PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN PUERTO QUITO Y LA DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO-RÍO BLANCO, PROVINCIA DE PICHINCHA

NOMBRES:

JONATHAN PAUL CRIOLLO GUALLICHICO

MARÍA FERNANDA LEÓN PUCHA

DIRECTOR: ING. WILSON OSWALDO CANDO TIPÁN

QUITO, AGOSTO 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la salud y la oportunidad de cumplir mis sueños. A mis padres Willian y Verónica que con su esfuerzo y dedicación han sido mi impulso para seguir adelante y no rendirme ante los retos que se presentaron a lo largo de toda mi carrera. A mis hermanos y primas por estar siempre a mi lado y animarme en todo momento.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres, especialmente a mi madre, quien me ha demostrado que todos los sueños se pueden cumplir a pesar de todas las adversidades y que únicamente se requiere de amor y perseverancia para lograrlo.

Jonathan Criollo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme finalizar con éxito esta etapa de mi vida que finaliza. A mis padres Bricenio e Inés que, con su amor y sabiduría, siempre me brindan su apoyo incondicional. A mis hermanas Soraya y Janina por guiar mis pasos y ser mis confidentes en las experiencias de la vida. A mi familia que es un claro ejemplo de unión y finalmente a mis amigos que han estado presentes en esta fase de mi vida.

DEDICATORIA

La presente tesis esta dedica a mis padres y hermanas por apoyarme y ser mis pilares, por estar al pendiente de mi a pesar de la distancia y ser una fuente de inspiración y perseverancia.

María Fernanda León

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 9
1.1. Antecedentes 9
1.2. Planteamiento del problema 10
1.3. Objetivos 10
1.3.1. Objetivo general 10
1.3.2. Objetivos específicos 11
1.4. Alcance 11
1.5. Generalidades 12
1.5.1. Reseña histórica del cantón Puerto Quito 12
1.5.1.1. Ubicación geográfica cantón del Puerto Quito 13
1.5.2. Reseña histórica de la delegación Mitad del Mundo – Río Blanco 13
1.5.2.1. Ubicación geográfica de la delegación Mitad del Mundo – Río Blanco 13
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 14
2.1. Inventario vial 14
2.1.1. Definición 14
2.1.2. Importancia de elaborar un inventario vial 14
2.2. Elementos y características de la vía 15
2.2.1. Vía / Camino 15
2.2.1.1. Atributos de las características generales de la vía 16
2.2.1.2. Atributos de las características de la vía 16
2.2.2. Cuneta 21
2.2.2.1. Atributos de una cuneta 22
2.2.3. Señalización horizontal 24
2.2.3.1. Atributos de la señalización horizontal 24
2.2.4. Señalización vertical 26
2.2.4.1. Atributos de la señalización vertical 26
2.2.5. Alcantarilla 27
2.2.5.1. Atributos de una alcantarilla 28

2.2.6. Puente 31
2.2.6.1. Atributos de un puente 32
2.2.7. Punto crítico 33
2.2.7.1. Atributos de un punto critico 34
2.2.8. Talud 35
2.2.8.1. Atributos de un talud 35
2.2.9. Intersección 36
2.2.9.1. Atributos de una intersección 36
2.3. Clasificación de las vías 36
2.3.1. Red vial estatal 36
2.3.2. Red vial provincial 37
2.3.3. Red vial cantonal urbana 37
2.4. Procedimiento metodológico para la actualización de inventarios viales 38
2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS 38
2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio 38
2.4.4. Descarga de la información levantada 39
2.4.5. Edición y procesamiento de la información 39
CAPÍTULO 3: TRABAJO EN CAMPO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN 39
3.1. Identificación de las vías levantadas y no levantadas en el inventario vial del año 2017 40
3.1.1. Vías levantadas en el año 2017 40
3.1.2. Vías no levantadas en el año 2017 40
3.2. Definición de códigos de tramos de vías a inventariar 42
3.2.1. Codificación de las vías nuevas en Puerto Quito 43
3.2.2. Codificación de la delegación Mitad del Mundo – Río blanco 43
3.3. Cronograma de actividades (planificación y levantamiento) 45
3.4. Elaboración de catálogo de atributos viales 46
3.4.1. Extracción de atributos de la Geodatabase 46
3.4.2. Representación gráfica de atributos viales y sistema de coordenadas 46
3.4.3. Distribución de atributos viales 47
3.4.4. Exportación de proyectos a Mergin Maps (INPUT) 48

