPSG:32717.

3.4.3 Distribución de atributos viales

Para la actualización y levantamiento de los atributos viales en los cantones Pedernales y San Vicente, se dividió la base de datos de ambos objetivos en 2 proyectos, de modo que se pueda trabajar con 2 dispositivos telefónicos con la aplicación Mergin Maps durante el recorrido en campo.

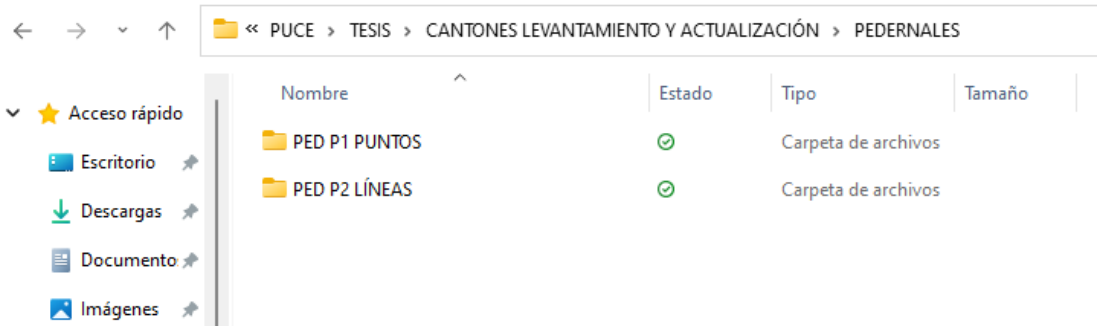


Figura N° 16. División de atributos por proyectos: Pedernales Fase I. (Elaboración propia)

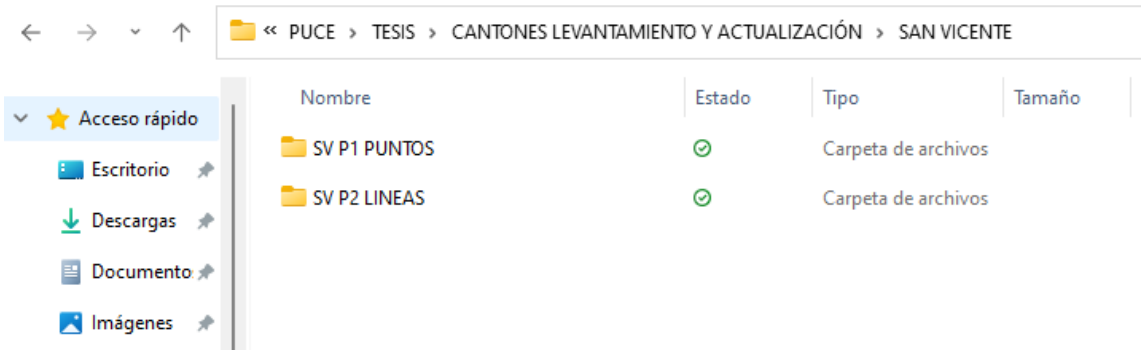


Figura N° 17. División de atributos por proyectos: San Vicente. (Elaboración propia)

Las 2 carpetas contienen los atributos viales requeridos para el desarrollo del inventario vial y cuyas capas están distribuidas de la siguiente manera:

- P1 PUNTOS
  - Puente
  - Alcantarilla
  - Señalización vertical
  - Punto crítico
- P2 LINEAS
  - Características de la vía
  - Señalización horizontal
  - Talud
  - Cuneta

Las denotaciones PED y SV de cada carpeta representan a Pedernales y San Vicente respectivamente.

3.4.4 Exportación de proyectos a Mergin Maps (INPUT)

Para la correcta sincronización de cambios realizados es necesario crear cuentas en la aplicación Mergin Maps para subir 4 proyectos en total que contienen los atributos viales ya mencionados y que corresponden a los cantones Pedernales y San Vicente.



Figura N° 18. Visualización de proyectos subidos a la cuenta de Mergin Maps en el dispositivo telefónico. (Elaboración propia)

Mergin Maps será de gran utilidad ya que, al actuar como GPS y al no requerir de internet, permitirá recorrer todas las rutas identificadas para la actualización y levantamiento de información.

3.5 Edición y procesamiento de la información

Una vez terminada la actualización y levantamiento de los atributos viales correspondientes a los cantones Pedernales I fase y San Vicente, se ha verificado que los cambios realizados desde los dispositivos telefónicos se sincronizaron con los proyectos del computador y una vez guardados se consolidaron en una base de datos general.

3.5.1 Generación de base de datos general

Para unir todos los atributos se eligió el proyecto de QGIS llamado “BASE GENERAL DE DATOS PEDERNALES Y SAN VICENTE” que se encuentra en la carpeta del mismo nombre. Esto se realizó para ambos cantones.

Las 4 capas añadidas al proyecto de QGIS poseen el formato de DBF bajo un sistema de coordenadas cuyo ID requerido es EPSG: 32717. La carpeta denominada “BASE GENERAL DE DATOS PEDERNALES Y SAN VICENTE” contiene las 10 capas de los atributos viales y será la base de datos general.

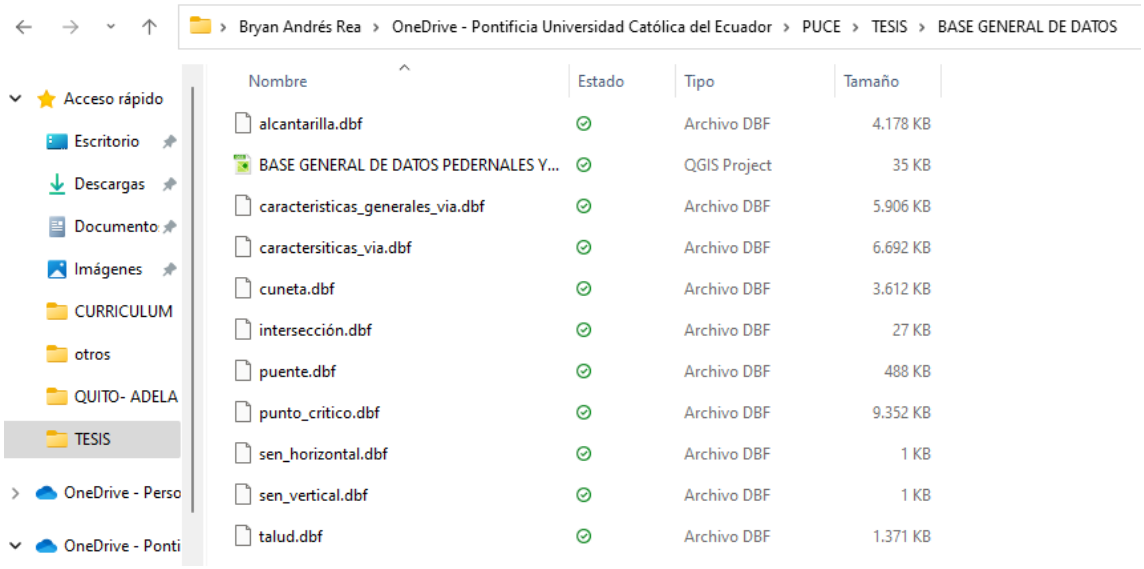


Figura N° 19. Base de datos general Pedernales Fase I y San Vicente. (Elaboración propia)

De cada capa se obtuvo una tabla de atributos en la cual se revisó cada campo y verificó que este contenga de forma textual la descripción del dominio de acuerdo a las tablas de los atributos viales presentes en el capítulo 2. Se actualizaron las coordenadas para el caso de puntos y la longitud para el caso de tramos mediante las herramientas de funciones geométricas ($x, $y y $length) del QGIS.

AlcantarillasSANVICENTE— Objetos Totales: 152, Filtrados: 152, Seleccionados: 0

	fid	OBJECTID	tipo	material	cabezales	ecabez	ecuerpo	observ	codigo
1	1	2624	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	REGULAR	e=0.20	P134-0841-01
2	2	2643	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.15	P134-0841-01
3	3	2653	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25	P134-0841-01
4	4	2656	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	REGULAR	E=0.15	P134-0841-02
5	5	2658	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	REGULAR	e=0.15	P134-0841-02
6	6	2661	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.20	P134-0841-02
7	7	2662	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.20	P134-0841-02
8	8	2664	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25	P134-0841-02
9	9	2665	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25. DOS DU...	P134-0841-02
10	10	2670	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.15	P134-0841-03
11	11	2672	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.15	P134-0841-03
12	12	2686	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25	P134-0841-03
13	13	2691	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25	P134-0841-03
14	14	2699	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25	P134-0841-03
15	15	2719	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO		P134-0841-03
16	16	2725	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	e=0.25	P134-0841-03
17	17	2728	CIRCULAR	HORMIGON	NO	SIN DETERMINAR	REGULAR	SOLO TUBO S/N	P134-0841-03
18	18	2744	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO		P135-0829-10
19	19	2746	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	E=0.15	P135-0829-10
20	20	2749	CIRCULAR	HORMIGON	SI	BUENA	BUENO	E=0.15	P135-0829-10

Figura N° 20. Tabla de atributos: alcantarilla. (Elaboración propia)

Una vez corregida toda la información de la tabla de atributos perteneciente a cada capa,

se la exportó en archivo xslx para procesar la información y con ello obtener los resultados que se presentarán a través de gráficos y tablas.

CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

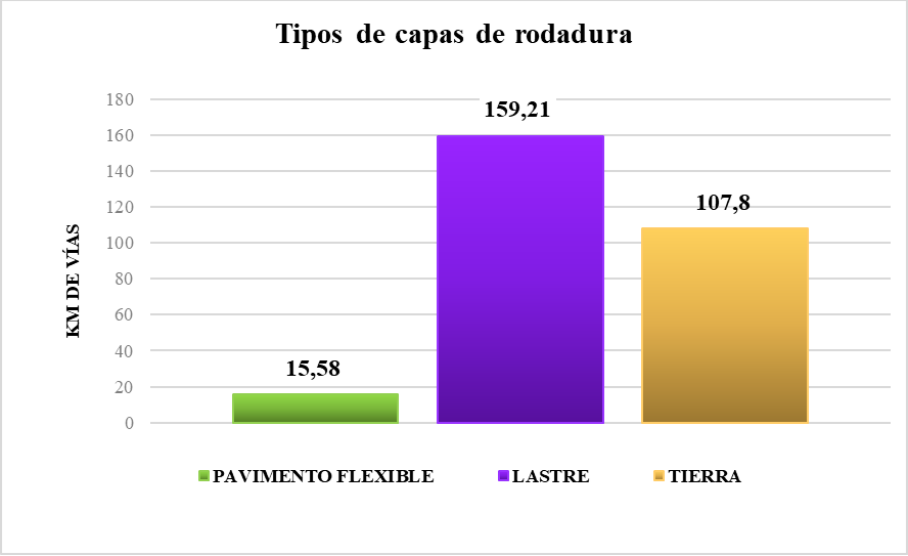
De acuerdo con el levantamiento y actualización de información vial y posteriormente la edición y procesamiento de datos para las vías del cantón Pedernales Fase I con un total de 282,59 Km y para el cantón San Vicente con un total de 291,45 Km, dándonos un total de 574,04 Km y los cuales son presentados los resultados a través de las siguientes tablas en el siguiente enlace:

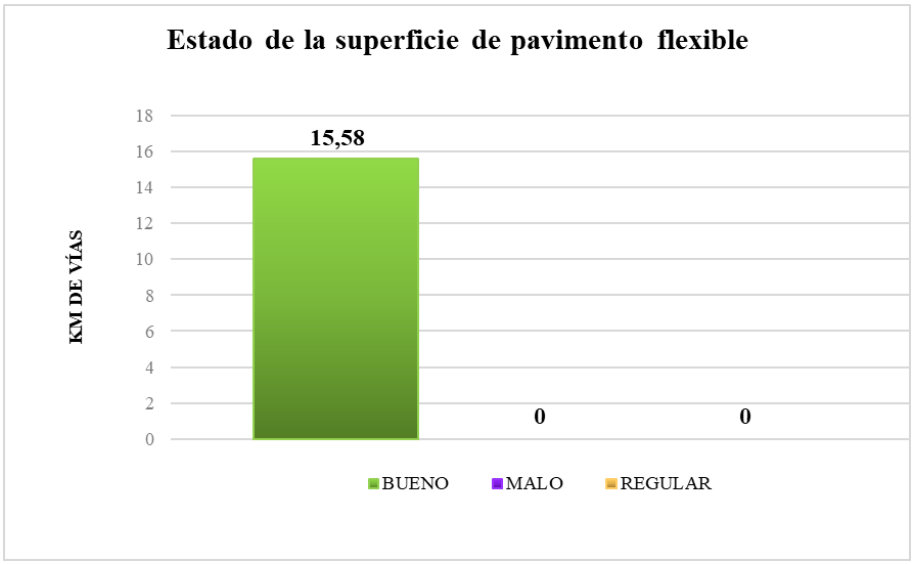
https://puceeduec-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/asandrango_puce_edu_ec/EtxO8qlRX8JDs2PF3WZu4ZIB26C5UMY8JFWA1v8HShPXTQ?e=XYXraF

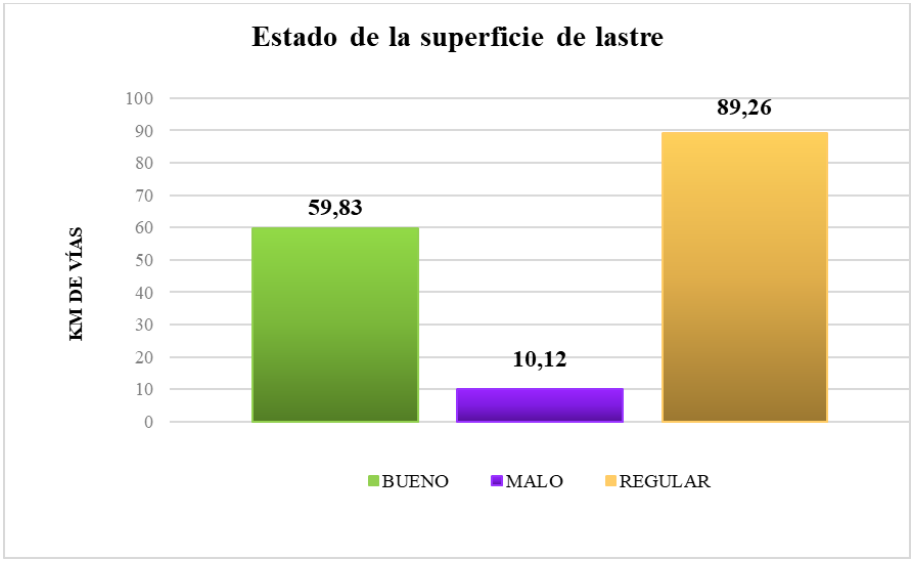
4.1 Cantón Pedernales Fase I

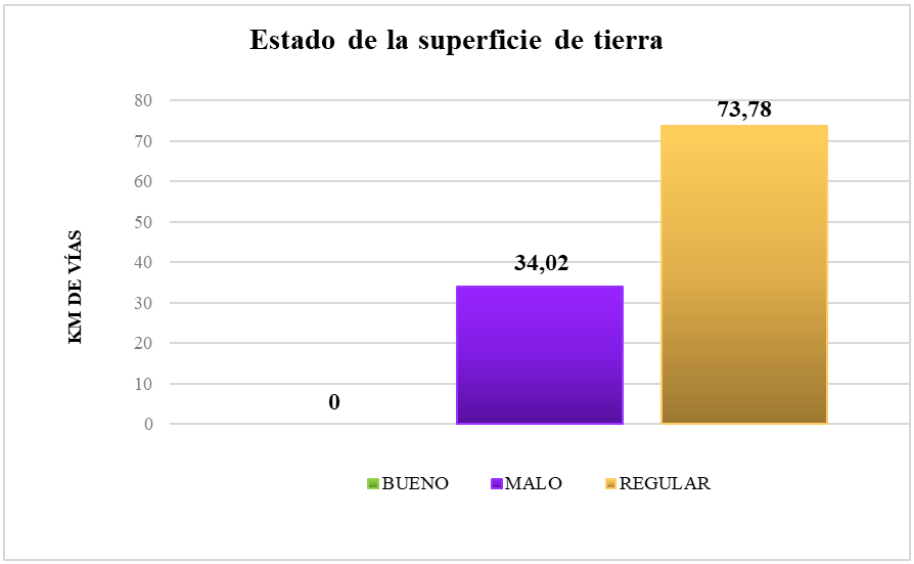
4.1.1 Diagrama de barras

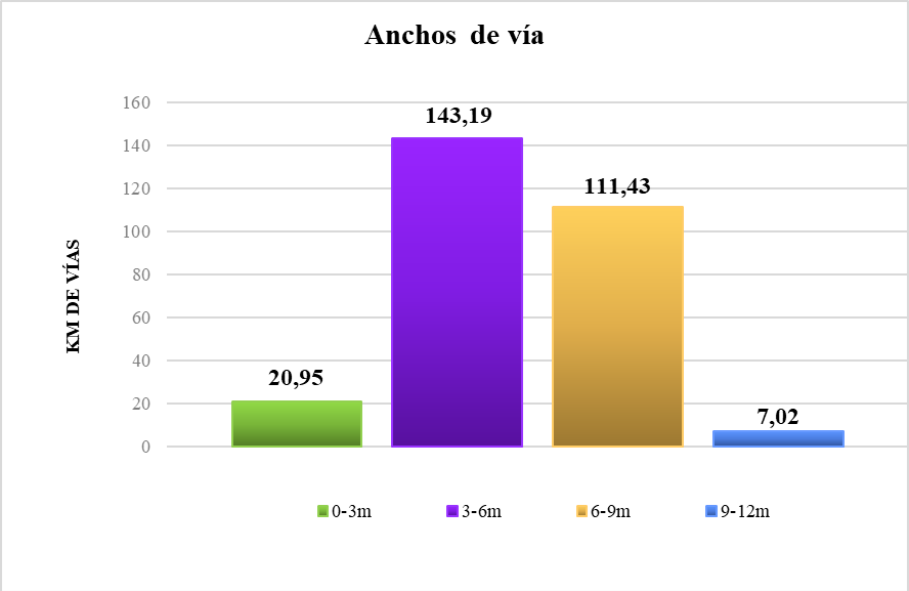
4.1.1.1 Características de vía

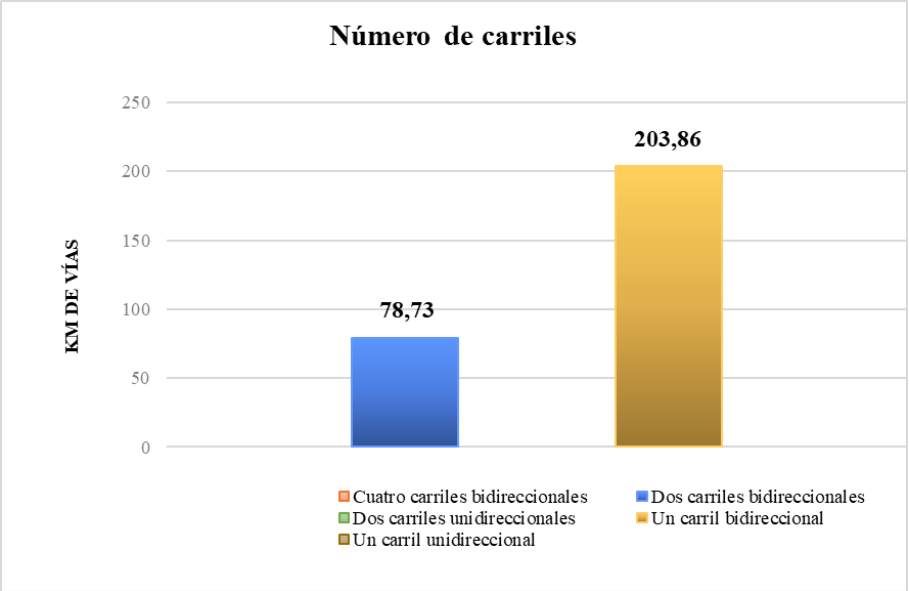



Estado de la superficie de pavimento flexible
KM DE VÍAS
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
15,58
0
0
BUENO
MALO
REGULAR

