

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE: INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**TEMA: INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN JIPIJAPA FASE I,
DE LA PROVINCIA DE MANABÍ**

AUTORES:

CASTILLO CEDEÑO JAIR JOHAN

LA TORRE SARAGURO ARIEL MAURICIO

QUITO DM, NOVIEMBRE DE 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres María Fernanda y Erick por su esfuerzo para ayudarme a terminar mi carrera universitaria y ser mi guía en todo momento. A mis profesores por compartir sus conocimientos y consejos, en especial a mi tutor Ing. Wilson Cando por el acompañamiento brindado en este trabajo de integración curricular. A mi familia y amigos por siempre estar presentes.

DEDICATORIA

A mis padres por apoyarme siempre, les debo todo lo que soy. A mi hermana Anny, a mis abuelos y a toda mi familia por el cariño brindado y a mi novia Tatiana por estar conmigo en los buenos y malos momentos, ayudándome a seguir adelante y apoyándome siempre.

Jair Castillo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la salud y la sabiduría para permitirme finalizar esta etapa de mi vida. A mis padres Marianela y Mauricio por su cariño y sacrificio para ayudarme a llegar hasta este punto, ser mi soporte en todo momento y culminar mi carrera universitaria. A todos los miembros de mi familia por estar siempre a mi lado. A mi novia Daniela por el inmenso cariño y apoyo incondicional que siempre me ha brindado. A mi tutor Ing. Wilson Cando por el acompañamiento brindado en este trabajo de integración curricular. A mis amigos por siempre estar presentes.

DEDICATORIA

A mis Abuelos, Teresa, Noemi, Max, y Rodrigo por ser parte fundamental de todo mi proceso académico. A mis hermanas Ariana y Emily por el cariño brindado y por estar conmigo, ante todas las adversidades ayudándome a seguir adelante y apoyándome siempre.

Ariel La Torre

Índice de Contenido

1. Capítulo 1.- Introducción.	4
1.1. Justificación.	4
1.2. Planteamiento del problema.	4
1.3. Objetivos.	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4. Alcance.....	5
2. Capítulo 2.- Fundamentación teórica	10
2.1. Clasificación de las vías	10
2.1.1. Según la Jurisdicción.....	10
2.1.2. Según las características físicas.....	11
2.2. Tipos de fallas de la calzada	13
2.3. Inventario vial.	19
2.4. Catálogo de atributos viales.	19
2.4.1. Vías / Caminos:	19
2.4.2. Cunetas	22
2.4.3. Señalización horizontal y vertical	22
2.4.4. Alcantarillas.....	23
2.4.5. Puentes.....	23
2.4.6. Puntos críticos	25
2.4.7. Intersecciones	26
2.4.8. Talud.....	26
2.4.9. Minas	26
2.4.10. Servicios	27
2.5. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Pichincha	27
2.5.1. Definición de códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar	27
2.5.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS.....	27
2.5.3. Planificación del levantamiento en territorio.....	27
2.5.4. Descarga de la información levantada.....	28
2.5.5. Edición y procesamiento de la información	28
3. Capítulo 3.- Inventario vial del cantón Jipijapa fase I de la provincia de Manabí.	29
3.1. Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017.....	29
3.1.1. Vías levantadas en el año 2017, por actualizar	29
3.1.2. Vías no levantadas.....	29
3.2. Definición de códigos de tramos de vías a inventariar.....	30

3.2.1. Codificación de las vías nuevas en Jipijapa	30
3.3. Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial.	31
3.3.1. Representación gráfica de atributos viales	31
3.4. Planificación y levantamiento del inventario vial.	32
3.5. Descarga de la información levantada.	32
3.6. Edición y procesamiento de la información.	33
4. Capítulo 4.- Análisis de resultados.....	35
4.1. Caracterización de las vías inventariadas.....	35
4.2. Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos y tablas.....	35
4.2.1. Mapas	35
4.2.2. Diagrama de barras.....	41
4.2.2.1. Característica de la vía	41
4.2.2.2. Cunetas.....	45
4.2.2.3. Señalización Horizontal	47
4.2.2.4. Señalización Vertical	47
4.2.2.5. Alcantarillas	48
4.2.2.6. Puentes	52
4.2.2.7. Puntos críticos	56
4.2.2.8. Talud	57
4.2.3. Registro fotográfico.....	58
4.2.3.1. Puentes	58
4.2.4. Plan de mejoramiento de atributos viales.....	60
4.2.4.1 Vías.....	60
4.2.4.2. Puentes	62
4.2.4.3. Puntos críticos	62
4.2.4.4. Alcantarillas	63
5. Capítulo 5.- Conclusiones y recomendaciones.	65
5.1. Conclusiones.	65
5.2. Recomendaciones.....	66
Bibliografía.....	66
Anexos.....	68

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Categorización de la red vial en Jipijapa cabecera cantonal. (CONGOPE, 2018).	6
Ilustración 2 Categorización de la red vial en Puerto Cayo, Jipijapa. (CONGOPE, 2018).	7
Ilustración 3 Categorización de la red vial en América, Jipijapa. (CONGOPE, 2018).	8

Ilustración 4 Categorización de la red vial en Membrillal, Jipijapa. (CONGOPE, 2018).....	9
Ilustración 5 Vías levantadas en el año 2017, por actualizar del cantón Jipijapa, parroquias Membrillal, Puerto de Cayo, Jipijapa cabecera cantonal y América. (Elaboración propia).	29
Ilustración 6 Vías no levantadas en el año 2017 del cantón Jipijapa, parroquias Membrillal, Puerto de Cayo, Jipijapa cabecera cantonal y América. (Elaboración propia)	29
Ilustración 7 Extracción de capas para el cantón Jipijapa desde la Geodatabase de la provincia de Manabí (Elaboración propia).	31
Ilustración 8 Representación gráfica de atributos viales en QGIS (Elaboración propia).....	32
Ilustración 9 Tabla de atributos de las vías del cantón Jipijapa (CONGOPE,2017).....	32
Ilustración 10 Geodatabase: Cvelez/cantones actualización, proyecto en el cual se realizó el inventario.	33
Ilustración 11 Lista de modificaciones en el proyecto, con énfasis en la versión usada (v63).....	33
Ilustración 12 Base de datos general cantón Jipijapa	34
Ilustración 13 Vías en mejoramiento (Fuente Propia)	68
Ilustración 14 Vías en mal estado (Fuente Propia)	69
Ilustración 15 Puntos críticos (Fuente Propia)	69
Ilustración 16 Vías de un carril bidireccional (Fuente Propia)	70
Ilustración 17 Propiedad privada (Fuente propia).....	70
Ilustración 18 Ramal sin acceso vehicular (Fuente propia)	71

Índice de Tablas

Tabla 1 Tipos de fallas de la calzada. (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES, 1990)	13
Tabla 2 Diccionario de atributos viales (Características vía). (CONGOPE, 2019)	20
Tabla 3 Diccionario de atributos viales (Cunetas). (CONGOPE, 2019).....	22
Tabla 4 Diccionario de atributos viales (Alcantarillas). (CONGOPE, 2019)	23
Tabla 5 Diccionario de atributos viales (Puentes). (CONGOPE, 2019)	24
Tabla 6 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puntos críticos).....	25
Tabla 7 Diccionario de atributos viales (Talud). (CONGOPE, 2019)	26
Tabla 8 Diccionario de atributos viales (Minas). (CONGOPE, 2019).....	26
Tabla 9 Ejemplo de codificación de vías nuevas. Jipijapa (Elaboración propia).....	31
Tabla 10 Base de datos de vías levantadas y no levantadas de las parroquias Puerto Cayo, Membrillal, Jipijapa cabecera cantonal y América del cantón Jipijapa de la provincia de Manabí. (Elaboración propia)	72

1. Capítulo 1.- Introducción.

1.1. Justificación.

El inventario vial es de gran importancia para la comunidad, puesto que la vialidad juega un papel protagónico en el desarrollo de una zona, es la infraestructura básica para su progreso.

En la provincia de Manabí, en el sector rural manejado por el GADP se ha determinado que se tiene por inventariar aproximadamente 34000Km, y dentro del cantón Jipijapa aproximadamente 8000Km. El 19,90 % de la red vial de Manabí se encuentra en malas condiciones según la información proporcionada por el GADP de Manabí junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE); para lo cual, es necesario tener el inventario actualizado vial rural del territorio en estudio, esto facilitará planes de inversión y desarrollo de los proyectos de vialidad a construirse en el futuro, lo cual será un instrumento complementario en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

La factibilidad y motivaciones para la realización de este trabajo de integración curricular han sido diversas, pero entre las más importantes se encuentran:

- a) La supervisión y colaboración que brindó el GADP de Manabí y el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE), en convenio con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).
- b) El aprendizaje en campo, donde se logró conocer todos los atributos importantes de una vía y la correcta realización de un inventario vial.
- c) El aporte al cantón Jipijapa con esta fase I del inventario vial para que el GADP de Manabí conozca el estado actualizado de las vías rurales con la finalidad de que se planifiquen obras civiles en los sitios antes mencionados.

1.2. Planteamiento del problema.

En el año 2017, el CONGOPE contrató a empresas consultoras para que se realicen inventarios viales en 23 provincias del Ecuador, incluida la provincia de Manabí, las empresas consultoras no lograron inventariar el total de vías de las provincias por lo que el “PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE MANABÍ 2019” quedó incompleto. (CONGOPE, 2019)

El GADP de Manabí junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE), afirman que es muy difícil y costosa la planificación, diseño, construcción y conservación de la red vial en las parroquias rurales, en vista de que las entidades encargadas carecen de información técnica y detallada acerca de las vías existentes actualmente.

El deterioro que se encuentra en las vías permite el incremento de los costos en el transporte, disminuye el turismo y aumenta los costos del traslado de productos agrícolas que hacen parte de la economía de las zonas, generando de manera indirecta que los ingresos de los medianos y pequeños productores de la región sean inferiores; y de esta manera también baje la calidad de vida, es por esto que sus vías deben estar en perfectas condiciones para que la actividad económica, turística y comercial de las zonas se mantenga.

1.3. Objetivos.

1.3.1 Objetivo general

Realizar el inventario vial de aproximadamente 1000 km de las vías que comprende el cantón de Jipijapa fase I de la provincia de Manabí mediante la metodología de levantamiento de inventarios viales, proporcionada por el Consejo Provincial de Pichincha junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

1.3.2 Objetivos específicos

- Resumir los aspectos más relevantes de la fundamentación teórica de un inventario vial.
- Realizar el inventario de las vías del cantón Jipijapa fase I de la provincia de Manabí.
- Presentar los resultados del inventario vial del cantón Jipijapa fase I de la provincia de Manabí, mediante el registro de la información utilizando herramientas ofimáticas adecuadas a la misma.

1.4. Alcance.

Este trabajo de integración curricular es realizar una actualización de la red vial rural del cantón Jipijapa fase I de la provincia de Manabí.

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 GADP de Manabí junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

El trabajo de integración curricular tiene como meta, presentar una fuente actualizada de consulta de aproximadamente 1000 kilómetros del inventario vial de la zona ya mencionada.

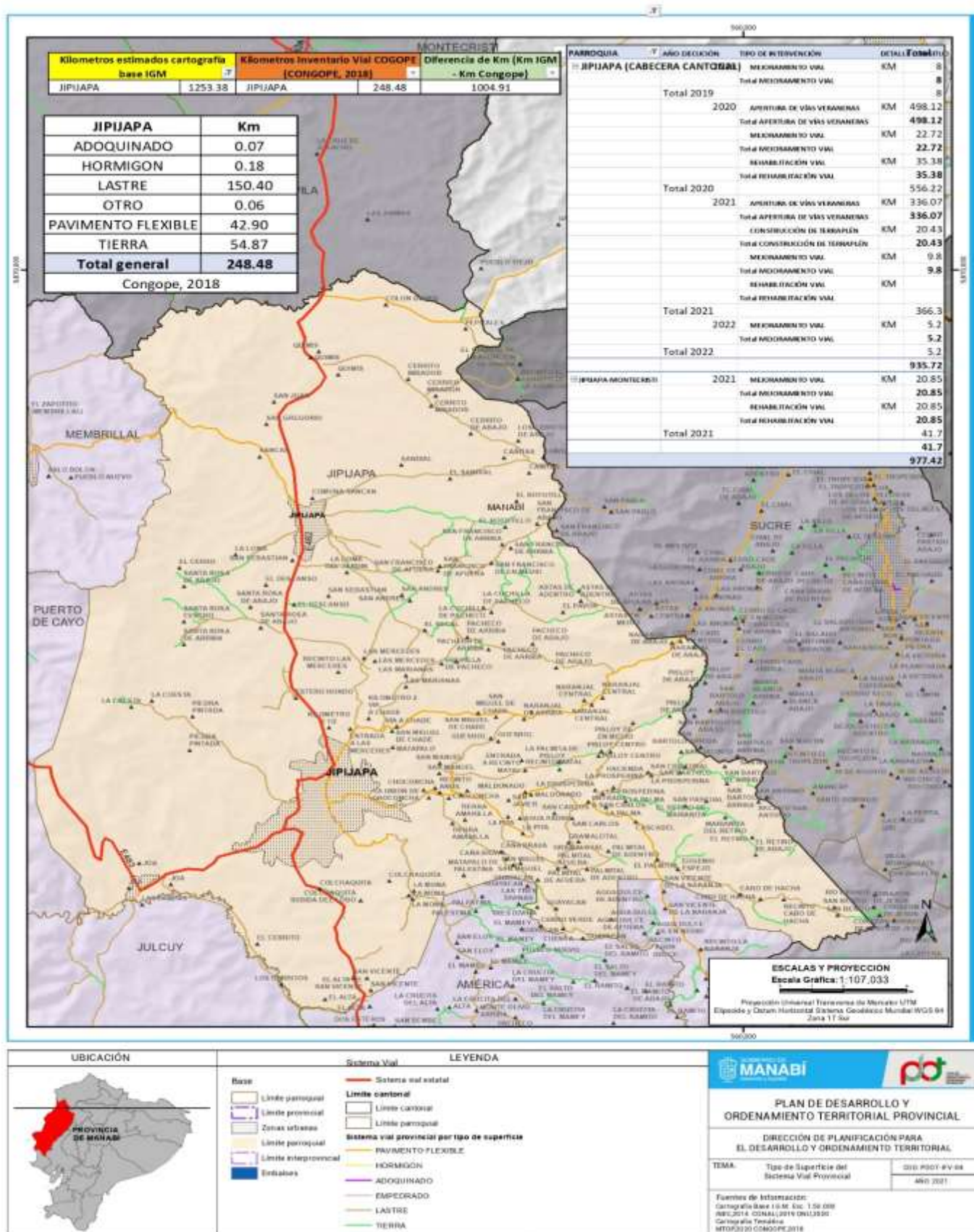


Ilustración 1 Categorización de la red vial en Jipijapa cabecera cantonal. (CONGOPE, 2018).

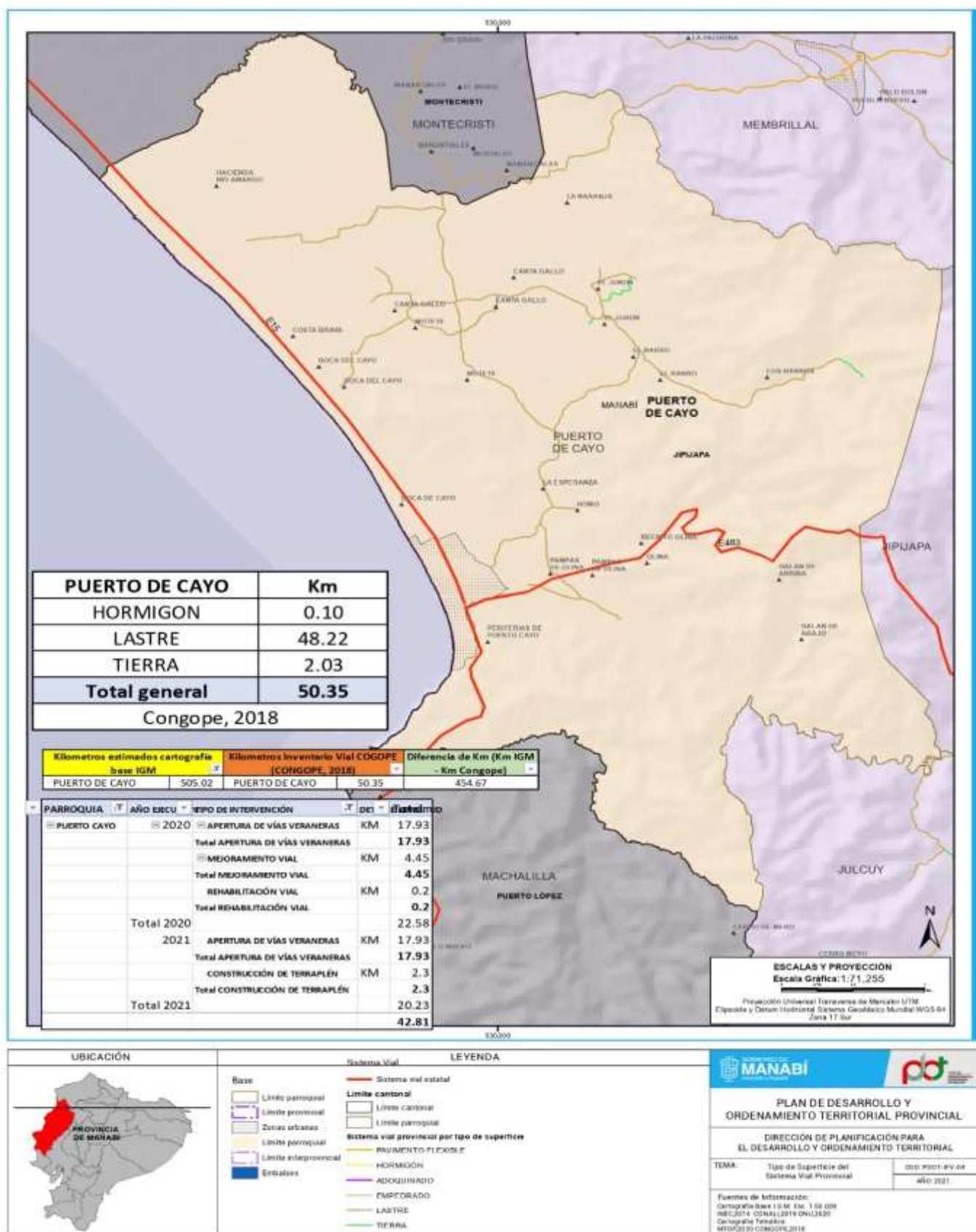


Ilustración 2 Categorización de la red vial en Puerto Cayo, Jipijapa. (CONGOPE, 2018).

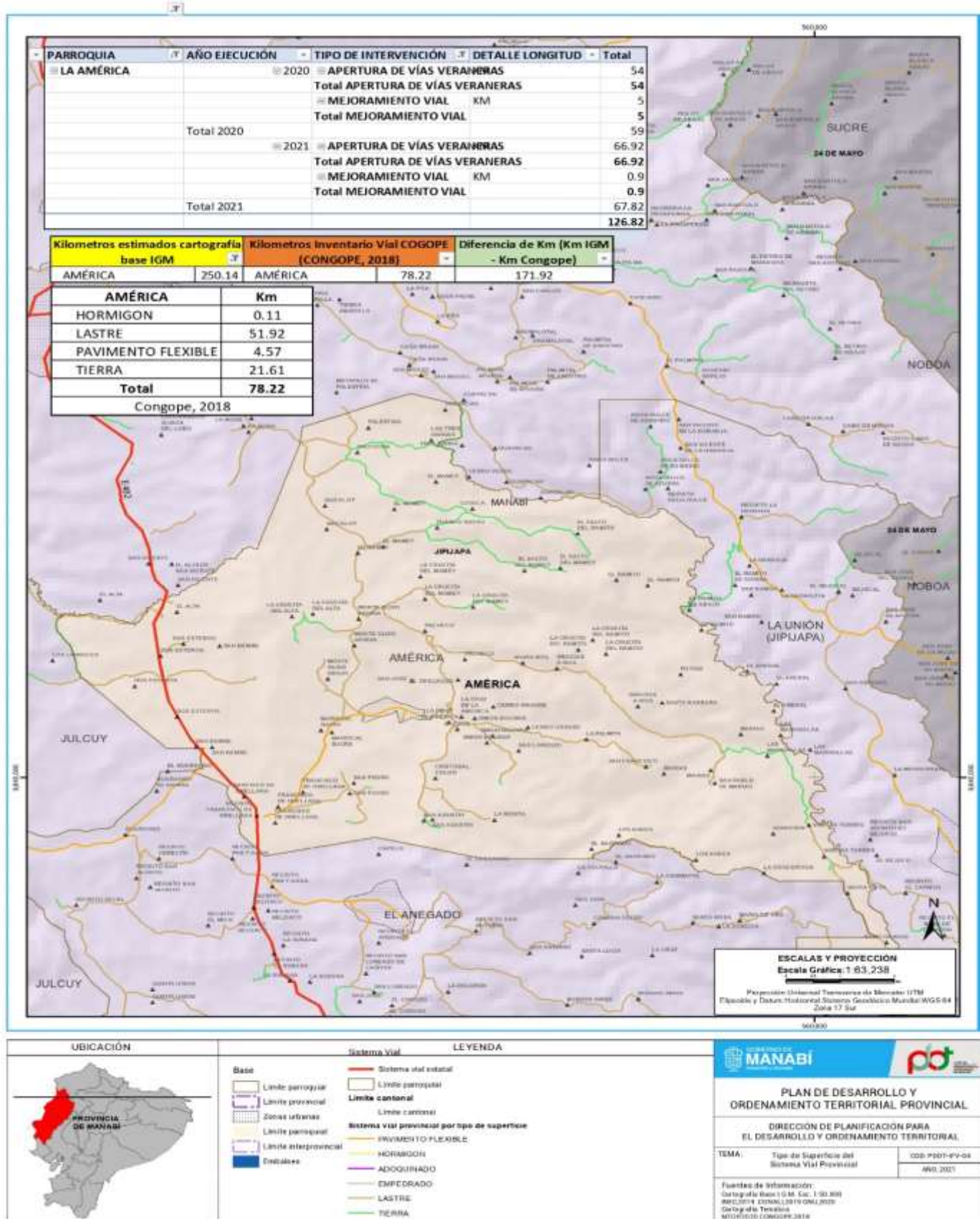


Ilustración 3 Categorización de la red vial en América, Jipijapa. (CONGOPE, 2018).

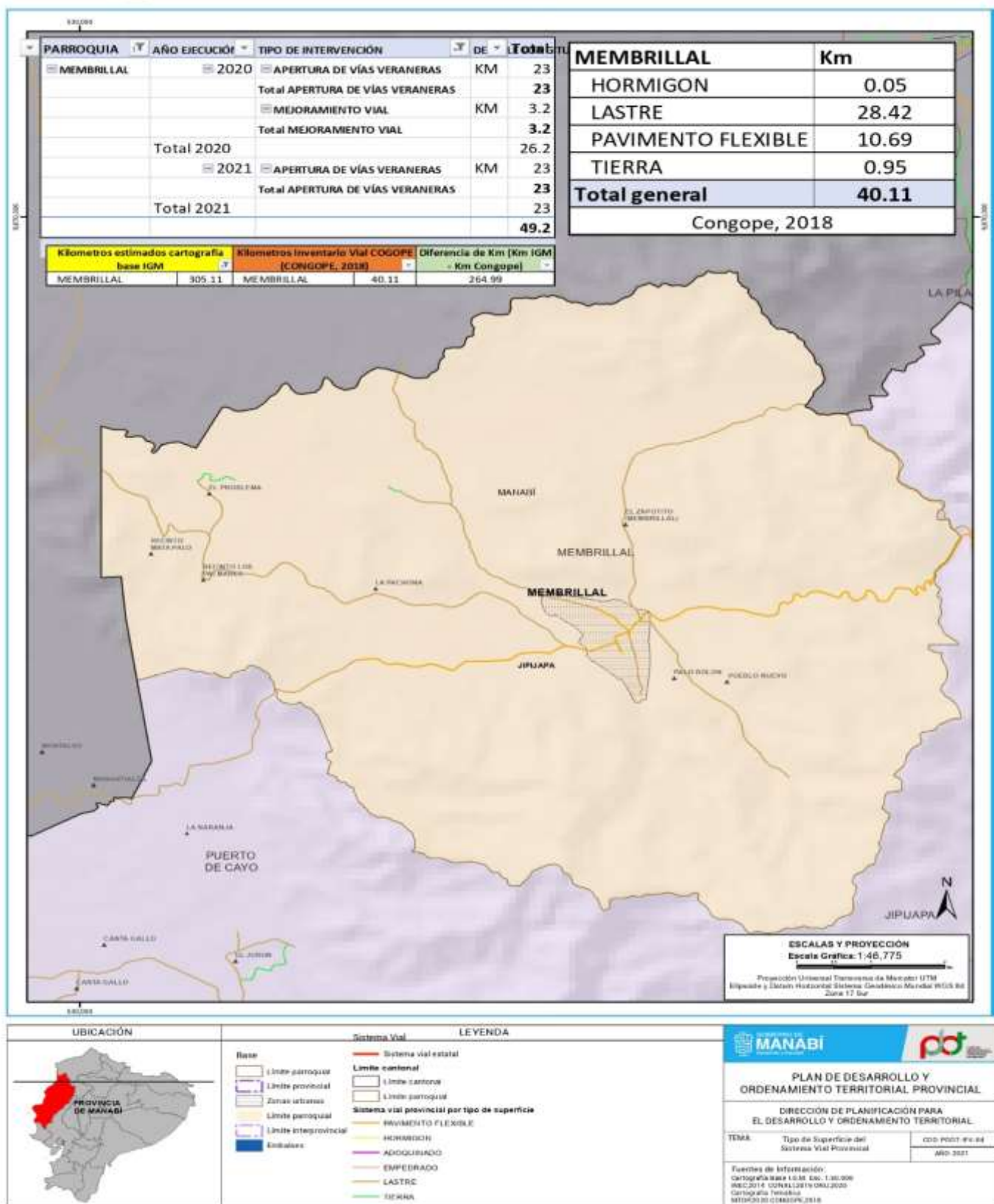


Ilustración 4 Categorización de la red vial en Membrillar, Jipijapa. (CONGOPE, 2018).

2. Capítulo 2.- Fundamentación teórica

2.1. Clasificación de las vías

2.1.1. Según la Jurisdicción

Según el Reglamento de la Ley Orgánica del Sistema de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre del Ecuador, en el decreto ejecutivo 436, suplemento 278 del 6 de julio del 2018 en el artículo 4 del capítulo II correspondiente a clasificación de las vías establece que:

- a) Red vial nacional: Se entiende por red vial nacional al conjunto total de las carreteras y caminos existentes en el territorio ecuatoriano. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)
- b) Red vial estatal: Se considera como red vial estatal al conjunto de vías que forman parte de las troncales nacionales, que a su vez están integradas por todas las vías declaradas por el ministerio rector como vías primarias o corredores arteriales y vías secundarias o vías colectoras. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)
 - b.1) Se definen como corredores arteriales a aquellas vías de integración nacional, que entrelazan capitales de provincias, puertos marítimos, aeropuertos, pasos de frontera y centros de carácter estratégico para el desarrollo económico y social del país. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)
 - b.2) Se consideran vías colectoras a aquellas vías que tienen como función coleccionar el tráfico de las zonas locales para conectarlos con los corredores arteriales, bajo el principio de predominio de la accesibilidad sobre la movilidad. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)
- c) Red vial regional: Se define como red vial regional, cuya competencia está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, al conjunto de vías que unen al menos dos capitales de provincia dentro de una región y que sean descentralizadas de la red vial estatal. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)
- d) Red vial provincial: Se define como red vial provincial al conjunto de vías que, dentro de la circunscripción territorial de la provincia, cumplen con alguna de las siguientes características:

- Comunican las cabeceras cantonales entre sí.
- Comunican las cabeceras parroquiales rurales entre sí.
- “Comunican las cabeceras parroquiales rurales con los diferentes asentamientos humanos, sean estos, comunidades o recintos vecinales.
- Comunican asentamientos humanos entre sí.
- Comunican cabeceras cantonales, parroquiales rurales, asentamientos humanos con la red vial estatal.

Para ser consideradas dentro de la red vial provincial, las vías descritas anteriormente no deben incluir zonas urbanas ni tampoco formar parte del inventario de la red vial estatal y regional. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)

- e) Red vial cantonal urbana: Se entiende por red vial cantonal urbana cuya competencia está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, al conjunto de vías que conforman la zona urbana del cantón, la cabecera parroquial rural y aquellas vías que, de conformidad con cada planificación municipal, estén ubicadas en zonas de expansión urbana. (REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)

2.1.2. Según las características físicas

Los **carriles y la calzada** son los elementos que forman las vías, señalizada con marcas viales longitudinales, o no. Puede haber varios carriles hacia el mismo sentido, delimitados y con espacio suficiente para la circulación de diferentes vehículos. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Carretera: es una vía que está fuera de poblado y su característica principal es que está pavimentada. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Espaldón: es un carril de menor tamaño, delimitado por una franja longitudinal. Está unido a la calzada y se usa de forma exclusiva en situaciones excepcionales y de urgencia. No se permite la circulación de automóviles. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Autopista: es una carretera de uso exclusivo para determinados usuarios (automóviles), que consta de varias calzadas para el mismo sentido de circulación. No se puede acceder a la misma de propiedades colindantes, no cruza ni es cruzada por ninguna vía, senda, etc. Algunas tienen peaje, se requiere de una tasa para acceder y otras son gratuitas. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Autovías: es una carretera con varias calzadas para el mismo sentido. No se puede acceder desde propiedades colindantes, no cruza ni es cruzada por ninguna vía, senda, etc. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Vía para automóviles: es una vía especialmente reservada para automóviles, con un único carril hacia el mismo sentido y con limitación de acceso desde las propiedades colindantes. No tendrán acceso otros vehículos distintos de los automóviles. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Carretera convencional: carretera que no reúne los requisitos y características de las autopistas, autovías y vías para automóviles. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Plataforma: la plataforma es una parte de las vías principales que son exclusivas para el uso de vehículos y que está formada por calzada y espaldón. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Carril para vehículos de alta ocupación: son aquellos destinados para el uso exclusivo de vehículos con alta ocupación, es decir, con el número de ocupantes del vehículo que se establezca en la ciudad. Abreviado como carril VAO. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Intersección: unificación de varias vías, conectándose entre sí. Es un cruce de las trayectorias de los vehículos. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Redondel: es una intersección a gran escala, dónde todas las vías conectadas están en forma circular y alrededor de una isleta central y la circulación de los vehículos es rotatoria. No se permite atravesar por el medio y es muy importante seguir el orden de preferencias. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

Paso a nivel: es una zona donde se cruza una vía con una línea de ferrocarril. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

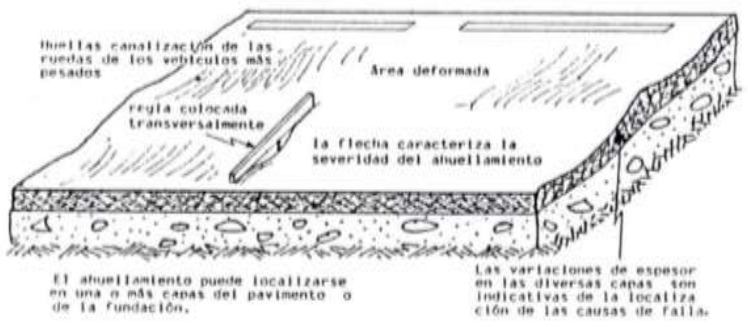
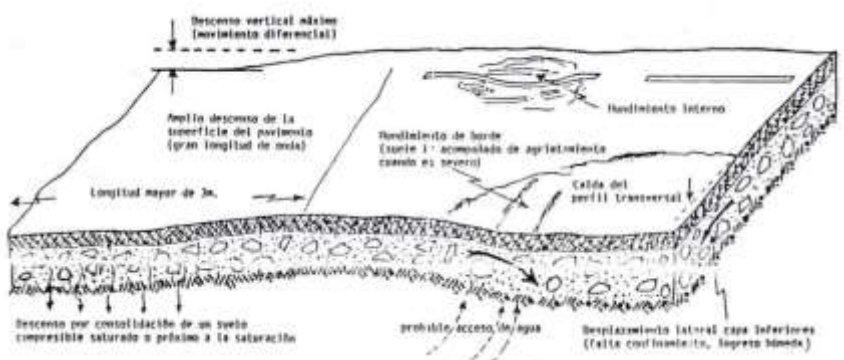
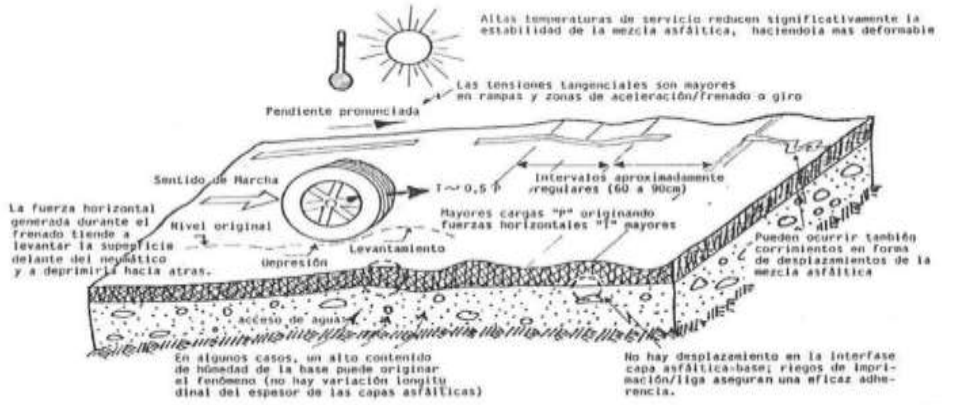
Travesía: carretera que transcurre por poblado. La titularidad corresponde al Estado, aunque pase por zona urbana. No se consideran travesías las que dispongan de una vía alternativa a la que tiene acceso. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