3.5. Edición y procesamiento de la información 49
3.5.1. Generación de base de datos general 50
3.5.2. Extracción de tablas de atributos viales 50
CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 51
4.1. Cantón Puerto Quito 51
4.1.1. Diagrama de barras 51
4.1.1.1. Características de la vía 51
4.1.1.2. Puentes 54
4.1.1.3. Alcantarillas 56
4.1.1.4. Cunetas 58
4.1.1.5. Señalización vertical 59
4.1.1.6. Señalización horizontal 60
4.1.1.7. Taludes 62
4.1.2. Registro fotográfico 62
4.1.2.1. Puentes 62
4.1.3. Mapas 81
4.2. Delegación Mitad del Mundo-Río blanco 93
4.2.1. Diagramas de barras 93
4.2.1.1. Características de la vía 93
4.2.1.2. Puentes 95
4.2.1.3. Alcantarillas 96
4.2.1.4. Cunetas 97
4.2.1.5. Señalización vertical 97
4.2.1.6. Señalización horizontal 99
4.2.1.7. Taludes 100
4.2.1.8. Puntos críticos 100
4.2.2. Registro fotográfico 101
4.2.3. Mapas 103
CAPÍTULO 5: PLAN DE MEJORAMIENTO DE ATRIBUTOS VIALES 110
5.1. Vías 110

5.2. Puentes....112
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....115
6.1. Conclusiones....115
6.2. Recomendaciones....116
BIBLIOGRAFÍA....117
ANEXOS....123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco....11
Figura N°2. Elementos y características de la vía....15
Figura N°3. Vías levantadas en el año 2017, cantón Puerto Quito....40
Figura N°4. Tramos 80, 81 y 82 no levantados. Cantón Puerto....41
Figura N°5. Delegación Mitad del Mundo-Río Blanco no levantada.....42
Figura N°6. Codificación de vías nuevas. Puerto Quito....43
Figura N°7. Codificación de tramos de la delegación Mitad del Mundo-Río....43
Figura N°8. Codificación de tramos de la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco. QGis…….....44
Figura N°9. Extracción de capas para el cantón Puerto Quito desde la Geodatabase de la provincia de Pichincha....46
Figura N°10. Representación gráfica de atributos viales en QGIS....47
Figura N°11. División de atributos por proyectos: Puerto Quito y delegación Mitad del Mundo-Río Blanco....47
Figura N°12. Visualización de proyectos subidos a la cuenta de Mergin Maps en el dispositivo telefónico……. 49
Figura N°13. Base de datos general Puerto Quito (Elaboración propia). 50
Figura N°14. Tabla de atributos: puente (Elaboración propia). 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Atributos de las características generales de la vía 16
Tabla 2. Atributos de las características de la vía 17
Tabla 2.1. Tipo de terreno 19
Tabla 2.2. Tipo de superficie de rodadura 19
Tabla 2.3. Estado de la superficie de rodadura 20
Tabla 2.4. Derecho de vía 21
Tabla 2.5. Estado de la señalética 21
Tabla 3. Atributos de una cuneta 22
Tabla 3.1. Tipo de cuneta 22
Tabla 3.2. Estado de la cuneta 23
Tabla 4. Atributos de la señalización horizontal 24
Tabla 4.1. Estado de la señalización horizontal 25
Tabla 4.2. Tipo de señalización horizontal 25
Tabla 5. Atributos de la señalización vertical 26
Tabla 5.1. Tipo de señalización vertical 27
Tabla 6. Atributos de una alcantarilla 28
Tabla 6.1. Material del cuerpo de la alcantarilla 29
Tabla 6.2. Tipo de alcantarilla 30
Tabla 6.3. Estado de cabezal y cuerpo de alcantarilla 31
Tabla 7. Atributos de un puente 32
Tabla 7.1. Evaluación de puentes 33
Tabla 8. Atributos de un punto critico 34
Tabla 9. Atributos de un talud 35
Tabla 10. Atributos de una intersección 36

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La red vial que constituye Pichincha en el presente año es el resultado de normas y planes viales que evolucionaron para el mejoramiento de la infraestructura en distintas rutas que debido a su ubicación presentan una complicada orografía.

A través del tiempo se realizaron varios planes viales dentro del territorio ecuatoriano con el fin de intervenir en la red vial, de tal modo que la conexión entre distintas localidades pueda ser oportuna, uno de estos fue el "Plan Vial Maestro" en el año 1973 (Jiménez, sf).