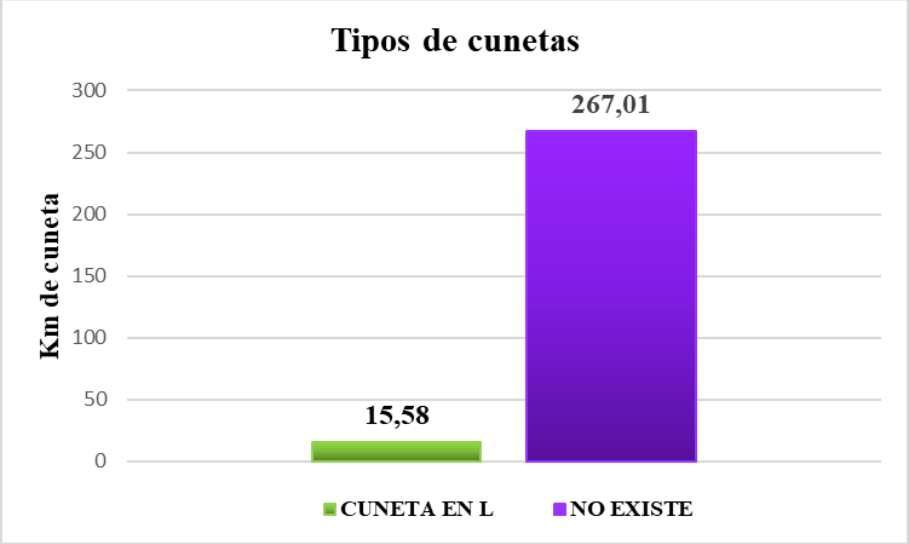

Estado de la superficie de lastre
KM DE VÍAS
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
59,83
10,12
89,26
BUENO
MALO
REGULAR

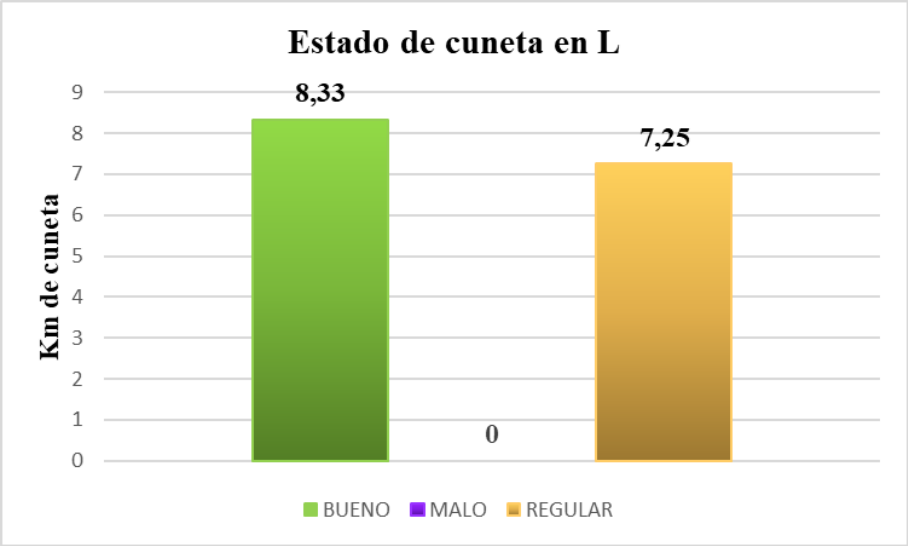

Estado de la superficie de tierra
KM DE VÍAS
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
34,02
73,78
BUENO
MALO
REGULAR



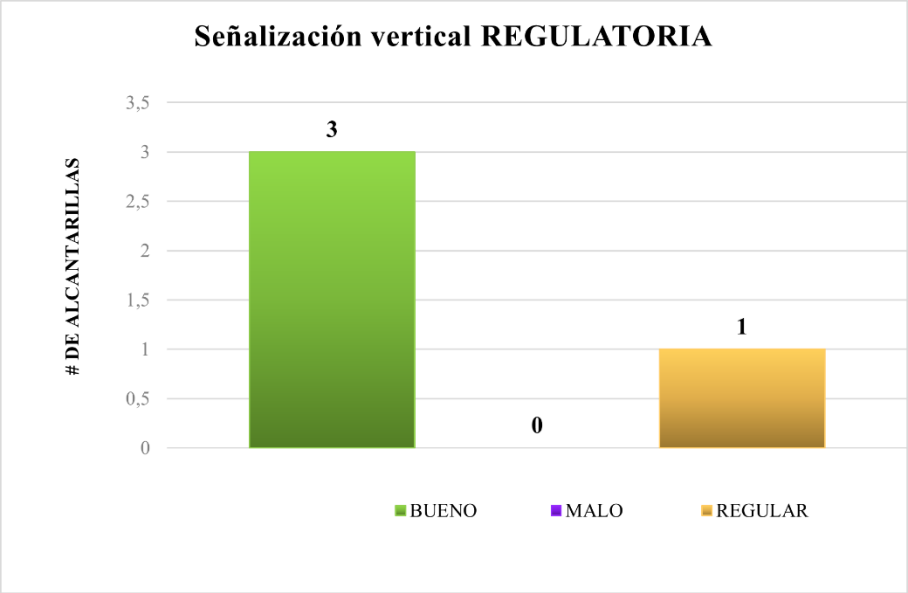


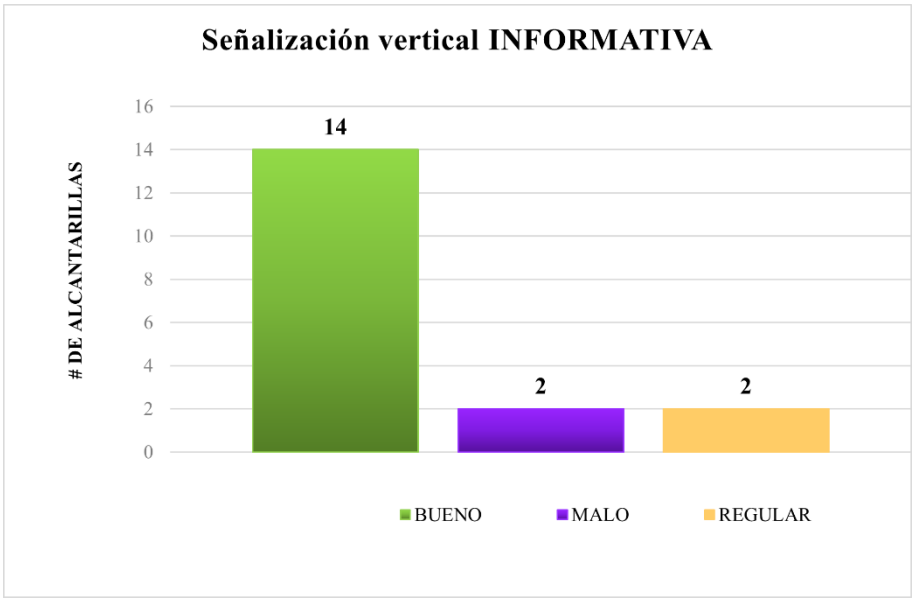
4.1.1.2 Cunetas

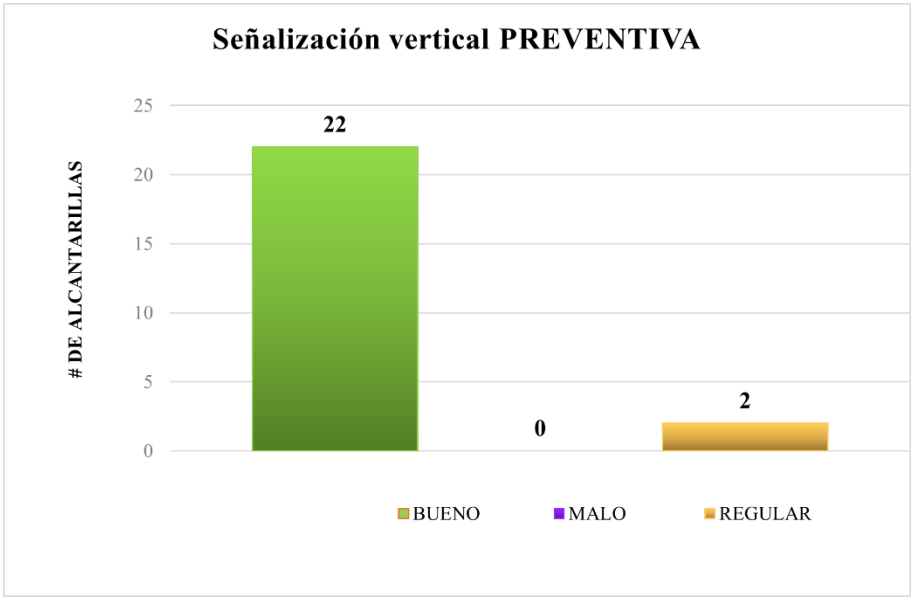


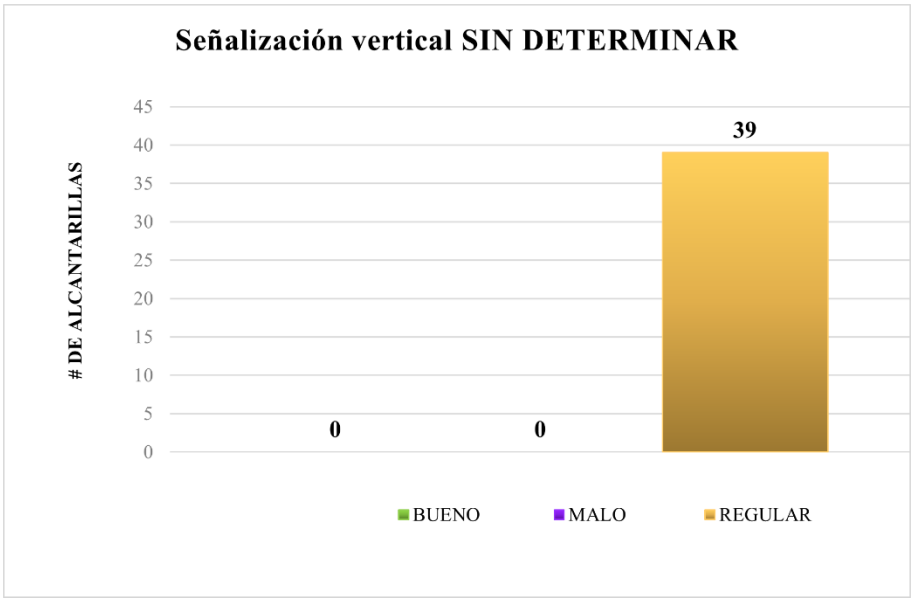


4.1.1.3 Señalización Vertical



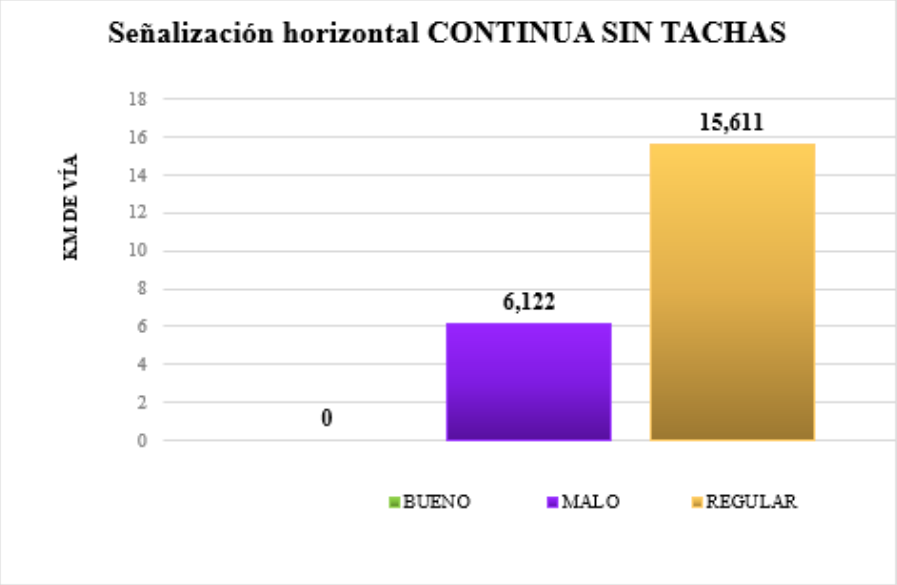

Señalización vertical INFORMATIVA
DE ALCANTARILLAS
16
14
12
10
8
6
4
2
0
14
2
2
BUENO
MALO
REGULAR

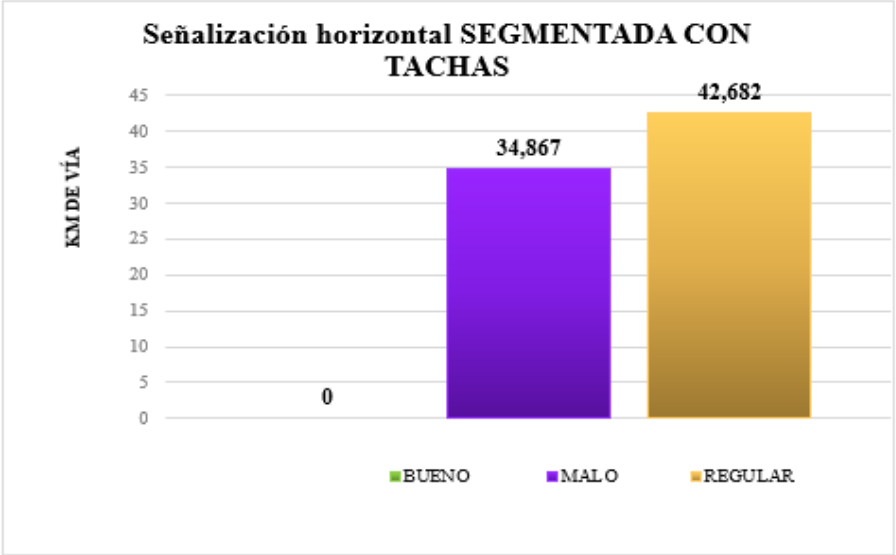

Señalización vertical PREVENTIVA
DE ALCANTARILLAS
25
20
15
10
5
0
22
0
2
BUENO
MALO
REGULAR

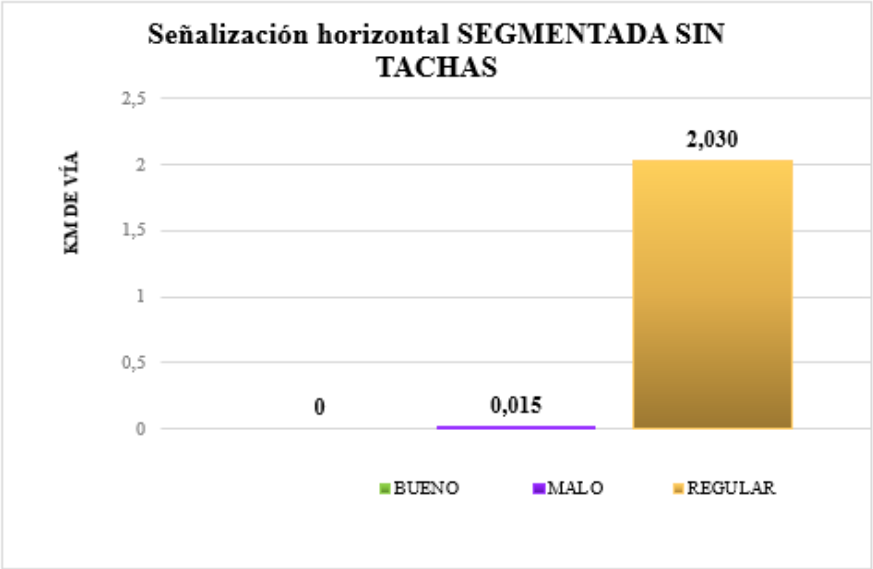

Señalización vertical SIN DETERMINAR
DE ALCANTARILLAS
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
0
39
BUENO
MALO
REGULAR

4.1.1.4 Señalización Horizontal

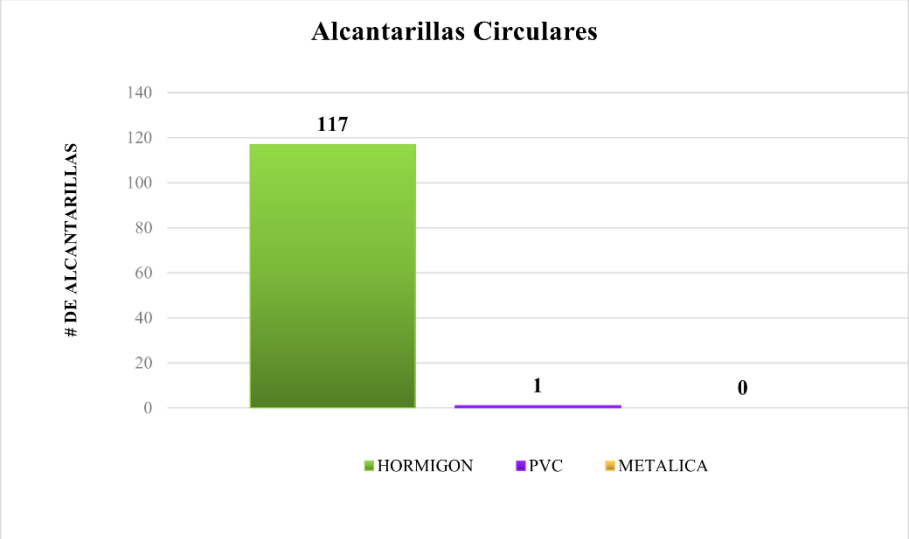


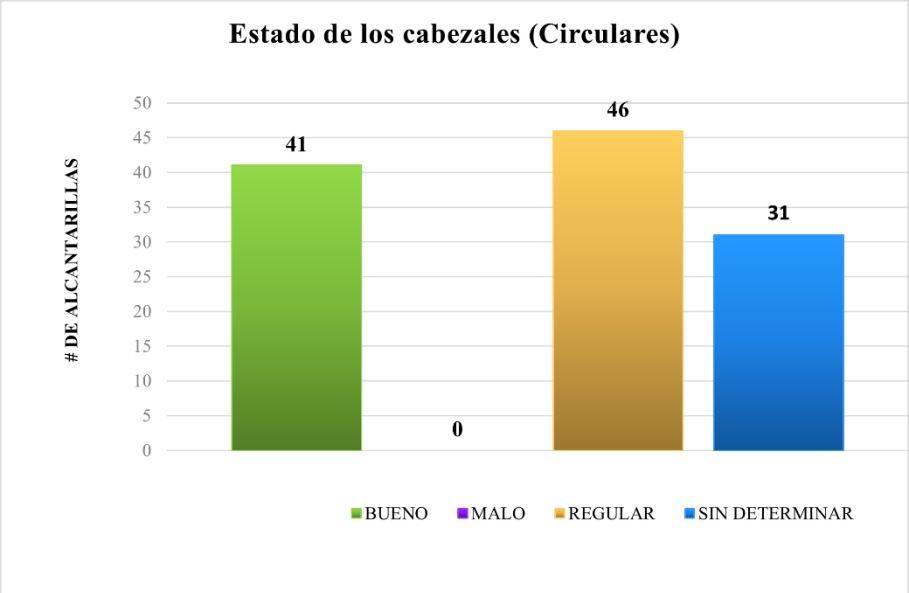


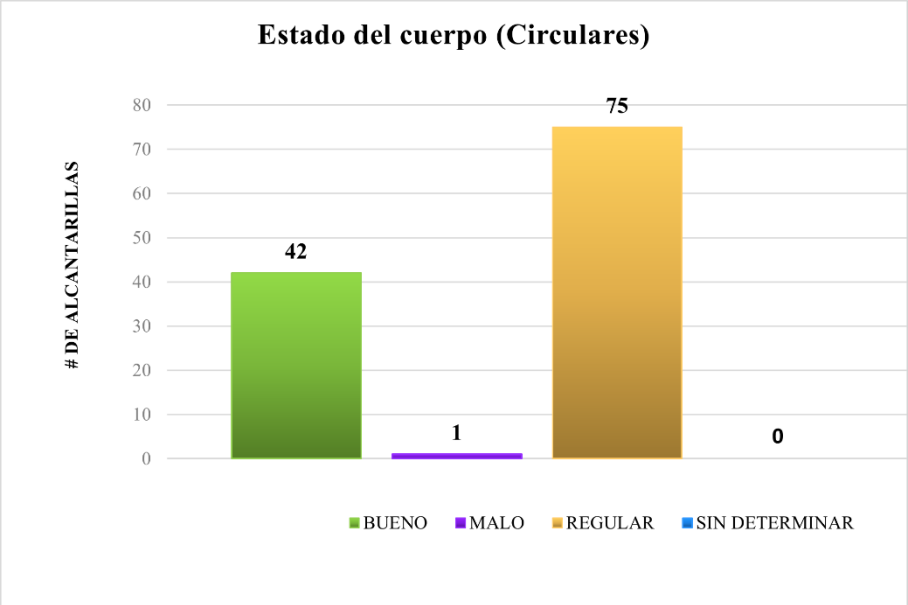

Señalización horizontal SEGMENTADA CON TACHAS
KM DE VÍA
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
34,867
42,682
BUENO
MALO
REGULAR