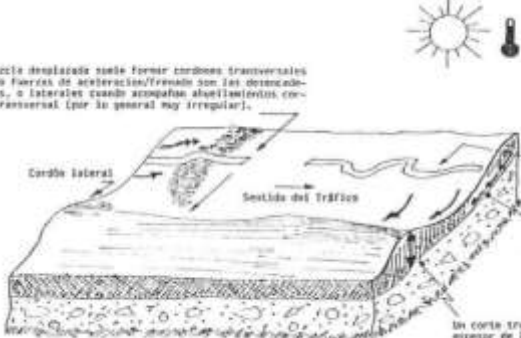
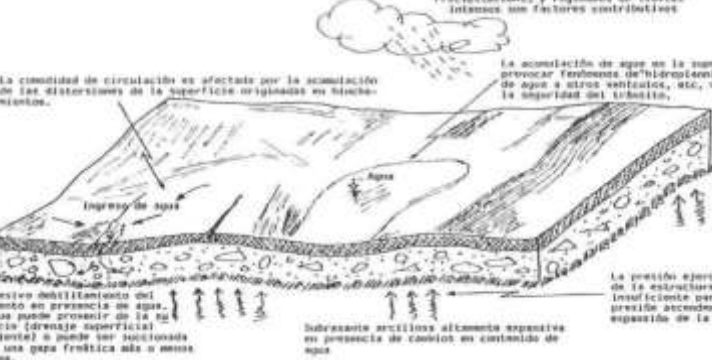
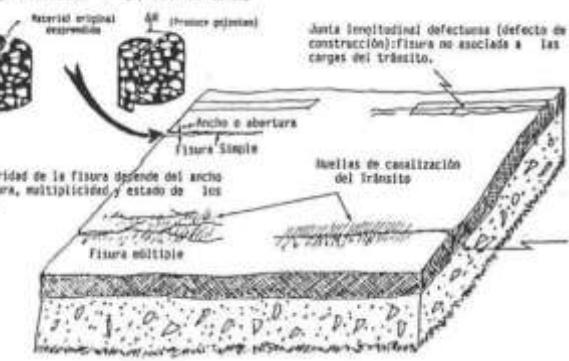
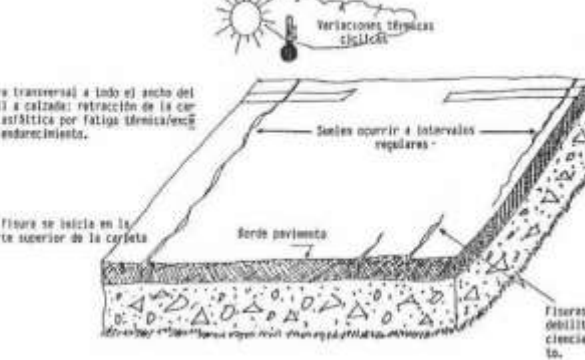
Zona peatonal: zonas destinadas a la circulación de peatones. Pueden estar a diferentes alturas respecto a otras vías. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

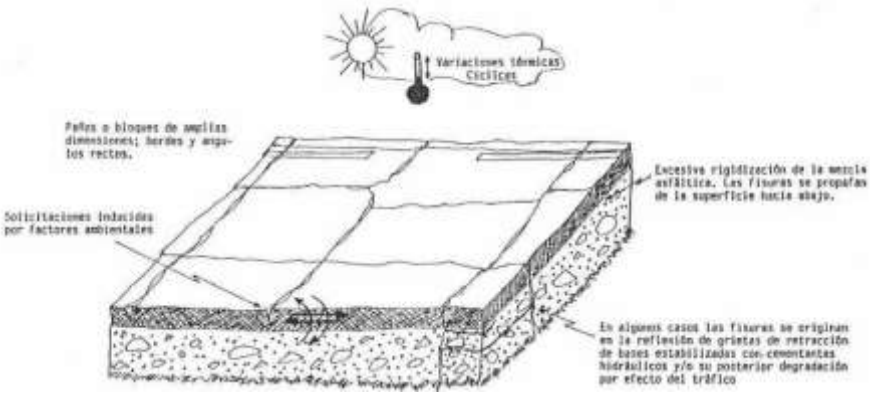
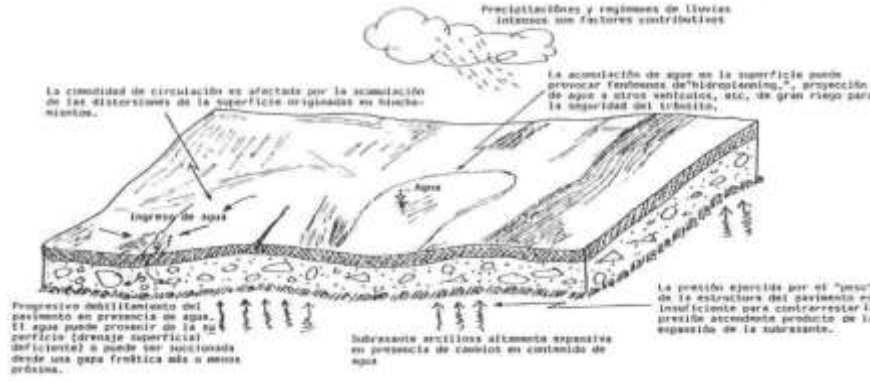
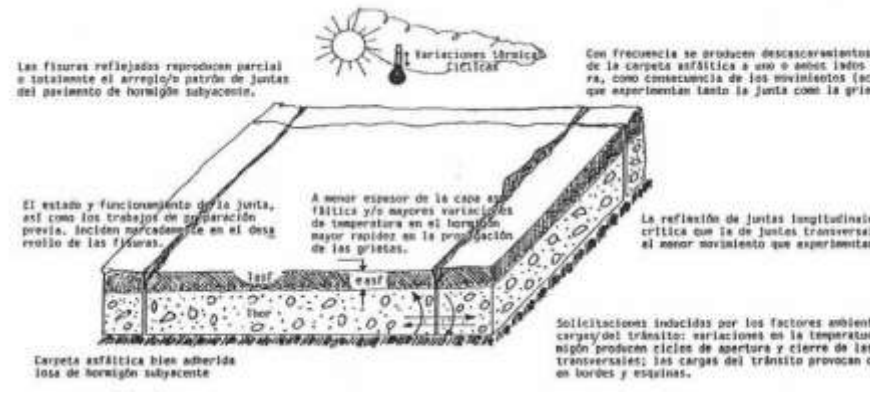
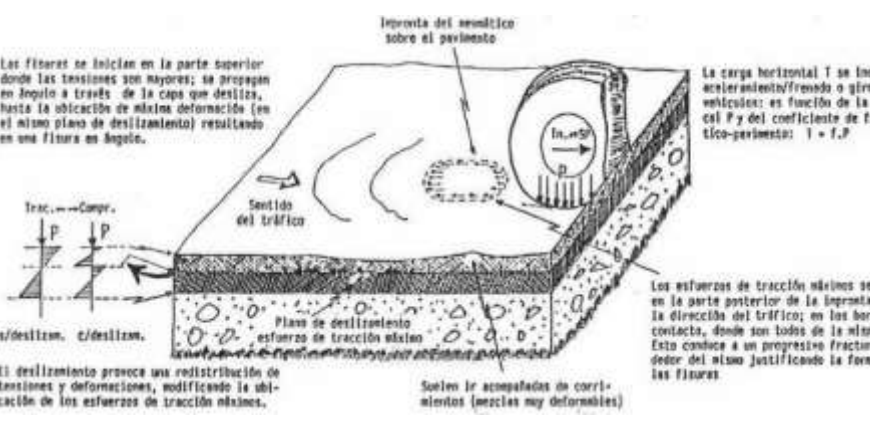
Refugio: es una zona peatonal que está situada en la calzada, pero protegida de la circulación de vehículos. (ley de seguridad vial (BOE), 2021)

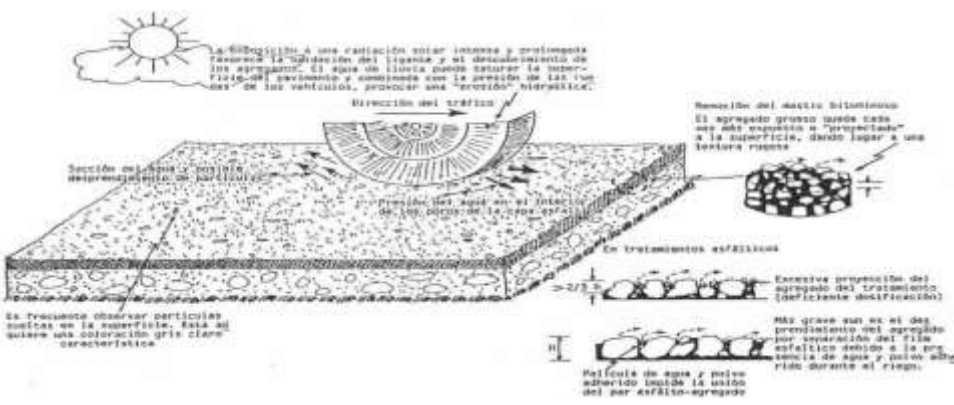
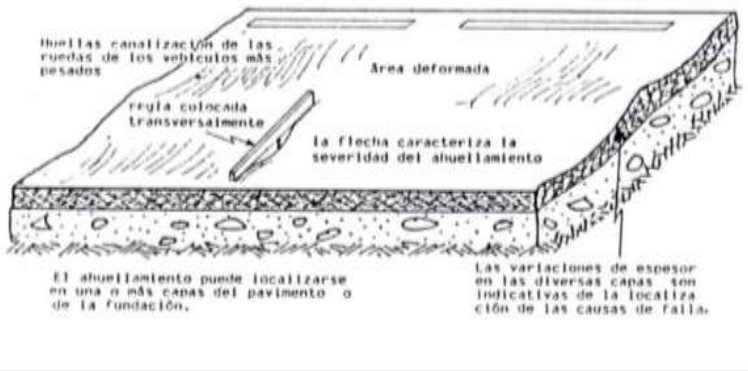
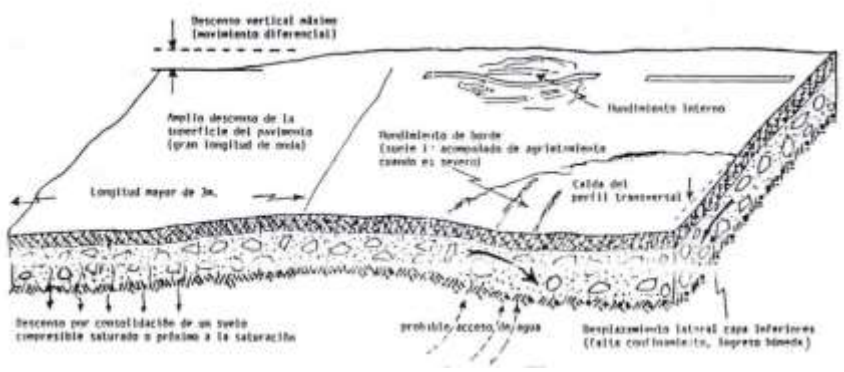
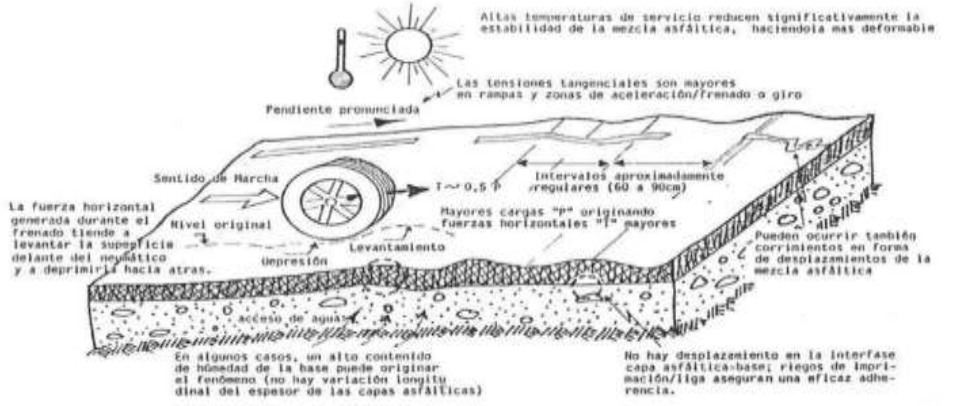
2.2. Tipos de fallas de la calzada

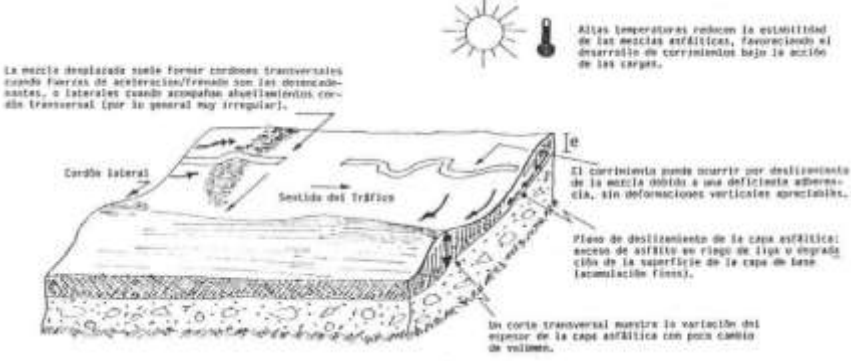
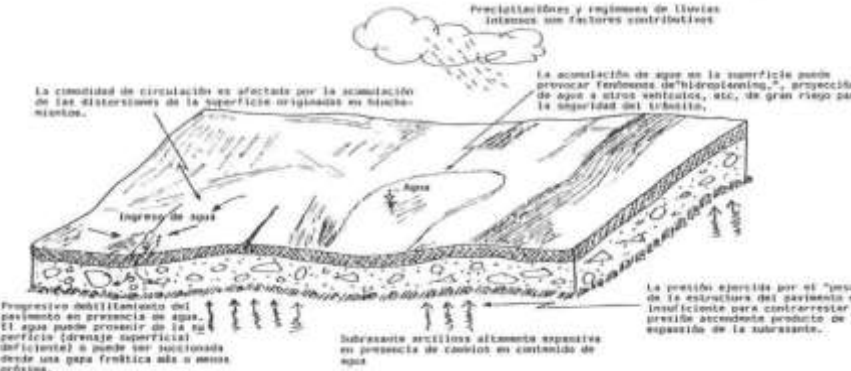
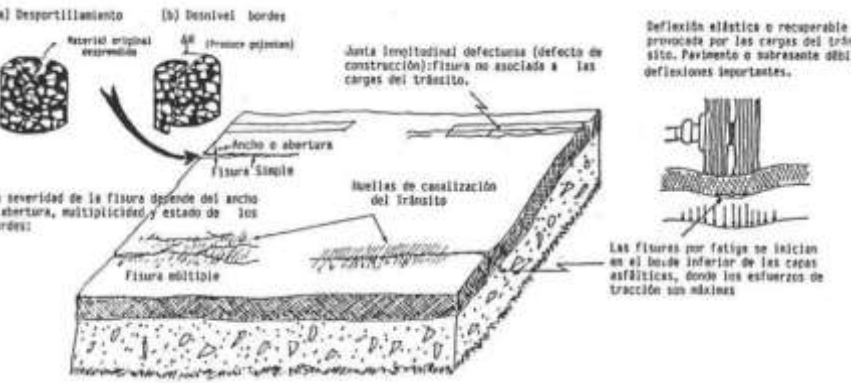
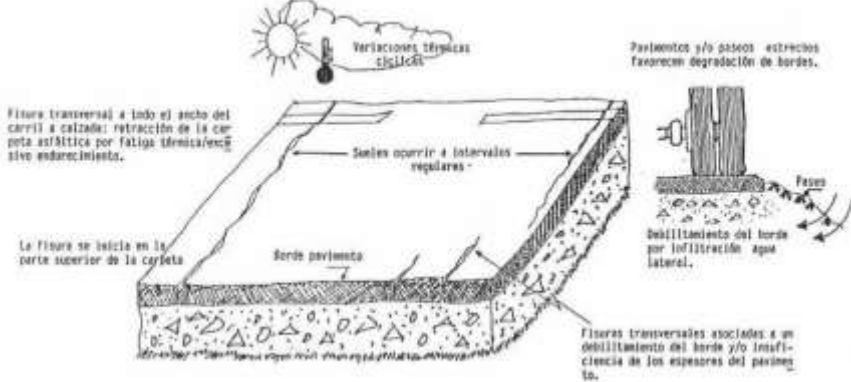
Tabla 1 Tipos de fallas de la calzada. (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES, 1990)

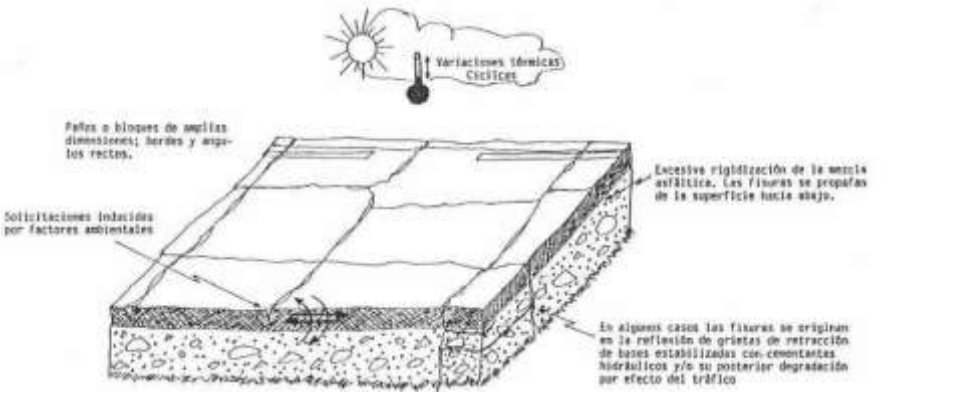
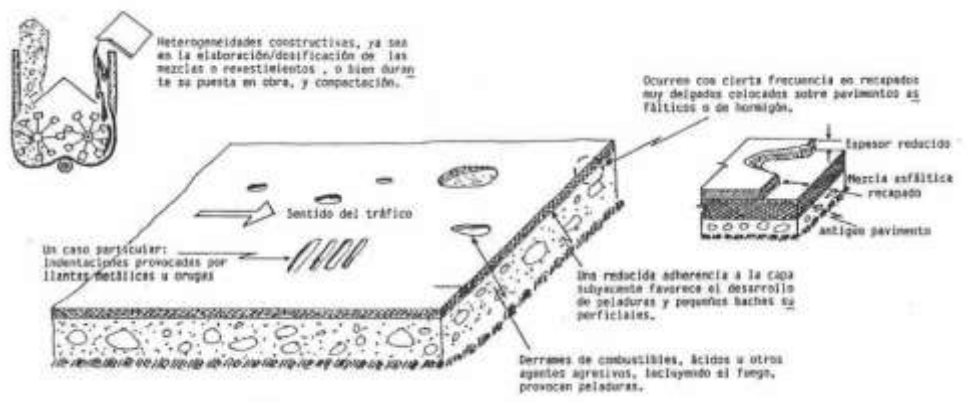
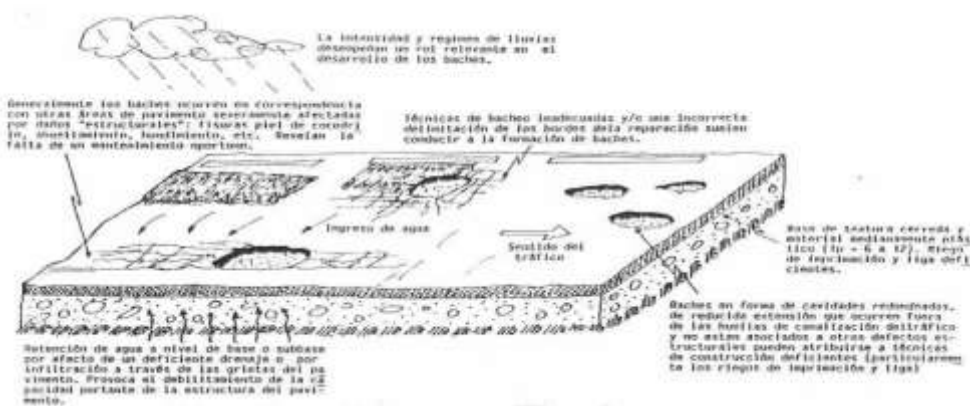
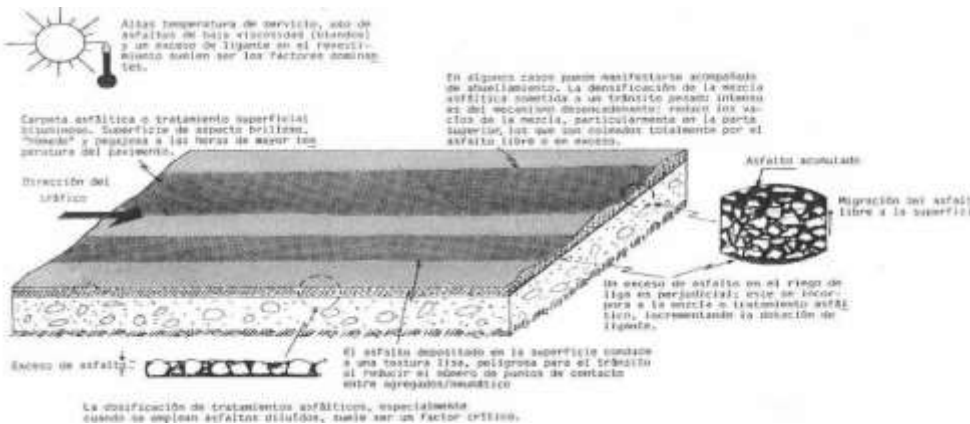
Ahuellamiento	 Huellas canalización de las ruedas de los vehículos más pesados regla colocada transversalmente Área deformada la flecha caracteriza la severidad del ahuellamiento El ahuellamiento puede localizarse en una o más capas del pavimento o de la fundación. Las variaciones de espesor en las diversas capas son indicativas de la localización de las causas de falla.
Hundimiento	 Descenso vertical máximo (movimiento diferencial) ámbito de descenso de la superficie del pavimento (gran longitud de onda) Longitud mayor de 3m. Hundimiento interno Hundimiento de borde (torre i' acompañado de agrietamiento cuando es severo) Caída del perfil transversal Descenso por consolidación de un suelo compresible saturado o próximo a la saturación prohibido acceso de agua Desplazamiento lateral capa inferiores (falta confinamiento, lagunas bimoda)
Corrugación	 Altas temperaturas de servicio reducen significativamente la estabilidad de la mezcla asfáltica, haciéndola más deformable Las tensiones tangenciales son mayores en rampas y zonas de aceleración/frenado o giro Pendiente pronunciada Sentido de Marcha Nivel original Depresión Levantamiento Intervalos aproximadamente regulares (60 a 90cm) Mayores cargas "P" originando fuerzas horizontales "F" mayores La fuerza horizontal generada durante el frenado tiende a levantar la superficie delante del neumático y a deprimirla hacia atrás. Pueden ocurrir también corrimientos en forma de desplazamientos de la mezcla asfáltica En algunos casos, un alto contenido de humedad de la base puede originar el fenómeno (no hay variación longitudinal del espesor de las capas asfálticas) No hay desplazamiento en la interfase capa asfáltica-base; riegos de imprimación/liga aseguran una eficaz adherencia.

Corrimiento	 La mezcla desplazada suele formar cordones transversales cuando fuerzas de aceleración/frenado son las dominantes, o laterales cuando acompañan desplazamientos cordón transversal (por lo general muy irregular). Alta temperatura reduce la estabilidad de las mezclas asfálticas, favoreciendo el desarrollo de corrimientos bajo la acción de las cargas. El corrimiento puede ocurrir por deslizamiento de la mezcla debido a una deficiente adherencia, sin deformaciones verticales apreciables. Plano de deslizamiento de la capa asfáltica: exceso de asfalto en riesgo de fuga o erosión de la superficie de la capa de base (acumulación fina). Un corte transversal muestra la variación del espesor de la capa asfáltica con poca cambio de volumen.
Hinchamiento	 Precipitaciones y regímenes de lluvias intensos son factores contribuyentes. La cantidad de circulación es afectada por la acumulación de las distorsiones de la superficie originadas en hinchamientos. La acumulación de agua en la superficie puede provocar fenómenos de "hidroplaning", proyección de agua a otros vehículos, etc., de gran riesgo para la seguridad del tránsito. Ingreso de agua. Progresivo debilitamiento del pavimento en presencia de agua. El agua puede provenir de la superficie (drenaje superficial deficiente) o puede ser succionada desde una capa freática más o menos próxima. Subrasante arcillosa altamente expansiva en presencia de cambios en contenido de agua. La presión ejercida por el "bolsa" de la estructura del pavimento es insuficiente para contrarrestar la presión ascendente producto de la expansión de la subrasante.
Fisuras o agrietamiento longitudinal	 (a) Desperdillamiento (b) Desnivel bordes Material original expandido. AG (trazado pizarras). Junta longitudinal defectuosa (defecto de construcción): fisura no asociada a las cargas del tránsito. Deflexión elástica o recuperable provocada por las cargas del tránsito. Pavimento o subrasante débiles deflexiones importantes. La severidad de la fisura depende del ancho o abertura, multiplicidad y estado de los bordes. Fisura Simple. Ancho o abertura. Fisura múltiple. Huellas de canalización del tránsito. Las fisuras por fatiga se inician en el borde inferior de las capas asfálticas, donde los esfuerzos de tracción son máximos.
Fisura transversal	 Variedades térmicas cíclicas. Pavimentos y/o paseos estrechos favorecen degradación de bordes. Fisura transversal a todo el ancho del carril o calzada: retracción de la capa asfáltica por fatiga térmica o siccado. Señales ocurren a intervalos regulares. La fisura se inicia en la parte superior de la carpeta. Borde pavimento. Fisuras transversales asociadas a un debilitamiento del borde y/o insuficiencia de los espesores del pavimento. Debilitamiento del borde por infiltración agua lateral.

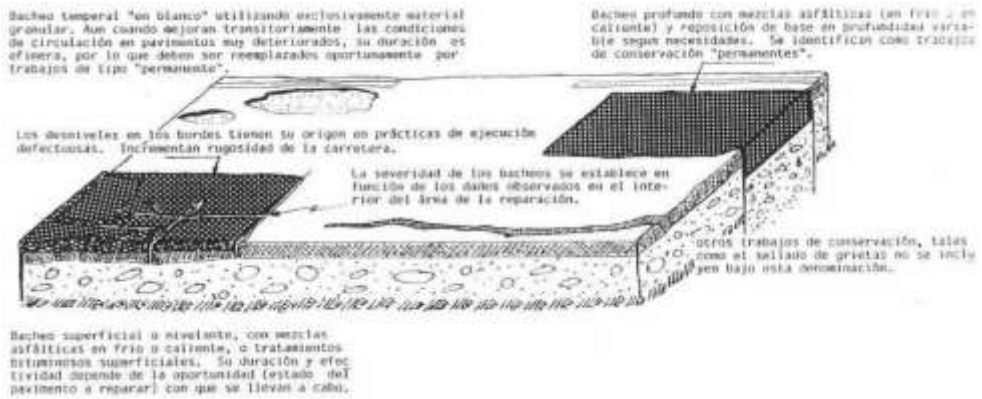
Fisura en bloques	 Pellets o bloques de amplias dimensiones; bordes y ángulos rectos. Sollicitaciones inducidas por factores ambientales Variaciones térmicas cíclicas Excesiva rigidización de la mezcla asfáltica. Las fisuras se propagan de la superficie hacia abajo. En algunos casos las fisuras se originan en la reflexión de grietas de retracción de bases estabilizadas con cementantes hidráulicos y/o su posterior degradación por efecto del tráfico
Piel de cocodrilo	 Precipitaciones y regímenes de lluvias intensas son factores contribuyentes La continuidad de circulación es afectada por la acumulación de las distorsiones de la superficie originadas en hinchamientos. La acumulación de agua en la superficie puede provocar fenómenos de "hidroplaning", esproyección de agua a otros vehículos, etc., de gran riesgo para la seguridad del tránsito. Ingreso de agua Progresivo debilitamiento del pavimento en presencia de agua. El agua puede provenir de la superficie (drenaje superficial deficiente) o puede ser succionada desde una capa freática más o menos próxima. Insuficiente artillería altamente expansiva en presencia de cambios en contenido de agua La presión ejercida por el "bolsa" de la estructura del pavimento es insuficiente para contrarrestar la presión ascendente producto de la expansión de la subrasante.
Reflexión de juntas	 Las fisuras reflejadas reproducen parcial o totalmente el arreglo de juntas del pavimento de hormigón subyacente. Variaciones térmicas cíclicas Con frecuencia se producen descascamientos y pérdida de la carpeta asfáltica a uno o ambos lados de la faja RA, como consecuencia de los movimientos (actividad) que experimentan tanto la junta como la grieta reflejada El estado y funcionamiento de la junta, así como los trabajos de reparación previa, inciden marcadamente en el desarrollo de las fisuras. A menor espesor de la capa asfáltica y/o mayores variaciones de temperatura en el hormigón, mayor riesgo en la producción de las grietas. La reflexión de juntas longitudinales es menos crítica que la de juntas transversales debido al menor movimiento que experimentan. Sollicitaciones inducidas por los factores ambientales y las cargas del tránsito: variaciones en la temperatura del hormigón producen ciclos de apertura y cierre de las juntas transversales; las cargas del tránsito provocan deflexiones en bordes y esquinas. Carpeta asfáltica bien adherida losa de hormigón subyacente
Fisura en arco	 Las fisuras se inician en la parte superior donde las tensiones son mayores; se propagan en ángulo a través de la capa que desliza, hasta la ubicación de máxima deformación (en el mismo plano de deslizamiento) resultando en una fisura en ángulo. Impronta del neumático sobre el pavimento La carga horizontal T se incrementa por aceleramiento/frenado o giro de los vehículos: es función de la carga vertical P y del coeficiente de fricción neumático-pavimento: $T = f \cdot P$ Trac. = Comp. / s/deslizam. c/deslizam. Sentido del tráfico Plano de deslizamiento esfuerzo de tracción máx. Los esfuerzos de tracción máximos se desarrollan en la parte posterior de la impronta-rueda. A la dirección del tráfico; en los bordes del área de contacto, donde son todos de la misma magnitud. Esto conduce a un progresivo fracturamiento alrededor del mismo justificando la forma en arco de las fisuras Suelen ir acompañadas de corrimientos (mezclas muy deformables)

Desprendimiento de agregados	 La exposición a una radiación solar intensa y prolongada reduce la adhesión del ligante y el desmenuamiento de los agregados. El agua de lluvia puede saturar la superficie del pavimento y combinada con la presión de las ruedas de los vehículos, producir una "acción" hidráulica. Remoción del material bituminoso. El agregado grueso queda casi sin una capa o "protección" a la superficie, dando lugar a una pérdida rápida. En tratamientos espallosos Excesiva protrusión del agregado del tratamiento (deficiente dosificación) Más grave aun es el desprendimiento del agregado por evaporación del film asfáltico debido a la presencia de agua y polvo adherido impide la unión del por asfalto-agregado Es frecuente observar partículas sueltas en la superficie. Esta se quiere una coloración gris clara característica
Ahuellamiento	 huellas canalización de las ruedas de los vehículos más pesados regla colocada transversalmente la flecha caracteriza la severidad del ahuellamiento Área deformada El ahuellamiento puede localizarse en una o más capas del pavimento o de la fundación. Las variaciones de espesor en las diversas capas son indicativas de la localización de las causas de falla.
Hundimiento	 Descenso vertical máximo (movimiento diferencial) Amplio descenso de la superficie del pavimento (gran longitud de onda) Longitud mayor de 3m. Hundimiento interno Hundimiento de borde (suele ir acompañado de agrietamiento cuando es severo) Calda del perfil transversal Descenso por consolidación de un suelo compresible saturado o próximo a la saturación prohíbe acceso de agua Desplazamiento lateral capa inferiores (falta con fundación, ligeros bombeo)
Corrugación	 Altas temperaturas de servicio reducen significativamente la estabilidad de la mezcla asfáltica, haciéndola más deformable Las tensiones tangenciales son mayores en rampas y zonas de aceleración/frenado o giro Pendiente pronunciada Sentido de Marcha Nivel original Depresión Levantamiento Intervalos aproximadamente regulares (60 a 90cm) Mayor carga "P" originando fuerzas horizontales "F" mayores La fuerza horizontal generada durante el frenado tiende a levantar la superficie delante del neumático y a deprimirla hacia atrás. En algunos casos, un alto contenido de humedad de la base puede originar el fenómeno (no hay variación longitudinal del espesor de las capas asfálticas) No hay desplazamiento en la interfase capa asfáltica-base; riegos de imprimación/liga aseguran una eficaz adherencia. Pueden ocurrir también corrimientos en forma de desplazamientos de la mezcla asfáltica

Corrimiento	 La mezcla desplazada suele formar cordones transversales cuando fuerzas de aceleración/frenado son las dominantes, o laterales cuando acompañan desplazamientos cordón transversal (por lo general muy irregular). Altas temperaturas reducen la estabilidad de las mezclas asfálticas, favoreciendo el desarrollo de corrimientos bajo la acción de las cargas. El corrimiento puede ocurrir por deslizamiento de la mezcla debido a una deficiente adherencia, sin deformaciones verticales apreciables. Cordón lateral Sentido del Tráfico Piso de deslizamiento de la capa asfáltica: exceso de asfalto en riesgo de slip o degradación de la superficie de la capa de base (acumulación fina). Un corte transversal muestra la variación del espesor de la capa asfáltica con poca cambio de volumen.
Hinchamiento	 Precipitaciones y regímenes de lluvias intensos son factores contribuyentes. La cantidad de circulación es afectada por la acumulación de las distorsiones de la superficie originadas en hinchamientos. La acumulación de agua en la superficie puede provocar fenómenos de "hidroplaning", proyección de agua a otros vehículos, etc., de gran riesgo para la seguridad del tránsito. Ingreso de agua Progresivo debilitamiento del pavimento en presencia de agua. El agua puede provenir de la superficie (drenaje superficial deficiente) o puede ser succionada desde una capa fríasica más o menos próxima. Subrasante arcillosa altamente expansiva en presencia de cambios en contenido de agua. La presión ejercida por el "bolsa" de la estructura del pavimento es insuficiente para contrarrestar la presión ascendente producto de la expansión de la subrasante.
Fisuras o agrietamiento longitudinal	 (a) Desperdillamiento (b) Desnivel bordes Material original expandido Ag (trazado pizante) Junta longitudinal defectuosa (defecto de construcción): fisura no asociada a las cargas del tránsito. Ancho o abertura Fisura Simple Huellas de canalización del tránsito Fisura múltiple La severidad de la fisura depende del ancho o abertura, multiplicidad y estado de los bordes. Deflexión elástica o recuperable provocada por las cargas del tránsito. Pavimento o subrasante débiles deflexiones importantes. Las fisuras por fatiga se inician en el fondo inferior de las capas asfálticas, donde los esfuerzos de tracción son máximos.
Fisura transversal	 Variaciones térmicas cíclicas Pavimentos y/o bases estrechos favorecen degradación de bordes. Fisura transversal a todo el ancho del carril a calzada: retracción de la capa asfáltica por fatiga térmica o siccado. Señales ocurren a intervalos regulares Borde pavimento La fisura se inicia en la parte superior de la carpeta. Debilitamiento del borde por infiltración agua lateral. Fisuras transversales asociadas a un debilitamiento del borde y/o insuficiencia de los espesores del pavimento.