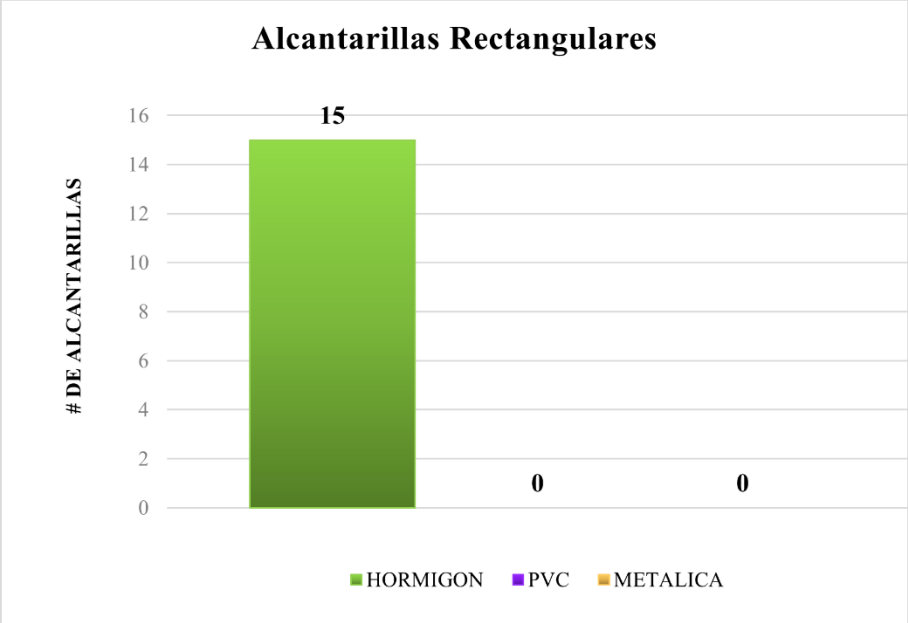

Señalización horizontal SEGMENTADA SIN TACHAS
KM DE VÍA
2,5
2
1,5
1
0,5
0
0
0,015
2,030
BUENO
MALO
REGULAR

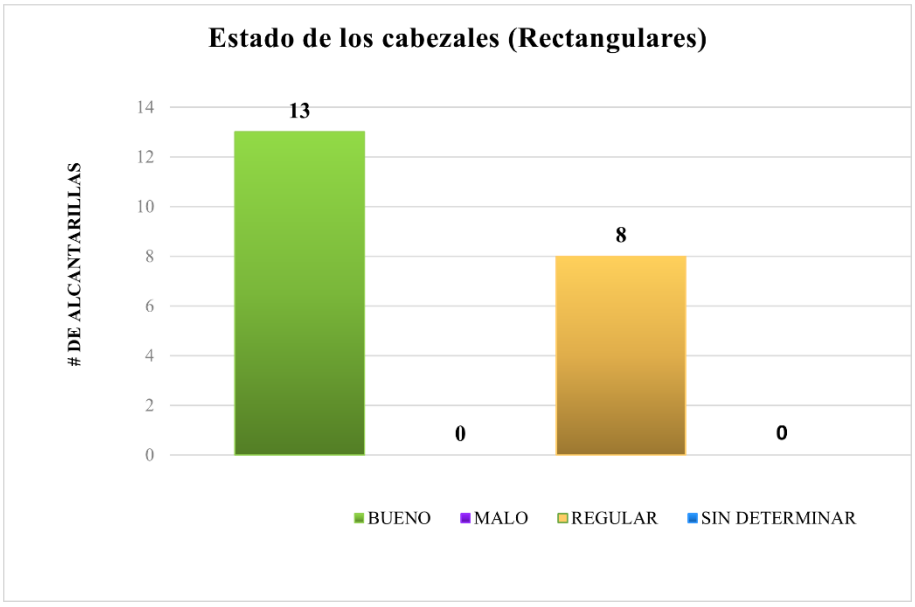
4.1.1.5 Alcantarillas

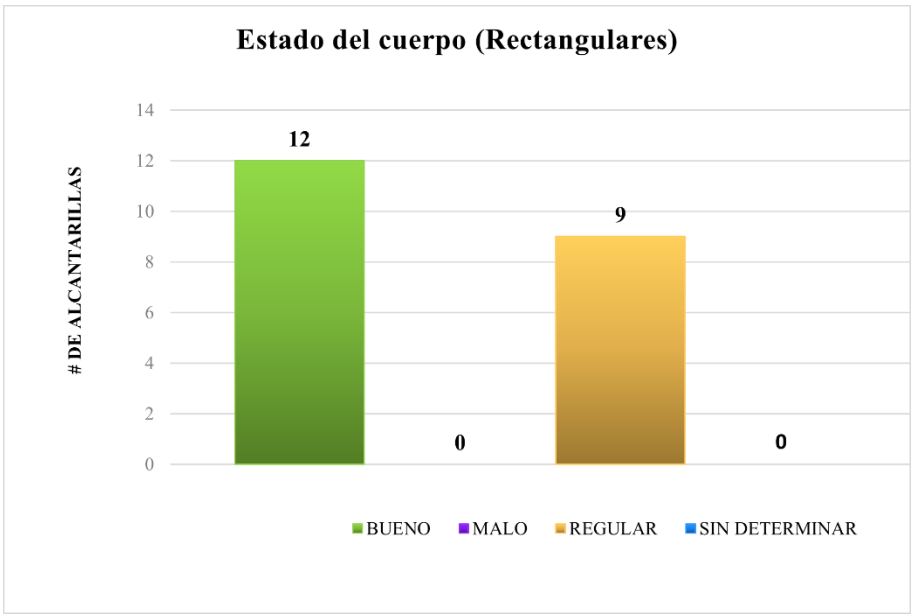




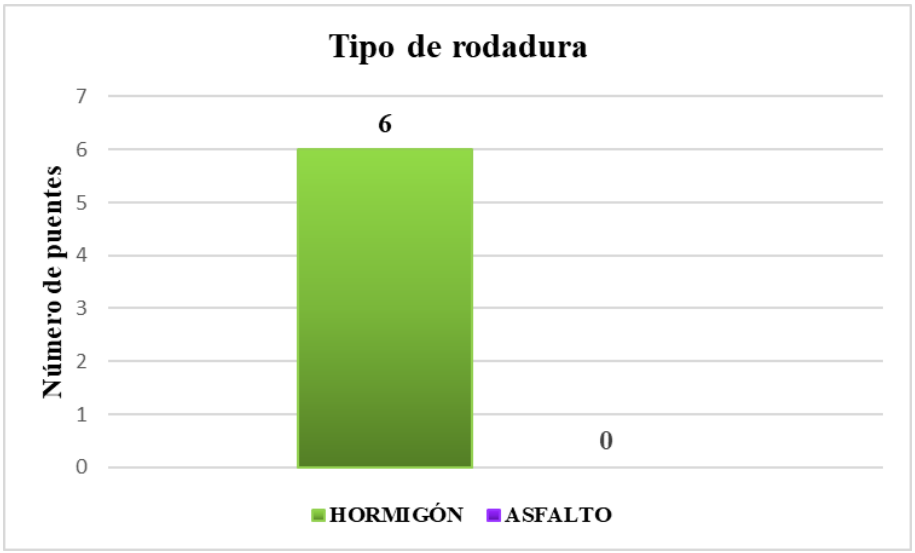

Estado del cuerpo (Circulares)
DE ALCANTARILLAS
80
70
60
50
40
30
20
10
0
42
1
75
0
BUENO
MALO
REGULAR
SIN DETERMINAR

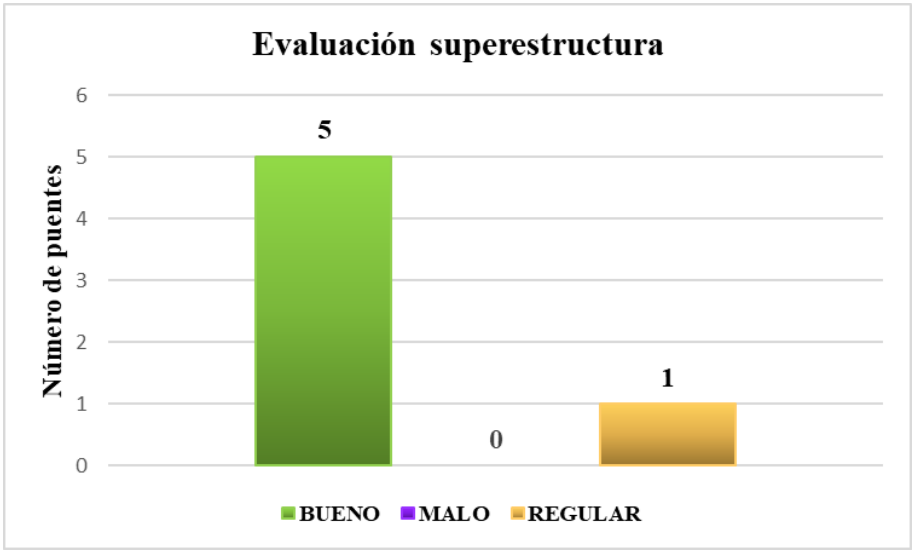

Alcantarillas Rectangulares
DE ALCANTARILLAS
16
14
12
10
8
6
4
2
0
15
0
0
HORMIGON
PVC
METALICA

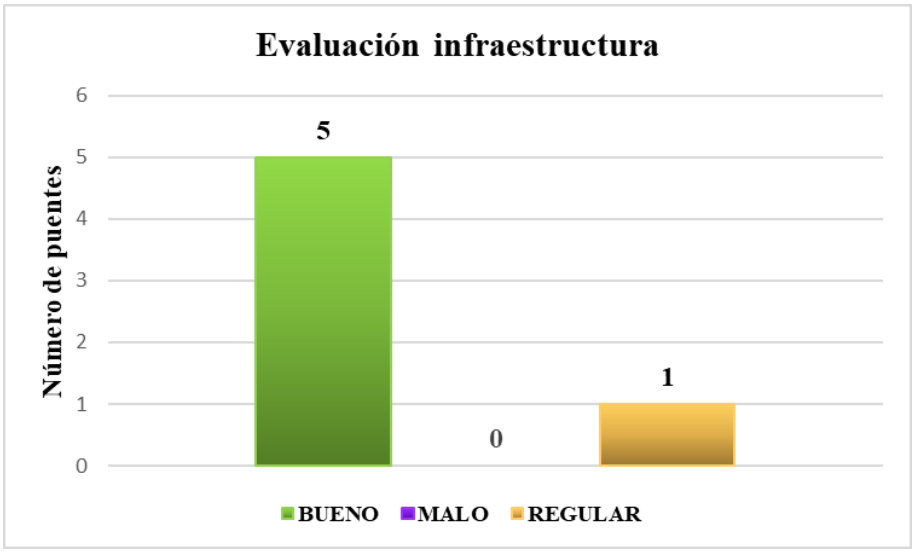

Estado de los cabezales (Rectangulares)
DE ALCANTARILLAS
14
12
10
8
6
4
2
0
13
0
8
0
BUENO
MALO
REGULAR
SIN DETERMINAR

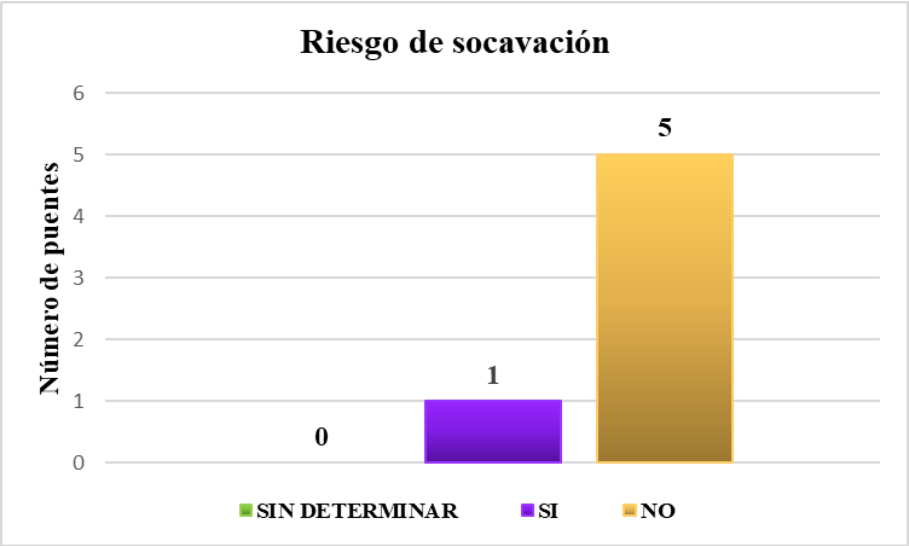

Estado del cuerpo (Rectangulares)
DE ALCANTARILLAS
14
12
10
8
6
4
2
0
12
0
9
0
BUENO
MALO
REGULAR
SIN DETERMINAR

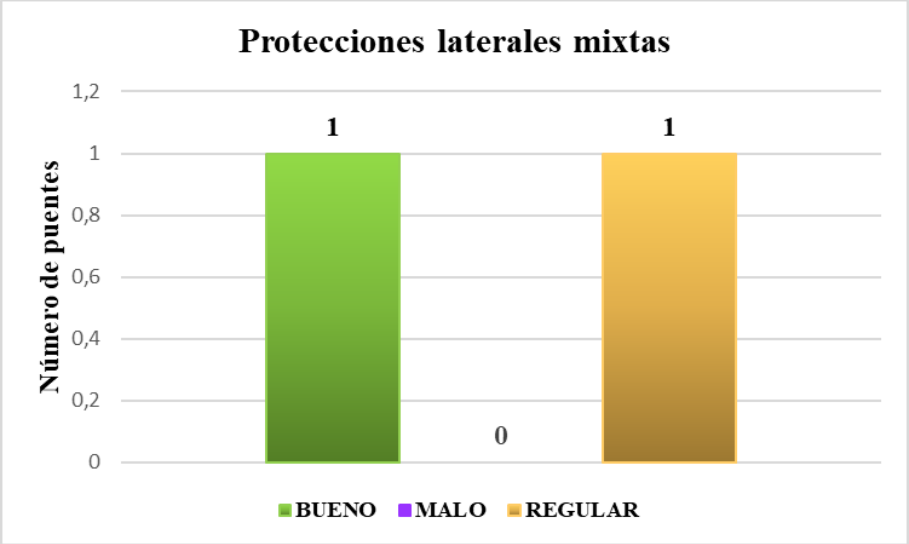
4.1.1.6 Puentes

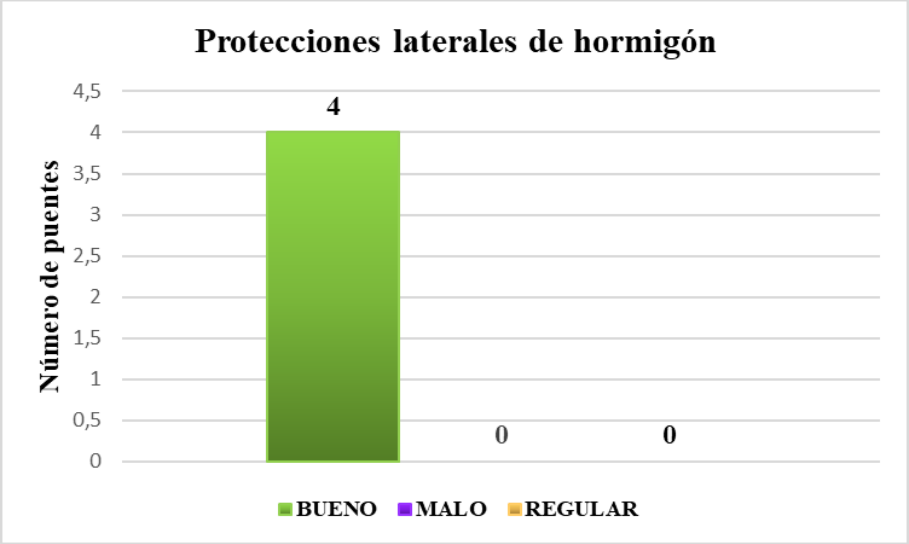







Riesgo de socavación
Número de puentes
6
5
4
3
2
1
0
0
1
5
SIN DETERMINAR
SI
NO


Protecciones laterales mixtas
Número de puentes
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
0
1
BUENO
MALO
REGULAR

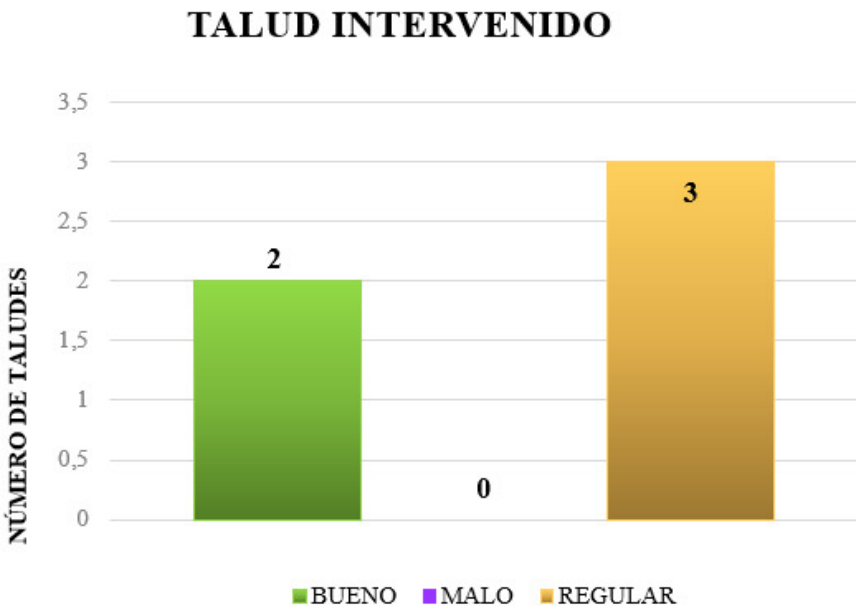

Protecciones laterales de hormigón
Número de puentes
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
4
0
0
BUENO
MALO
REGULAR

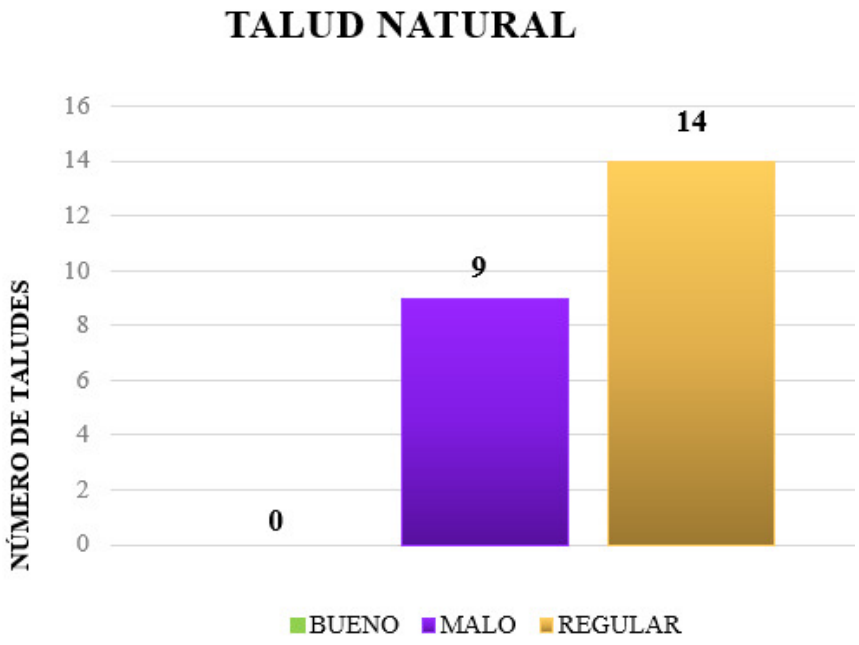
4.1.1.7 Puntos críticos



4.1.1.8 Taludes

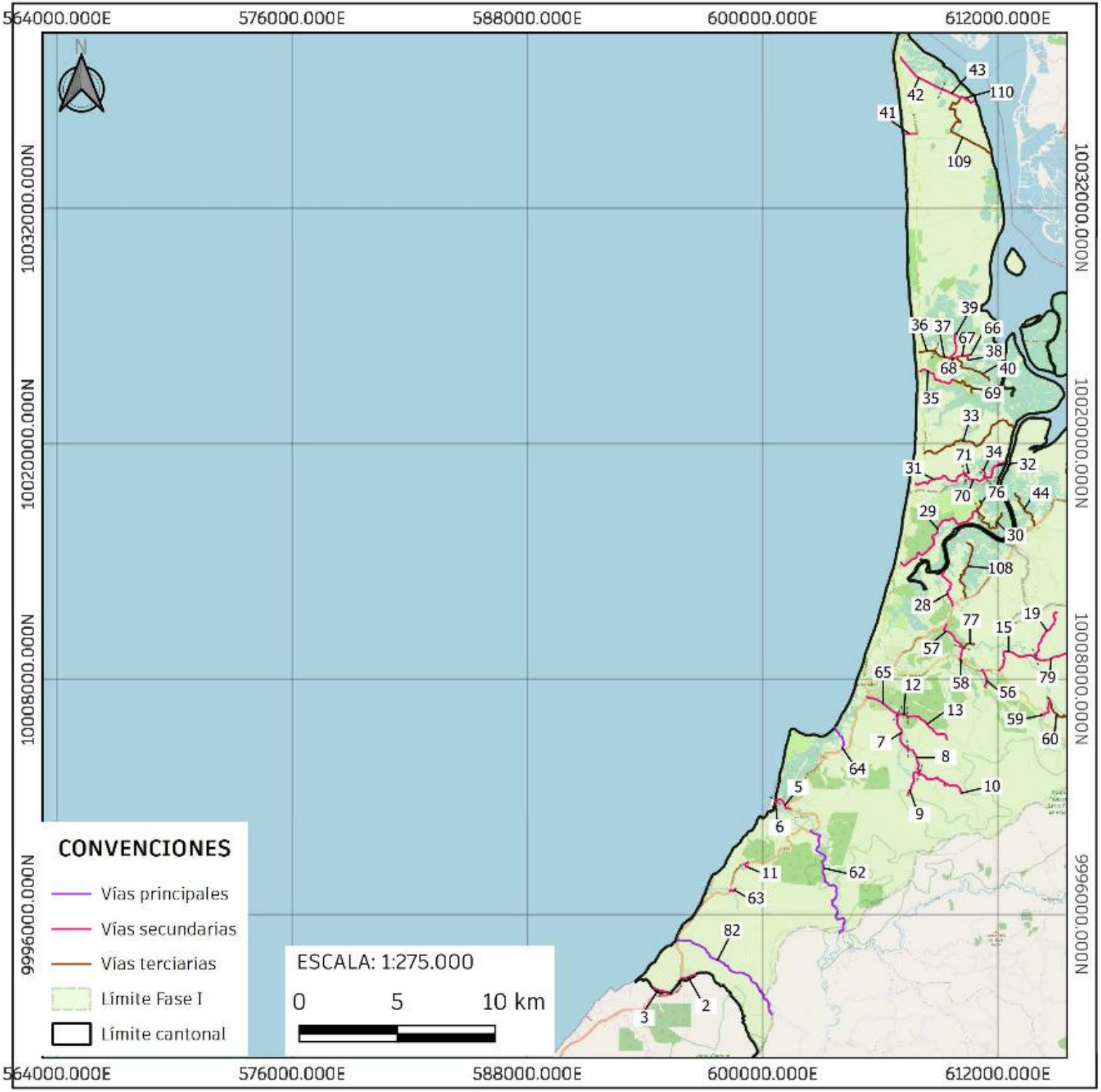






4.1.2 Mapas

A continuación, se presentan mapas de los atributos viales correspondientes al cantón Pedernales Fase I.



ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Pavimento Flexible
- Lastre
- Tierra
- PEDERNALES FASE I
- Cantón Pedernales

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE TIPOS DE VÍAS DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022
	Mapa: 1 de 10

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Pavimento Flexible
- Lastre
- Tierra
- PEDERNALES FASE I
- Cantón Pedernales

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE TIPOS DE VÍAS DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO **BRYAN REA**	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 2 de 10

624000.000E 636000.000E 648000.000E 660000.000E

10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N

N

CONVENCIONES

- Vías principales
- Vías secundarias
- Vías terciarias
- Límite Fase I
- Límite cantonal

ESCALA: 1:275000

0 5 10 km

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Cunetas
- Pavimento Flexible
- Lastre
- Tierra
- PEDERNALES FASE I
- Cantón Pedernales

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE TIPOS DE VÍAS DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022
	Mapa: 3 de 10

600000.000E 612000.000E 624000.000E 636000.000E 648000.000E

10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N 9984000.000N

N

ESCALA: 1:350.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo Vial
- Vías principales
- Vías secundarias
- Vías terciarias
- Límite Fase I
- Límite cantonal

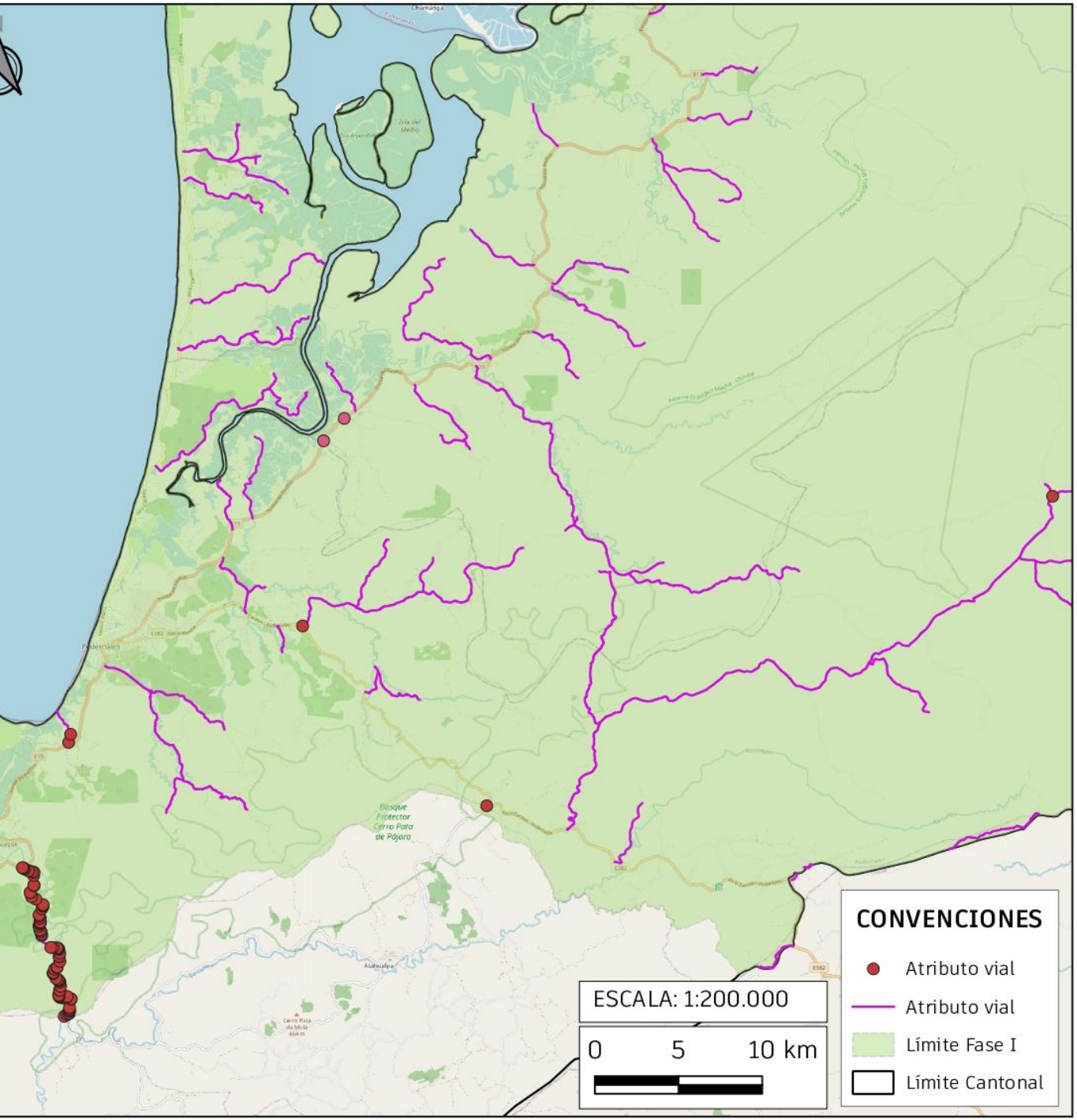
ATRIBUTOS VIALES
CANTÓN PEDERNALES FASE I

612000.000E 624000.000E 636000.000E

10020000.000N

10008000.000N

9996000.000N





LEYENDA

- Señalización vertical
- Vías
- PEDERNALES FASE I
- Cantón Pedernales

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022
	Mapa: 4 de 10

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Señalización Horizontal
- Vías
- PEDERNALES FASE I
- Cantón Pedernales

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022
	Mapa: 5 de 10

600000.000E 612000.000E 624000.000E 636000.000E 648000.000E

10044000.000N 10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N 9984000.000N

N

Pedernales

Bosque Protector Cerro Pata de Pájaro

Jama-Coaque Ecological Reserve

Diez de Agosto

ESCALA: 1:350.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo vial
- Atributo vial
- Límite Fase I
- Límite Cantonal

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Alcantarillas
- Vías
- Cantón Pedernales
- PEDERNALES FASE I

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE ALCANTARILLAS DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 6 de 10

600000.000E 612000.000E 624000.000E 636000.000E

10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N

N

ESCALA: 1:250.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo vial
- Atributo vial
- Cantón Pedernales
- Límite Fase I

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Puentes
- Vías
- PEDERNALES FASE I
- PEDERNALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE PUENTES DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022
	Mapa: 7 de 10

600000.000E 612000.000E 624000.000E 636000.000E 648000.000E

10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N 9984000.000N

N

1 2 3 4 5 6

Bosque Protector Cerro Pata de Pájaro

CONVENCIONES

- Atributo vial
- Vías
- Límite Fase I
- Límite cantonal

ESCALA: 1:350.000

0 5 10 km

ATRIBUTOS VIALES
CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Puntos Críticos
- Vías
- PEDERNALES FASE I
- PEDERNALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE PUNTOS CRITICOS DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 8 de 10

588000.000E 600000.000E 612000.000E 624000.000E

10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N

N

ESCALA: 1:275.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo Vial
- Vías
- Límite Fase I
- Límite cantonal

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Puntos Críticos
- Vías
- PEDERNALES FASE I
- PEDERNALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE PUNTOS CRITICOS DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 9 de 10

636000.000E 648000.000E 660000.000E 672000.000E 684000.000E

10044000.000N 10032000.000N 10020000.000N 10008000.000N 9996000.000N

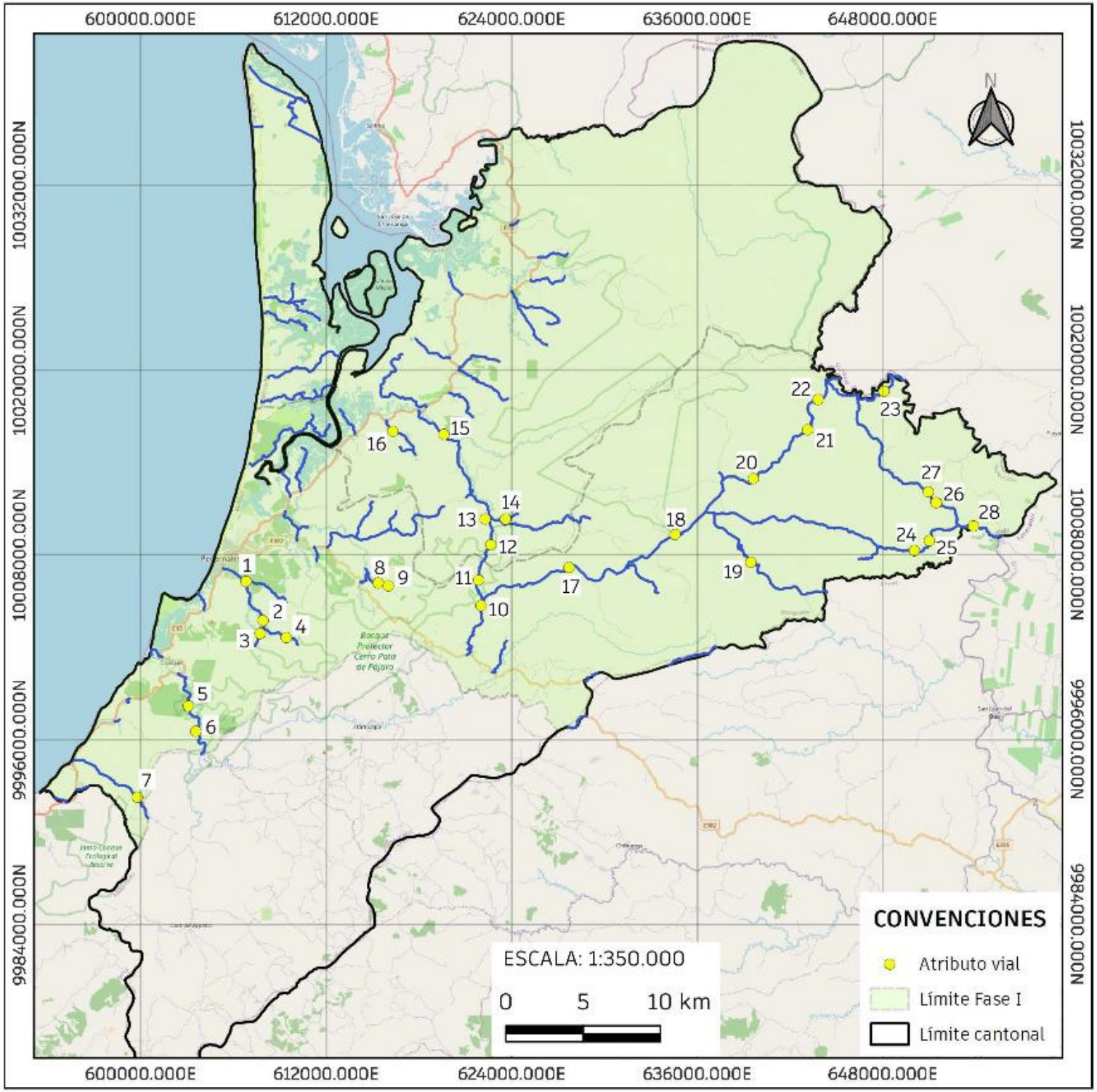
N

CONVENCIONES

- Atributo Vial
- Vías
- Límite Fase I
- Límite cantonal

ESCALA: 1:275.000

0 5 10 km



ATRIBUTOS VIALES CANTÓN PEDERNALES FASE I



LEYENDA

- Taludes
- Vías
- PEDERNALES FASE I
- Cantón Pedernales

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

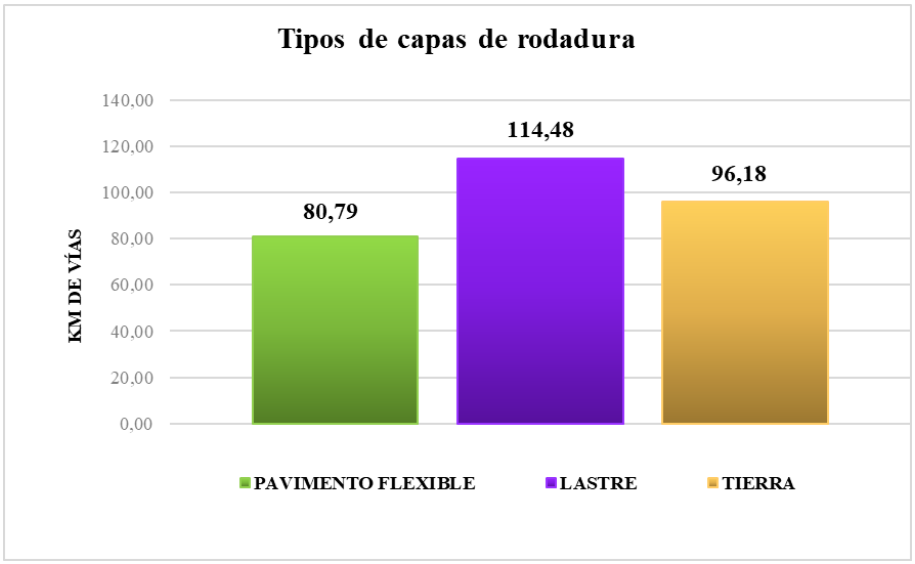
CONTIENE: MAPA DE TALUDES DEL CANTÓN PEDERNALES FASE I

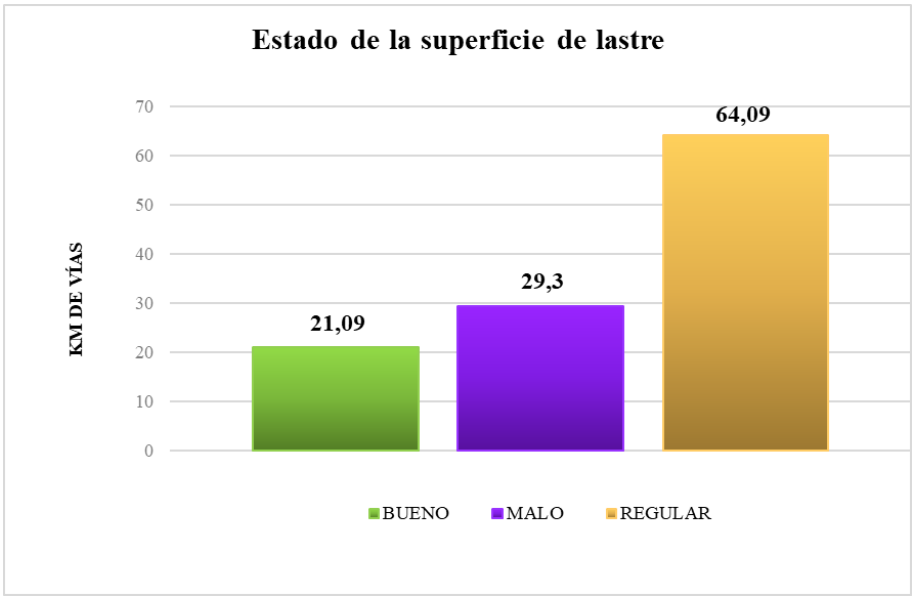
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 10 de 10