Fisura en bloques	 Variaciones térmicas cíclicas Pavos o bloques de amplias dimensiones; bordes y ángulos rectos. Sollicitaciones inducidas por factores ambientales Excesiva rigidización de la mezcla asfáltica. Las fisuras se propagan en la superficie hacia abajo. En algunos casos las fisuras se originan en la reflexión de grietas de retracción de bases estabilizadas con cementantes hidráulicos y/o su posterior degradación por efecto del tráfico
Desintegraciones por peladuras	 Heterogeneidades constructivas, ya sea en la elaboración/densificación de las mezclas o asentamientos, o bien durante su puesta en obra, y compactación. Ocurren con cierta frecuencia en recubrimientos muy delgados colocados sobre pavimentos asfálticos o de hormigón. Un caso particular: indentaciones provocadas por llantas metálicas u orugas Sentido del tráfico Una reducida adherencia a la capa subyacente favorece el desarrollo de peladuras y pequeños baches superficiales. Derrames de combustibles, ácidos u otros agentes agresivos, incluyendo al fango, provocan peladuras. Espesor reducido Mezcla asfáltica recubrido Antiguo pavimento
Desintegraciones por baches	 La intensidad y régimen de lluvias determinan en gran medida en el desarrollo de los baches. Generalmente los baches ocurren en correspondencia con otras áreas de pavimento severamente afectadas por daños "estructurales": fisuras por de rodadura, etc., asentamiento, hundimiento, etc. Señalan la falta de un mantenimiento oportuno. Técnicas de bacheo inadecuadas y/o una incorrecta densificación de los bordes de la reparación suelen conducir a la formación de baches. Ingreso de agua Sentido del tráfico Bases de textura elevada y material excesivamente plástico ($I_p = 6$ a 12). Menor de impermeabilización y ligas deficiente. Baches en forma de cavidades redondeadas, de reducida extensión que ocurren fuera de las huellas de circulación del tráfico y no están asociados a otros defectos estructurales pueden atribuirse a técnicas de construcción deficientes (particularmente en los ritmos de imprimación y ligas) Retención de agua a nivel de base o subbase por efecto de un deficiente drenaje o por infiltración a través de las grietas del pavimento. Provoca el debilitamiento de la capacidad portante de la estructura del pavimento.
Exudación	 Altas temperatura de servicio, uso de asfaltos de baja viscosidad (blandos) y un exceso de ligante en el recubrimiento suelen ser los factores dominantes. En algunos casos puede manifestarse acompañada de asentamiento. La densificación de la mezcla asfáltica sometida a un tránsito pesado intensifica el secamiento desproporcionado, reduce los vacíos de la mezcla, particularmente en la parte superior, lo que con el tiempo totalmente por el asfalto libre o en exceso. Asfalto acumulado Migración del asfalto libre a la superficie El exceso de asfalto en la superficie conduce a una textura lisa, peligrosa para el tránsito al reducir el número de puntos de contacto entre neumáticos/neumático La densificación de tratamientos asfálticos, especialmente cuando se emplean asfaltos diluidos, suele ser un factor crítico. Carpeta asfáltica o tratamiento superficial) disminuido. Superficie de aspecto brillante, "mojado" y pegajosa a las llantas de motor las paradas del pavimento. Dirección del tráfico Exceso de asfalto

Bacheos y reparaciones



2.3. 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)

El inventario de vial se emplea para conocer las condiciones de operabilidad y funcionalidad de una vía, a partir de una descripción detallada de sus condiciones físicas, geométricas y de diseño. (Quintero, 2011).

La elaboración de inventarios viales permite obtener los datos necesarios con los cuales se puede realizar estudios de ingeniería de tránsito y transporte. (Quintero, 2011)

La forma más usual de elaborar este inventario es a través de una inspección visual, que consiste en hacer un reconocimiento a lo largo del sector o tramo objeto de estudio, para cuantificar y calificar sus condiciones. La metodología para la inspección visual incluye la descripción completa de tres aspectos fundamentales: Descripción de la vía, Geometría de la vía, y Estado superficial. (Quintero, 2011).

2.4. Catálogo de atributos viales.

2.4.1. Vías / Caminos:

Se denomina vía a toda calle, carretera o camino abierto al uso público, así como al camino privado utilizado por una colectividad indeterminada de usuarios. (Manual del Conductor, 2016)

Tabla 2 Diccionario de atributos viales (Características vía). (CONGOPE, 2019)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
GID	Número identificador en orden secuencial	
CODIGO	Código de la vía	
ORIGEN	Se indica el lugar donde se inicia la vía	
DESTINO	Se indica el lugar donde se finaliza la vía	
TIPOTERRENO	Se indica la forma que mejor describe a la nivelación de la vía	LLANO
		MONTAÑOSO
		ONDULADO
		OTROS
		SIN DETERMINAR
TSUPERF	Se indica el tipo de capa de rodadura de la vía	ADOQUIN
		D-T BITUMINOSO
		EMPEDRADO
		LASTRE
		MIXTO
		PAVIMENTO FLEXIBLE
		PAVIMENTO RÍGIDO
		SUELO NATURAL
		TIERRA
		OTRO
ESUPERF	Se indica el estado de la capa superficial de la vía	SIN DETERMINAR
		BUENO
		REGULAR
		MALO
LONGITUD	Se registra la longitud marcada por el odómetro desde el inicio hasta el final	
ANCHOCA	Se registra el ancho de calzada	
ANCHOVI	Se registra el ancho real del camino, que es la distancia entre los puntos externos de la vía incluyendo espaldones	
USO	Se indica el uso que tiene la vía para los usuarios	AGRÍCOLA
		BOSQUE
		INFRAESTRUCTURA
		MALEZA
		OTRO
		PASTOS
		CUERPO DE AGUA
		INFRAESTRUCTURA FÍSICA
CARRILES	Se indica el tipo de carriles de la vía	SIN DETERMINAR
		CUATRO CARRILES BIDIRECCIONALES

		DOS CARRILES BIDIRECCIONALES
		DOS CARRILES UNIDIRECCIONALES
		UN CARRIL BIDIRECCIONAL
		UN CARRIL UNIDIRECCIONAL
		SIN DETERMINAR
ESENHORI	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos, leyendas, avisos)	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
ESENVERT	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos, leyendas, avisos)	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

Pavimento: Es la capa superior del firme que, colocada sobre la base, soporta directamente las solicitaciones del tráfico, está referida a la estructura soportada sobre el suelo de fundación, terracería o subrasante mejorada conformada por diferentes capas; subbase (capa inferior), base (capa intermedia), capa de rodamiento (concreto asfáltico) y sello. Existen 4 tipos de: flexible 1, flexible 2, rígido y adoquín. (Yáñez, 2021)

Pavimento flexible 1: Tipo de pavimento compuesto por carpeta asfáltica, imprimación, base, subbase y subrasante. (Yáñez, 2021)

Pavimento flexible 2: Tipo de pavimento compuesto por carpeta asfáltica, riego de liga, base asfáltica, imprimación, base, subbase y subrasante. (Yáñez, 2021)

Pavimento rígido: Tipo de pavimento compuesto por hormigón hidráulico, subbase o base y subrasante. (Yáñez, 2021)

Adoquín: Tipo de pavimento compuesto por una cama de arena, subbase y subrasante. (Yáñez, 2021)

Capa de rodadura: Capa superior del pavimento formado por mezclas bituminosas. (Diccionario de la Construcción, 2016)

Carril: En una vía pública, cada banda longitudinal destinada al tránsito de una sola fila de vehículos. (RAE, 2021)

Calzada: En las carreteras, parte central dispuesta para la circulación de vehículos. (RAE, 2001)

Acera: Orilla de la calle o de otra vía pública, por lo general ligeramente elevada y enlosada, situada junto a las fachadas de las casas y particularmente reservada al tránsito de peatones. (RAE, 2021)

2.4.2. Cunetas

Zanja que recolecta y conduce agua superficial y corre paralela a la carretera, ya sea revestida o no. Habitualmente, se utiliza este nombre para los sumideros laterales en el borde exterior de Espaldones o Bermas para recoger el agua de la calzada. (NORMA ECUATORIANA VIAL, NEVI-12-MTOP, 2013)

Tabla 3 Diccionario de atributos viales (Cunetas). (CONGOPE, 2019)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la cuneta	AMBOS
		CENTRO
		DERECHA
		IZQUIERDA
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de cuneta	CUNETA CANAL
		CUNETA EN L
		CUNETA EN V
		CUNETAS TRAPECIALES
		SUELO NATURAL
		NO EXISTE

2.4.3. Señalización horizontal y vertical

Señalización horizontal: Marcas en el pavimento o demarcaciones, tales como líneas horizontales, flechas, símbolos, letras, etc., que se adhieren sobre el pavimento; adicionalmente son las marcas elevadas que se colocan sobre la superficie de rodadura como es el caso de los ojos de gato. (Cima señalizaciones, 2019)

Señalización vertical: Señal instalada al costado o sobre el camino, estas se utilizan para prevenir o informar a los usuarios sobre cualquier eventualidad que pueda encontrarse en el camino, fueron creadas para reglamentar, prevenir e informar al usuario de la vía, su uso es fundamental principalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales y en aquellos donde los peligros no siempre son evidentes. (Cima Señalizaciones, 2019)

2.4.4. Alcantarillas

Conducto de drenaje de longitud corta ubicado en las intersecciones de la red natural de drenaje (quebradas, arroyos, ríos) con las redes de transporte como carreteras, caminos, vías de ferrocarril, etc. (Ponce, 2017)

Tabla 4 Diccionario de atributos viales (Alcantarillas). (CONGOPE, 2019)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
MATERIAL	Se especifica el material del cuerpo de la alcantarilla	HORMIGÓN
		LADRILLO
		METÁLICA
		MIXTO
		PVC
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla	BADEN
		CAJÓN
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
LONGITUD	Se indica la longitud en metros del atributo	
CUANCHO	Registro del ancho del cuerpo de la alcantarilla	
CUDIAM	Registro del diámetro del cuerpo de la alcantarilla	
CABEZALES	Se indica si existe o no cabezales	T
		F
ECABEZ	Se indica el estado de los cabezales de la alcantarilla	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
ECUERPO	Se indica el estado del cuerpo de la alcantarilla	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

2.4.5. Puentes

Construcción de piedra, ladrillo, madera, hierro, hormigón, etc., que se construye y forma sobre los ríos, fosos y otros sitios, para poder pasarlos. (RAE, 2001)

Tabla 5 Diccionario de atributos viales (Puentes). (CONGOPE, 2019)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
CAPARODAD	Se especifica el material que cubre el tablero del puente	ASFALTO
		HORMIGÓN
		LASTRE
		MADERA
		METAL
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla	BADEN
		CAJÓN
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
GÁLIBO	Se indica la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo del agua o el fondo de la quebrada	
ANCHO	Se indica el ancho de la capa de rodadura del puente	
ANCHOTOT	Se indica el ancho del puente incluyendo el espacio de caminería, pasamanos y capa de rodadura	
LONGITUD	Se indica la longitud en metros entre juntas externad del puente	
PROTLATER	Se indica el tipo de material de las protecciones laterales	HORMIGÓN
		MADERA
		METÁLICA
		MIXTA
		NINGUNA
		OTRO
ESTPROT	Se indica el estado de las protecciones laterales	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
EVALINFR	Se indica la evaluación de la infraestructura.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
EVALSUPES	Se indica la evaluación de la superestructura.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

2.4.6. Puntos críticos

Uno de los elementos que constan en el inventario vial que se constituye de: Baches profundos, destrucción de la calzada, deterioro de la mesa de la vía, hundimientos, grietas profundas, curvas peligrosas, taludes inestables, zonas de inundación, estrechamientos de la vía. (Herrera & Martínez, 2021).

Tabla 6 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puntos críticos)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
TIPO	Descripción del tipo de punto crítico	DISEÑO GEOMETRICO
		GEOLOGICOS
		HIDROGEOLOGICOS
		HIDROLOGICOS
		MANTENIMIENTO
		OTROS

Diseño Geométrico

- Ancho de carril inadecuado.
- Falta de bermas o bermas angostas.
- Mala señalización e iluminación.
- Falta de pasos previstos para peatones.
- Falta de carriles de aceleración y desaceleración.
- Cruces en ángulo recto o cambios bruscos de dirección.
- Peralte inadecuado.
- Sucesión de radios de giro grande y pequeño.
- No garantizar la mínima distancia de visibilidad.
- Falta de reductores de velocidad.

Falta de mantenimiento

- Falta de mantenimiento de las calzadas o de la carpeta asfáltica.
- Inexistencia de mantenimiento de separadores, bermas, iluminación y drenaje superficial.
- Presencia de obstáculos en la vía.

2.4.7. Intersecciones

Elementos de la infraestructura vial donde se cruzan 2 o más caminos, estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos. (RAE, 2021)

2.4.8. Talud

"Inclinación del paramento de un muro o de un terreno." (RAE, 2021)

Tabla 7 Diccionario de atributos viales (Talud). (CONGOPE, 2019)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de talud	INTERVENIDO
		NATURAL

Espaldón de talud: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes de este. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, enchachados, protecciones anti-erosión, etc. (García, 2021)

2.4.9. Minas

Excavación realizada con la finalidad de extraer un material y/o mineral. (RAE, 2021)

Tabla 8 Diccionario de atributos viales (Minas). (CONGOPE, 2019)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
FUENTE	Se especifica la fuente de explotación	CANtera
		RIO
		SIN DETERMINAR
MATERIAL	Se indica el material de explotación de las minas	ARCILLA
		ARENA
		BASE
		CALIZA
		LASTRE
		MATERIAL GRANULAR
		RIPIO
		PIEDRAS DE RIO
		ZEOLITA
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de señalización horizontal	CONCESIONADA
		NO CONCESIONADA
		SIN DETERMINAR

2.4.10. Servicios

En la provincia de Manabí los servicios asociados a la vía son los siguientes: Alimentación, Hospedaje, Policía, Servicios Bancarios, Servicios de Educación, Servicios de Salud, Servicios Públicos y Vulcanizadoras. Los servicios que se encuentran en mayor cantidad y están presentes en absolutamente todos los cantones son los de educación y de salud. Los servicios menos frecuentes son: servicio público.

2.5. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Pichincha.

2.5.1. Definición de 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.

2.5.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS

- Definir el catálogo de atributos en el escritorio.
- Crear la base de atributos en el computador con el uso de software: QGIS, Input QGIS y Mergin.
- Transferir la base de datos del computador al GPS.

2.5.3. Planificación del 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 principio a 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.

2.5.4. 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.

2.5.5. Edición y procesamiento de la información

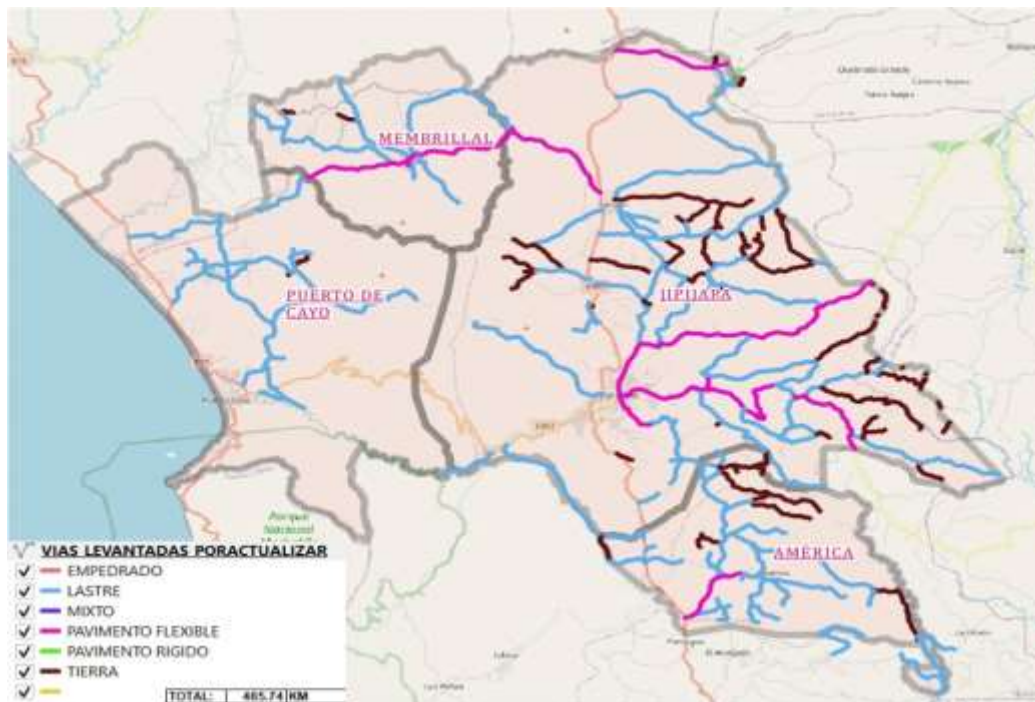
- Exportar la información a formato GIS.
- En el GIS, realizar la segunda corrección y ajustar los elementos que tengan deformación, variación y/o desplazamiento; además corregir las topologías.
- Procesar la información y realizar la caracterización de la red vial, obteniendo como resultado: mapas, cuadros estadísticos y tablas.

3. Capítulo 3.- Inventario vial del cantón Jipijapa fase I de la provincia de Manabí.

3.1. Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017.

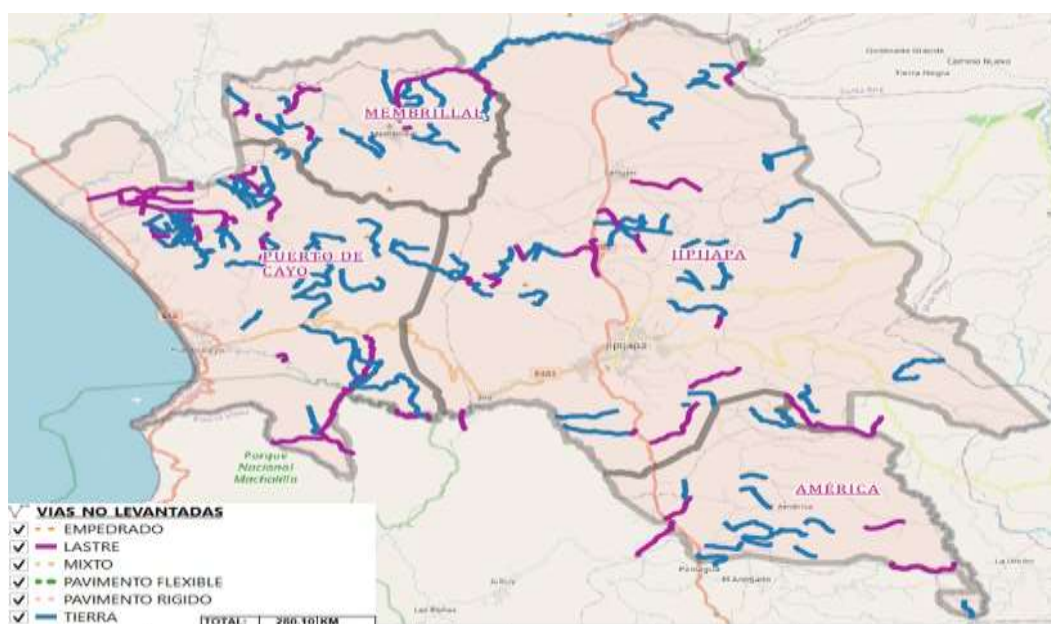
3.1.1. Vías levantadas en el año 2017, por actualizar

Ilustración 5 Vías levantadas en el año 2017, por actualizar del cantón Jipijapa, parroquias Membrillal, Puerto de Cayo, Jipijapa cabecera cantonal y América. (Elaboración propia).



3.1.2. Vías no levantadas

Ilustración 6 Vías no levantadas en el año 2017 del cantón Jipijapa, parroquias Membrillal, Puerto de Cayo, Jipijapa cabecera cantonal y América. (Elaboración propia)



Total, de vías inventariadas en el año 2017, por actualizar: 465,74 km.

Total, de vías por inventariar: 280,10 km.

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 dígito 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 provincia establecido a nivel nacional, que estarán colocados de la siguiente manera:
 - 13 en el caso de la provincia de Manabí.
- El tercer dígito 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
 - Interconexión Vía Estatal - Cabecera Cantonal: 6
 - Interconexión Vía Estatal - Cabecera Parroquial: 7
 - Interconexión Vía Estatal - Asentamiento Humano: 8
 - Otras: 9
- Y los cuatro últimos dígitos corresponden a números secuenciales que iniciarán desde 0001 hasta el número total de vías con las que cuenta la provincia actualmente.

3.2.1. Codificación de las vías nuevas en Jipijapa

Cabe recalcar que la codificación que asumimos es provisional puesto que los GID que fueron tomados de la base de datos del CONGOPE no tienen un orden secuencial exclusivamente para Jipijapa puesto que dicho orden es del inventario de la provincia como tal.

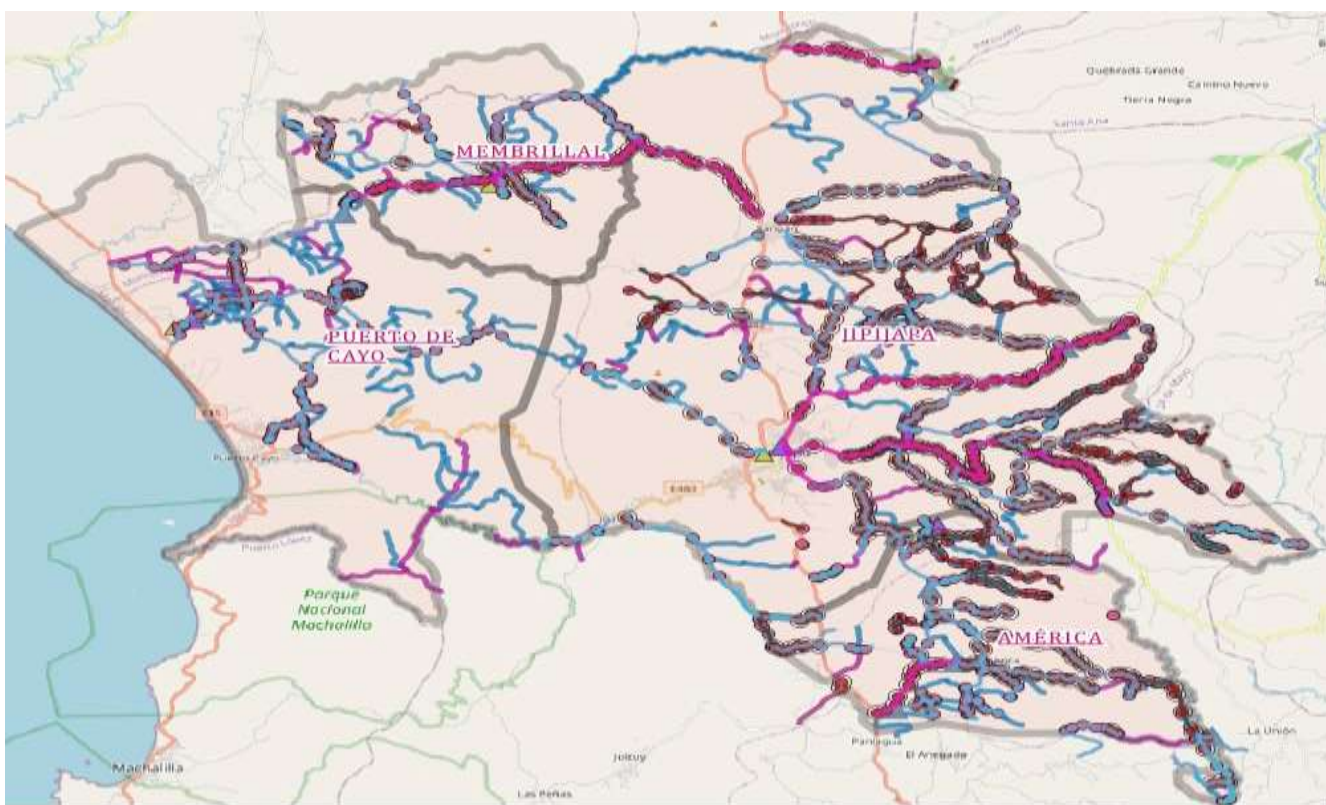
Tabla 9 Ejemplo de codificación de vías nuevas. Jipijapa (Elaboración propia)

GID	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	TIPO DE INTERCONEXIÓN	CODIGO
1	MANABÍ	JIPIJAPA	PUERTO CAYO	CANTÓN-CANTÓN	P132-001
2	MANABÍ	JIPIJAPA	PUERTO CAYO	PARROQUIA RURAL-PARROQUIA RURAL	P133-002
3	MANABÍ	JIPIJAPA	PUERTO CAYO	CABECERA PARROQUIAL ASENTAMIENTO HUMANO	P134-003

3.3. Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial.

En el software QGis, partiendo de la Geodatabase de la provincia de Manabí proporcionada por el CONGOPE, se han extraído 11 capas que contienen los atributos viales presentados en el capítulo 2. Estos pertenecen a las parroquias de Jipijapa (Cabecera Cantonal), Puerto Cayo, Membrillal, y América. De modo que, permitirán actualizar y levantar cada atributo que se encuentre durante el trabajo de campo.

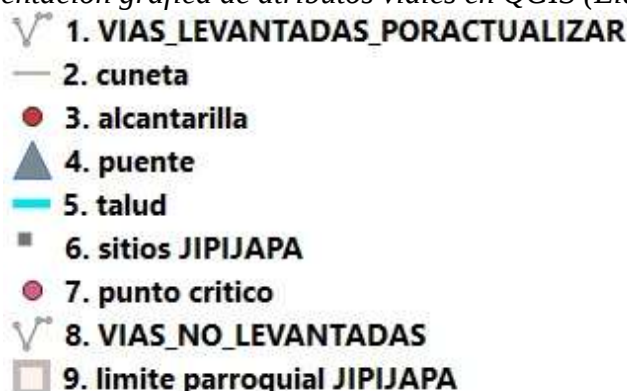
Ilustración 7 Extracción de capas para el cantón Jipijapa desde la Geodatabase de la provincia de Manabí (Elaboración propia).



3.3.1. Representación gráfica de atributos viales

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

1. VIAS LEVANTADAS POR ACTUALIZAR



3.4. Planificación y levantamiento del inventario vial.

Con el fin de actualizar las vías ya existentes, levantar las nuevas y que ambos procesos vayan a la misma base de datos, usamos una sola Geodatabase la cual fue otorgada por el CONGOPE, misma que ya contaba con capas, sobre las cuales íbamos a trabajar, puesto que sus campos debían ser actualizados, o a su vez generar puntos o vectores de la información levantada, de tal manera que contamos de una tabla de atributos para ambas situaciones.

Ilustración 9 Tabla de atributos de las vías del cantón Jipijapa (CONGOPE,2017)

codigo	origen	destino	tipotransp	superf	superf	uso	servicio	moneda	observa1	observa2	observa3	observa4	grd	lat	long	alt	longitud	latitud	longitud	latitud
1	P103-2107-01	INTERSECC. FINCA SIN ACCES.	ONDUL.	LASTRE	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	1008.0	55.944400	96.672800	552243.000	9667280.00	2197.0000	1.059000000000	5419467.210000
2	P103-2116-01	INTERSECC. FINCA SIN ACCES.	ONDUL.	LASTRE	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	1031.0	55.932200	96.673000	5512330.00	9667300.00	2196.0000	1.059000000000	5372019.120000
3	P104-1620-01	INTERSECC. INTERSECCION	LINDO	MAUO	REGUL.	OTRO	DOS CARRE.	REGULAR	REGULAR	0	0	0	81.000	55.128100	96.662100	557736.000	9672560.00	1820.0000	5.059000000000	1168625.510000
4	P103-2154-01	INTERSECC. LIMITE PARROQUIA	ONDUL.	LASTRE	REGUL.	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5286.0	55.954400	96.672800	552850.000	9667280.00	2194.0000	3.059000000000	1386252.5437000
5	P103-2044-01	INTERSECC. MANANTIALES	LINDO	LASTRE	REGUL.	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	1	0	0	1590.0	55.887000	96.599000	5547930.00	9653000.00	2034.0000	6.059000000000	4085930.575000
6	P103-2154-01	INTERSECC. INTERSECCION	ONDUL.	LASTRE	REGUL.	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	1030.0	55.944400	96.672800	551612.000	9667300.00	2194.0000	3.059000000000	5191955.570000
7	P103-2150-04	INTERSECC. LIMITE PARROQUIA	LINDO	LASTRE	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5308.0	55.971000	96.668000	551997.000	9668100.00	2193.0000	4.059000000000	1197670.728000
8	P103-2154-01	INTERSECC. FINCA SIN ACCES.	ONDUL.	TERREA	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5500.0	55.922200	96.672800	552894.000	9666730.00	2194.0000	3.059000000000	1403555.280000
9	P103-2200-00	SAN BA. LIMITE PARROQUIA	ONDUL.	LASTRE	REGUL.	OTRO	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	2836.0	55.881300	96.551500	559504.000	9670300.00	2193.0000	6.059000000000	6446671.430000
10	P103-2219-01	SAN AN. LIMITE PARROQUIA	ONDUL.	TERREA	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5621.0	56.075000	96.521000	560397.000	9681440.00	2419.0000	1.059000000000	5867534.190000
11	P103-2021-01	SAN BA. SAN ANTONIO D.	MONTA.	TERREA	MAUO	BOQUE	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	24	7	6256.0	56.091100	96.515000	558111.000	9672300.00	2321.0000	1.059000000000	5236240.367000
12	P103-2280-01	INTERSECC. PROCEDES PRR.	LINDO	LASTRE	BUENO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	6457.0	55.859400	96.521000	559865.000	9676190.00	2190.0000	5.059000000000	5867520.510000
13	P103-2270-02	D. DEUO. SAN BARTOLO	ONDUL.	LASTRE	MAUO	OTRO	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	4	0	0	2034.0	55.996200	96.512700	557973.000	9675290.00	2273.0000	2.059000000000	2389040.344000
14	P103-2270-01	SAN OR. INTERSECCION	ONDUL.	LASTRE	REGUL.	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	2	3	0	3020.0	55.975700	96.520900	558471.000	9675290.00	2273.0000	3.059000000000	6449697.104000
15	P103-2270-01	SAN AN. PROCEDES PRR.	ONDUL.	TERREA	MAUO	BOQUE	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	6444.0	56.081300	96.551500	560755.000	9670300.00	2373.0000	5.059000000000	2439940.350000
16	P103-2310-04	LIMITE P. FINCA SIN ACCES.	ONDUL.	TERREA	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	4524.0	56.144400	96.489000	561703.000	9680440.00	2373.0000	4.059000000000	6455667.280000
17	P103-2316-01	SAN BA. SAN JACINTO S.	MONTA.	TERREA	MAUO	BOQUE	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	2848.0	56.072200	96.551500	559504.000	9670300.00	2314.0000	1.059000000000	1152100.344000
18	P103-2154-01	INTERSECC. FINCA SIN ACCES.	ONDUL.	LASTRE	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	2	3	3020.0	55.975700	96.520900	558471.000	9675290.00	2273.0000	3.059000000000	6449697.104000
19	P103-2150-04	INTERSECC. LIMITE PARROQUIA	LINDO	LASTRE	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5308.0	55.971000	96.668000	551997.000	9668100.00	2193.0000	4.059000000000	1197670.728000
20	P103-2219-01	SAN AN. LIMITE PARROQUIA	ONDUL.	TERREA	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5621.0	56.075000	96.521000	560397.000	9681440.00	2419.0000	1.059000000000	5867534.190000
21	P103-2219-01	SAN OR. SAN BARTOLO D.	LINDO	LASTRE	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	1	0	0	3020.0	55.975700	96.520900	558471.000	9675290.00	2273.0000	3.059000000000	6449697.104000
22	P104-1620-00	CULIN. PERNALS	LINDO	MAUO	REGUL.	OTRO	DOS CARRE.	MAUO	REGULAR	0	0	0	81.000	55.128100	96.662100	557736.000	9672560.00	1820.0000	5.059000000000	1168625.510000
23	P103-2210-01	CERREJO. CARBON	ONDUL.	LASTRE	REGUL.	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	7	0	7100.0	55.951000	96.615000	560397.000	9680440.00	2373.0000	1.059000000000	4263000.510000
24	P103-2150-01	INTERSECC. LIMITE CON MO.	ONDUL.	TERREA	MAUO	AGRIC.	DOS CARRE.	SIN DETE.	SIN DETE.	0	0	0	5500.0	55.922200	96.672800	552894.000	9666730.00	2194.0000	3.059000000000	379042.710000
25	P104-1620-00	INTERSECC. CULIN. CARBON	LINDO	MAUO	REGUL.	OTRO	DOS CARRE.	MAUO	REGULAR	0	0	0	81.000	55.128100	96.662100	557736.000	9672560.00	1820.0000	5.059000000000	1168625.510000

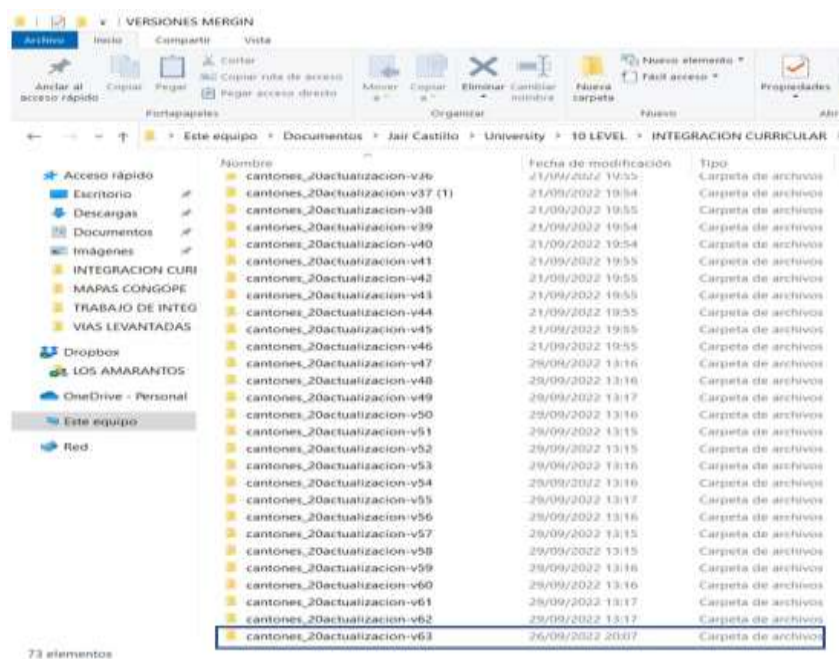
3.5. Descarga de la información levantada.

Para la actualización y el levantamiento de los atributos viales en el cantón Jipijapa, se dividió la base de datos del Mergin según las modificaciones realizadas en campo, por lo cual generamos 63 versiones del proyecto sobre el cual se trabajó, de modo que se pulieron y corrigieron detalles en la última versión. Tomando en cuenta datos que puedan ser de ayuda en versiones anteriores.

Ilustración 10 Geodatabase: Cvelez/cantones actualización, proyecto en el cual se realizó el inventario.



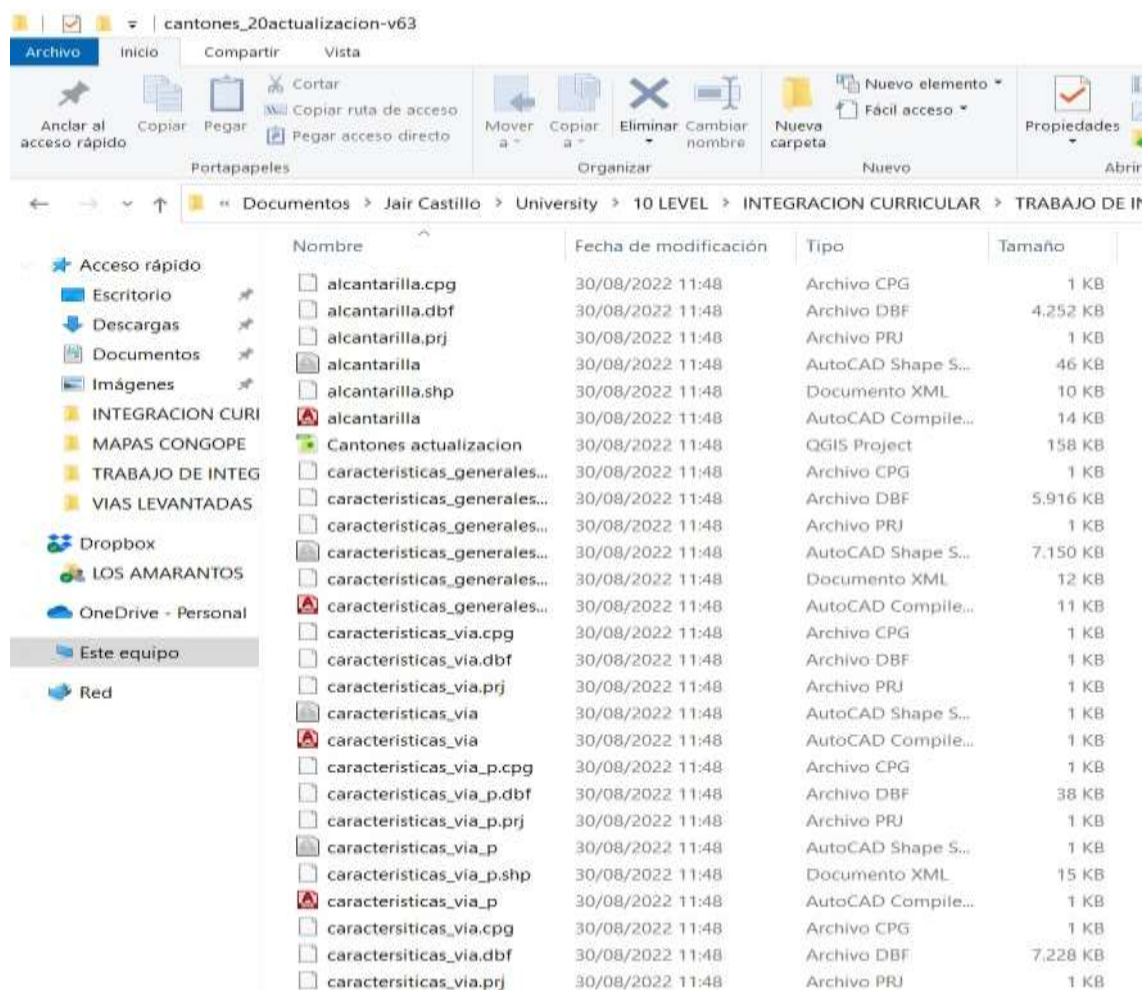
Ilustración 11 Lista de modificaciones en el proyecto, con énfasis en la versión usada (v63)



3.6. Edición y procesamiento de la información.

Una vez terminada la actualización y el levantamiento de los atributos viales correspondientes al cantón Jipijapa, 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. Todos los atributos se generan directamente en las capas a usar y se guardan en el proyecto de QGIS llamado “Cantones actualización” que se encuentra en la carpeta del mismo nombre, pero de la versión 63 de todas las modificaciones.

Ilustración 12 Base de datos general cantón Jipijapa



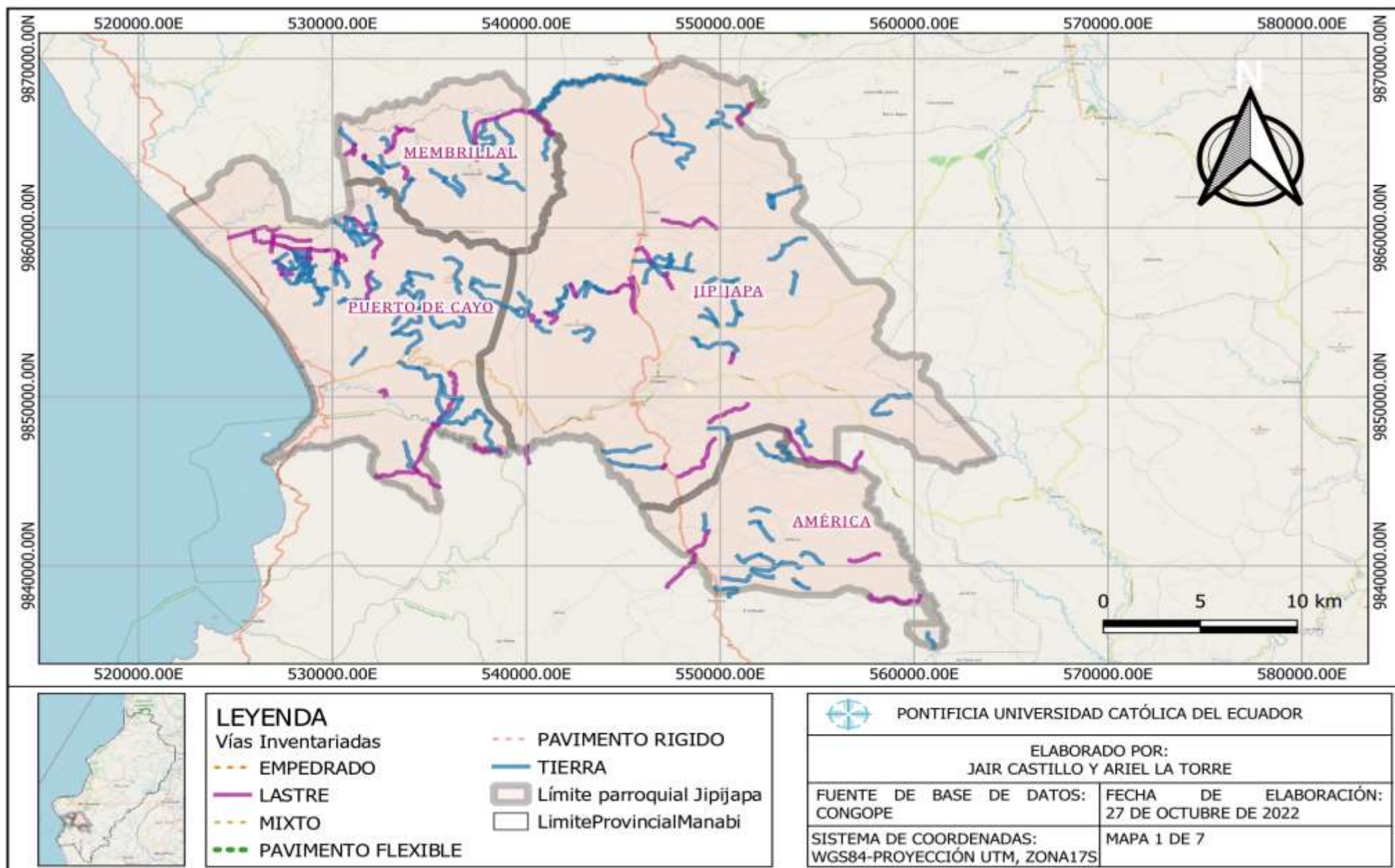
4. Capítulo 4.- Análisis de resultados

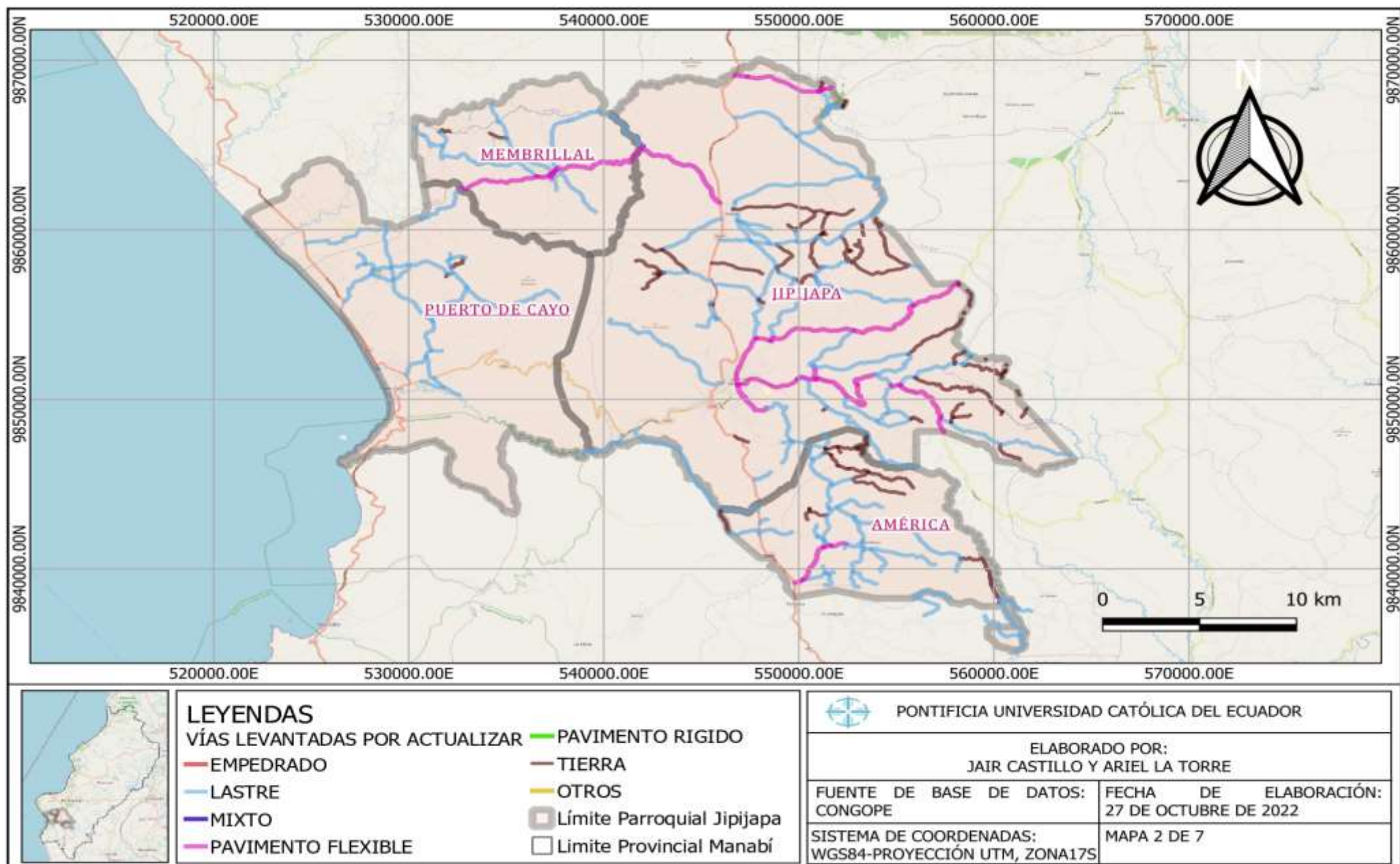
4.1. Caracterización de las vías inventariadas.

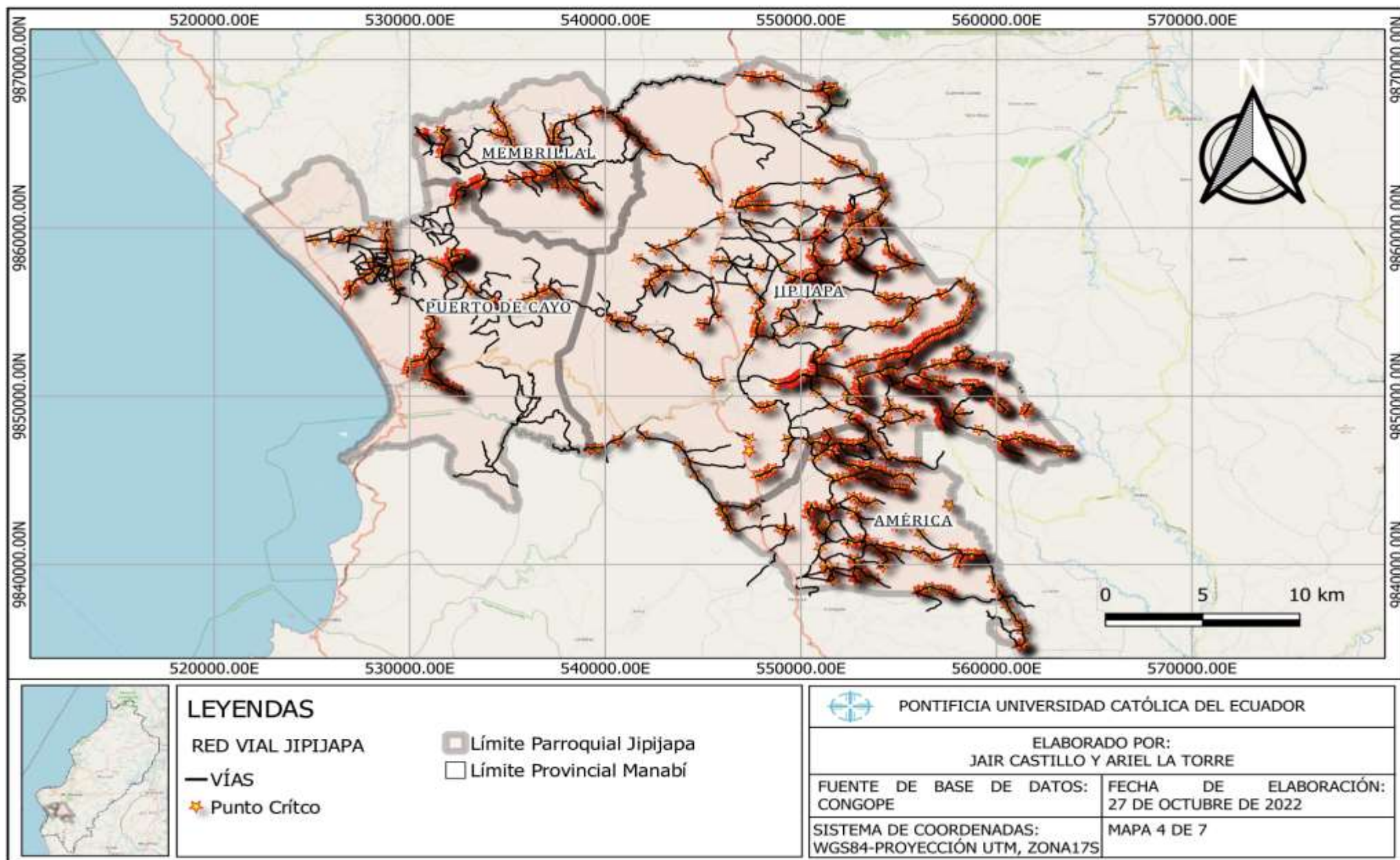
A continuación, se presenta la caracterización de las vías inventariadas correspondientes a las parroquias rurales Puerto Cayo, Membrillal, Jipijapa (cabecera cantonal) y América del cantón Jipijapa provincia de Pichincha, mediante la siguiente base de datos: https://puceeduec-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jcastillo109_puce_edu_ec/E178XR6i4zdJsk22MK8UOWMBrYnvLE5a6WnqEUepddmuDw?e=h2Uci5

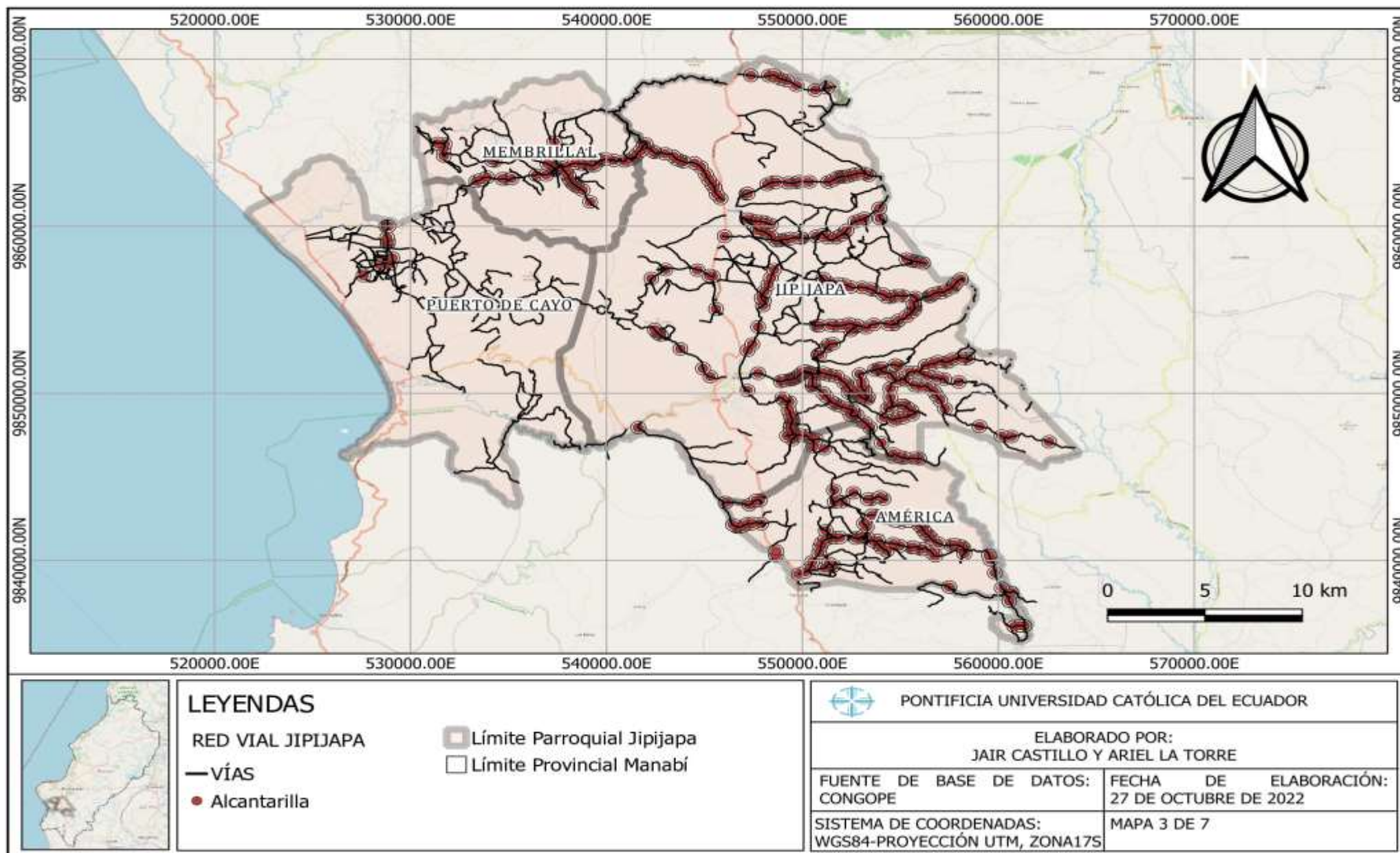
4.2. Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos y tablas.

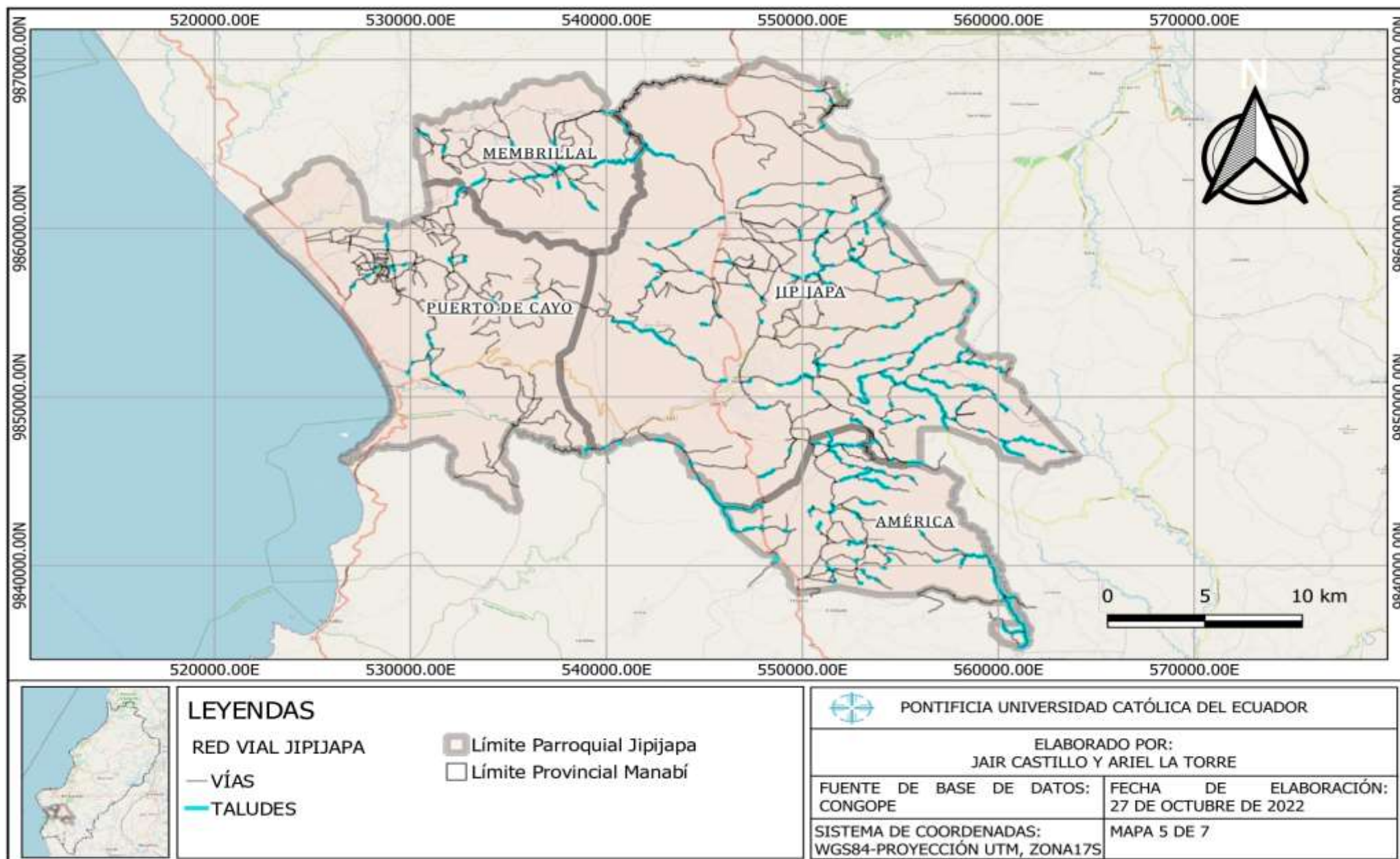
4.2.1. Mapas

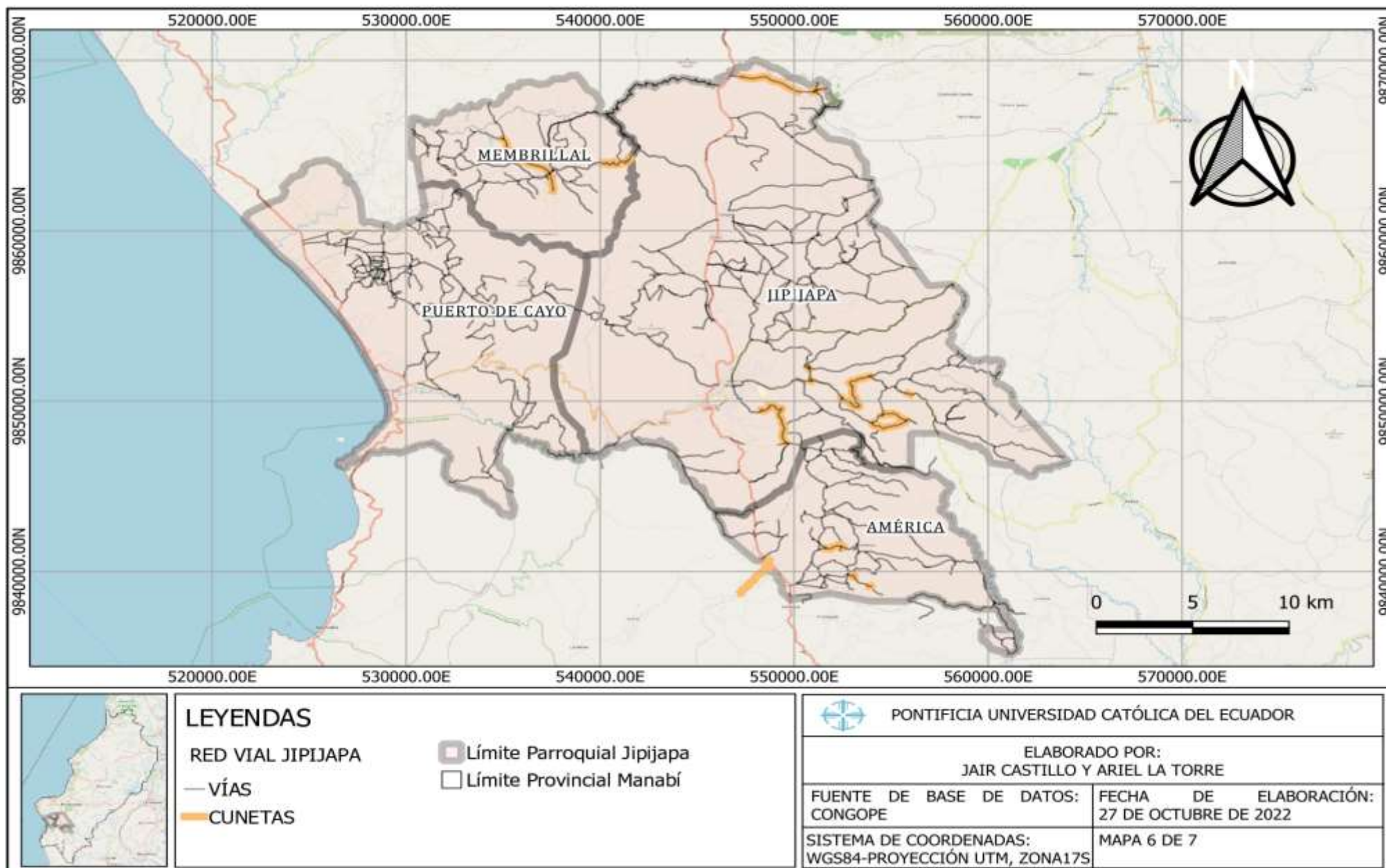


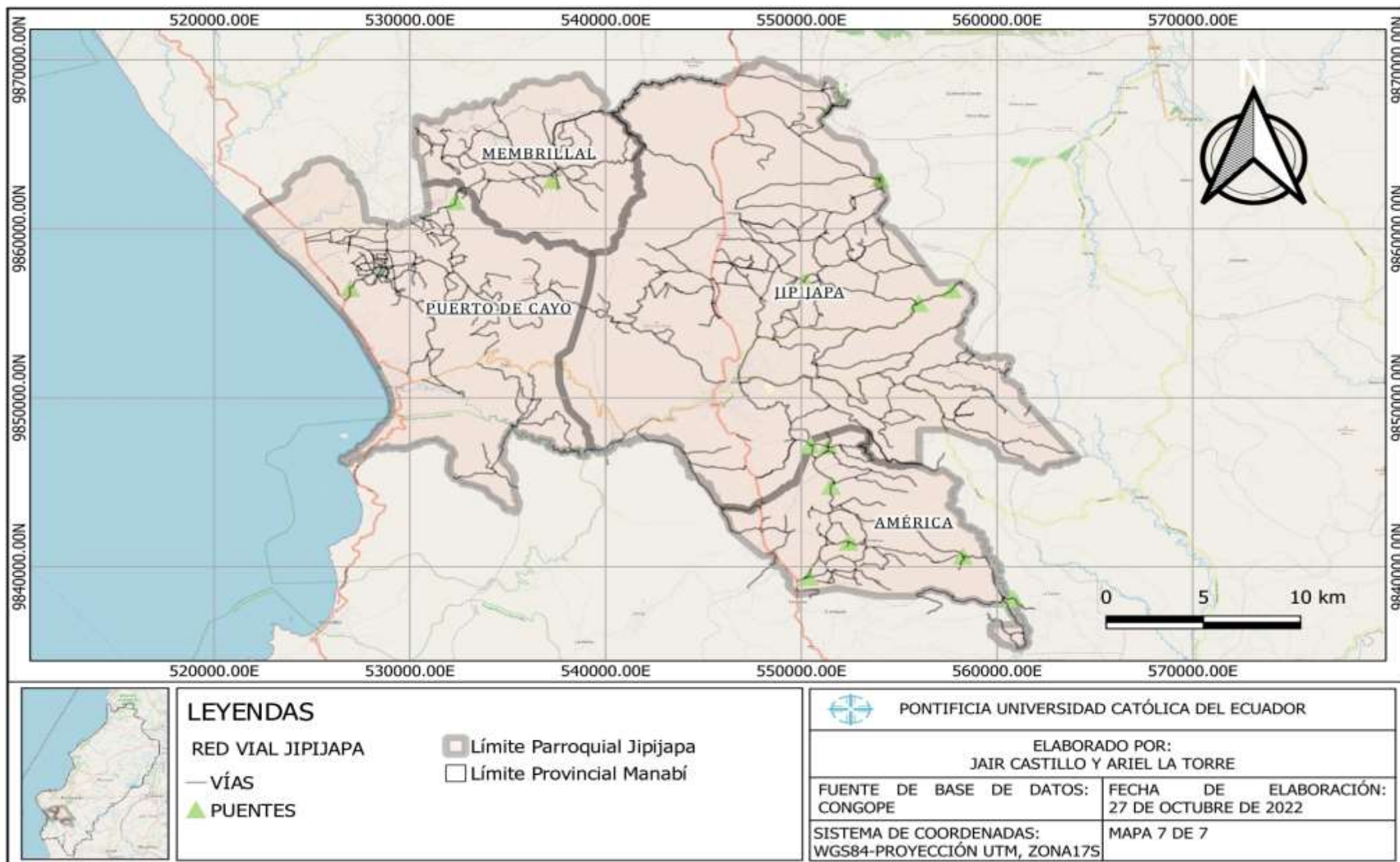






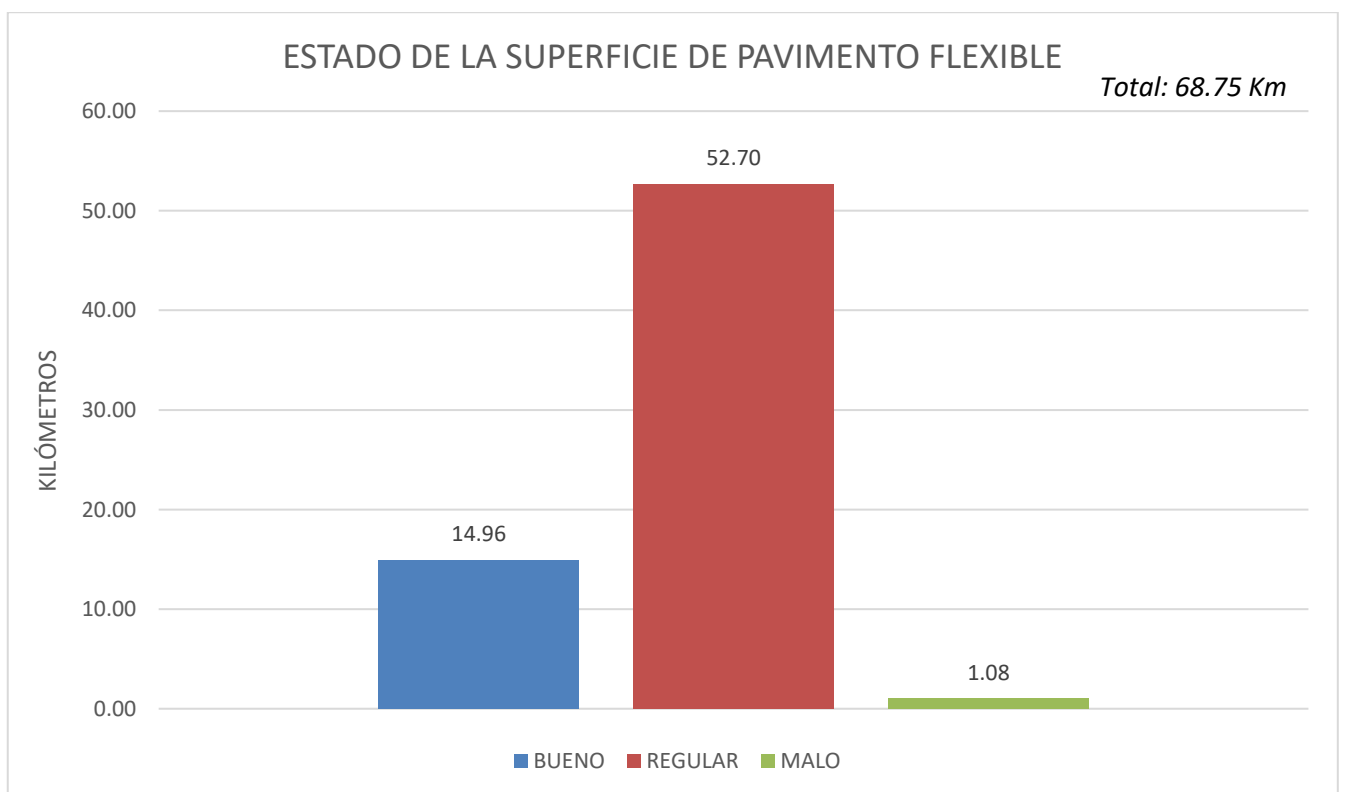
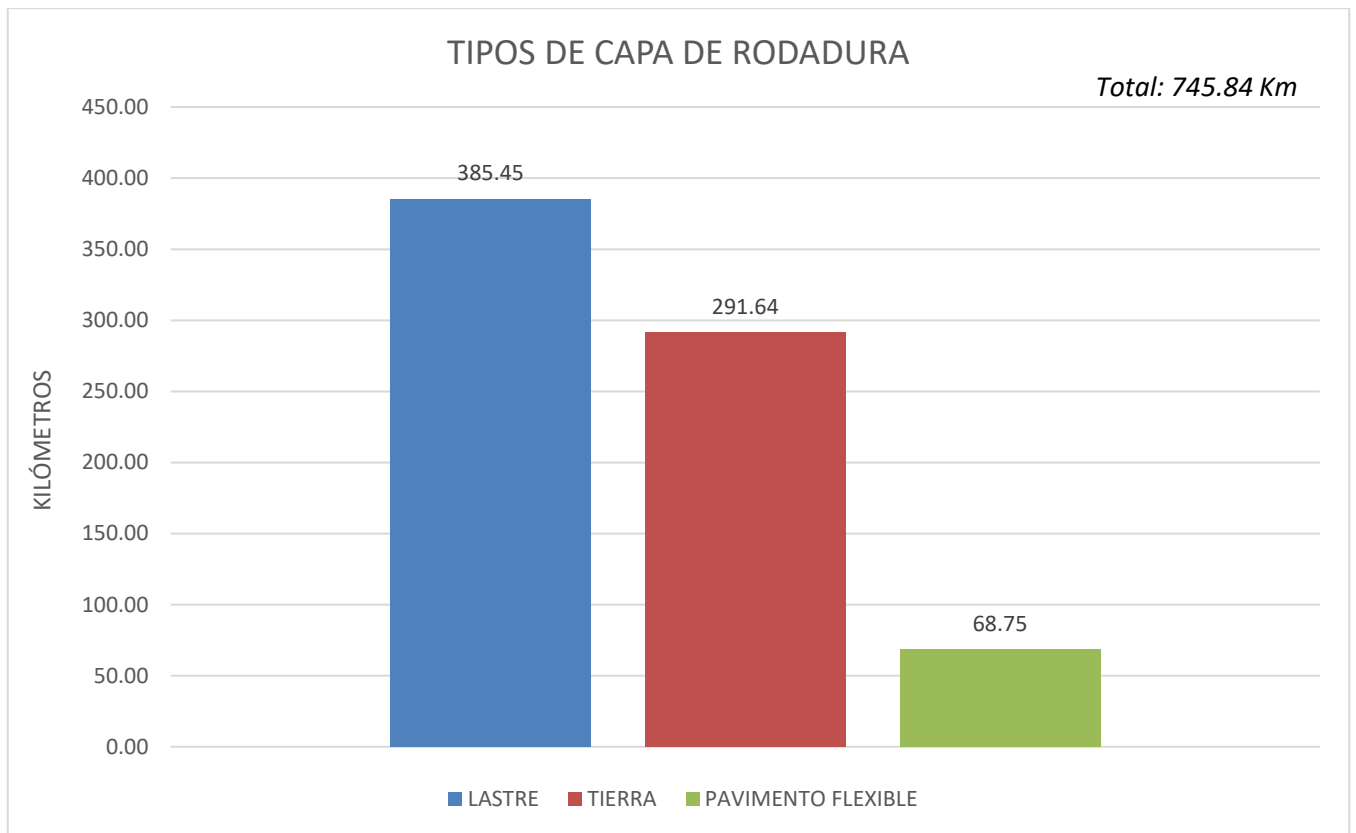