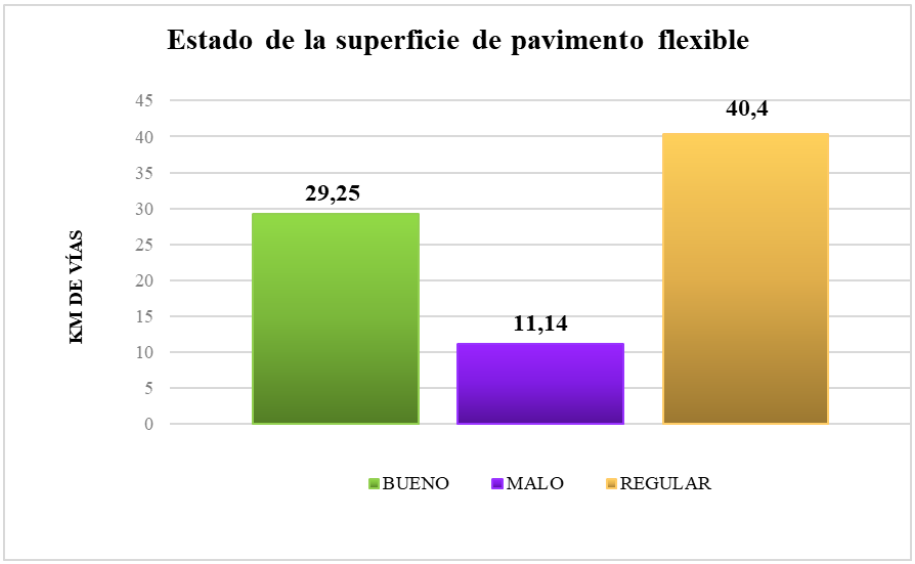
4.2 Cantón San Vicente

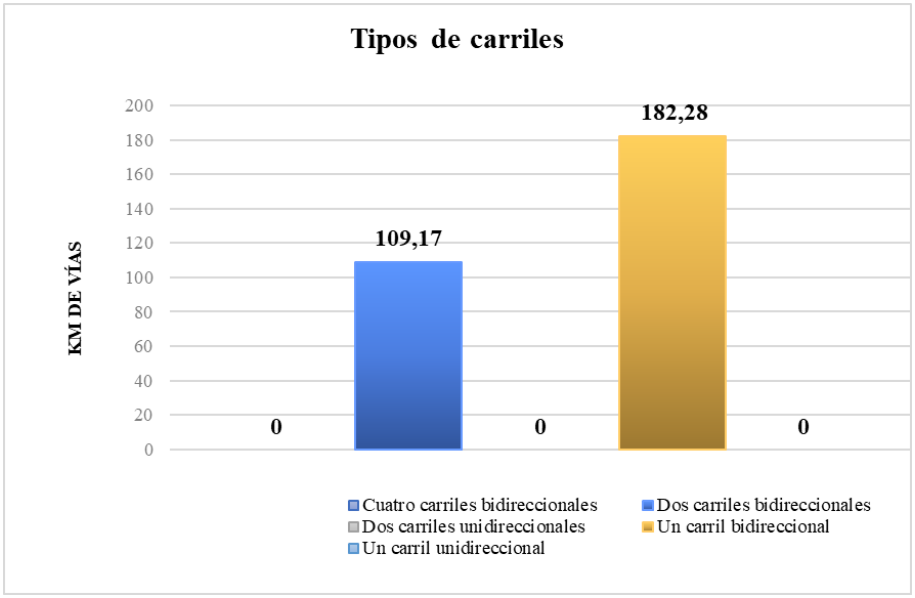
4.2.1 Diagrama de barras

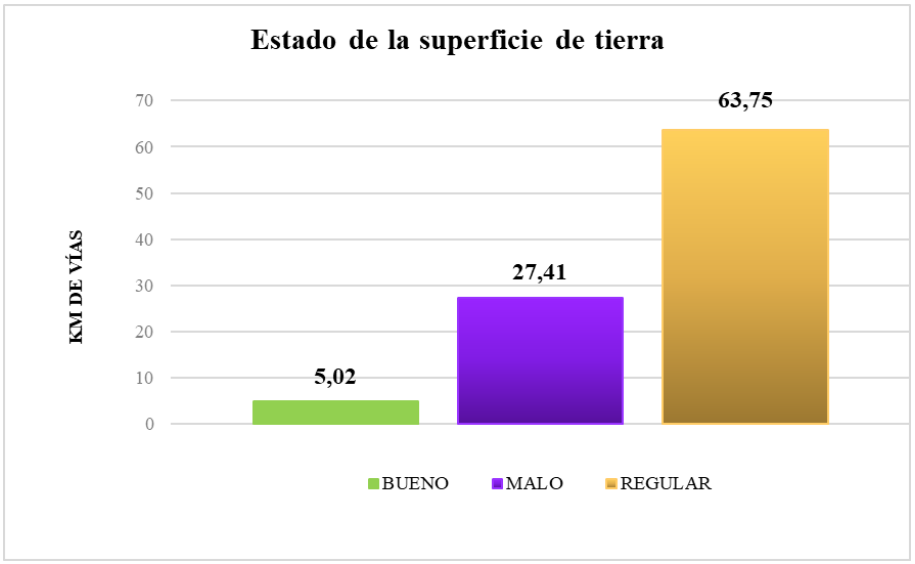
4.2.1.1 Características de vía

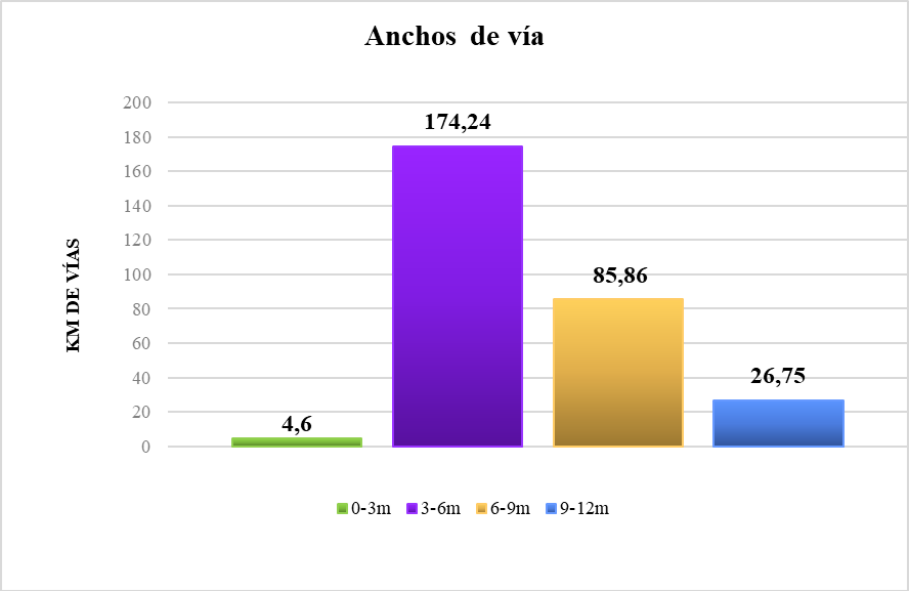


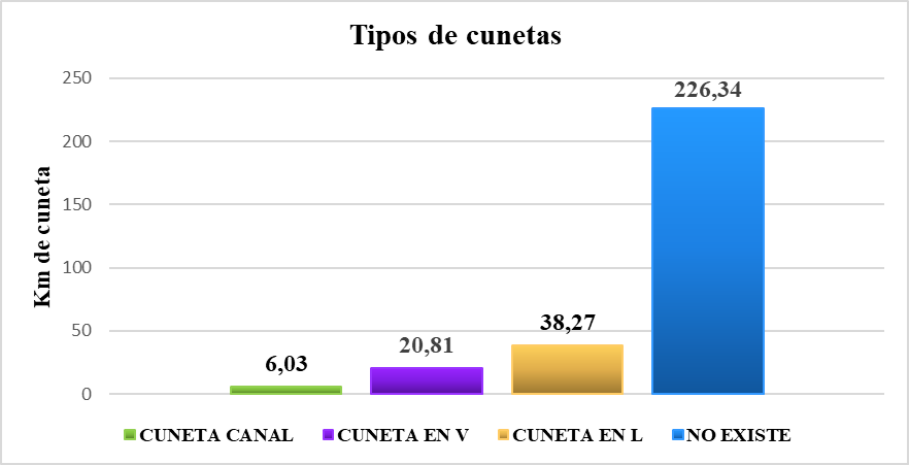



Estado de la superficie de pavimento flexible
KM DE VÍAS
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
29,25
11,14
40,4
BUENO
MALO
REGULAR

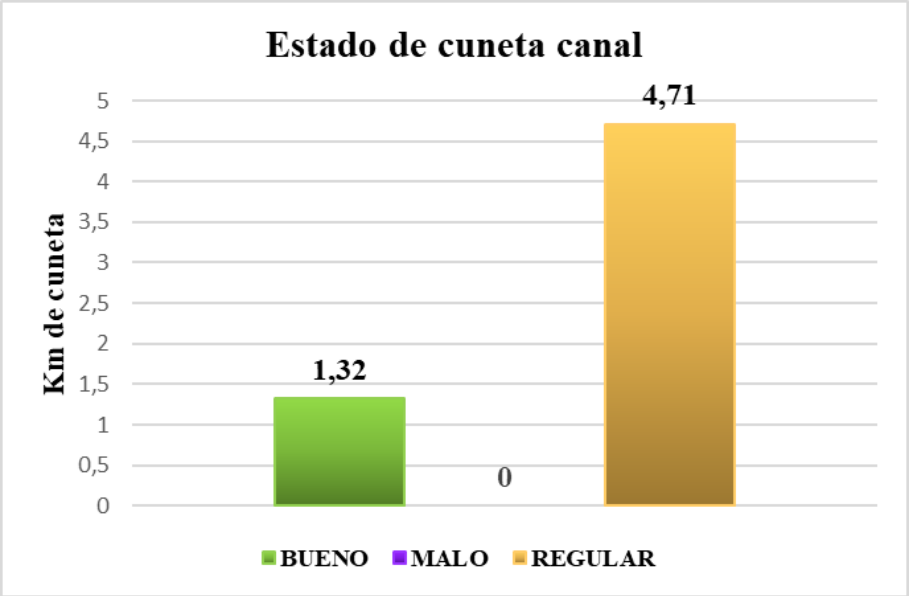

Tipos de carriles
KM DE VÍAS
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
109,17
0
182,28
0
Cuatro carriles bidireccionales
Dos carriles bidireccionales
Dos carriles unidireccionales
Un carril bidireccional
Un carril unidireccional

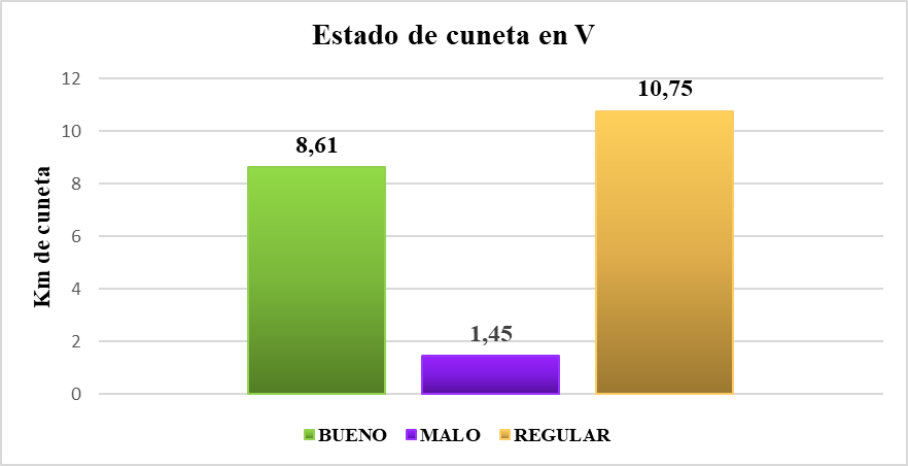

Estado de la superficie de tierra
KM DE VÍAS
70
60
50
40
30
20
10
0
5,02
27,41
63,75
BUENO
MALO
REGULAR

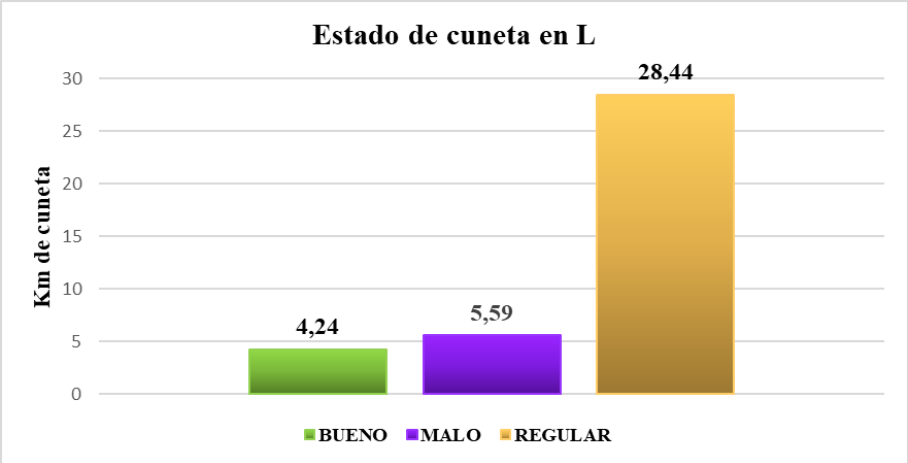




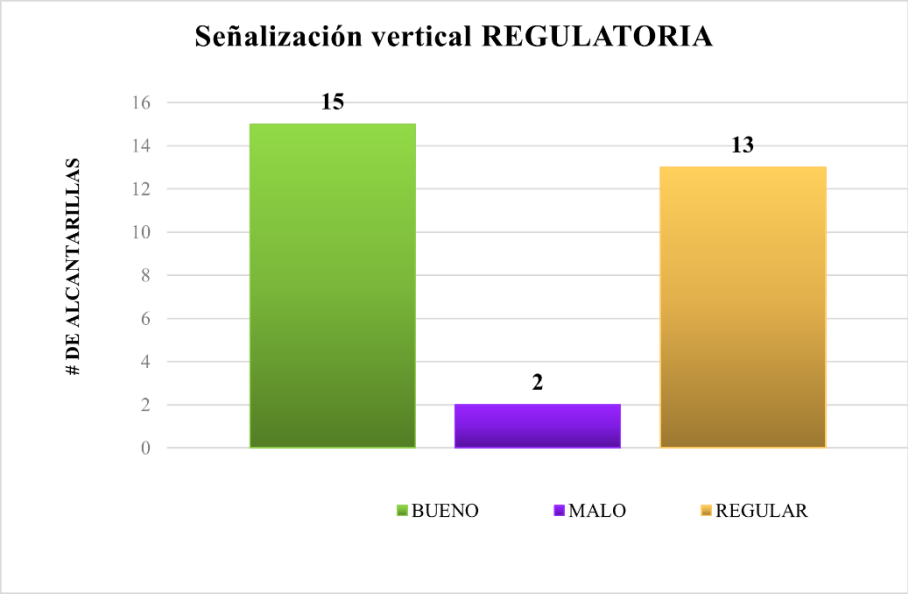
4.2.1.2 Cunetas

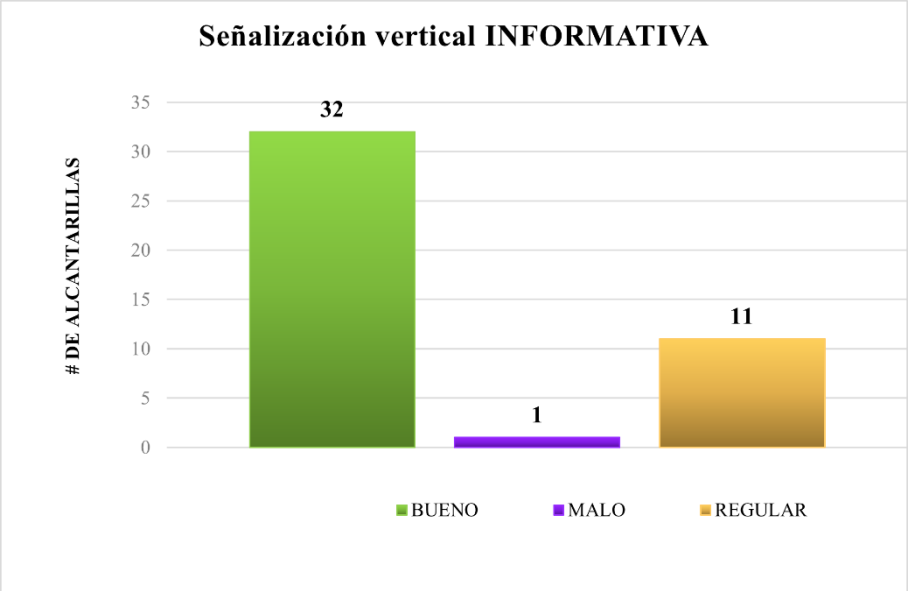


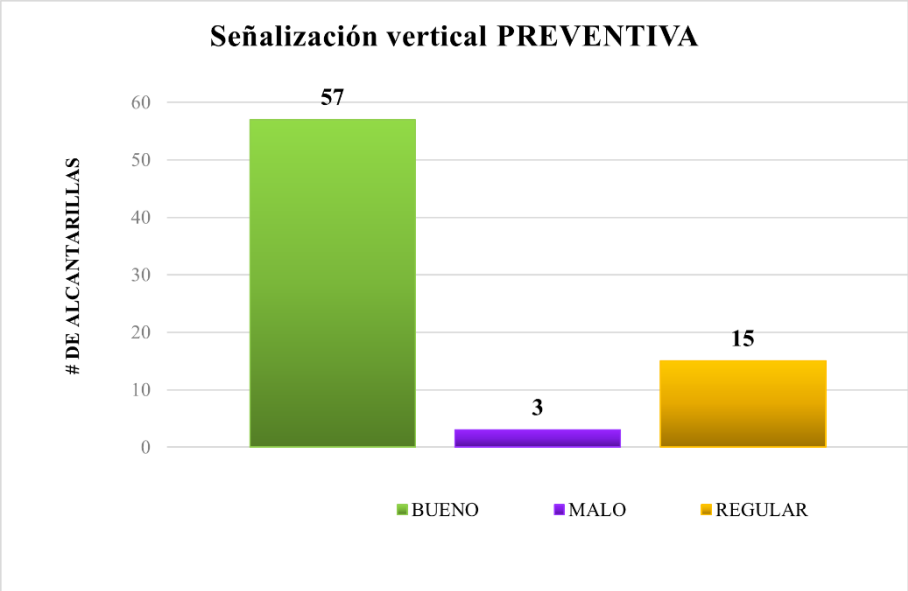


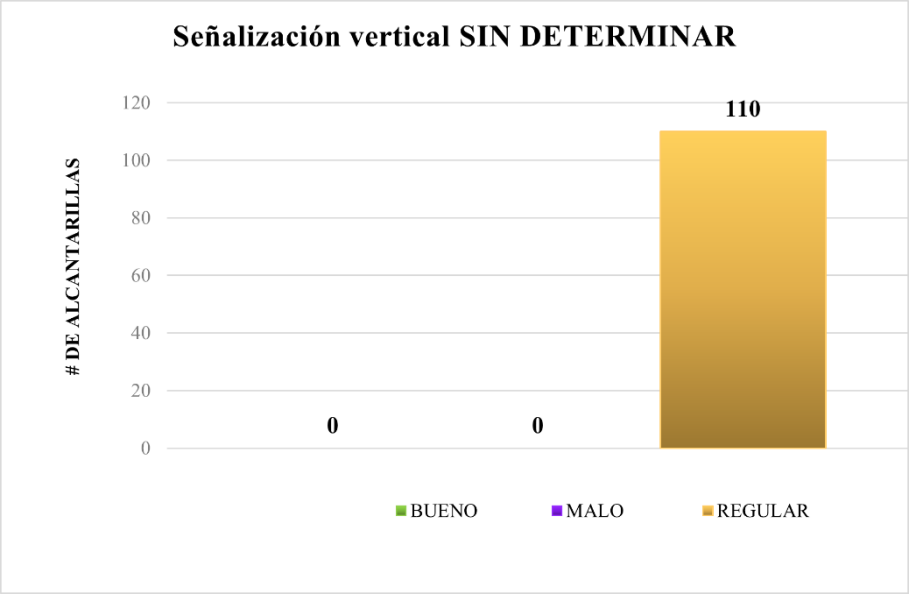


4.2.1.3 Señalización Vertical

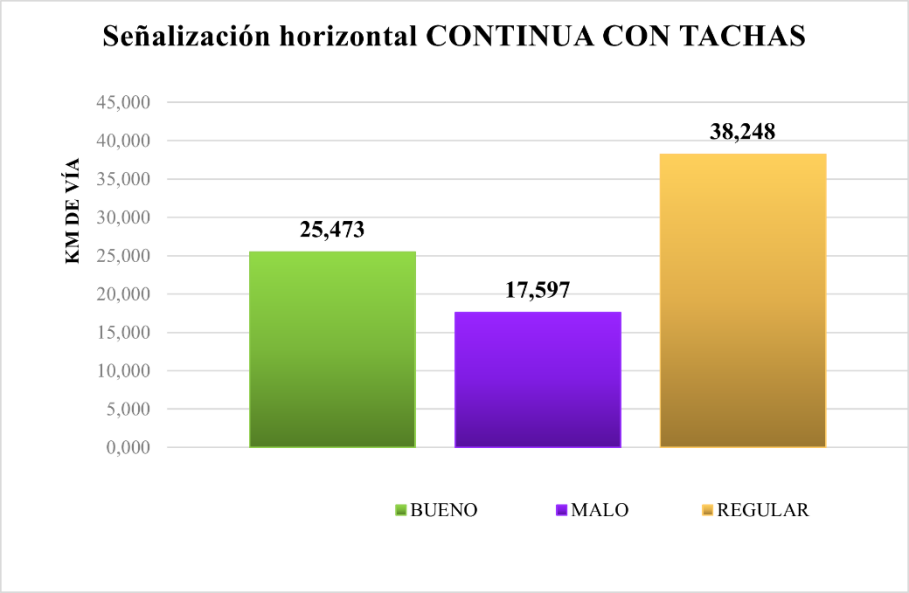


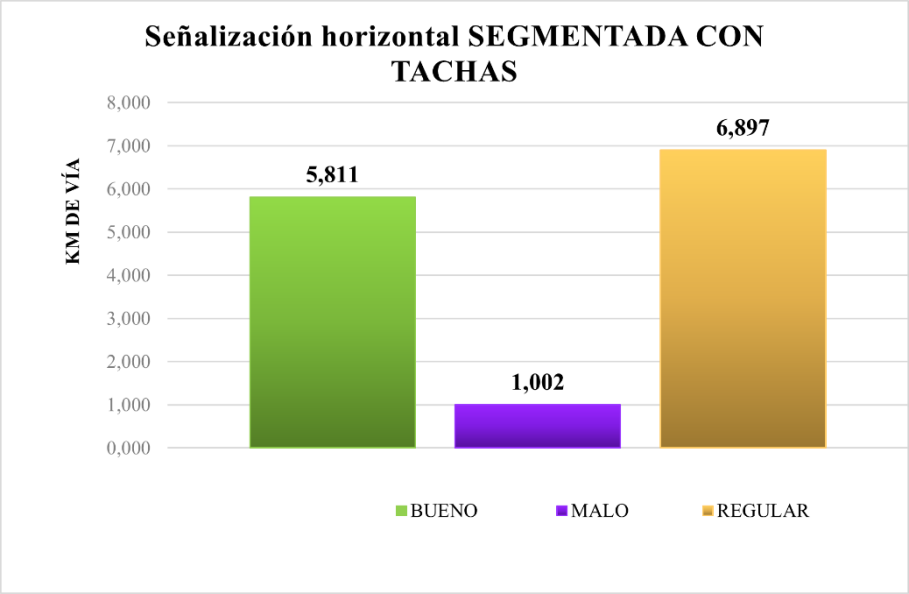

Señalización vertical INFORMATIVA
DE ALCANTARILLAS
35
30
25
20
15
10
5
0
32
1
11
BUENO
MALO
REGULAR