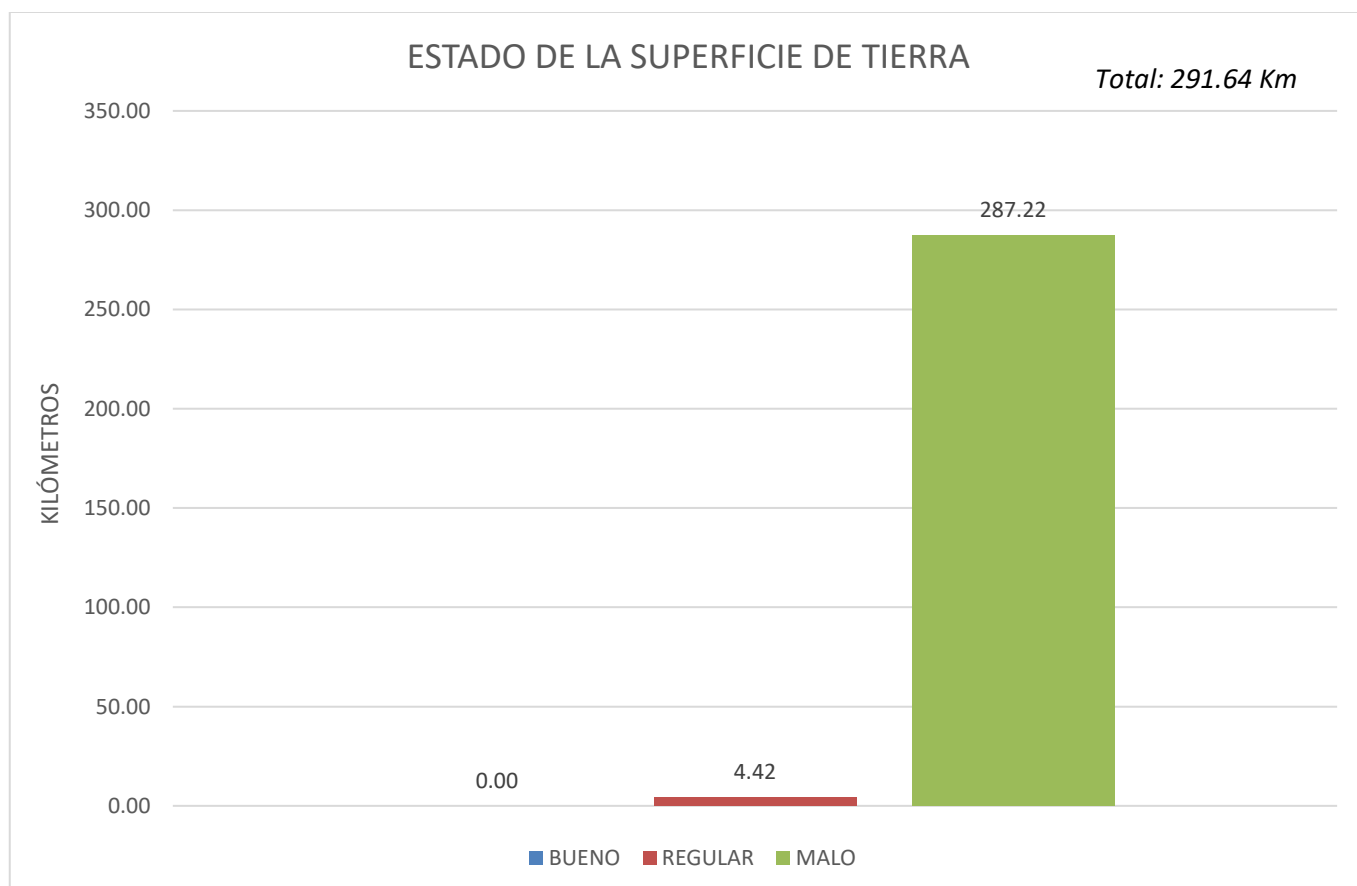
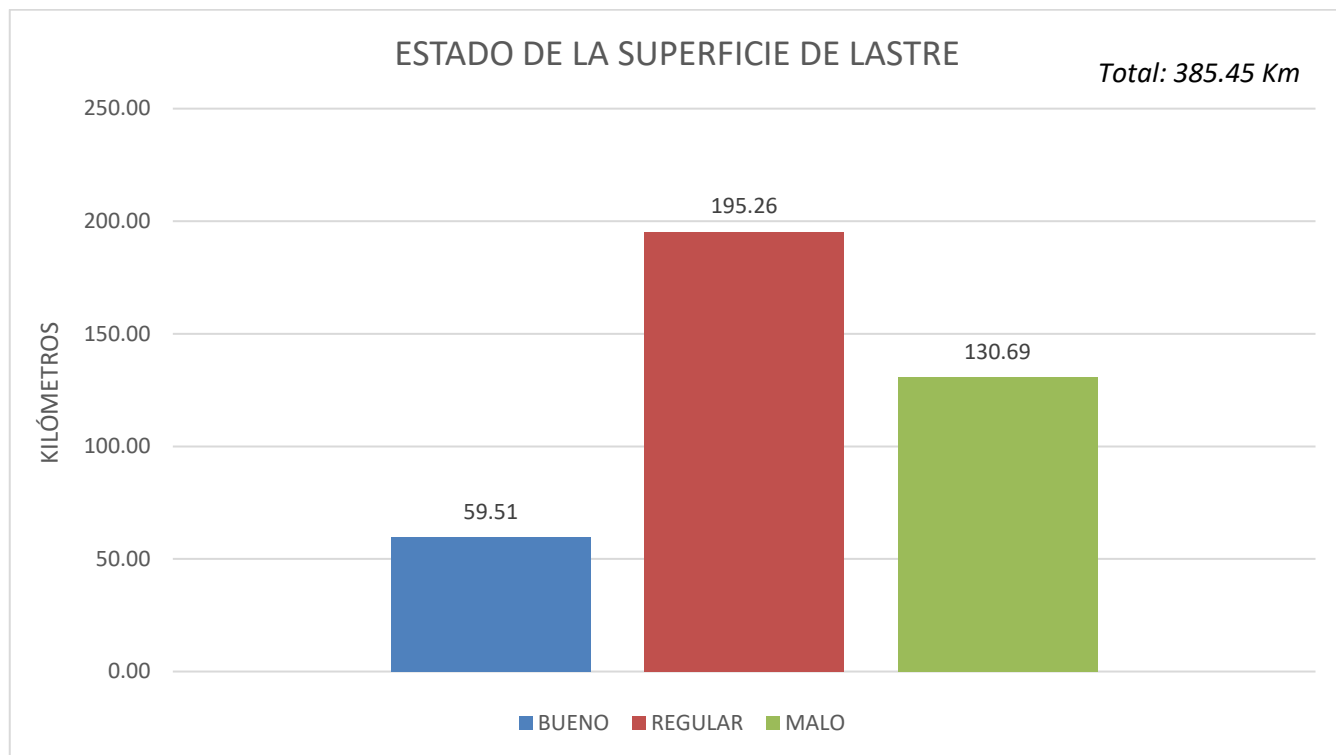


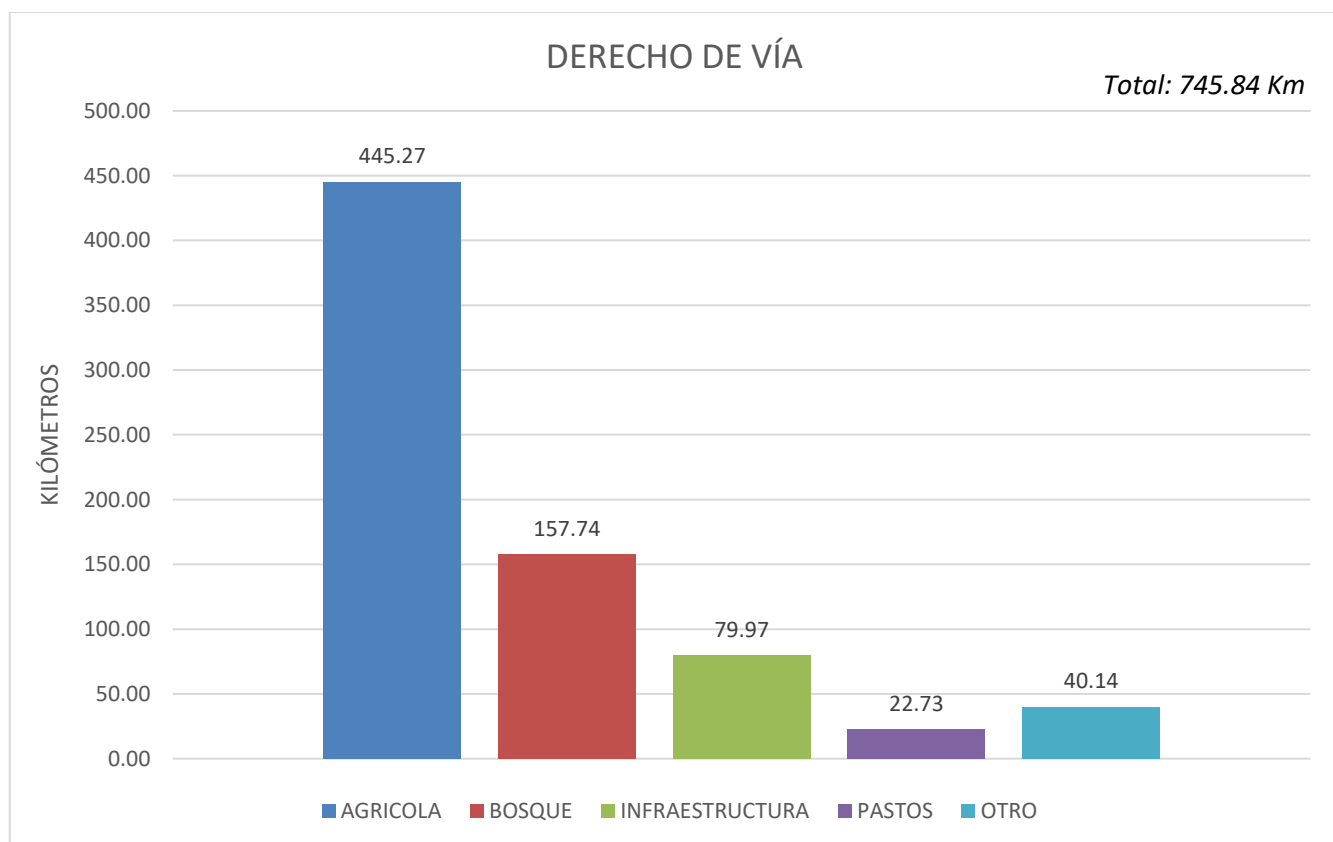
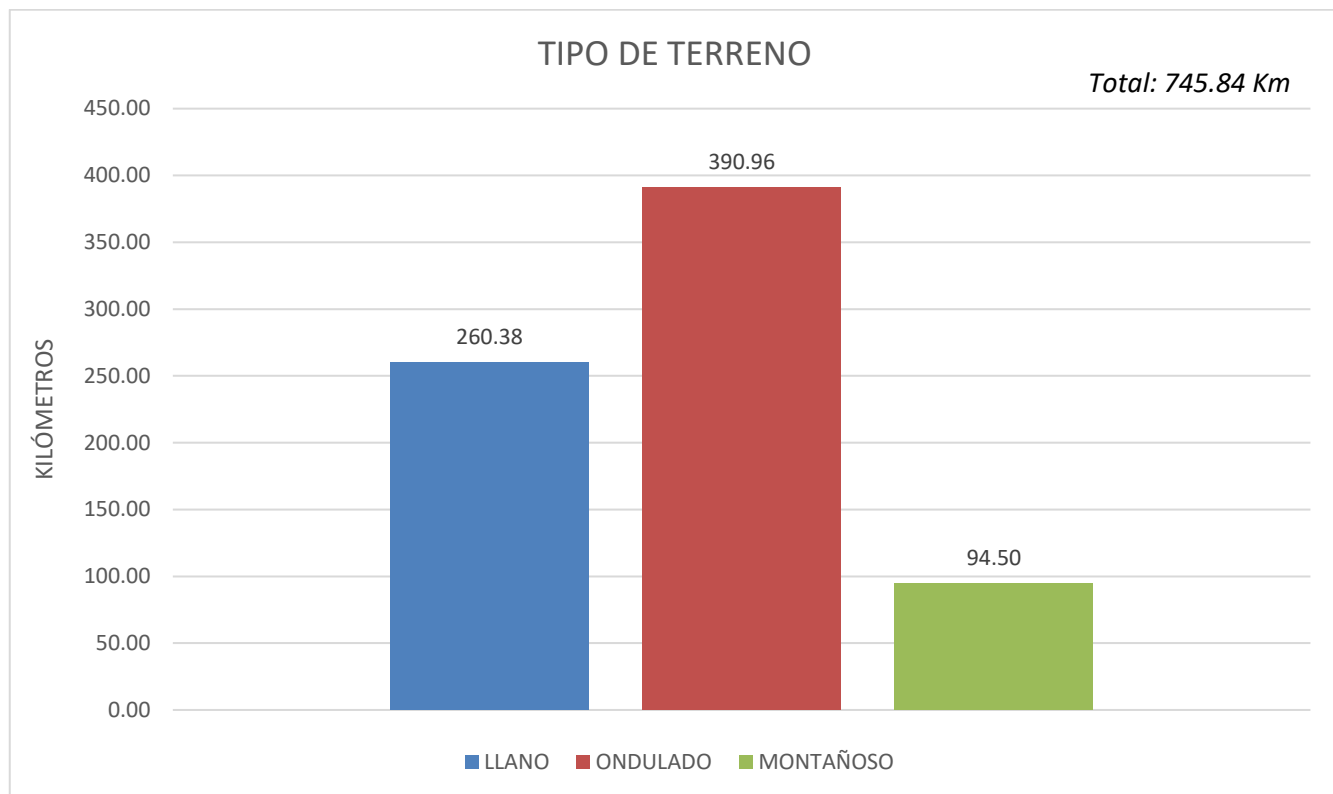


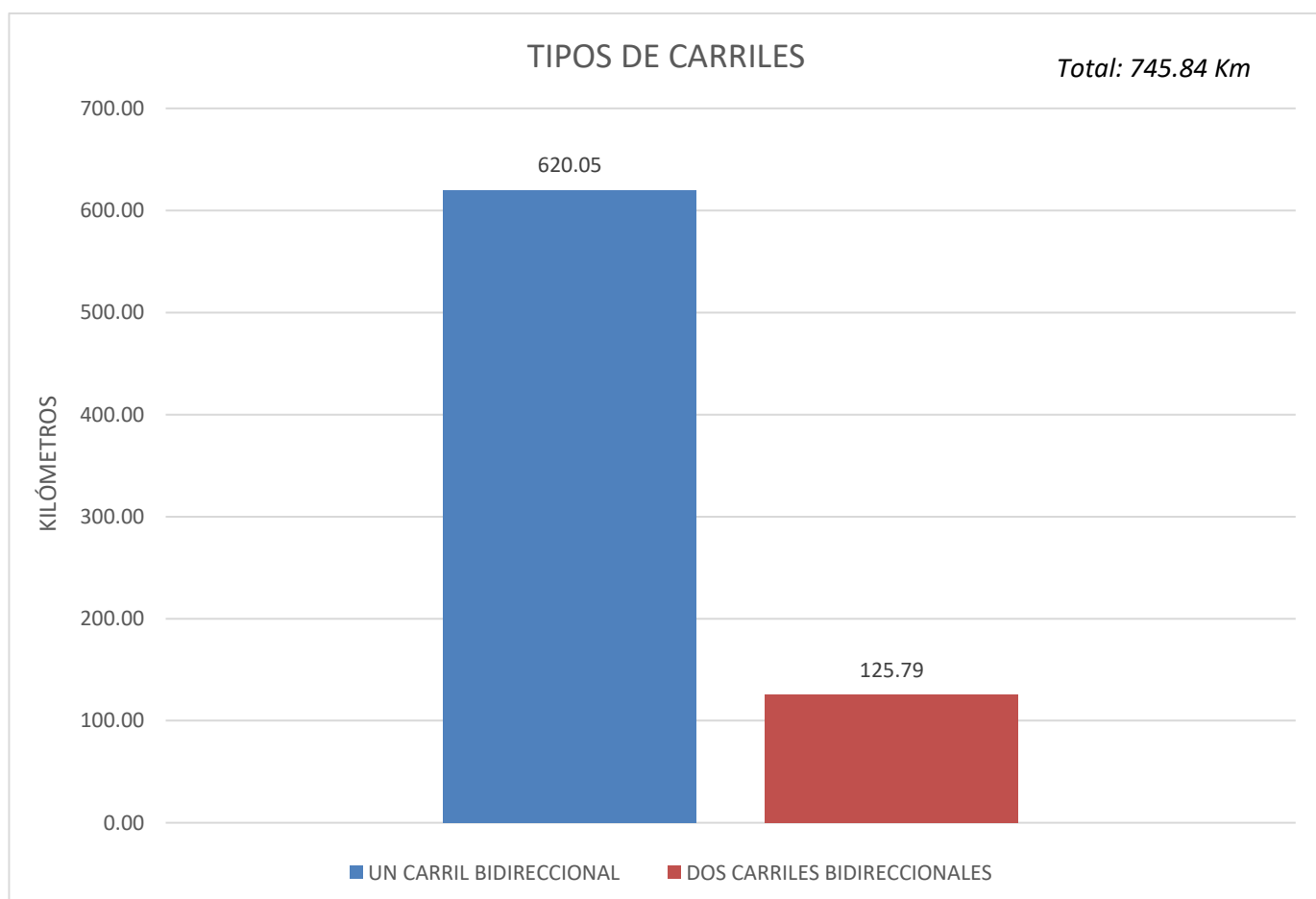
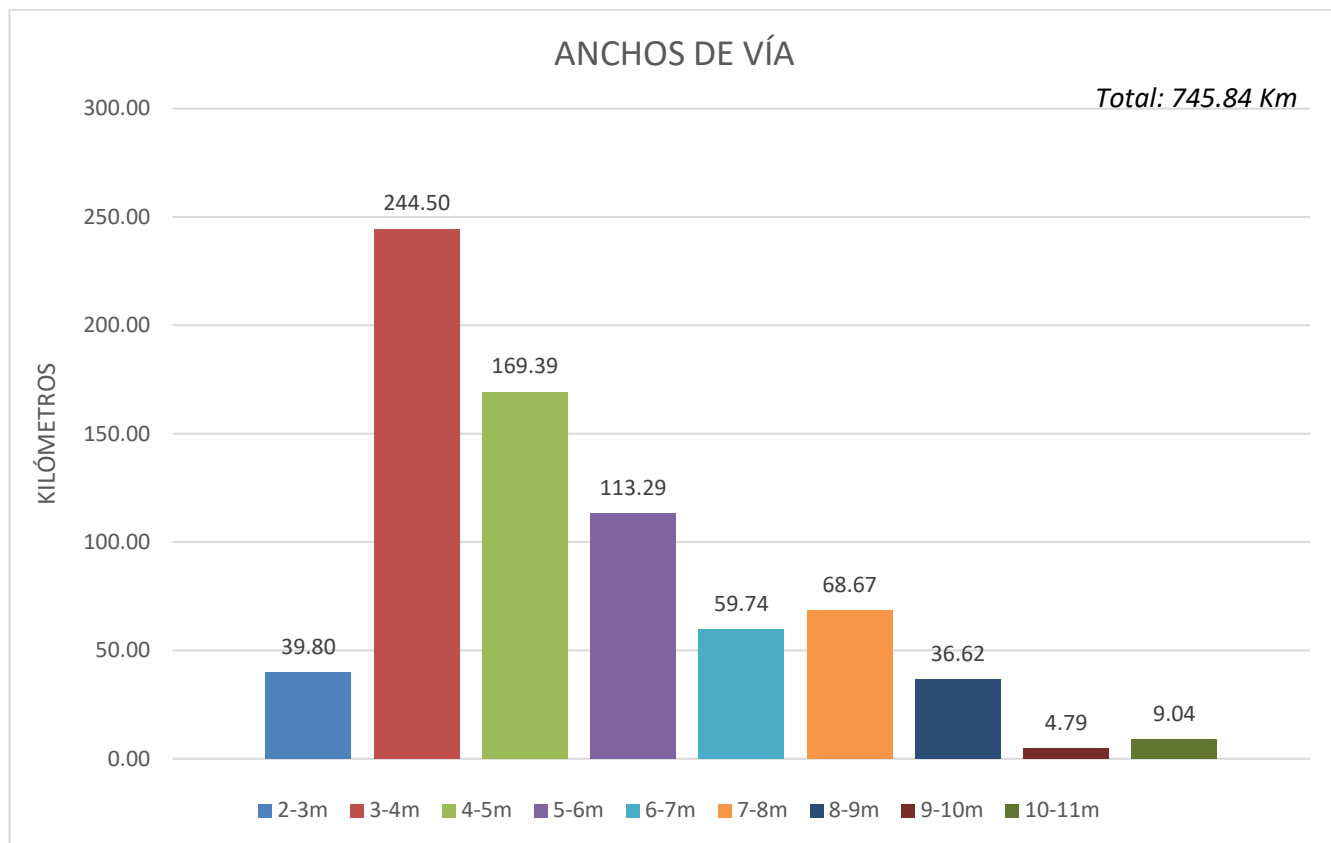
4.2.2. Diagrama de barras

4.2.2.1. Característica de la vía

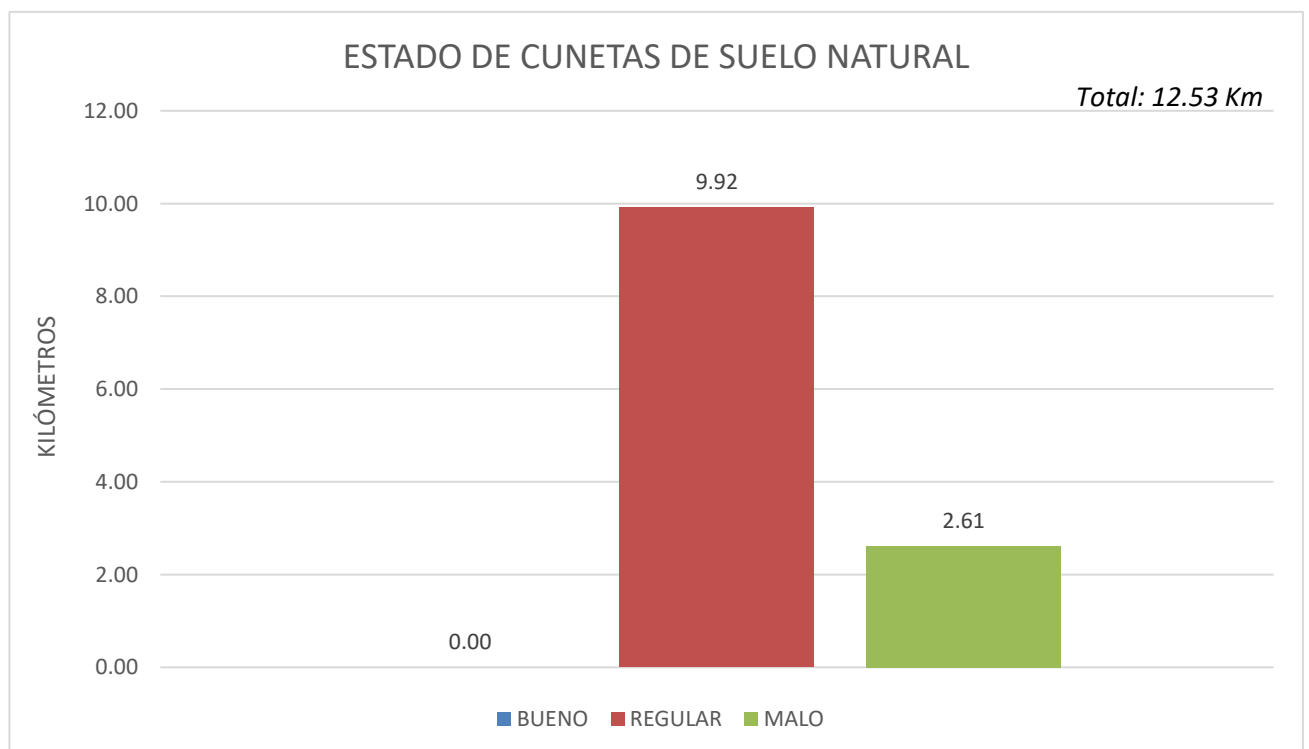
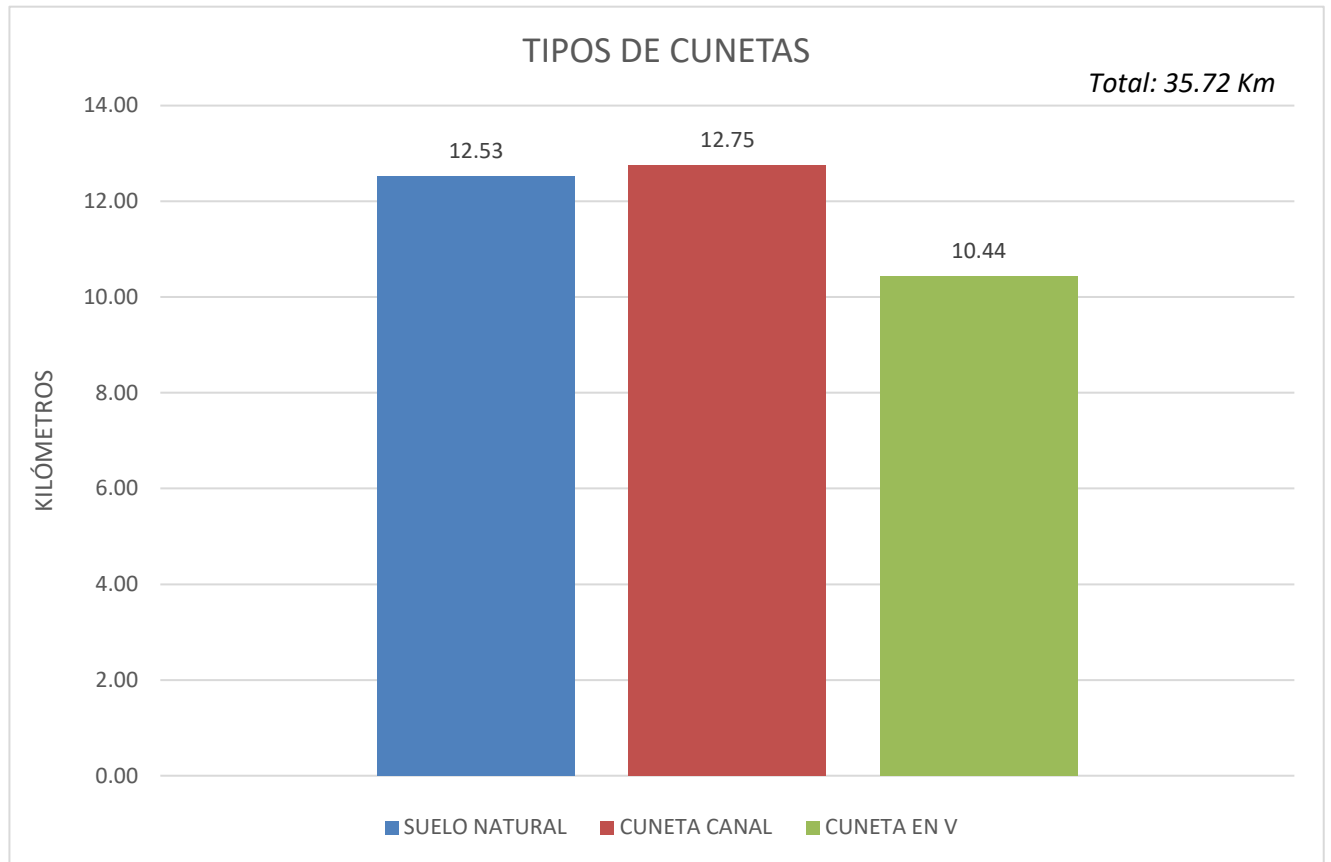