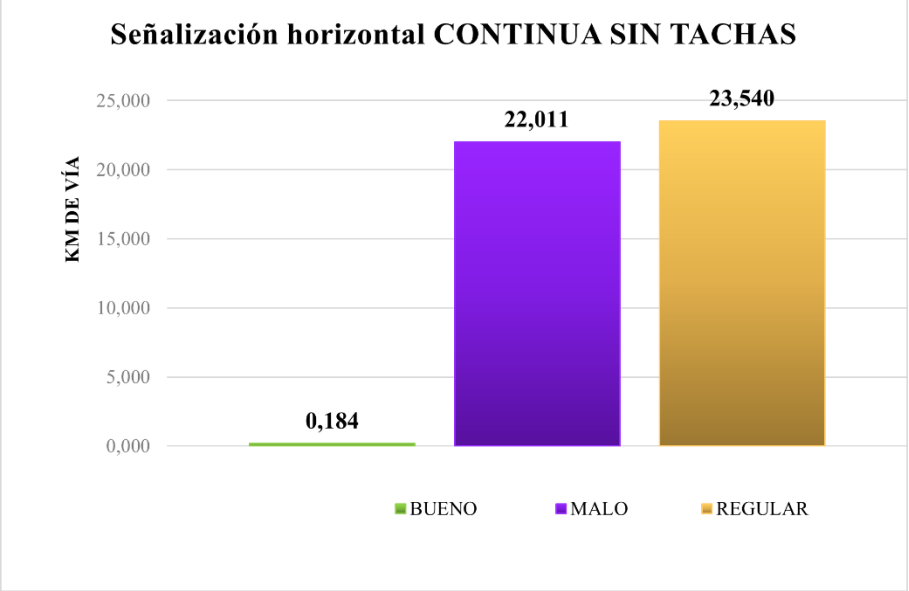

Señalización vertical PREVENTIVA
DE ALCANTARILLAS
60
50
40
30
20
10
0
57
3
15
BUENO
MALO
REGULAR

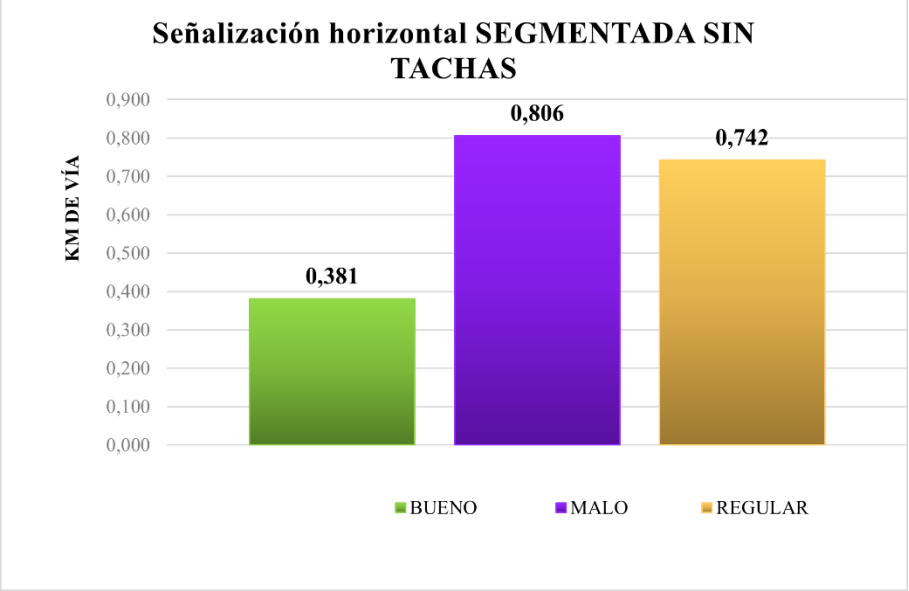


4.2.1.4 Señalización Horizontal

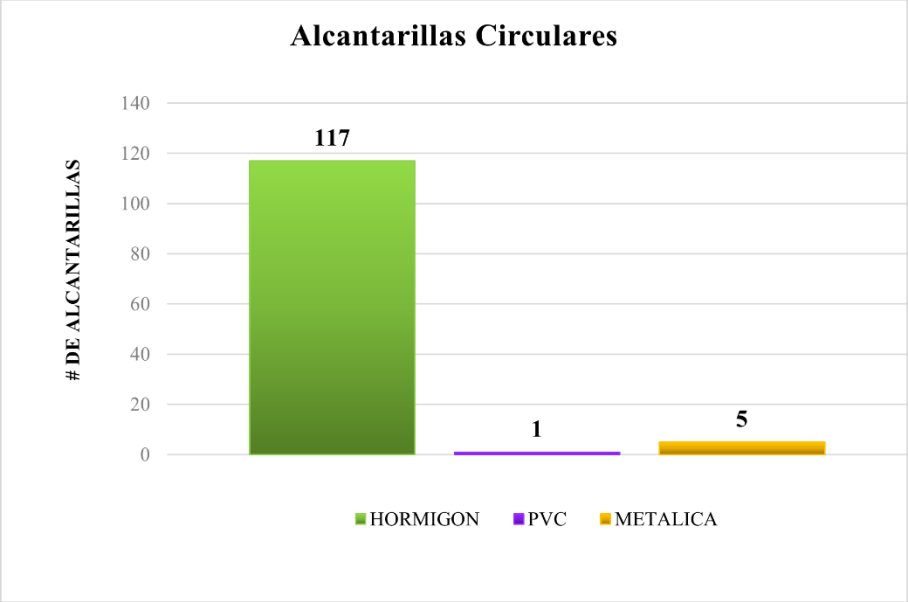


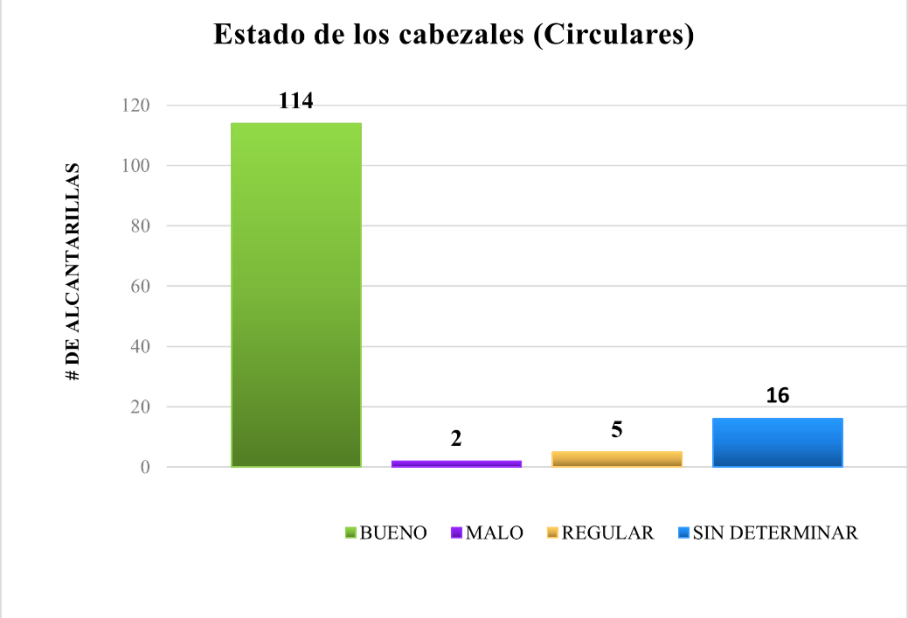

Señalización horizontal SEGMENTADA CON TACHAS
KM DE VÍA
8,000
7,000
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0,000
5,811
1,002
6,897
BUENO
MALO
REGULAR

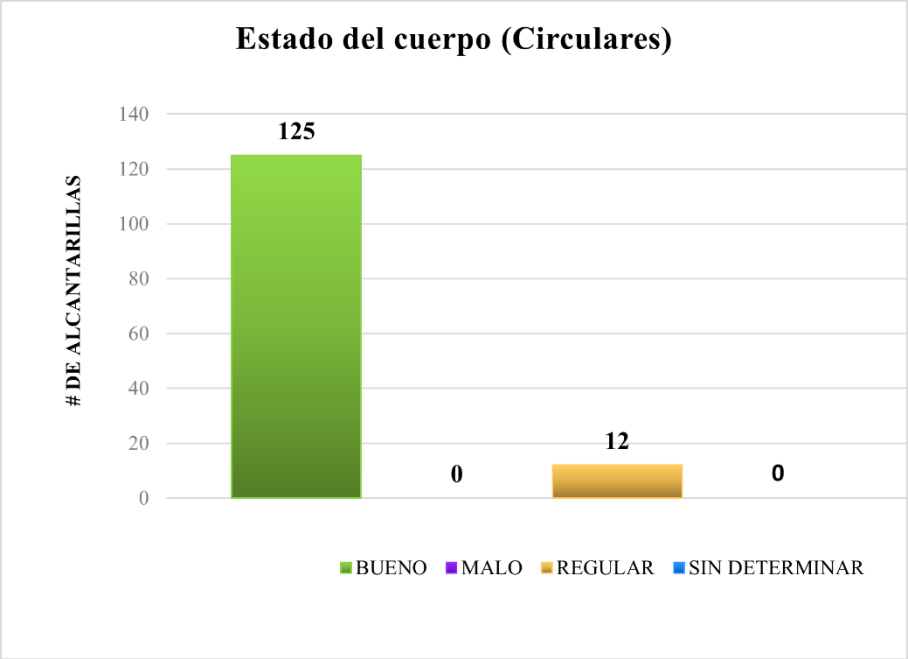

Señalización horizontal CONTINUA SIN TACHAS
KM DE VÍA
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
0,000
0,184
22,011
23,540
BUENO
MALO
REGULAR

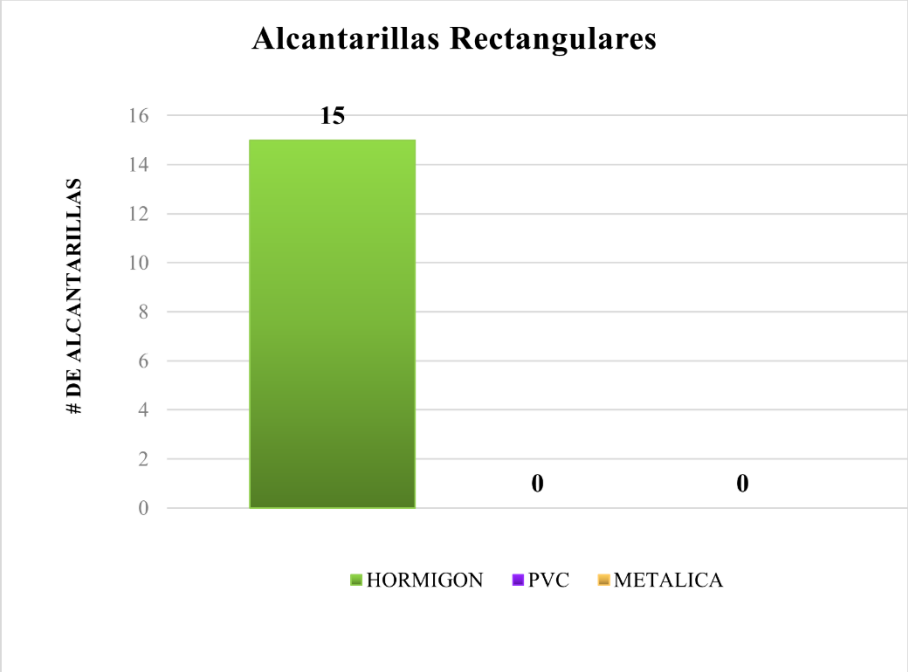

Señalización horizontal SEGMENTADA SIN TACHAS
KM DE VÍA
0,900
0,800
0,700
0,600
0,500
0,400
0,300
0,200
0,100
0,000
0,381
0,806
0,742
BUENO
MALO
REGULAR

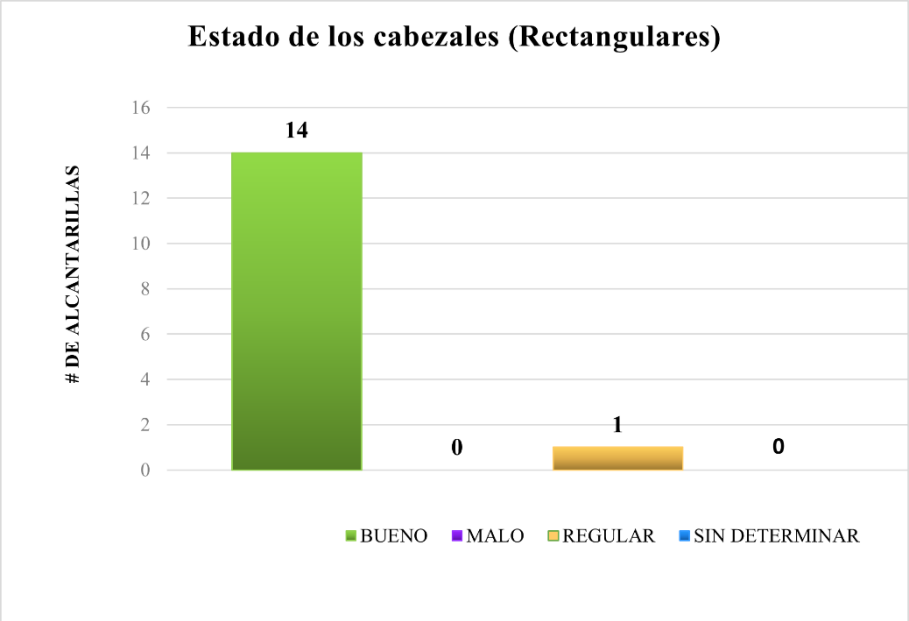
4.2.1.5 Alcantarillas

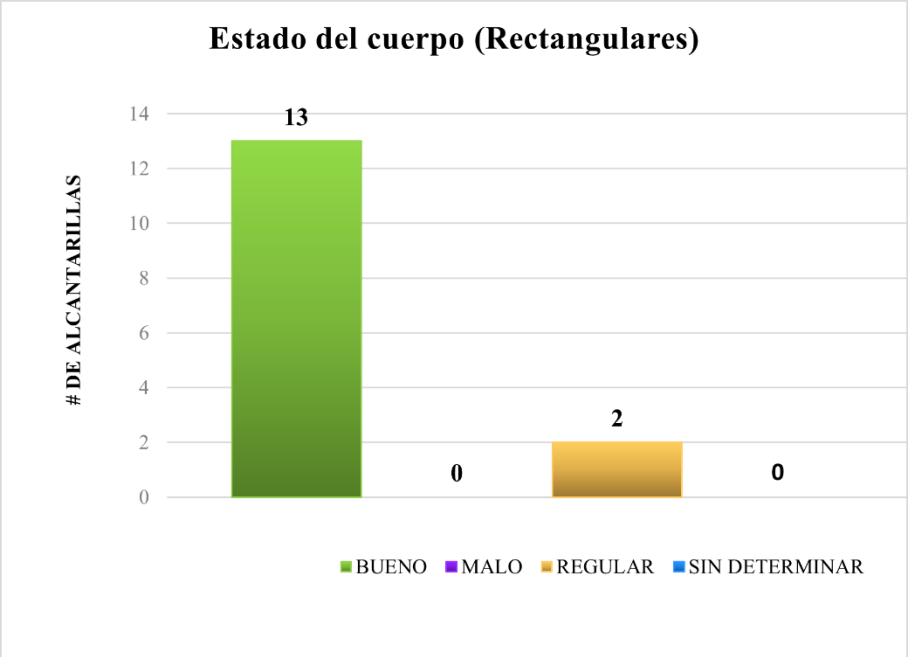


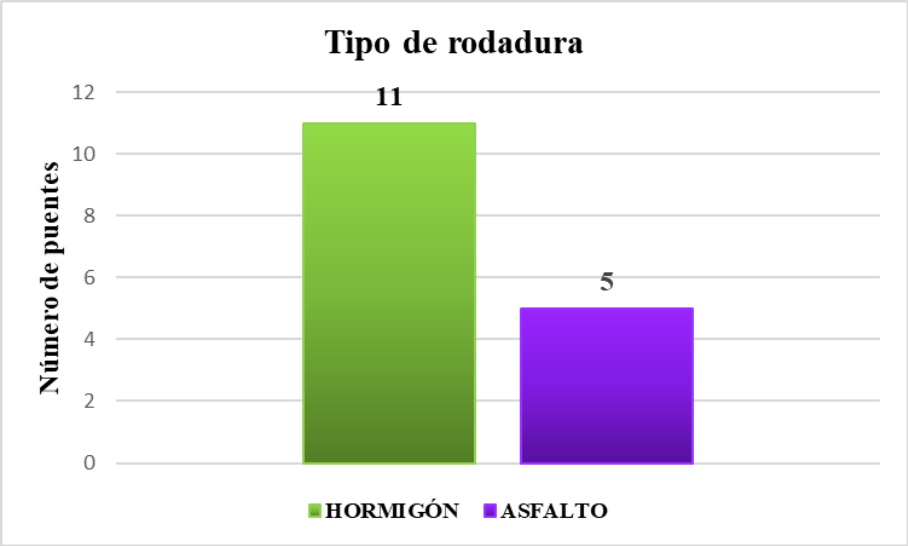



Estado del cuerpo (Circulares)
DE ALCANTARILLAS
140
120
100
80
60
40
20
0
125
0
12
0
BUENO
MALO
REGULAR
SIN DETERMINAR

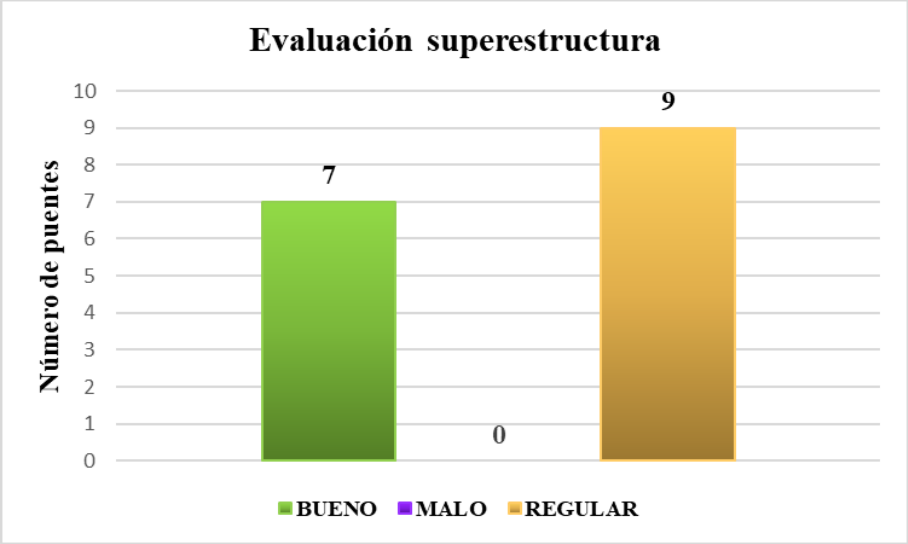

Alcantarillas Rectangulares
DE ALCANTARILLAS
16
14
12
10
8
6
4
2
0
15
0
0
HORMIGON
PVC
METALICA