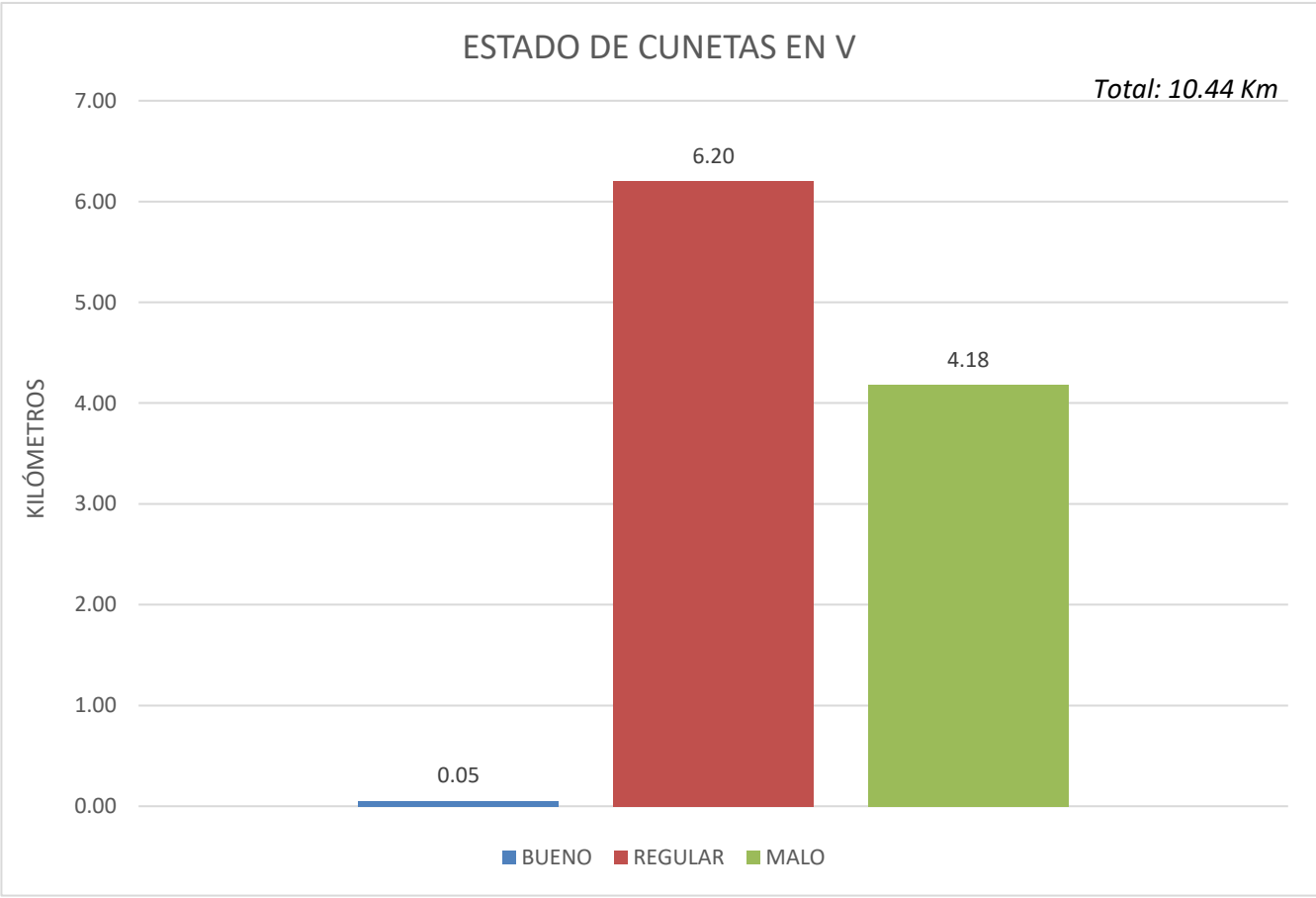
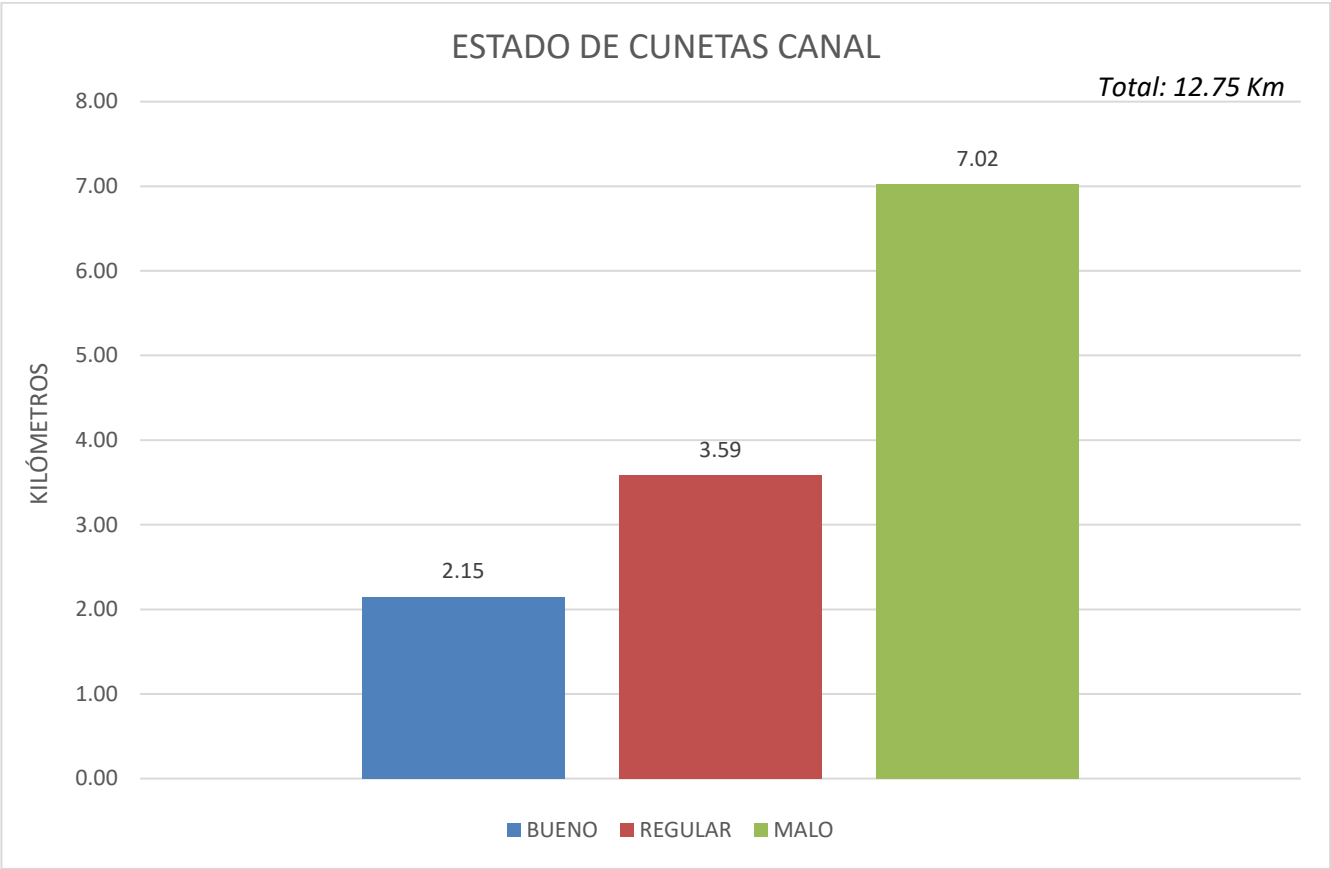




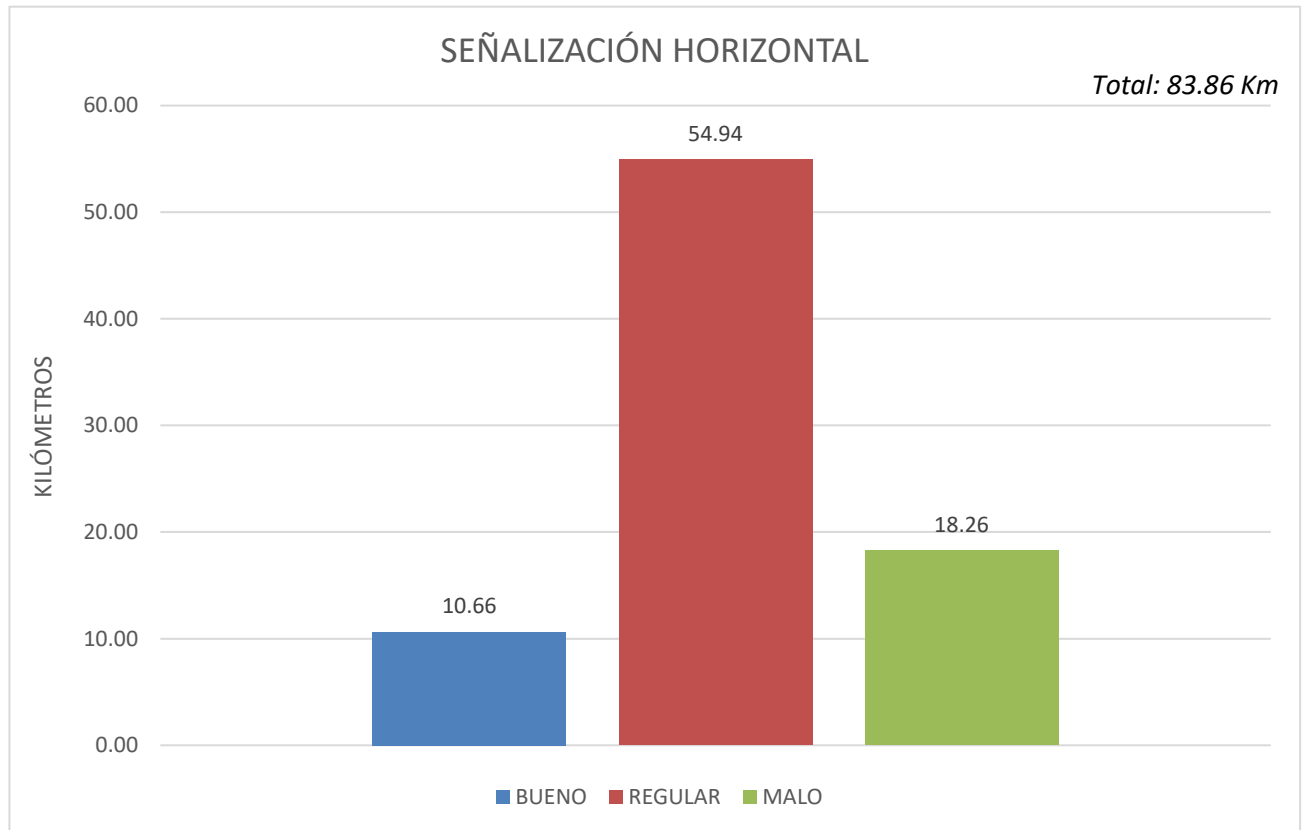


4.2.2.2. Cunetas

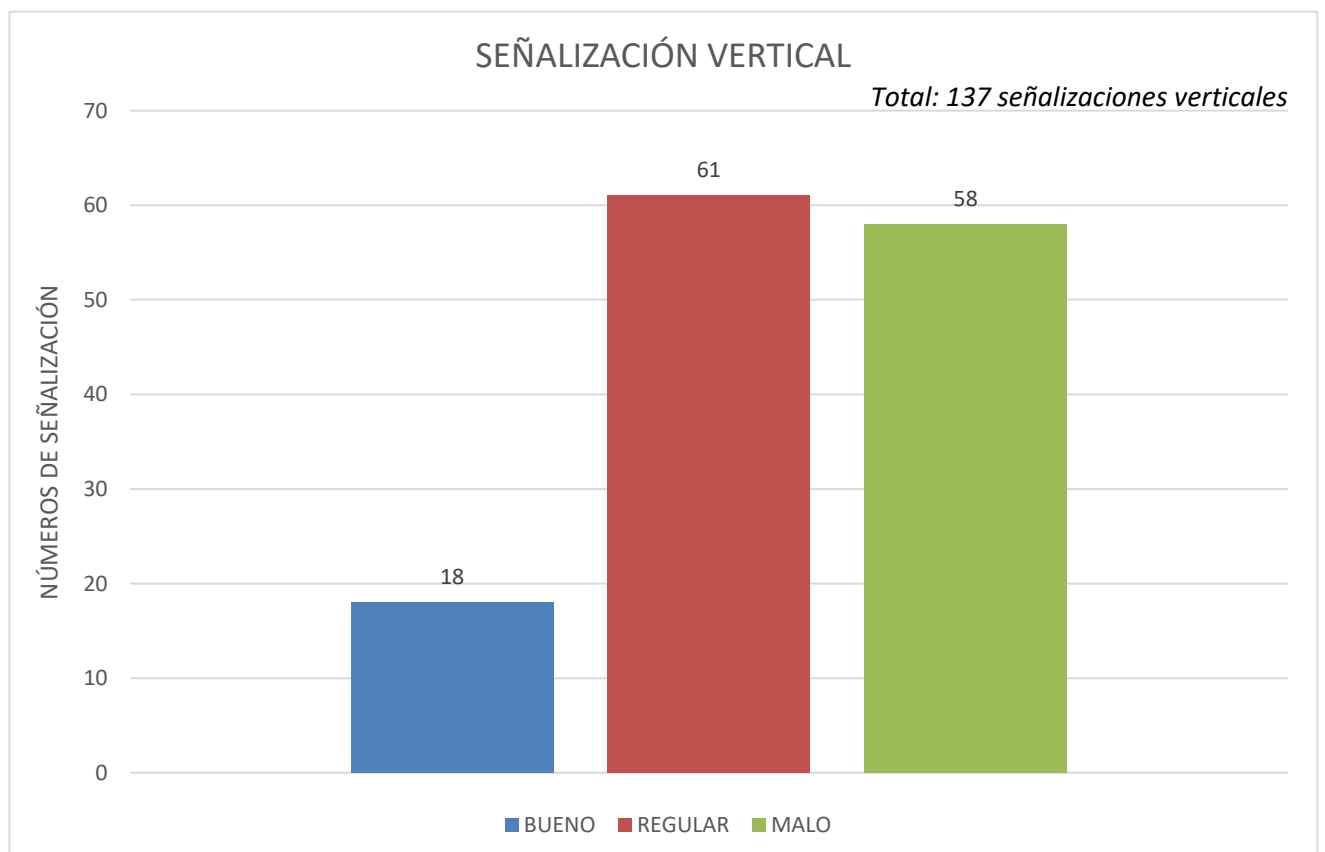




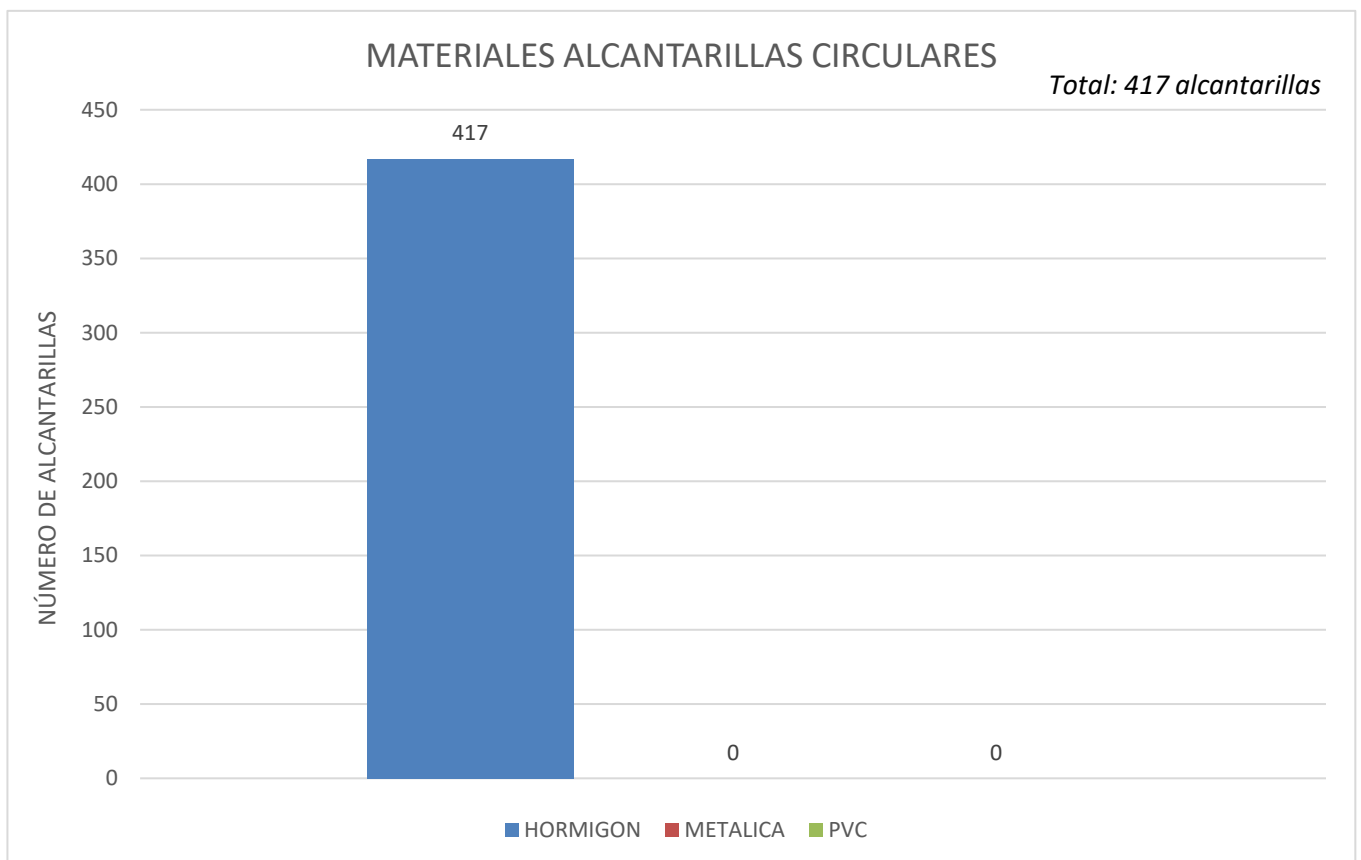
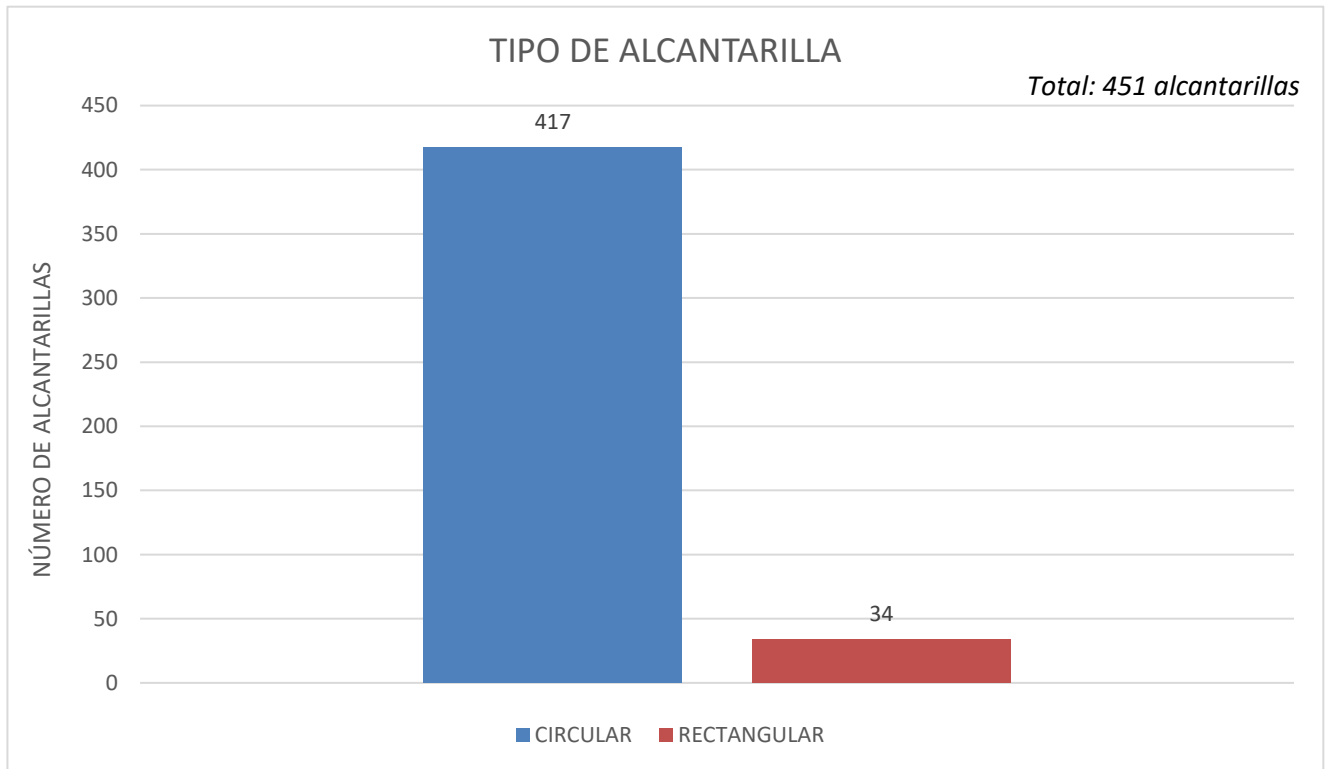
4.2.2.3. Señalización Horizontal

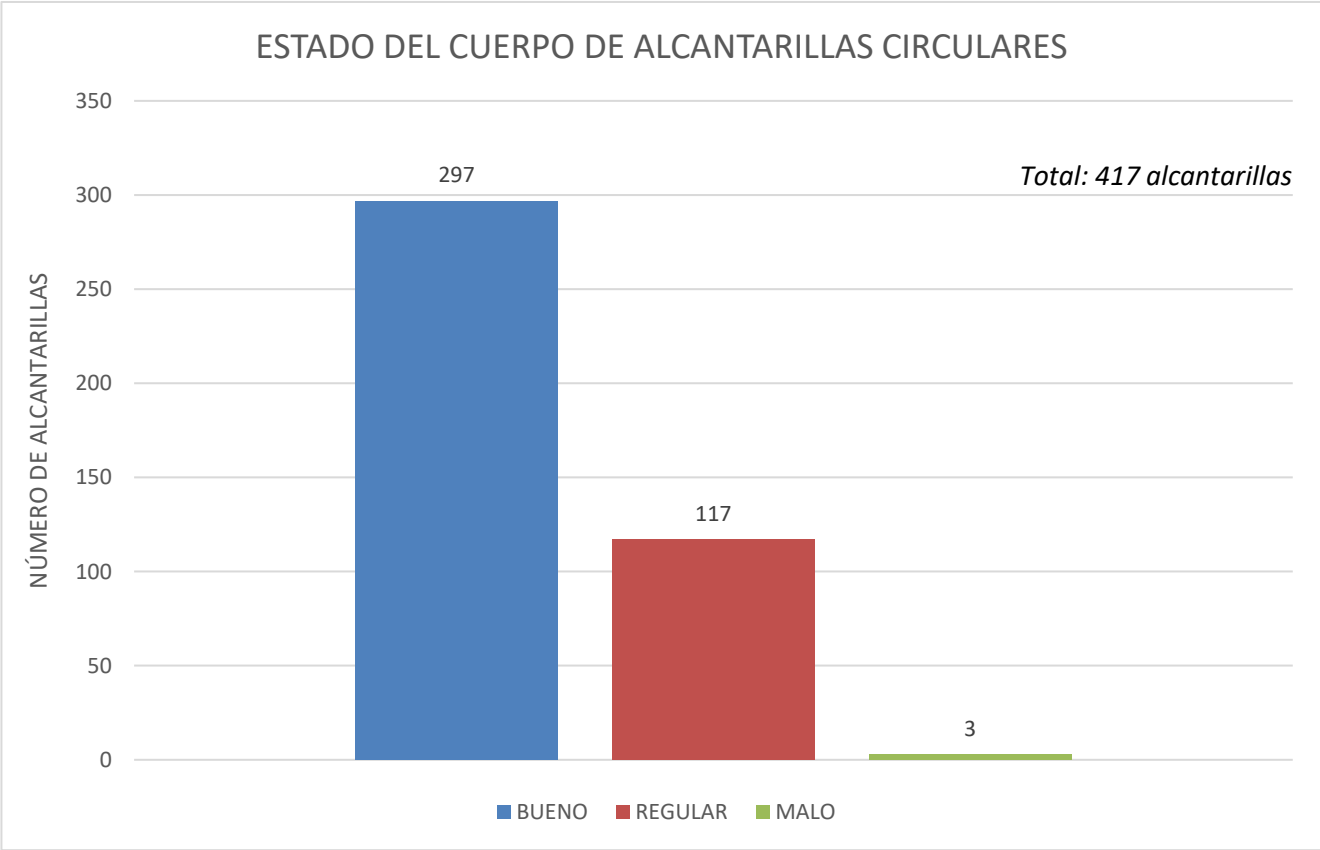
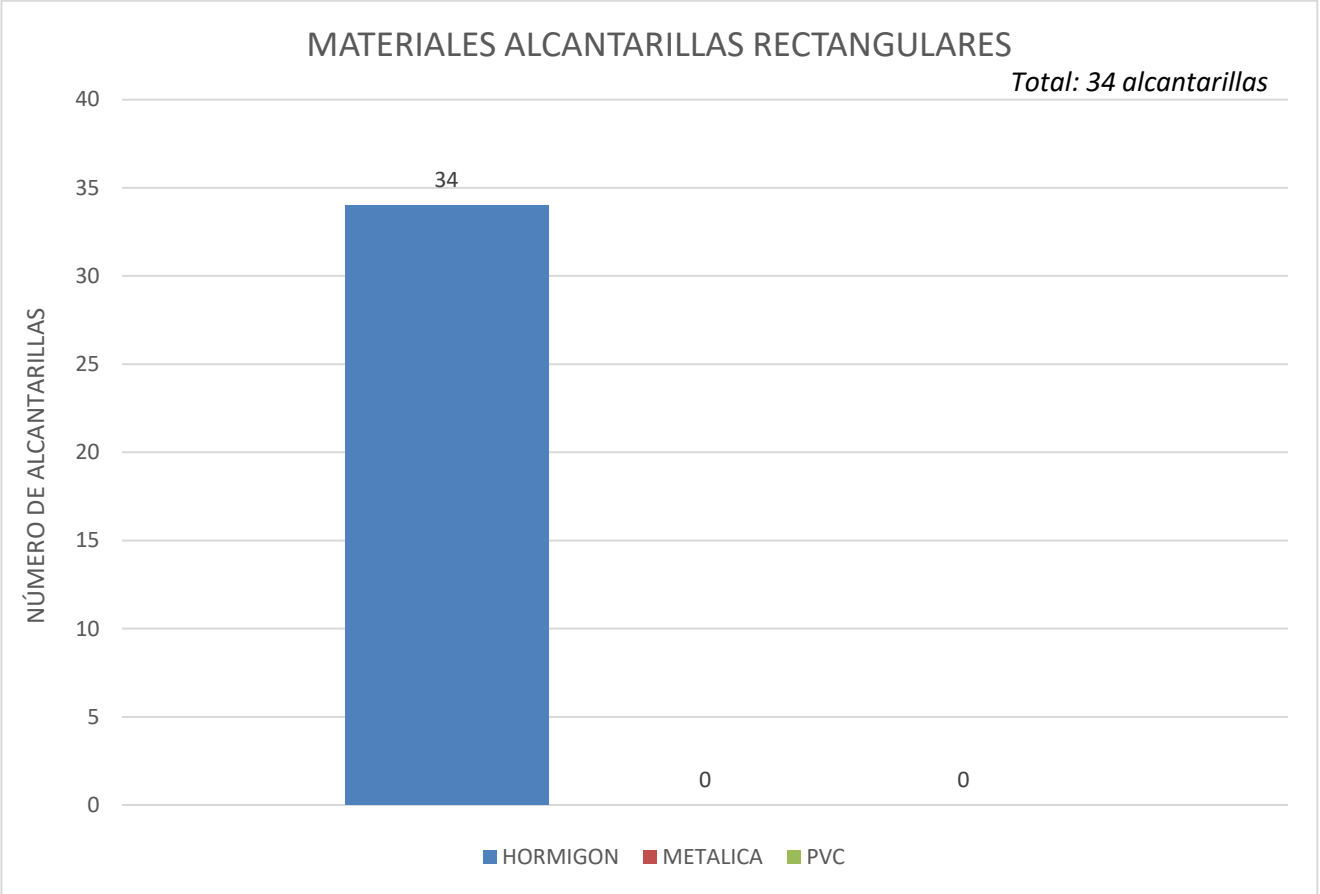


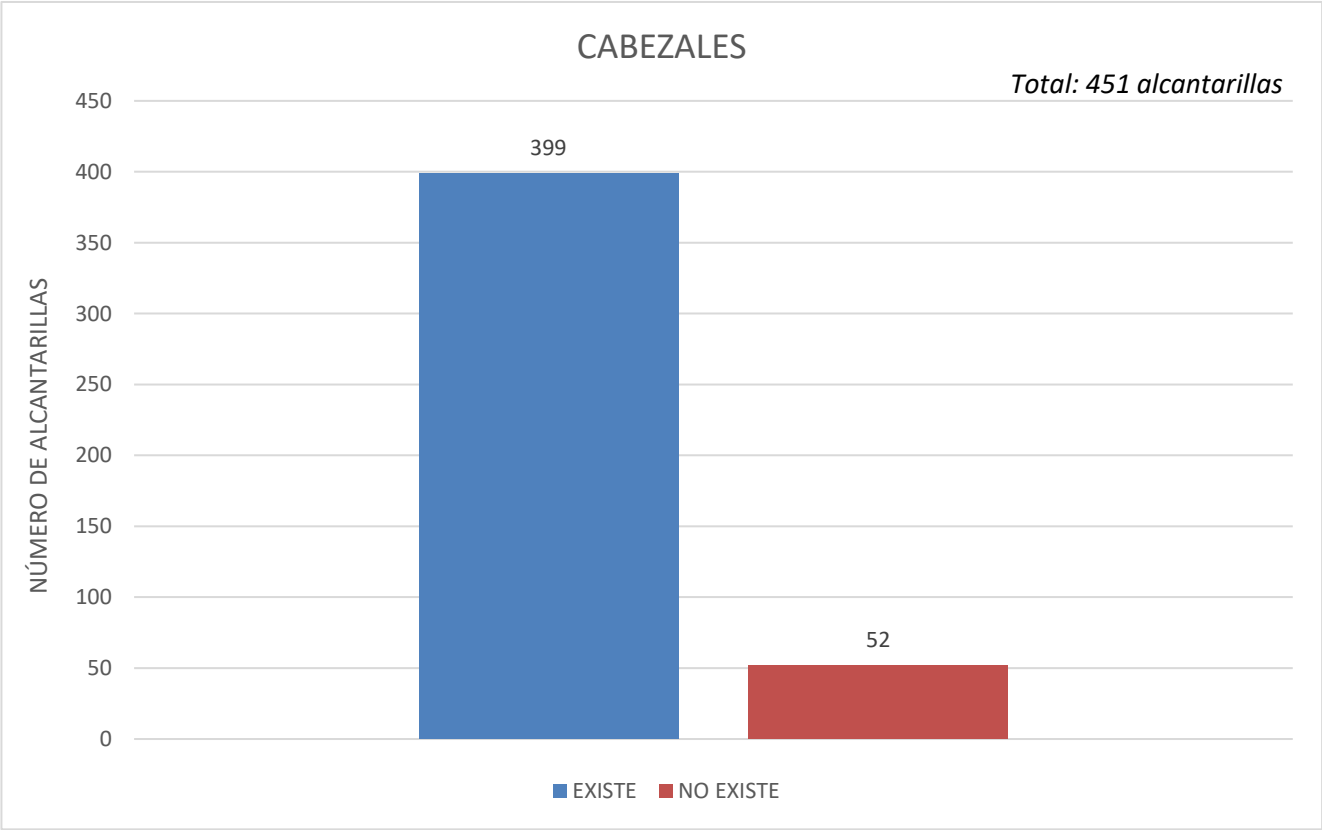
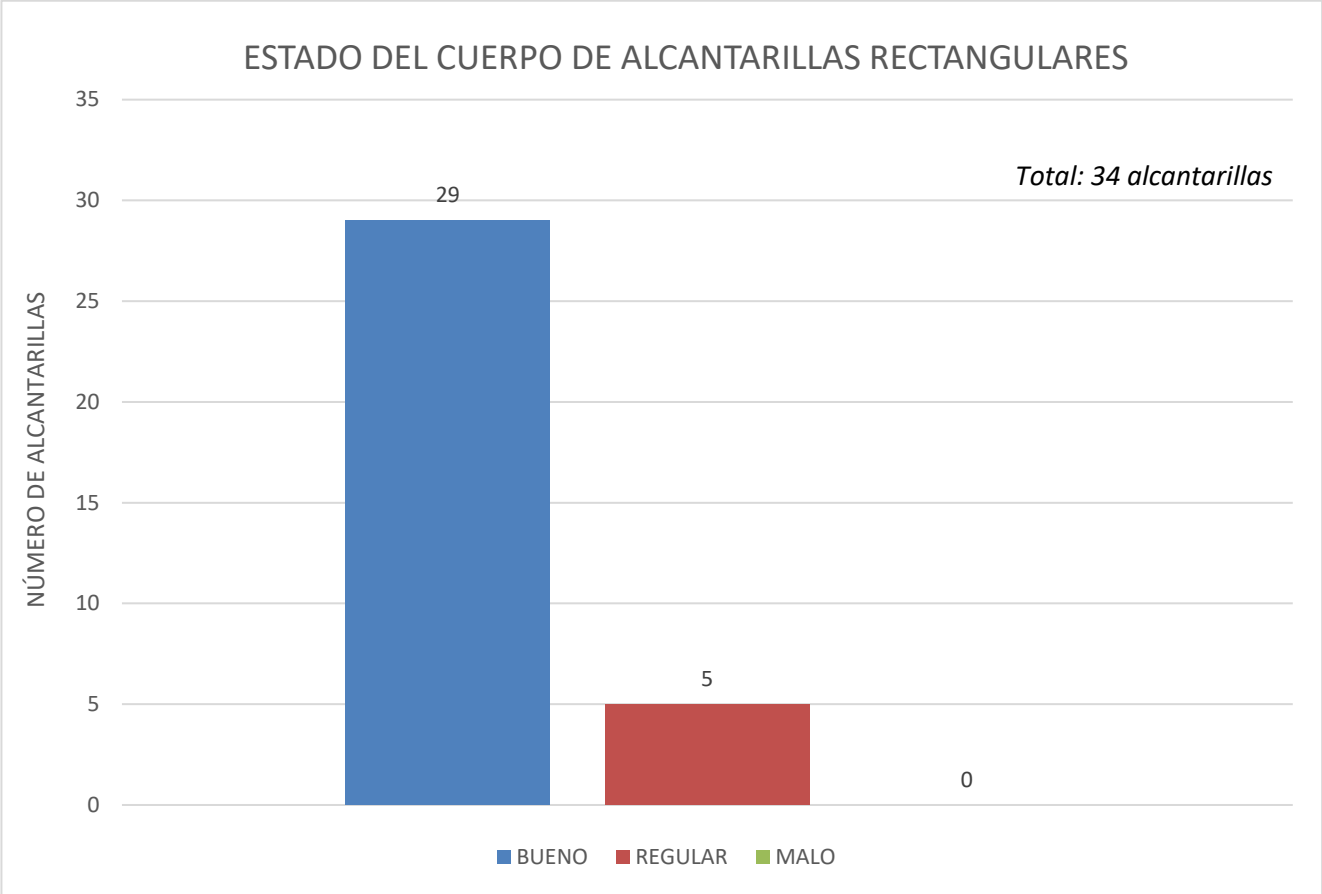
4.2.2.4. Señalización Vertical