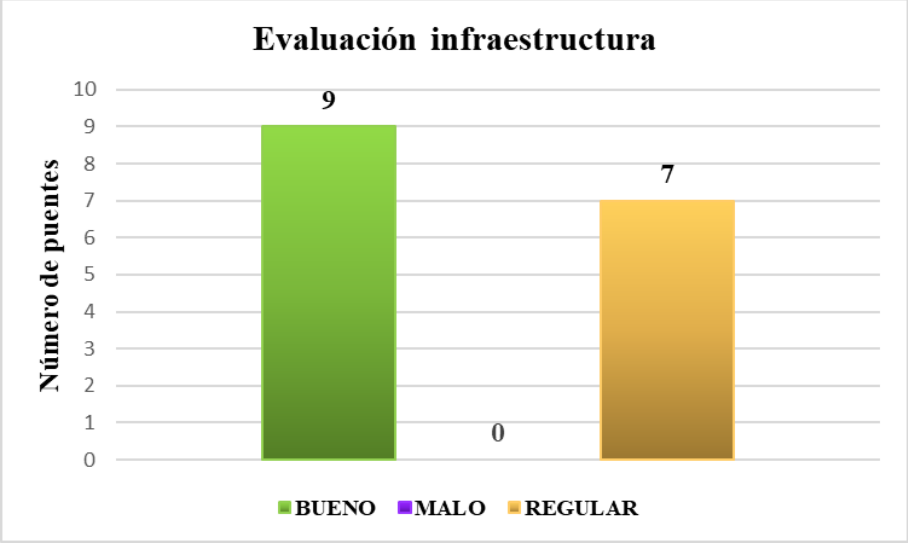

Estado de los cabezales (Rectangulares)
DE ALCANTARILLAS
16
14
12
10
8
6
4
2
0
14
0
1
0
BUENO
MALO
REGULAR
SIN DETERMINAR

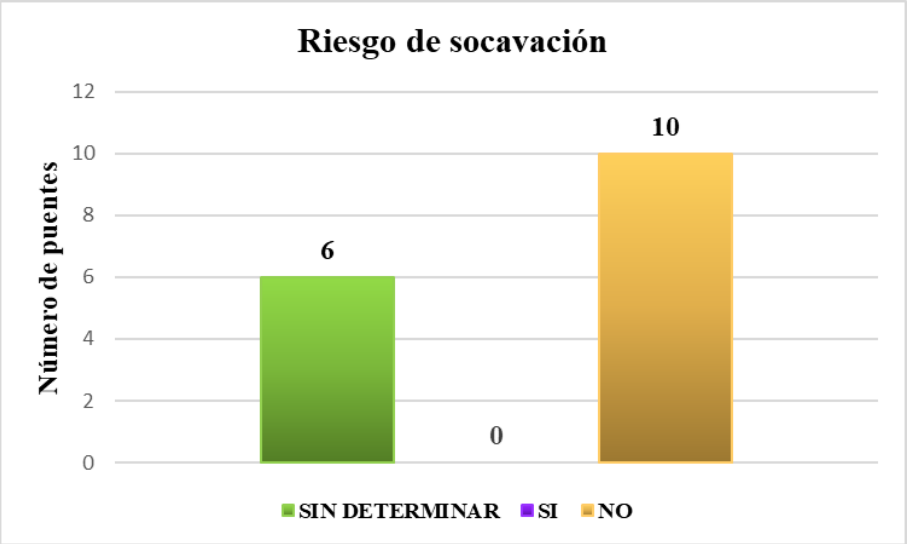

Estado del cuerpo (Rectangulares)
DE ALCANTARILLAS
14
12
10
8
6
4
2
0
13
0
2
0
BUENO
MALO
REGULAR
SIN DETERMINAR

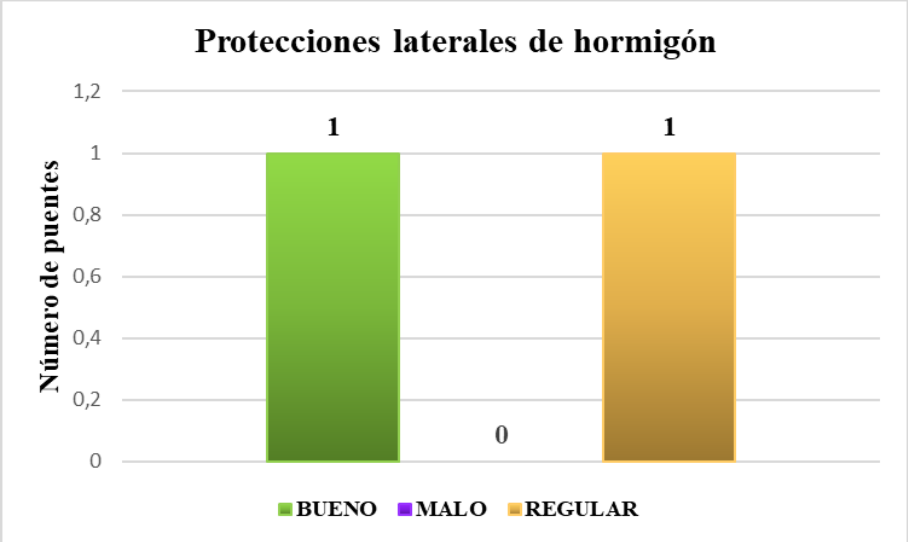


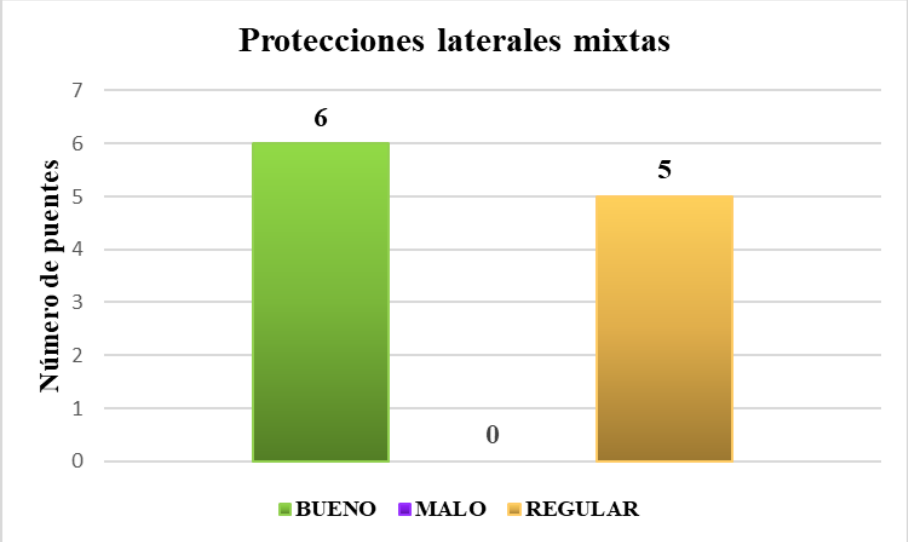
4.2.1.6 Puentes

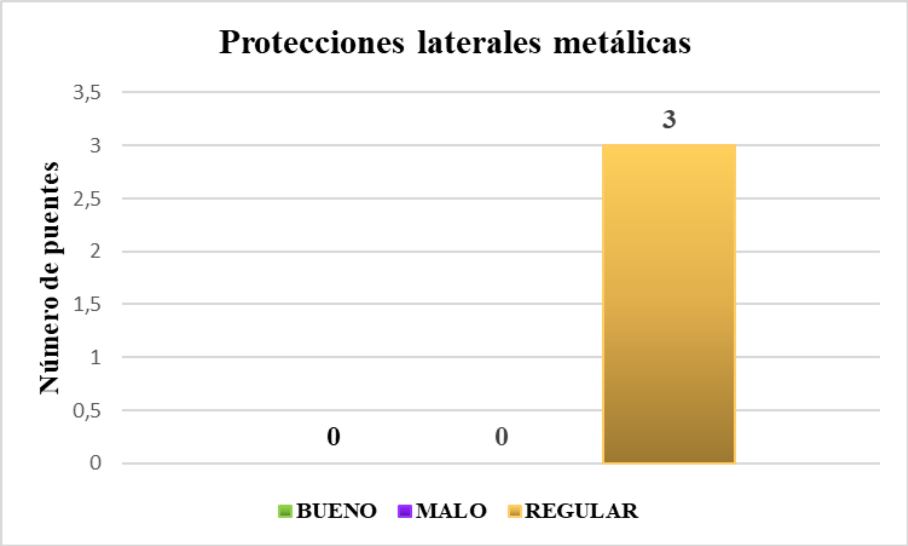




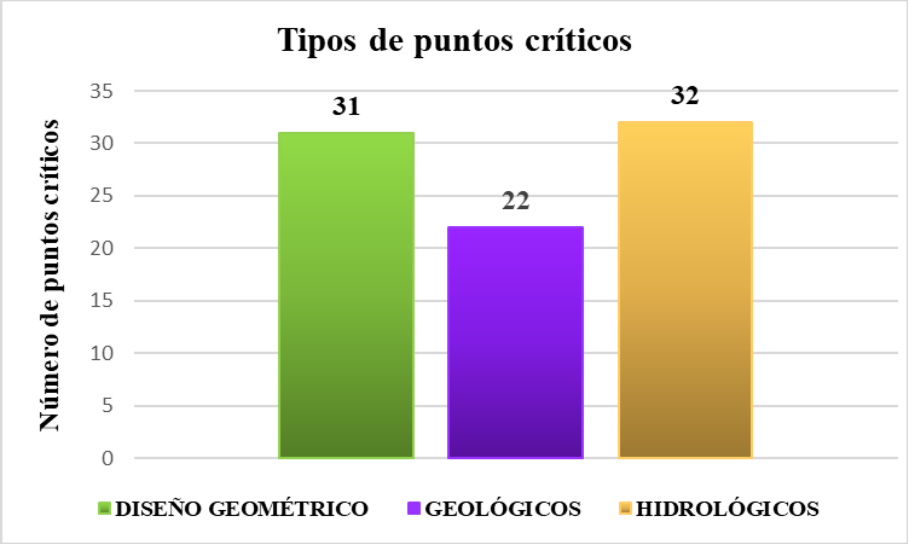

Riesgo de socavación
Número de puentes
12
10
8
6
4
2
0
6
0
10
SIN DETERMINAR
SI
NO


Protecciones laterales de hormigón
Número de puentes
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
0
1
BUENO
MALO
REGULAR

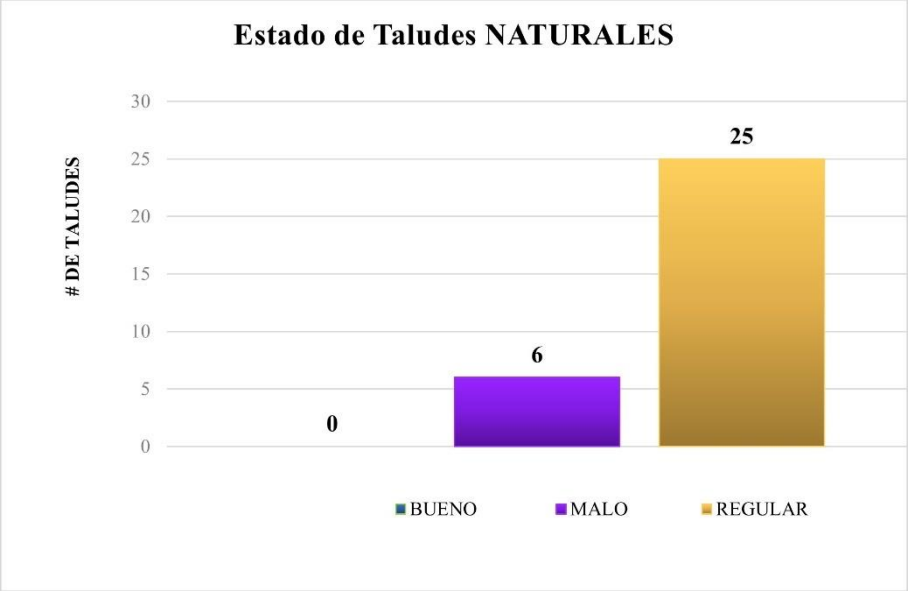

Protecciones laterales mixtas
Número de puentes
7
6
5
4
3
2
1
0
6
0
5
BUENO
MALO
REGULAR



4.2.1.7 Puntos críticos



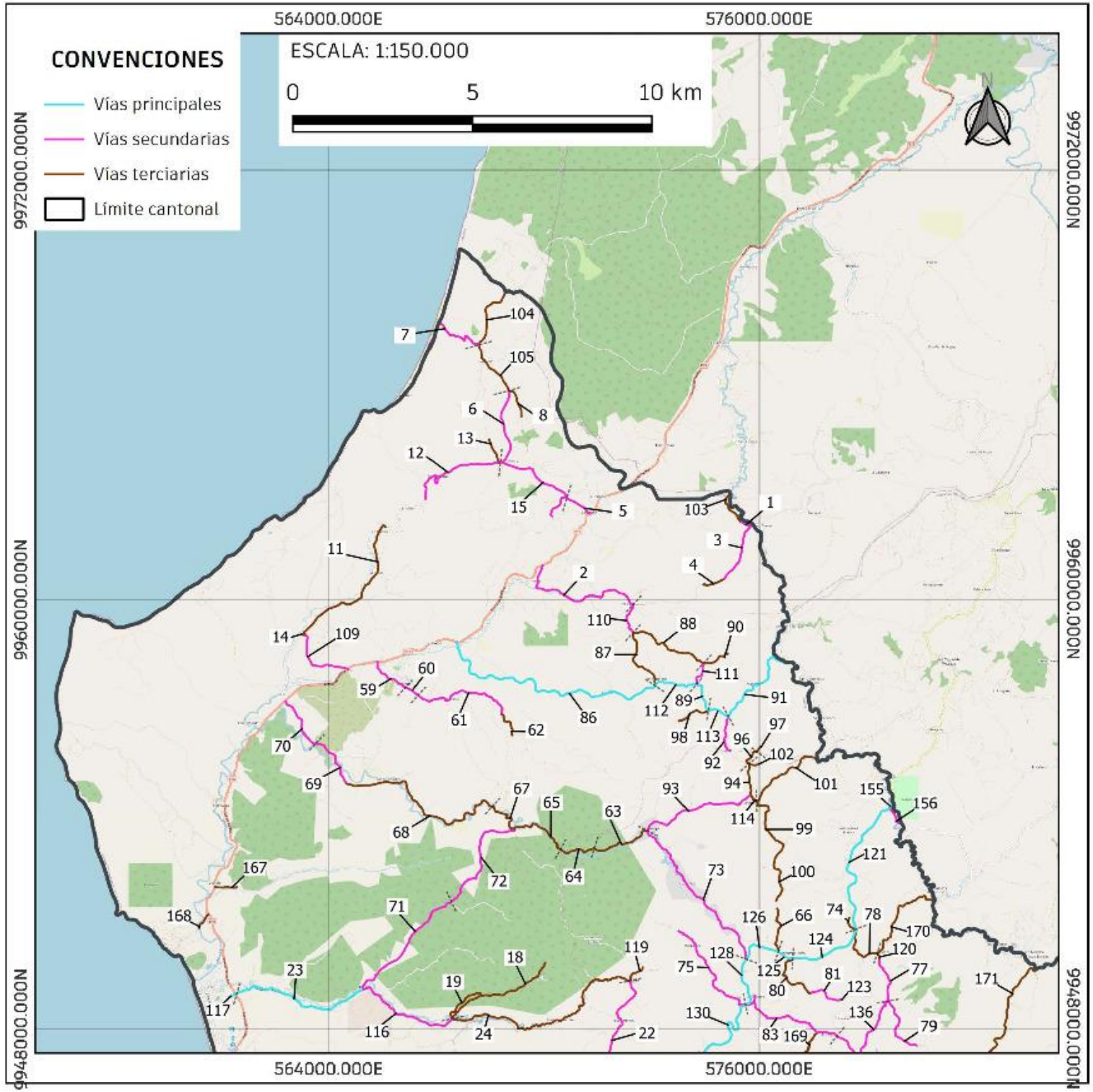
4.2.1.8 Taludes





4.2.2 Mapas

A continuación, se presentan mapas de los atributos viales correspondientes al cantón San Vicente.



ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Pavimento Flexible
- Lastre
- Tierra
- SAN VICENTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE TIPOS DE VÍAS DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 1 de 10

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Pavimento Flexible
- Lastre
- Tierra
- SAN VICENTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE TIPOS DE VÍAS DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 2 de 10

564000.000E 576000.000E

9936000.000N

9924000.000N

ESCALA: 1:150.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Vías principales
- Vías secundarias
- Vías terciarias
- Límite cantonal

552000.000E 564000.000E 576000.000E 588000.000E

9960000.000N 9948000.000N 9936000.000N 9924000.000N

N

ESCALA: 1:250.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo Vial
- Vías principales
- Vías secundarias
- Vías terciarias
- Limite cantonal

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Cunetas
- Pavimento Flexible
- Lastre
- Tierra
- SAN VICENTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE CUNETAS DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 3 de 10

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



564000.000E 576000.000E 588000.000E

9960000.000N 9948000.000N 9936000.000N

N

ESCALA: 1:200.000

0 5 10 km

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36

CONVENCIONES

- Atributo vial
- Atributo Vial
- Límite Cantonal

LEYENDA

- Señalización Vertical
- Vías
- Cantón San Vicente

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 4 de 10

552000.000E 564000.000E 576000.000E 588000.000E

9960000.000N 9948000.000N 9936000.000N

ESCALA: 1:200.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo vial
- Atributo vial
- Límite Cantonal

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Señalización Horizontal
- Vías
- Cantón San Vicente

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DEL CANTÓN SAN VICENTE

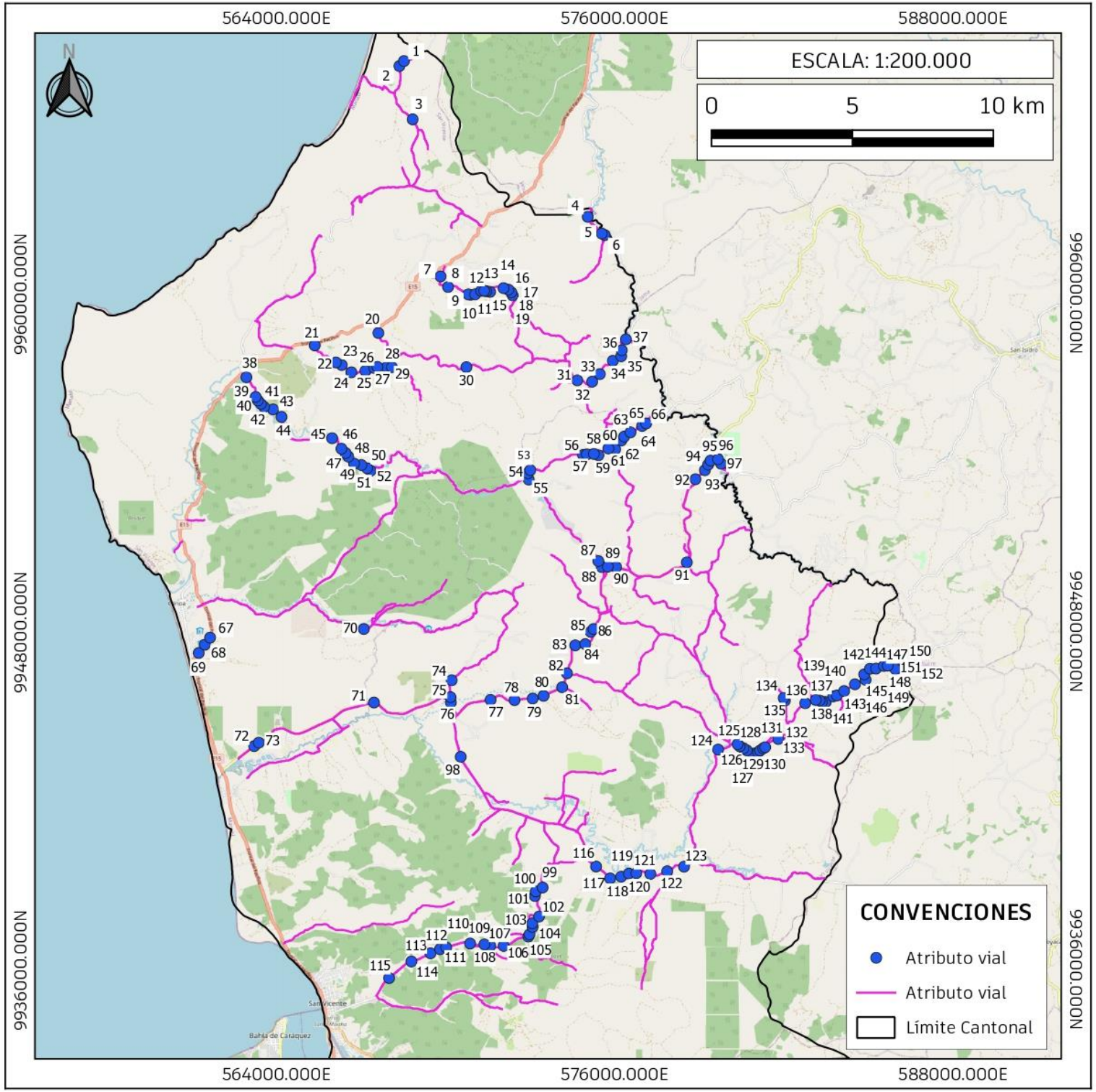
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 5 de 10