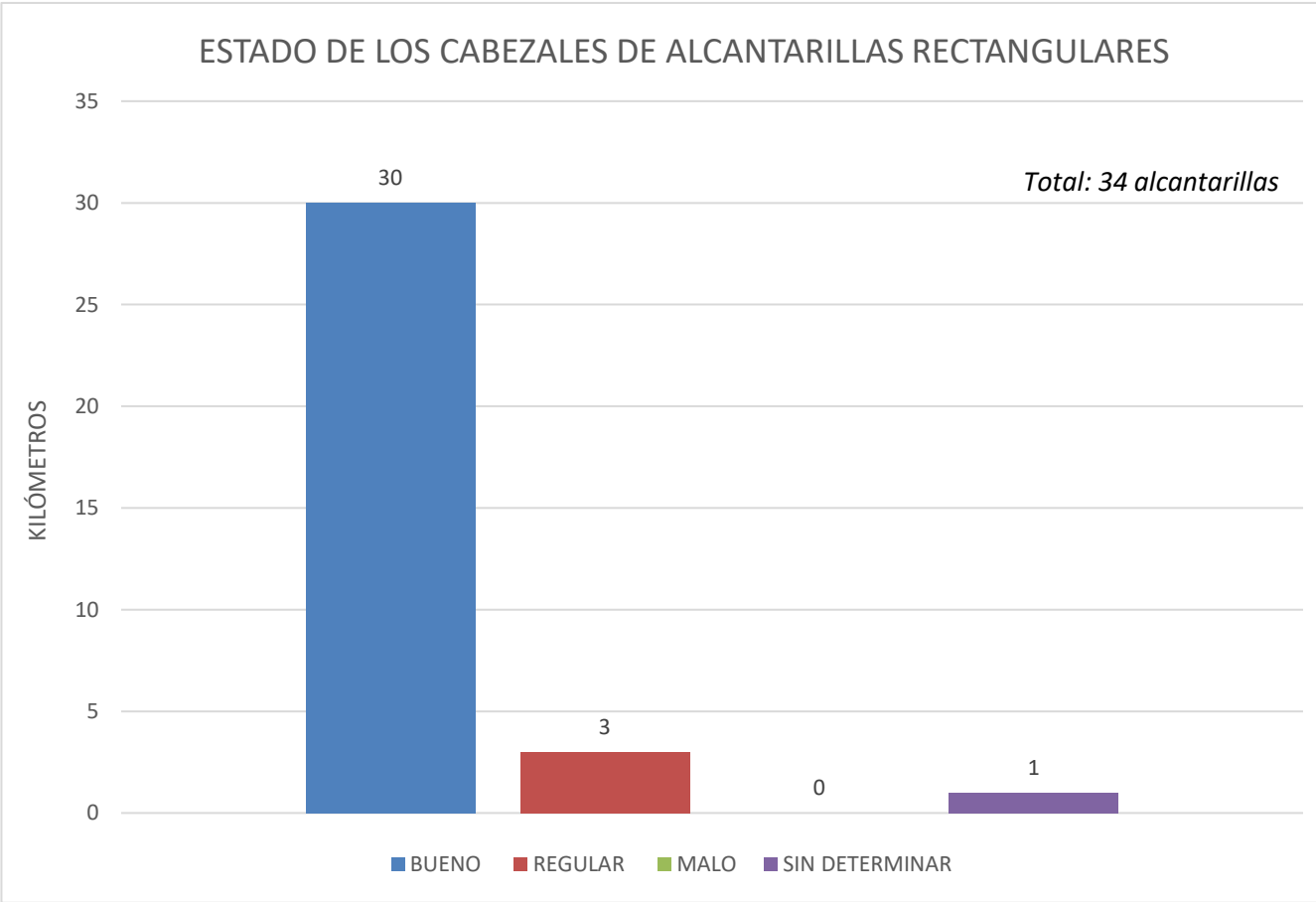
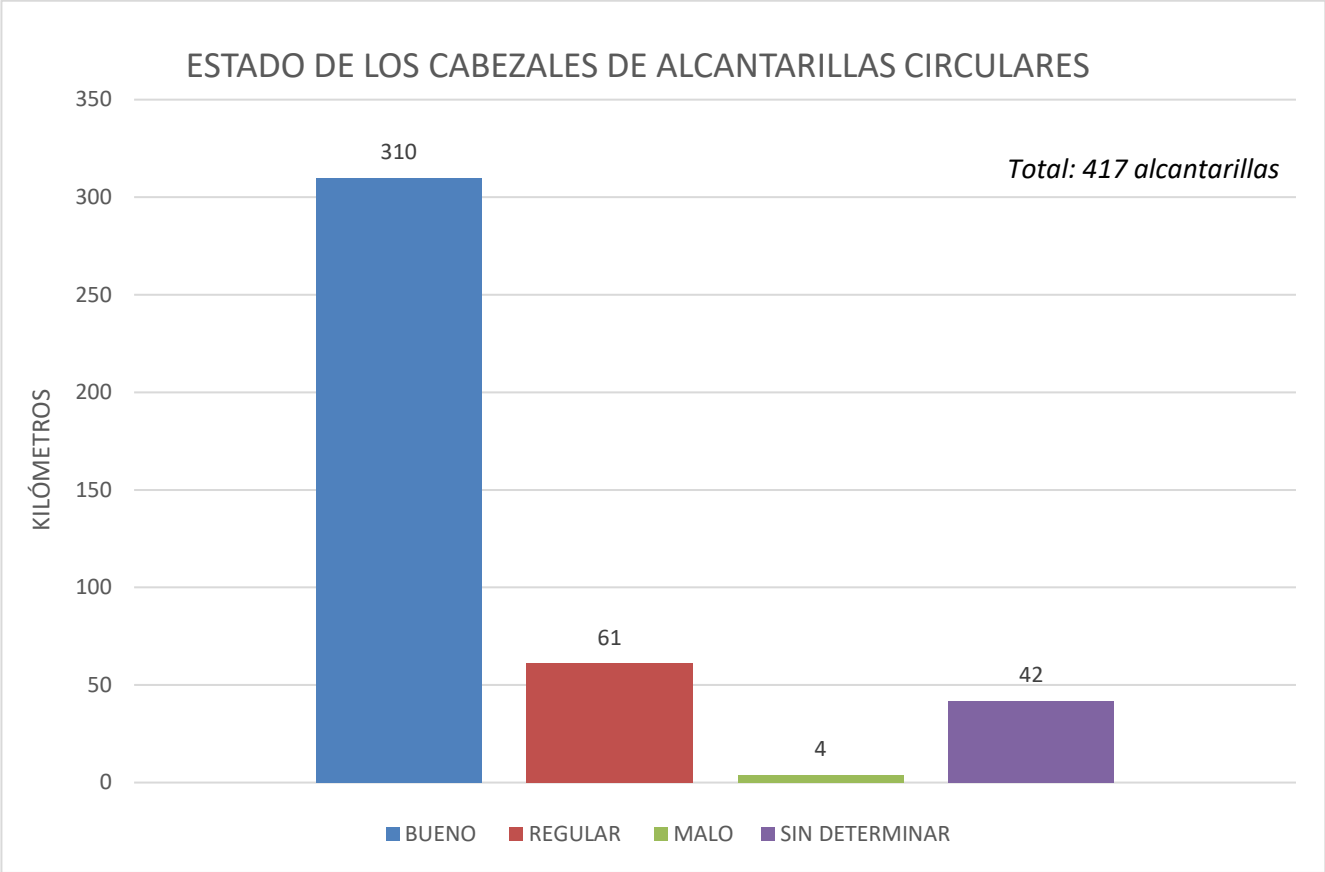


4.2.2.5. Alcantarillas

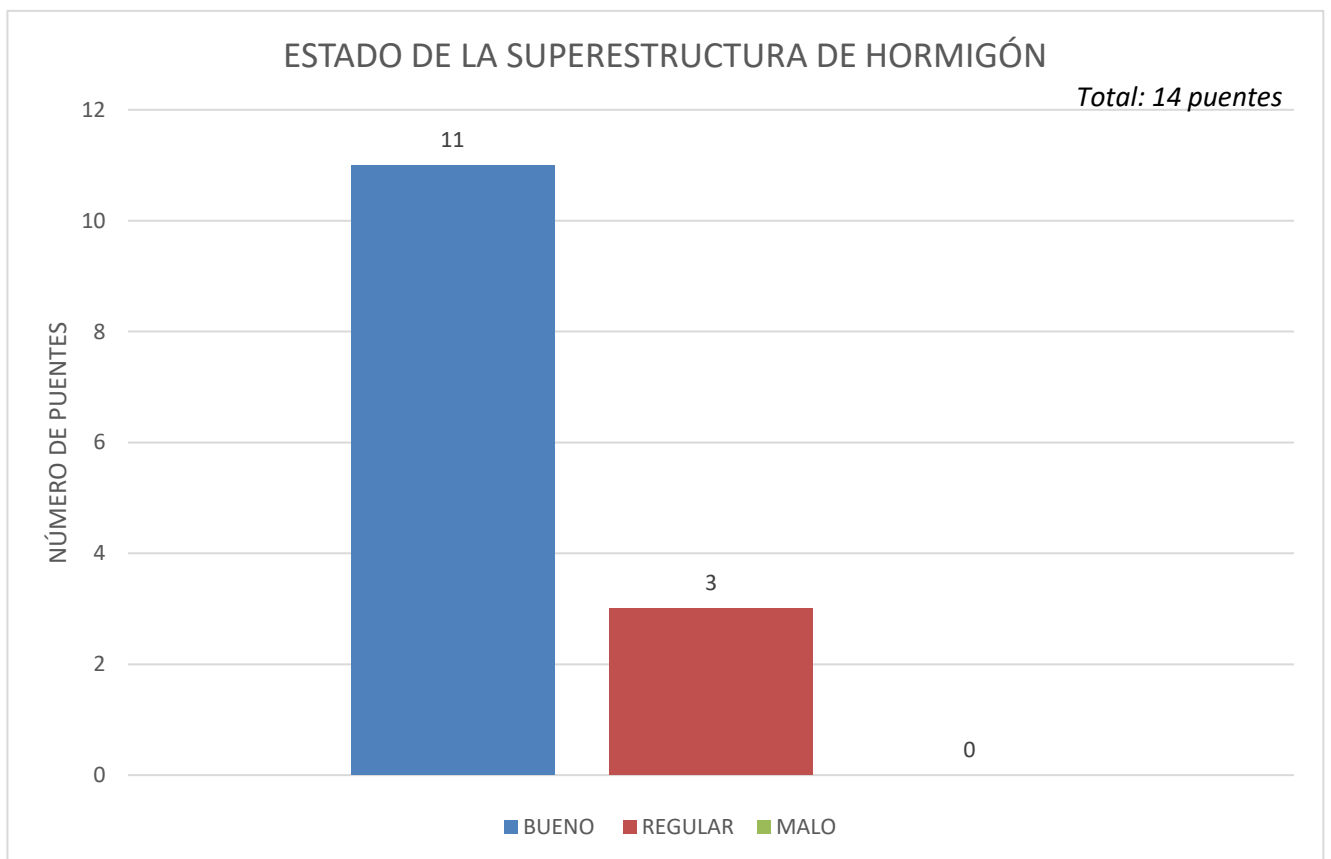
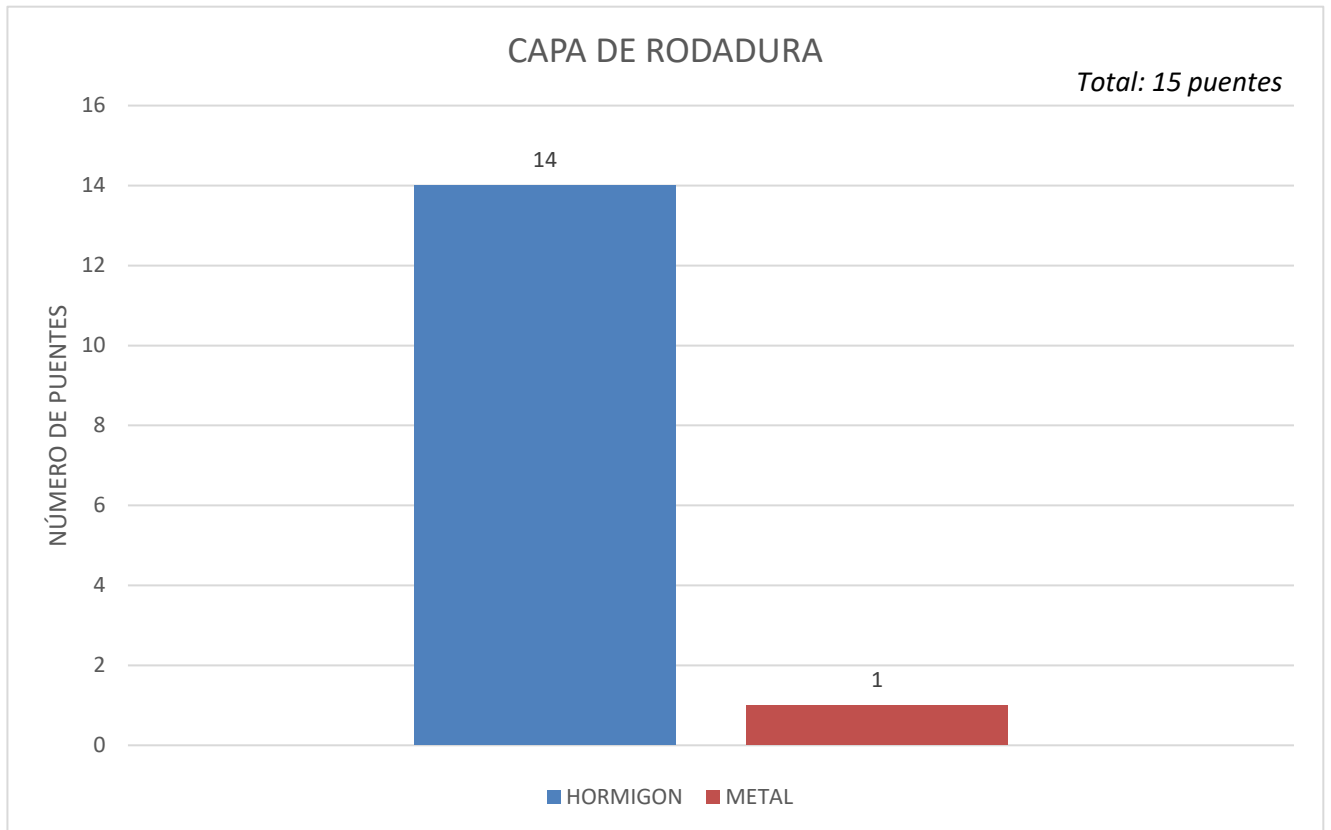


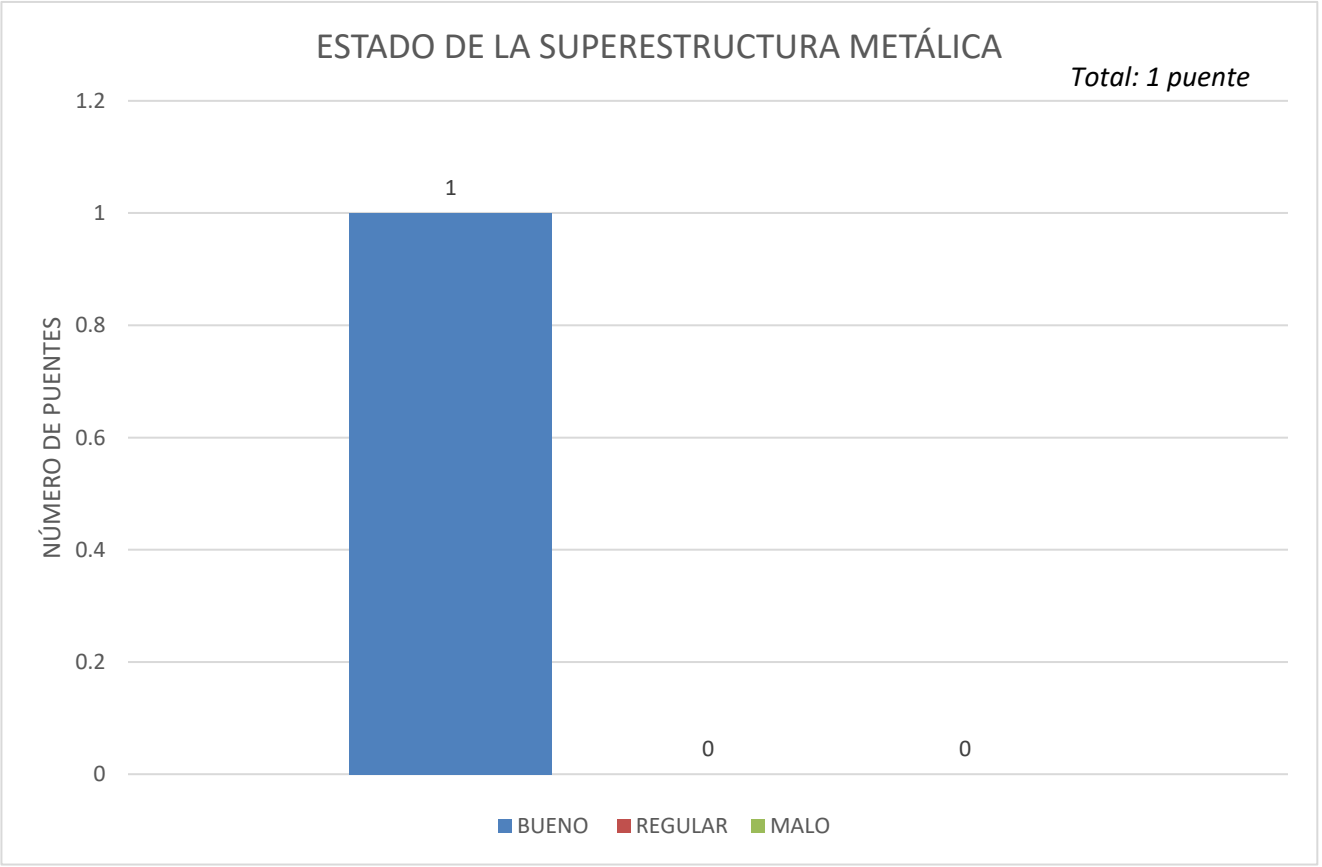
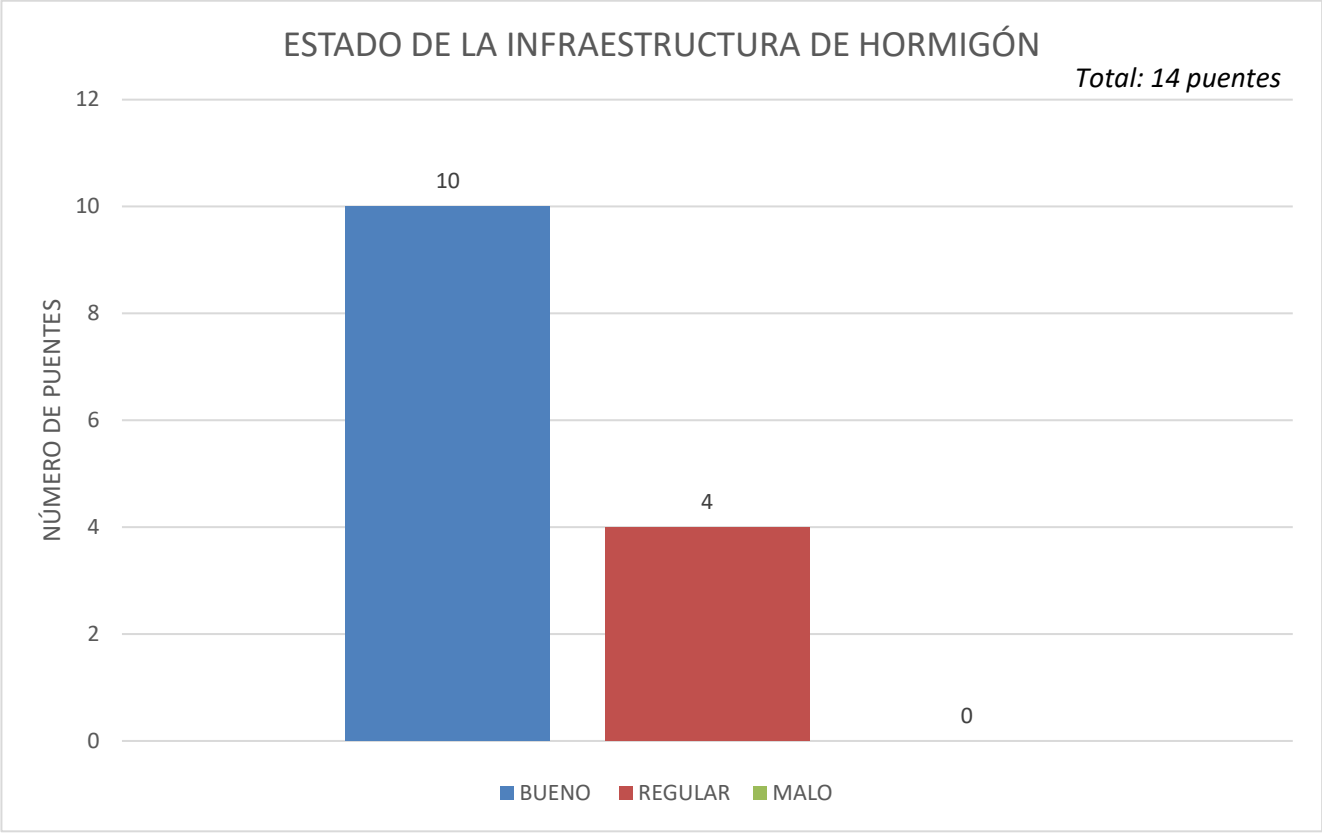


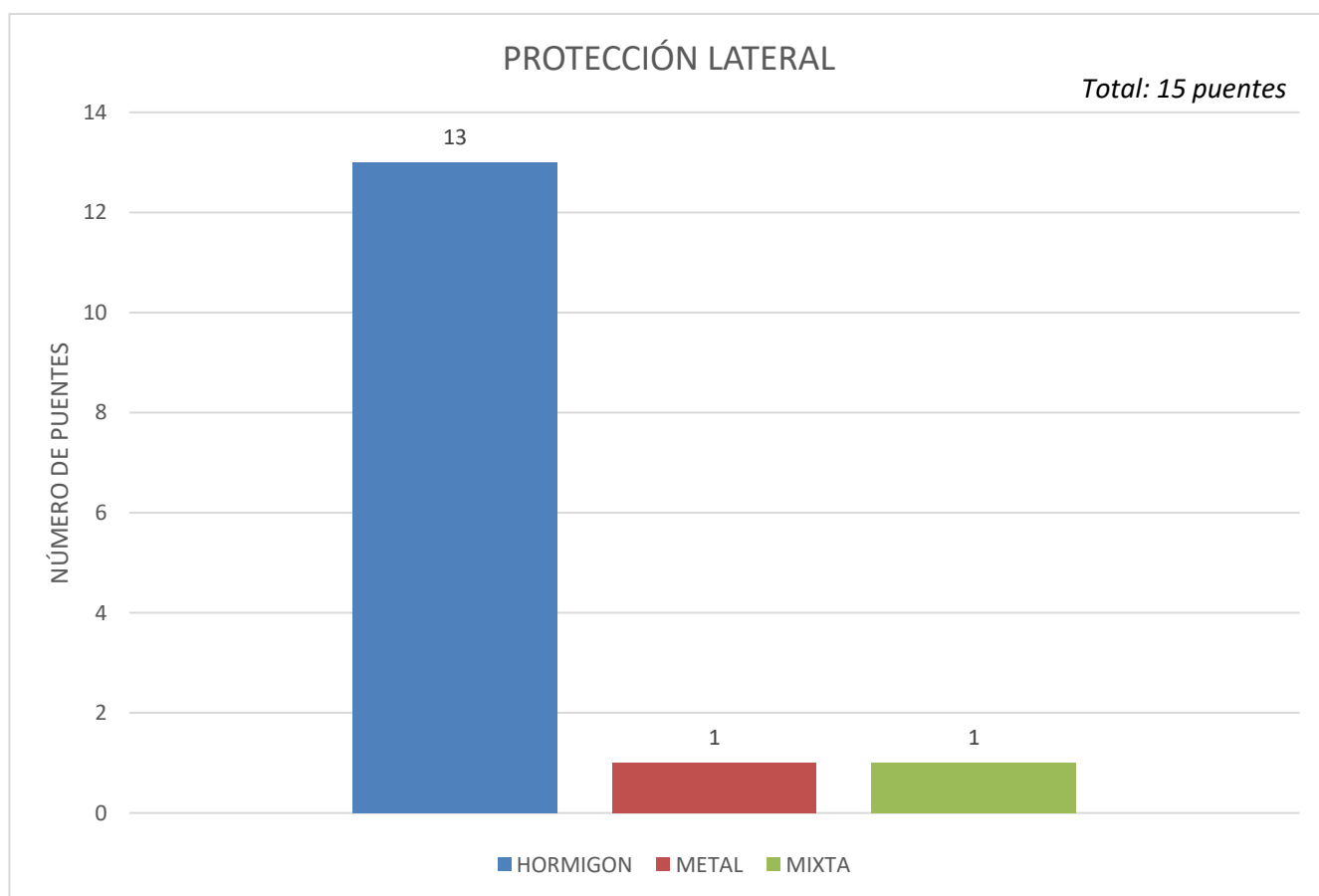
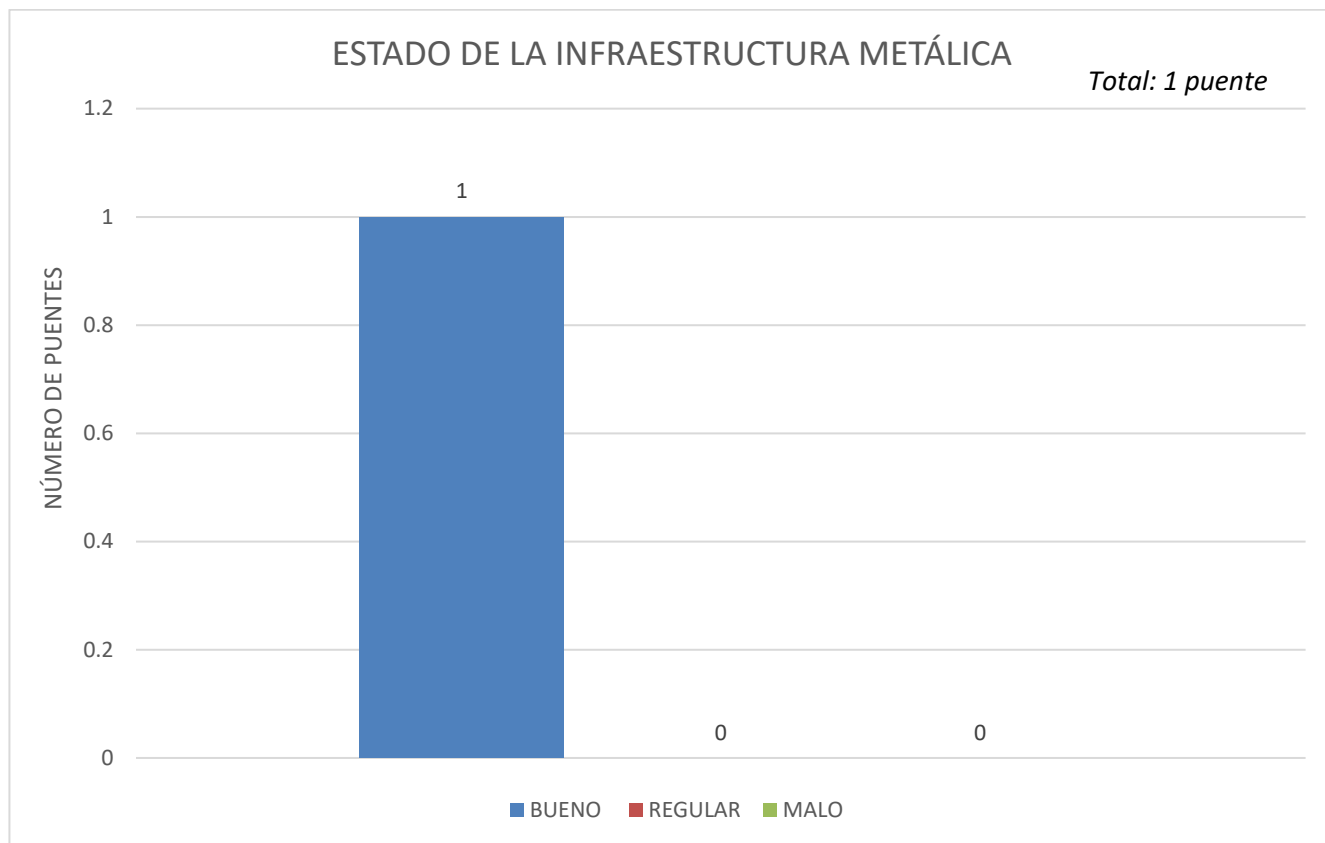


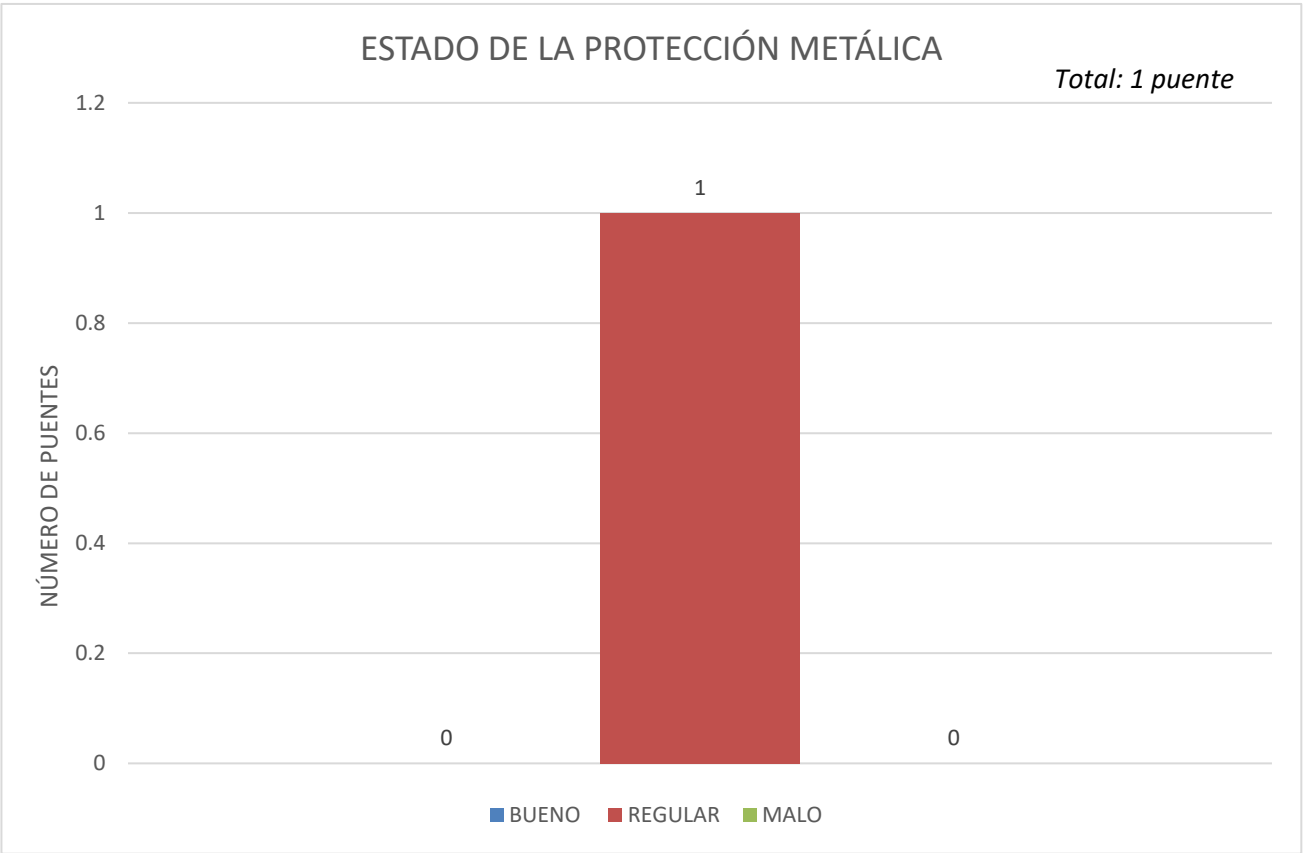
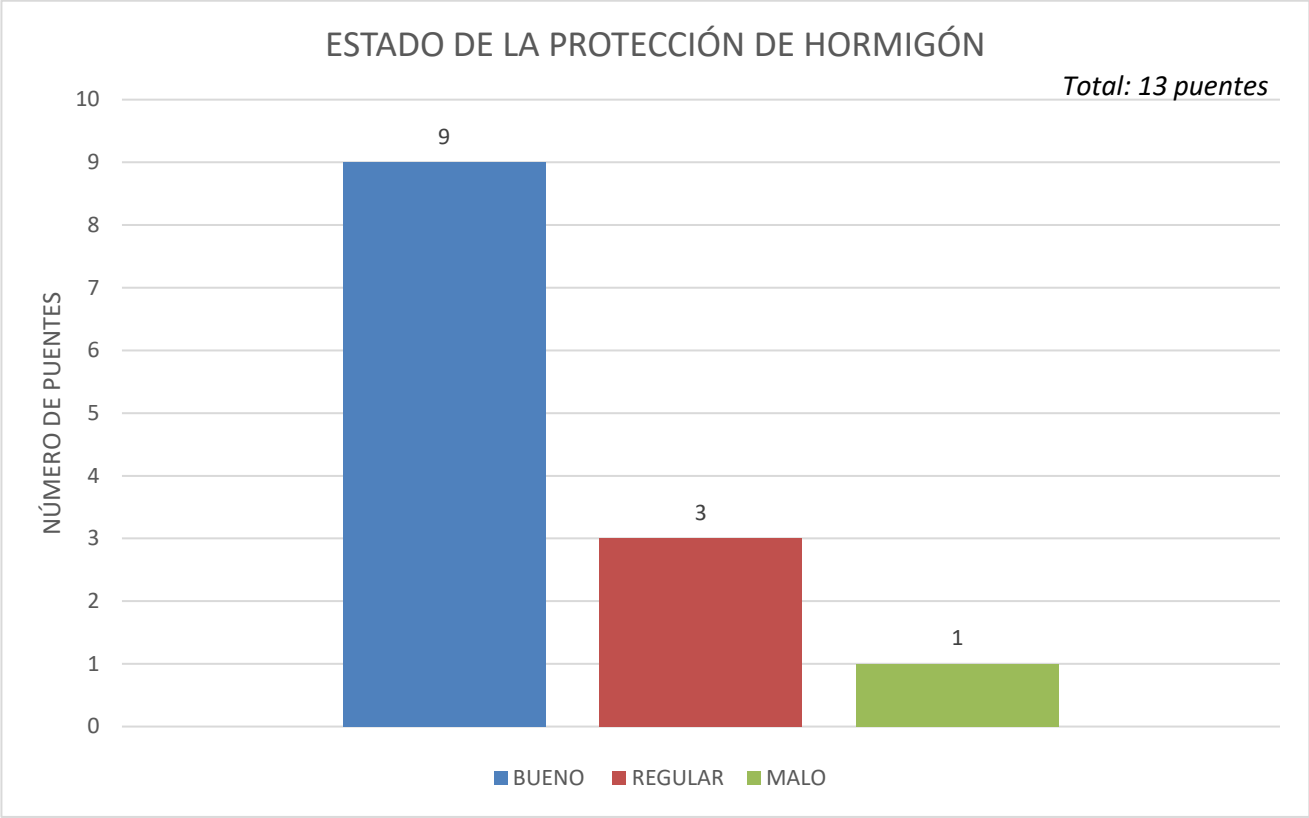