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

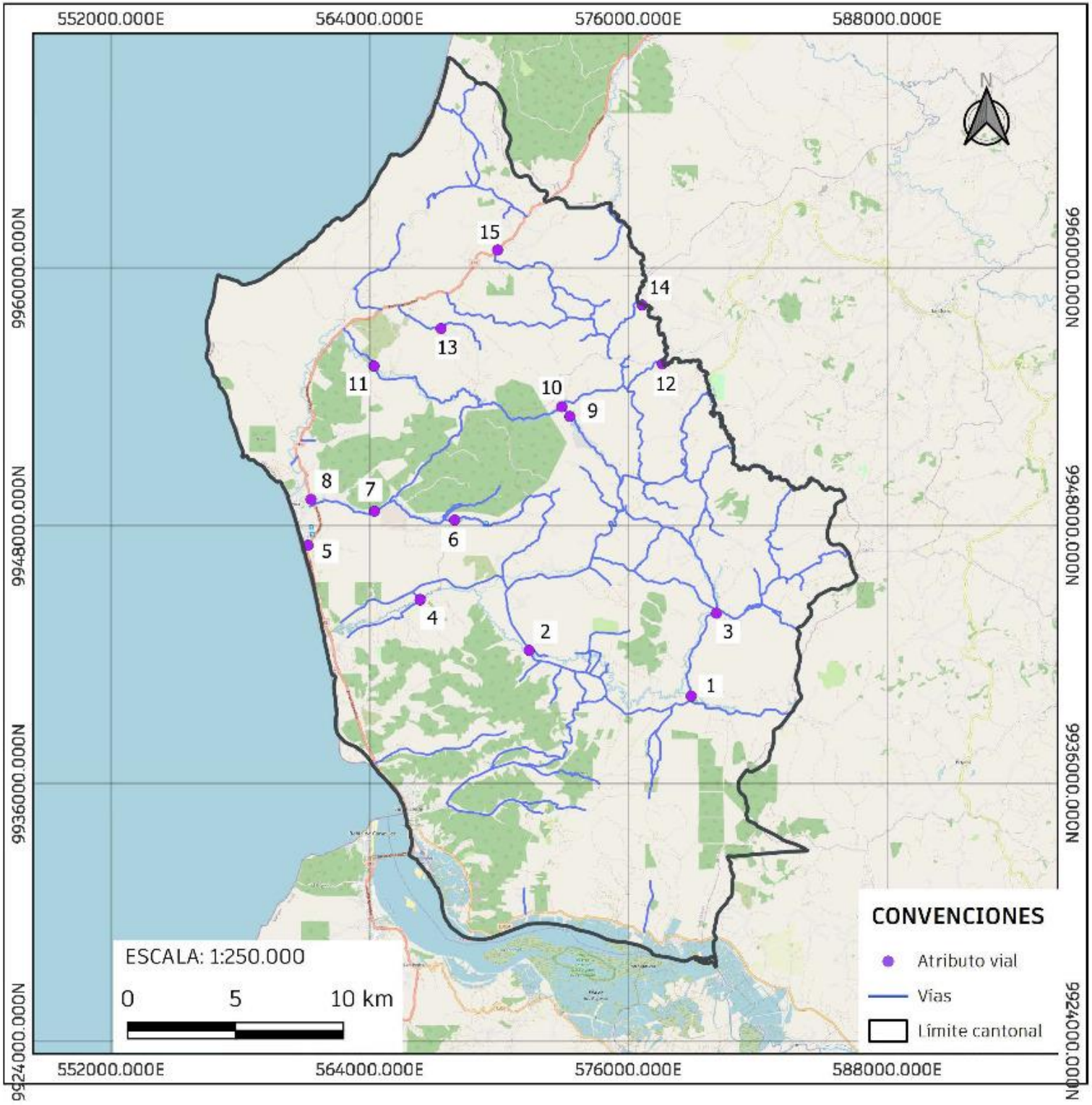
- Alcantarillas
- Vías
- Cantón San Vicente



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE ALCANTARILLAS DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 6 de 10



ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



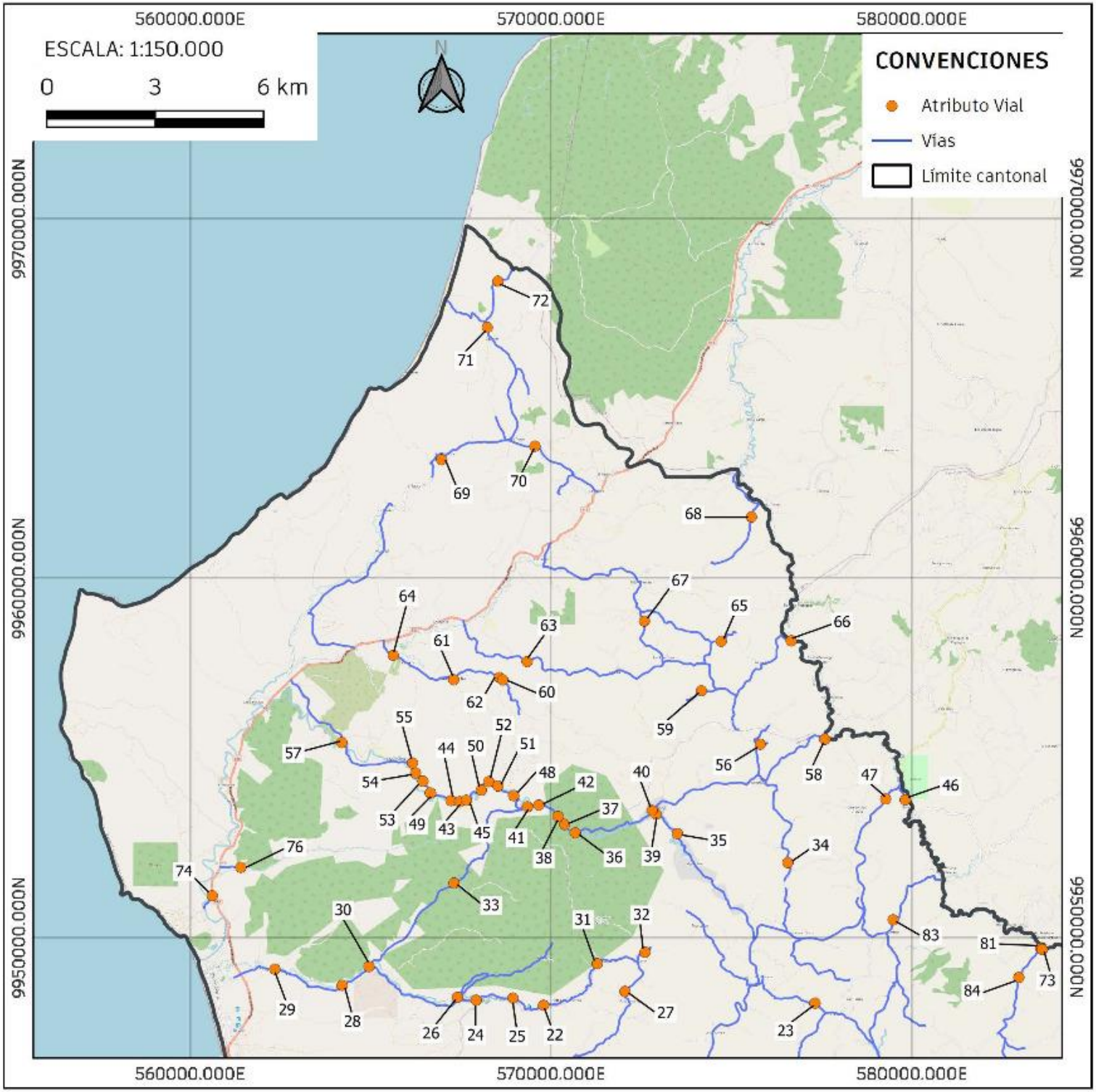
LEYENDA

- Puentes
- Vías
- SAN VICENTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE PUENTES DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 7 de 10



ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Puntos Criticos
- Vías
- SAN VICENTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE PUNTOS CRITICOS DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022
	Mapa: 8 de 10

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Puntos Criticos
- Vias
- SAN VICENTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE PUNTOS CRITICOS DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 9 de 10

560000.000E 570000.000E 580000.000E

9940000.000N 9930000.000N 9920000.000N

N

83 18 15 16 19 20 21 17 14 10 13 12 11 8 9 6 7 5 77 4 3 75 80 79 78 2 1 85

ESCALA: 1:150.000

0 3 6 km

CONVENCIONES

- Atributo Vial
- Vias
- Límite cantonal

ATRIBUTOS VIALES CANTÓN SAN VICENTE



LEYENDA

- Taludes
- Vías
- Cantón San Vicente

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTIENE: MAPA DE TALUDES DEL CANTÓN SAN VICENTE

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE
ELABORADO POR: ALAN ANDRANGO BRYAN REA	Fecha: 11/10/2022 Mapa: 10 de 10

552000.000E 564000.000E 576000.000E 588000.000E

9960000.000N 9948000.000N 9936000.000N

N

ESCALA: 1:225.000

0 5 10 km

CONVENCIONES

- Atributo Vial
- Atributo Vial
- Límite Cantonal

CAPÍTULO 5: PLAN DE MEJORAMIENTO DE ATRIBUTOS VIALES

Como resultado de la actualización y levantamiento de nuevos tramos de vías en el inventario vial, se estableció que las siguientes vías necesitan la intervención prioritaria por parte del GAD de Pedernales y San Vicente, para que se realicen los trabajos de mantenimiento y construcción con el propósito de dinamizar las actividades realizadas por varias familias. Esto ayudaría con el desarrollo económico de los cantones, lo cual mejoría la calidad de vida de sus habitantes.

5.1 Vías del cantón Pedernales Fase I

N.º de Vía	Vía	Análisis visual	Propuesta
10		Esta vía se encuentra en mal estado, la superficie de rodadura es muy inestable, dificultando el comercio de productos lácteos.	Se requiere cambiar el tipo de la capa de rodadura a lastre, ya que es un punto de transporte de alimentos. Adicionalmente se necesita construir cunetas.
53		La capa de rodadura presenta hundimientos y se encuentra en mal estado. No se tiene un drenaje adecuado por lo que la vía se encuentra el mayor tiempo húmeda, dificultando el acceso al centro educativo.	Se necesita un mejoramiento a la capa de rodadura de tierra a lastre, conjuntamente se realizaría la ampliación de la carretera y además se requiere construir cunetas.

71		En la vía existe un punto crítico de tipo hidrológico el cual cruza en medio de la carretera dificultando el paso de los vehículos y motocicletas.	Construcción de alcantarillas que permitan el paso del efluente, realizar un mantenimiento a la calzada conjuntamente con la construcción de cunetas.
82		En la vía existe presencia de maleza en las cunetas, esto dificultaría un drenaje correcto provocando que el agua corra hacia la carretera. Como consecuencia existiría un deterioro mayor a corto plazo.	Mantenimiento obligatorio en las cunetas, retiro de maleza y material rocoso que pudiera impedir un correcto drenaje.
106		En la vía existe la presencia de un efluente que cruza por medio de la carretera. Además, existe material rocoso, el cual impide una circulación normal.	Construcción de alcantarillas con el fin de permitir el paso del efluente y que este no sea un obstáculo para transitar por la vía. Además, se requiere retirar el material rocoso de la vía. Construcción de cunetas.

121		Se encuentra presencia de vegetación en medio de la vía el cual dificulta circular por la vía, además la carretera se hace angosta justo en la curva, lo cual es peligroso y podría causar accidentes.	Limpieza y desbroce de material vegetal en medio de la vía, también se necesita ampliar el ancho de la vía en las curvas cerradas para evitar accidentes. Construir cunetas.

5.2 Vías del cantón San Vicente

N.º de Vía	Vía	Análisis visual	Propuesta
17		En la vía existe un punto crítico de tipo hidrológico el cual cruza en medio de la carretera dificultando el paso de los vehículos y motocicletas.	Se requiere colocar una alcantarilla para permitir el paso libre del efluente y permitir el paso de vehículos. Adicionalmente se necesita construir cunetas.

27		Esta vía se encuentra en mal estado, presenta hundimiento y alto volumen de vegetación por lo que dificulta el tránsito de vehículos y motocicletas.	Se necesita un mejoramiento a la capa de rodadura de tierra a lastre, conjuntamente se realizaría la ampliación de la carretera y además se requiere construir cunetas.
62		En la vía existe un punto crítico de tipo hidrológico el cual cruza en medio de la carretera dificultando el paso de los vehículos y motocicletas.	Construcción de alcantarillas que permitan el paso del efluente, realizar un mantenimiento a la calzada conjuntamente con la construcción de cunetas.
126		En la vía no existe cunetas, esto dificulta un drenaje correcto provocando que el agua corra hacia la carretera. Como consecuencia existiría un deterioro mayor a corto plazo.	Se requiere la construcción de cunetas, retiro de maleza y material rocoso que pudiera impedir un correcto drenaje.

137		La vía se encuentra en muy mal estado ya que debido a la época invernal y al tipo de suelo en presencia de agua se forma un lodazal haciendo imposible el tránsito de vehículos,	Se requiere intervención inmediata de maquinaria, se requiere un mejoramiento de la capa de rodadura de tierra a lastre, adicionalmente construcción de cunetas y un constante mantenimiento.
142		Esta vía presenta varios baches en todo el trayecto dificultando el tránsito de vehículos.	Se requiere intervención inmediata de maquinaria, realizar mantenimiento de la vía. Construir cunetas.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Dentro de los objetivos del proyecto de integración, se tenía previsto realizar aproximadamente 500 Km de actualización del inventario vial de las vías que comprenden las parroquias rurales del cantón Pedernales Fase I y San Vicente. Dando como resultado un total de 574,04 Km inventariados, de los cuales se detallan a continuación:
    - En el cantón Pedernales Fase I se tiene actualmente 282,59 Km de vías inventariadas, de los cuales 52,12 Km son de los 14 tramos de vías no inventariadas y 230,47 Km son de las vías actualizadas en el inventario vial.

- En el cantón San Vicente se tiene actualmente 291,45 Km de vías inventariadas, de los cuales 22,08 Km de vías son de los 8 tramos de vías no inventariadas y 269,37 Km son de las vías actualizadas en el inventario vial.

- Se identificaron 14 tramos de vías no inventariadas, correctamente georreferenciadas y señaladas en la figura N.º 3, en el cantón Pedernales Fase I y 8 tramos de vías no inventariadas, correctamente georreferenciadas y señaladas en la figura N.º 4, en el cantón San Vicente.

- La codificación que se realizó para el cantón Pedernales Fase I y San Vicente es provisional, ya que para tener una codificación exacta es indispensable levantar todas las vías de la provincia de Manabí.

- Se determinó de forma visual el estado actual en el que se encuentran las vías, cunetas, señalización horizontal y vertical, alcantarillas, puentes y taludes en las parroquias rurales del cantón Pedernales Fase I y San Vicente.

- Se presentó los resultados del inventario vial realizado en las parroquias rurales del cantón Pedernales Fase I y San Vicente, mediante el registro de la información utilizando gráficos de barras y composiciones de mapas en QGIS mismos que reflejan el estado y número de cada atributo levantado en campo.

6.2 Recomendaciones

- Es necesario realizar la construcción de cunetas tanto para el cantón Pedernales Fase I como el cantón San Vicente, ya que el factor más influyente para que una vía se deteriore rápidamente es el agua, por lo cual un correcto drenaje a través de cunetas aumentaría la vida útil de las vías.

- Se sugiere realizar un rediseño geométrico horizontal y vertical para aquellas vías que cruzan por ríos o están muy cercanos a ellos. De tal forma que se puede evitar inconvenientes futuros de los usuarios que utilizan estas vías.

- Es necesario realizar un mantenimiento preventivo a las vías de los cantones de Pedernales Fase I y San Vicente, enfocado especialmente a la limpieza de la maleza en la carretera, bacheo de huecos en carreteras de pavimento flexible y limpieza de los estribos de los puentes. De esta forma se alargaría la vida útil de la vía.

- Se recomienda actualizar frecuentemente la información vial de la provincia en general para de esta manera tener un panorama claro del estado de la red vial.

BIBLIOGRAFÍA

AME. (2022). *Cantón Pedernales*. Obtenido de https://ame.gob.ec/2010/05/20/canton-pedernales/

CCIMA Señalizaciones. (s.f.). *¿Qué es la Señalización Horizontal según el MTC?* Obtenido de https://www.ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/senalizacion-vial-y-carreteras/senalizacion-horizontal/102-que-es-la-senalizacion-horizontal-segun-mtc

CONGOPE. (2019). *Plan de desarrollo vial integral de la provincia de Manabí* . Obtenido de http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Manabi-plan-vial-integral.pdf

FINDERS, R. (24 de Mayo de 2020). *RENTING FINDERS*. Obtenido de https://rentingfinders.com/glosario/interseccion/

GAD Municipal de San Vicente, G. M. (s.f.). *GADSanVicente*. Obtenido de GAD Municipal de San Vicente: https://sanvicente.gob.ec/historia-del-canton/

Gobierno de Manabí. (2019). *Pedernales*. Obtenido de https://www.manabi.gob.ec/sitio2020/cantones/pedernales

Herrera, E., & Martínez, M. (2021). *Metodología Inventario Vial.* Quito: Prefectura de Pichincha.

INEN. (2011).

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, I. (2018). *INVIAS*. Obtenido de INVIAS: https://www.invias.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/glosario/130-glosario-manual-diseno-geometrico-carreteras

INVIAS. (25 de Enero de 2018). *Glosario de Manual de diseño geométrico de carreteras*. Obtenido de https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/42-servicios-de-informacion-al-ciudadano/glosario

LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL. (5 de Mayo de 2017). *CLASIFICACION DE LAS VIAS*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/LOTAIP_5_LEY-DE-INFRAESTRUCTURA.pdf

Manzueta, F. (2016). *MOCP*. Obtenido de IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN: https://www.mopc.gob.do/media/2335/sistema-identifici%C3%B3n-fallas.pdf

Martinez, R. (10 de Octubre de 2012). *Repository*. Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/9928/MartinezGonza

lezRicardo2012.pdf?sequence=2

Martinez, R., & Olivares, R. (2012). *Unimilitar*. Obtenido de METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS: https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/9928/MartinezGonzalezRicardo2012.pdf;jsessionid=6CC7E2FFB86593FBC6A8C6251E004172?sequence=2

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador NEVI-12-MTOP. (2013). *Norma para Estudios y Diseños Viales NEVI-12-MTOP.* Quito: NEVI-12-MTOP.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2014). Manual de Inventarios Viales. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.

MTC, M. d. (2016). *Manual de Inventarios Viales.* Obtenido de Manual de Inventarios Viales: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_8%20IV-2014_2015.pdf

PIARC. (2022). *HDM-4 Software*. Obtenido de https://www.piarc.org/es/PIARC-Base-Conocimiento-Carreteras-y-Transporte-Por-Carretera/Seguridad-Vial-Sostenibilidad/Gestion-Patrimonio-Vial/HDM-4-Software

Pinto, A. (2012). *Ingeniería Real*. Obtenido de Ingeniería Real: https://ingenieriareal.com/

Ponce, V. (Febrero de 2018). Obtenido de SDSU: http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_c.html

Ponce, V. (Febrero de 2018). *Manual de Drenaje*. Obtenido de http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_c.html

Real, I. (12 de Mayo de 2013). *Ingeniería Real*. Obtenido de Ingeniería Real: https://ingenieriareal.com/talud-clasificacion-diseno/

Rodriguez, A. (2014). Obtenido de https://issuu.com/pedroantoniojimenezsanchez/docs/puentes_2016_-_ing._arturo_rodr__gu

Rodríguez, A. (Abril de 2016). *Puentes con AASHTO-LRFD 2014 (7th Edition)*. Obtenido de https://issuu.com/pedroantoniojimenezsanchez/docs/puentes_2016_-_ing._arturo_rodr__gu

Rodríguez, E. (2009). *CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LUIS MONTERO, DISTRITO DE CASTILLA.* Piura.

Zambrano, M. (1992). Inventario Vial de la Zona Rural del Cantón Quito Zona 03. Quito, Pichincha, Ecuador.