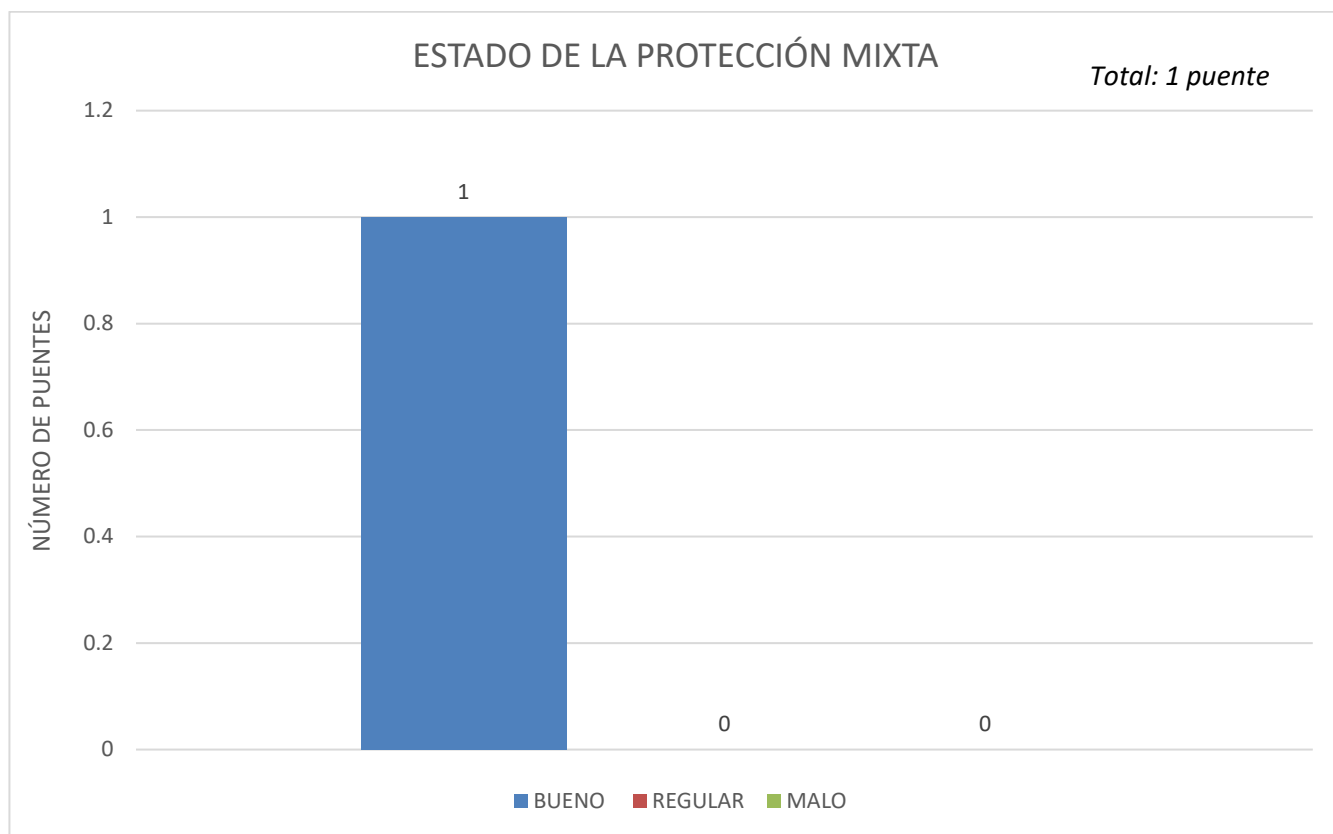
4.2.2.6. Puentes



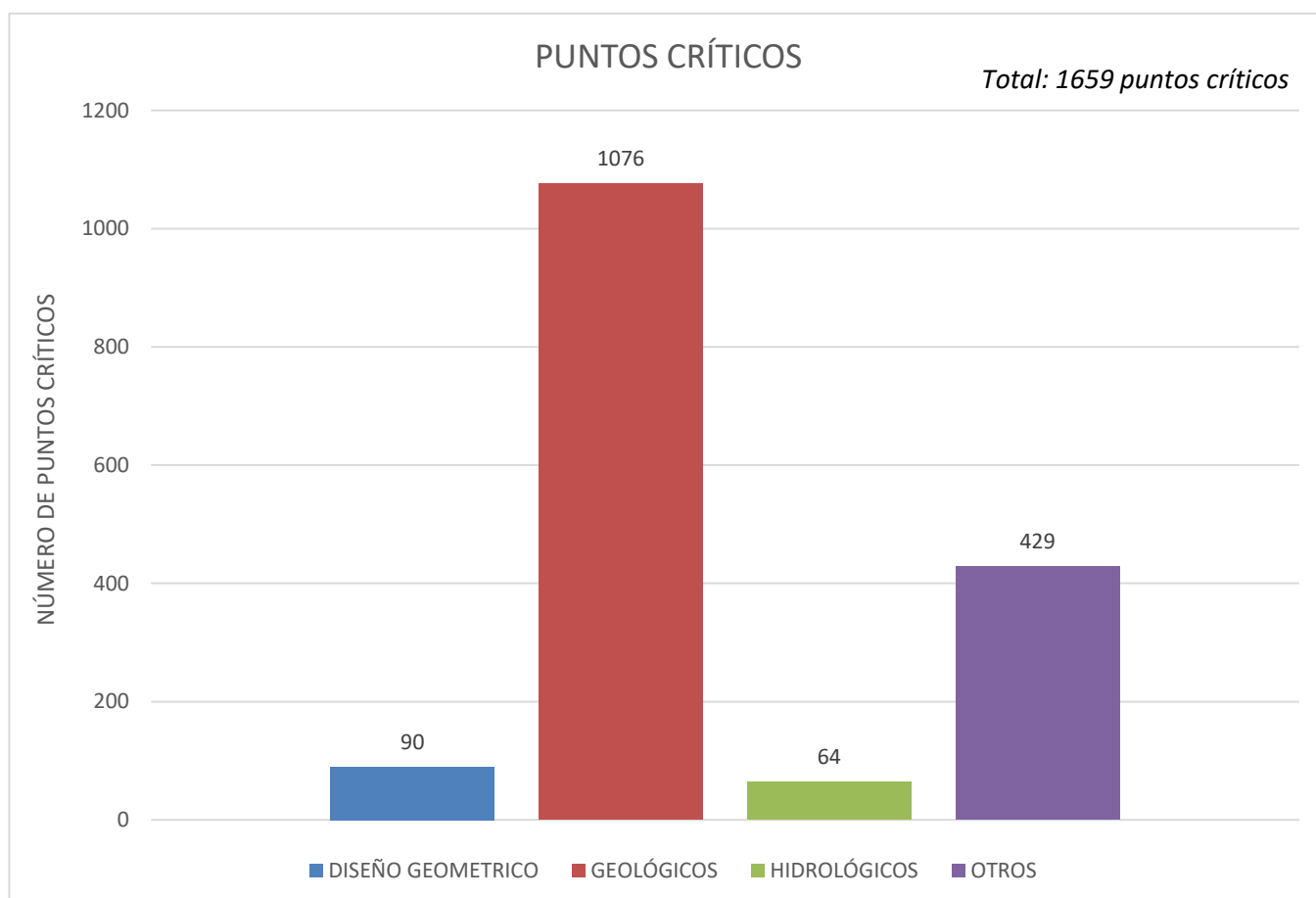




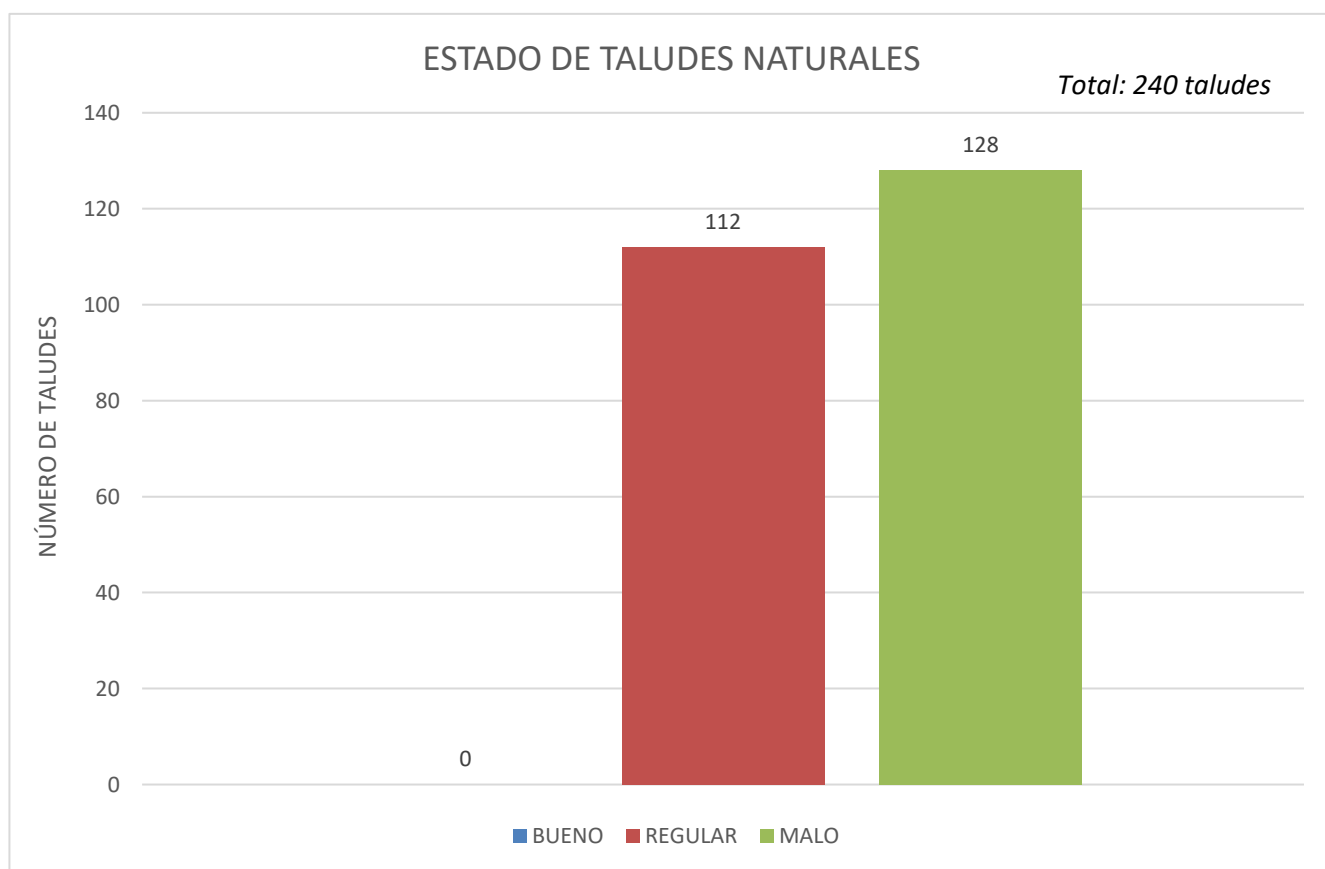
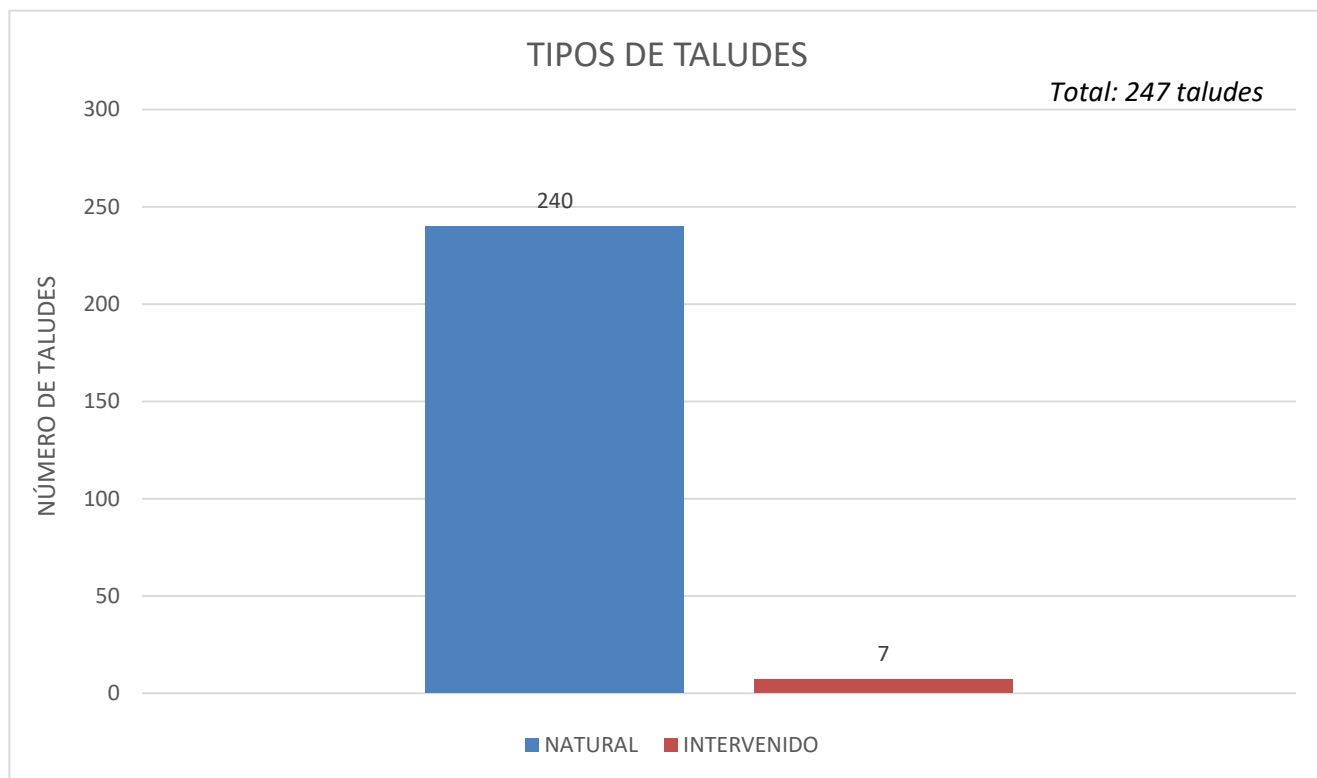


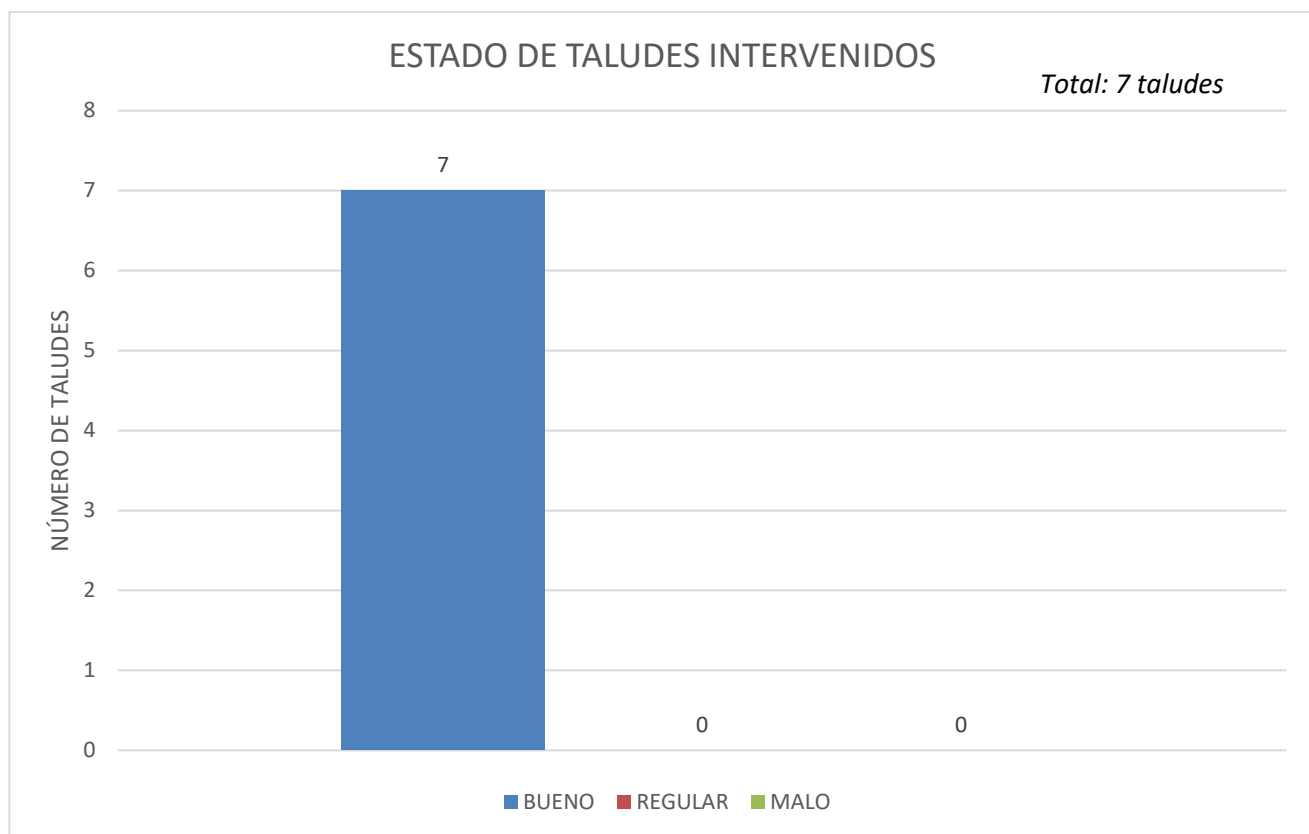


4.2.2.7. Puntos críticos



4.2.2.8. Talud





4.2.3. Registro fotográfico

4.2.3.1. Puentes

A continuación, se presentan mediante imágenes ejemplos del estado de los puentes encontrados en la red vial levantada de las Parroquias Rurales de Puerto Cayo, Membrillar, Jipijapa cabecera cantonal y América del cantón Jipijapa perteneciente a la provincia de Manabí.

Puente	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de socavación
1			No

2			No
3			No
4		Sin determinar debido a exceso de vegetación.	Sin determinar
5		Sin determinar por motivos de complicado acceso para visualizar correctamente.	Sin determinar

4.2.4. Plan de mejoramiento de atributos viales

4.2.4.1 Vías

Gid del tramo	Imagen	Observación	Propuesta
3153		El rio cruza la vía obstaculizando el paso de vehículos, sobre todo en invierno, además existe presencia de rocas medianas y grandes en el tramo de vía.	Al ser un camino de uso principalmente agrícola se podría construir un baden, mejorando el paso de vehículos con el fin de ayudar a los sectores cercanos centrados en la agricultura y ganadería.
3148		Existe una falla geológica en un tramo de la vía como se puede apreciar la presencia de este vacío y las rocas de gran tamaño puede ser una amenaza para la integridad tanto de personas como vehículos	Instalar y adecuar barreras laterales en este tramo de vía, o señalizar dicha falla geológica.

2995		La capa de rodadura está afectada y dificulta gravemente el acceso a los habitantes de la comunidad con sus vehículos incluso a los vehículos de doble tracción.	Cambiar la capa de rodadura existente por lastre o empedrado y construir cunetas.
2967		La capa de rodadura existente está en mal estado y complica el acceso vehicular afectando a la comunidad agrícola y ganadera del sector.	Cambiar la capa de rodadura existente por lastre o empedrado y construir cunetas.
3294		Esta vía presenta varios baches y hundimientos considerables, dificultando el paso de vehículos de las comunidades cercanas.	Al ser una vía muy importante porque conecta varios asentamientos humanos se podría realizar un mejoramiento de la capa de rodadura y cubrir las fallas de la calzada.

4.2.4.2. Puentes

Puente	Imagen	Observación	Propuesta
5		La capa de rodadura del puente se encuentra deteriorada debido al mal funcionamiento del sistema de drenaje del puente causando acumulación de agua.	Mejorar la capa de rodadura del puente y el sistema de drenaje del mismo.
4		Los lados laterales del puente presentan una abundante capa vegetal lo cual no permite visualizar el estado de las protecciones.	Realizar la limpieza de esas zonas del puente.

4.2.4.3. Puntos críticos

Gid del tramo	Imagen	Observación	Propuesta
3281		Este pequeño efluente cruza por la vía en un ligero tramo, dañando la capa de rodadura y dificultando la circulación de vehículos.	Se puede realizar un baden el cual transporte el agua de este efluente por debajo de la vía.

2910		El efluente atraviesa la vía obstaculizando el paso de vehículos, además existe cruce de ganado en ese tramo.	Construir un baden para mejorar el paso de los vehículos, y además colocar señalización de precaución por el cruce de ganado.
2829		El efluente acarrea rocas medianas y grandes que son un riesgo para el paso de vehículos en el sector, además del deterioro de la capa de rodadura.	Remover las rocas del camino y además construir un baden para evitar el deterioro de la capa de rodadura.

4.2.4.4. Alcantarillas

Gid del tramo	Imagen	Observación	Propuesta
2886		La capa vegetal, obstaculiza totalmente a la alcantarilla de este tramo de vía, por lo cual es inaccesible para su revisión.	Realizar el desbroce de toda esa maleza para que la alcantarilla vuelva a las condiciones de uso normales para la que fue construida.

2919		El soporte de la tubería es precario y está embebido en la estructura del cabezal.	Mejorar el soporte de la tubería.
3153		Existe exceso de vegetación dentro de la alcantarilla circular, obstaculizando su correcto funcionamiento.	Remover la capa vegetal existente para su correcto funcionamiento.
2949		Excesiva presencia de basura y vegetación en el cuerpo de la tubería la cual obstruye los cauces que puedan circular por ese tramo.	Realizar la limpieza y desbroce de la capa vegetal de la alcantarilla.

5. Capítulo 5.- Conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

- Al finalizar la actualización e inventariado de las nuevas vías correspondientes a las parroquias de Puerto Cayo, Jipijapa (Cabecera cantonal), Membrillar y América del cantón Jipijapa de la provincia de Manabí se determinaron 745.84 Km en total de los 1000 Km que se tenían previsto debido a que la zonificación planteada contaba con tramos cortados, inexistentes, vías de propiedad privada y de difícil acceso vehicular.
- Estas vías en su gran mayoría son de lastre y tierra de un carril bidireccional representando el 51.68 % y 39.10%, respectivamente de los kilómetros totales.
- De los 15 puentes analizados se determinó que no existe riesgo de socavación en la mayoría, ya que cuentan con la presencia de muros de gaviones y muros de ala en los laterales, sin embargo, contamos con puentes que tienen daños en la capa de rodadura por el mal funcionamiento de sistema de drenaje, y en los demás puentes levantados no se logró determinar dicho riesgo por motivos de exceso de vegetación o inaccesibilidad de la zona.
- En los 247 taludes, 7 están intervenidos y 240 son de tipo natural, con una estadística general del 97.17% y 2.83% respectivamente, además del 53.33% en estado malo y 46.67% en regular estado, para taludes naturales y el 100% en buen estado para taludes intervenidos.
- En los 1659 puntos críticos se determinó que en su gran mayoría son por causas hidrológicas y geológicas, siendo este paso de efluentes por las vías con riesgo de acarreo de rocas y obstaculización de vías por cuerpos de agua. Dando una estadística de 5.42 % para diseño geométrico, 68.72% para geológicos e hidrológicos, y el porcentaje restante se le atribuye a la categoría otros.
- A través del inventario vial se obtuvo un mapa detallado de la mayoría de los caminos de la zona rural de Jipijapa, junto con coordenadas precisas de sus respectivas características y atributos, lo que permite al GADP de Manabí realizar mejoras, mantenimiento vial y dar solución a puntos críticos que ponen en riesgo la vida de las personas.
- Se logró determinar los aspectos más relevantes de la fundamentación teórica de un inventario vial desglosando los atributos viales establecidos por el CONGOPE, mismos que fueron detallados y tabulados en el capítulo 4 del proyecto.
- De las 451 alcantarillas, el 100% son de hormigón, y predomina el uso de alcantarillas de tipo circular ya que, estadísticamente hablando, el 92.46% corresponde a tipo circular y el 7.54% a tipo rectangular.
- Se presentó el inventario vial utilizando diagramas de barras en el Capítulo 4, las cuales fueron

realizadas en Excel gracias a la base de datos obtenida en el QGIS.

5.2. Recomendaciones.

- Se recomienda mejorar la señalización general de las vías rurales en el cantón Jipijapa, ya que mediante el inventario vial se determinó que solo existe un 11.24% de señalización horizontal y 31.79% de señalización vertical respecto a los 745.84 km totales de vías inventariadas.
- Se recomienda una actualización progresiva de la red vial del cantón Jipijapa debido a que existen vías que en dependencia de las condiciones climáticas pueden ser inaccesibles, vías planificadas para mejoramiento que modifican sus atributos viales.
- Es recomendable realizar una limpieza periódica de las alcantarillas debido a que se observó que existe exceso de capa vegetal y desechos sólidos en el cuerpo de la mayoría de las alcantarillas, dificultando su correcto funcionamiento.
- En base a la inspección visual se recomienda remover la vegetación presente tanto en las vías, como en las cunetas, ya que es parte del mantenimiento general de las vías para asegurar su funcionamiento y evitar su deterioro.
- De acuerdo con el diagrama de barras de cunetas presentado en la sección 4.2.2.2 del capítulo 4 se recomienda construir cunetas, ya que solo existen 35.72 Km de cunetas, representando el 4.79% respecto a los 745.84 km totales.

Bibliografía.

Aleaga, I., Gálvez, R., & Fernández, M. (1987). *Inventario vial de la provincia de Cotopaxi*.

Quito: PUCE.

Caspa, N. (2020). *La política de transportes en Ecuador, 1925-1962, La carretera Manta-Quevedo*. Maestría de investigación en Historia, Universidad Andina Simón Bolívar, Área de historia. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7438>

Castillo, M., & Duarte, J. (1993). *Estudio inventario vial de la provincia de Loja*. Obtenido de Repositorio institucional de la UTPL: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/21348>

Cima Señalizaciones. (s.f.). *¿Qué es la Señalización Vertical según el MTC?:* www.ccimasenalizaciones.pe. Obtenido de 2019: <https://www.ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/senalizacion-vial-y-carreteras/senalizacion-vertical/85-que-es-la-senalizacion-vertical-segun-mt>

Cima señalizaciones. (2019). *¿Qué es la Señalización Horizontal según el MTC?:* www.ccimasenalizaciones.pe. Obtenido de

www.ccimasenalizaciones.pe:

<https://www.ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/senalizacion-vial-y-carreteras/senalizacion-horizontal/102-que-es-la-senalizacion-horizontal-segun-mtc>

CONGOPE . (2020). *Guía para la actualización de los inventarios viales georreferenciados y manejo de la matriz multicriterio*. Quito: Consorcio de gobiernos autónomos provinciales del Ecuador.

ESRI. (2019). *¿Qué es GIS?: ESRI*. Obtenido de www.esri.cl: <https://www.esri.cl/es-cl/que-es-el-gis/que-es-gis>

García, L. (18 de Agosto de 2021). *Tipos de uso de suelo y sus características*. Obtenido de [nocnok](http://www.nocnok.com): <https://www.nocnok.com/blog-inmobiliario/tipos-uso-de-suelo>

Gobierno de los Estados Unidos. (23 de Enero de 2018). *GPS.gov*. Obtenido de GPS.gov: <https://www.gps.gov/systems/gps/spanish.php>

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

Instituto nacional de vías . (1997). *Patrimonio vial-red de carreteras nacionales*. Bogotá: Ministerio de transporte .

Jiménez, A. (2020). *Historia Vial del Ecuador*. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/historia-vial-del-ecuador-3-pdf-free.html>

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

Morales, A. (2022). *Input: toma de datos en campo y sincronización con QGIS*. Obtenido de Mapping GIS: <https://mappinggis.com/2020/05/input-toma-de-datos-en-campo-y-sincronizacion-con-qgis/>

MTOP. (2001). *Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP*. Quito: Subsecretaría de infraestructura del transporte .

MTOP. (2013). *Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP*. Quito: Subsecretaría de infraestructura del transporte .

Olivera, F. (2009). *Estructuración de vías terrestres*. México D.F: Grupo editorial Patria.

Ponce, V. (Septiembre de 2017). *Alcantarillas*. Obtenido de ponce.sdsu.edu:http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_b.html

QGIS.org. (2021). *QGIS - El SIG Líder de Código Abierto para Escritorio*. Obtenido de [www.qgis.org](https://www.qgis.org/es/site/about/index.html): <https://www.qgis.org/es/site/about/index.html>

Quintero, R. (2011). "Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte." *Revista Facultad de Ingeniería, UTPC*, 65-77.

Trimble. (2020). *Trimble TerraSync*. Obtenido de Trimble: <https://es-la.geospatial.trimble.com/products-and-solutions/trimble-terrasync>

Velásquez, M. (2020). *Topología de Una Red Vial: SCRIBD*. Obtenido de [es.scribd.com](https://es.scribd.com/document/392894886/Topologia-de-Una-Red-Vial): <https://es.scribd.com/document/392894886/Topologia-de-Una-Red-Vial>

Yánez, G. (2021). *Curso de diseño de pavimentos PUCE*. Quito: PUCE

Anexos.

Ilustración 13 Vías en mejoramiento (Fuente Propia)



Ilustración 14 Vías en mal estado (Fuente Propia)



Ilustración 15 Puntos críticos (Fuente Propia)



Ilustración 16 Vías de un carril bidireccional (Fuente Propia)



Ilustración 17 Propiedad privada (Fuente propia)



Ilustración 18 Ramal sin acceso vehicular (Fuente propia)



*Tabla 10 Base de datos de vías levantadas y no levantadas de las parroquias Puerto Cayo, Membrillal, Jipijapa cabecera cantonal y América del cantón Jipijapa de la provincia de Manabí.
(Elaboración propia)*

Index	Symbol	Company Name	Country	Market	Market Cap (USD)	Revenue (USD)	Profit (USD)	EPS (USD)	P/E Ratio	Dividend Yield (%)	52-Week High	52-Week Low	Volume
1	GOOGL	Alphabet Inc.	USA	NASDAQ	1,750,000,000,000	281,500,000,000	73,800,000,000	11.50	15.20	0.00	2,850.00	2,800.00	1,200,000,000
2	AMZN	Amazon.com Inc.	USA	NASDAQ	1,550,000,000,000	376,000,000,000	30,000,000,000	2.90	53.80	0.00	1,700.00	1,650.00	1,500,000,000
3	MSFT	Microsoft Corporation	USA	NASDAQ	1,200,000,000,000	72,700,000,000	20,800,000,000	5.10	23.50	0.00	340.00	330.00	20,000,000
4	FB	Meta Platforms Inc.	USA	NASDAQ	850,000,000,000	113,000,000,000	29,000,000,000	7.40	11.50	0.00	270.00	260.00	15,000,000
5	BRK.A	Berkshire Hathaway Inc.	USA	NYSE	640,000,000,000	253,000,000,000	13,900,000,000	22.00	29.10	0.00	340.00	330.00	1,000,000
6	APPL	Apple Inc.	USA	NASDAQ	290,000,000,000	229,000,000,000	29,900,000,000	6.10	47.70	0.00	170.00	165.00	50,000,000
7	WMT	Walmart Inc.	USA	NYSE	230,000,000,000	561,000,000,000	15,000,000,000	3.90	59.00	0.00	160.00	155.00	10,000,000
8	LLY	Eli Lilly and Company	USA	NYSE	220,000,000,000	26,000,000,000	5,000,000,000	12.00	18.30	0.00	280.00	270.00	5,000,000
9	UNH	UnitedHealth Group Inc.	USA	NYSE	210,000,000,000	52,000,000,000	10,000,000,000	24.00	8.80	0.00	260.00	250.00	3,000,000
10	PG	Pfizer Inc.	USA	NYSE	200,000,000,000	56,000,000,000	12,000,000,000	24.00	8.80	0.00	260.00	250.00	3,000,000
11	DIS	Walt Disney Company	USA	NYSE	190,000,000,000	20,000,000,000	4,000,000,000	12.00	15.80	0.00	110.00	105.00	10,000,000
12	INTC	Intel Corporation	USA	NASDAQ	180,000,000,000	19,000,000,000	3,000,000,000	3.00	60.00	0.00	35.00	30.00	15,000,000
13	CRM	Salesforce Inc.	USA	NASDAQ	170,000,000,000	21,000,000,000	4,000,000,000	12.00	14.20	0.00	240.00	230.00	5,000,000
14	ADBE	Adobe Inc.	USA	NASDAQ	160,000,000,000	17,000,000,000	3,000,000,000	12.00	13.30	0.00	540.00	530.00	2,000,000
15	QCOM	Qualcomm Inc.	USA	NASDAQ	150,000,000,000	24,000,000,000	5,000,000,000	12.00	12.50	0.00	140.00	135.00	10,000,000
16	CVX	Chevron Corporation	USA	NYSE	140,000,000,000	58,000,000,000	12,000,000,000	24.00	5.80	0.00	140.00	135.00	5,000,000
17	MRK	Merck & Co. Inc.	USA	NYSE	130,000,000,000	26,000,000,000	5,000,000,000	12.00	10.80	0.00	130.00	125.00	5,000,000
18	KO	Coca-Cola Company	USA	NYSE	120,000,000,000	42,000,000,000	9,000,000,000	24.00	5.00	0.00	58.00	55.00	10,000,000
19	PEP	PepsiCo Inc.	USA	NYSE	110,000,000,000	26,000,000,000	5,000,000,000	12.00	9.20	0.00	160.00	155.00	5,000,000
20	ABBV	Abbott Laboratories	USA	NYSE	100,000,000,000	26,000,000,000	5,000,000,000	12.00	8.30	0.00	140.00	135.00	5,000,000
21	MRNA	Moderna Inc.	USA	NASDAQ	90,000,000,000	4,000,000,000	1,000,000,000	12.00	7.50	0.00	180.00	170.00	5,000,000
22	GOOG	Alphabet Inc.	USA	NASDAQ	85,000,000,000	281,500,000,000	73,800,000,000	11.50	15.20	0.00	2,850.00	2,800.00	1,200,000,000
23	AMZN	Amazon.com Inc.	USA	NASDAQ	80,000,000,000	376,000,000,000	30,000,000,000	2.90	53.80	0.00	1,700.00	1,650.00	1,500,000,000
24	MSFT	Microsoft Corporation	USA	NASDAQ	75,000,000,000	72,700,000,000	20,800,000,000	5.10	23.50	0.00	340.00	330.00	20,000,000
25	FB	Meta Platforms Inc.	USA	NASDAQ	70,000,000,000								

75