Posterior a ello entre los años 1985 y 1987, se desarrollaron los primeros inventarios viales de la provincia de Pichincha como plan de disertación previo a la obtención del título de ingeniero civil de los estudiantes de la PUCE. Estos correspondían a los cantones: Mejía, Quito, Pedro Moncayo, Rumiñahui y Cayambe, los cuales contemplaban además un diseño vial (PUCE, 2022).

En el año 2014, el Gobierno de Pichincha realizó el primer plan vial, que abarcó a toda la provincia y tenía como objetivo la evaluación y planeamiento de la infraestructura vial para intervenir en ellas a través de la rehabilitación, mejoramiento y construcción de nuevas vías. En este se determinó que la red vial tenía un total de 3.660,00 km (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2014).

Tres años más tarde, el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) realizó un inventario vial de Pichincha donde registró un total de 4.688,00 km de vías (CONGOPE, 2019). Para el presente año, los estudios realizados por la Prefectura de Pichincha determinaron que la provincia tiene actualmente 8.433,50 km, siendo mayor en comparación a los obtenidos en los años 2014 y 2017. De este modo, se infiere que la red vial ha ido creciendo progresivamente a través del tiempo.

Por otra parte, el CONGOPE se ha propuesto realizar un nuevo proyecto de actualización de inventarios viales al cual se sumará Pichincha, por lo que se requiere de personal para la ejecución de dicha actividad. De este modo, la PUCE participará a través de sus estudiantes de Ingeniería Civil para actualizar el inventario vial de esta provincia.

1.2. Planteamiento del problema

Debido a que el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tienen la responsabilidad de mantener en óptimas condiciones la infraestructura vial de las áreas que se encuentran bajo su competencia, es de gran importancia que conozcan el estado de las mismas pues con ello pueden establecer soluciones como: conservación, mantenimiento, rehabilitación y construcción de nuevas vías.

Con aquel antecedente, las autoridades de Pichincha saben que la provincia se constituye de 4.668,78 km de red vial y que la mayoría de sus superficies de rodadura están constituidas por lastre y una minoría por pavimento flexible, pavimento rígido, adoquín y suelo natural. Sin embargo, esta información corresponde al año 2017, tiempo en el cual el CONGOPE realizó un inventario vial.

Para el año 2022 es indudable que la información expuesta anteriormente no refleje las condiciones ni la longitud de la red vial actual, debido a que en un periodo de 4 años estos parámetros se modificarían al encontrarse expuestos ante factores como: el cambio climático, la circulación vehicular y el crecimiento de la población. Además, otro punto a considerar es que no todas las vías fueron inventariadas debido a que algunas zonas resultaron inaccesibles y también porque Pichincha posee una gran extensión, por lo que se requiere de personal para trabajar en los distintos cantones de esta provincia y así cubrir toda el área demandada.

Por estas razones, se requiere la actualización del inventario vial de la provincia para que las autoridades competentes prioricen aquellas vías que exigen de una intervención inmediata y con ello garanticen una adecuada infraestructura vial que permita conectar diversos sectores actuando como un puente del desarrollo económico de la población.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar el inventario vial de las vías correspondientes al cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco mediante la utilización de la “metodología de inventario vial” empleada por el CONGOPE y la Prefectura de Pichincha.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las vías rurales levantadas y no levantadas por el CONGOPE en el inventario vial del año 2017.
- Definir los códigos de tramos de vías que serán inventariados en el cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco.
- Elaborar el catálogo de atributos que constituyen las vías que serán inventariadas.
- Representar la información recopilada y actualizada de las vías inventariadas mediante inspección visual a través de mapas, cuadros estadísticos y tablas.

1.4. Alcance

Se realizará el inventario vial de hasta 770 Km de vías del cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco cuyas vías fueron y no levantadas en el inventario vial del año 2017 en base al catálogo de atributos y la "Metodología para levantamiento del inventario vial" empleada por el CONGOPE y la Prefectura de Pichincha, para generar una base de datos georreferenciada y actualizada que permitirá contribuir al "Proyecto de investigación de inventarios viales" en este caso, la provincia de Pichincha.



Figura N°1. Cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco. (Elaboración propia)

1.5. Generalidades

1.5.1. Reseña histórica del cantón Puerto Quito

El cantón Puerto Quito está ubicado en las estribaciones de la Cordillera de los Andes, lo cual hace que tenga una flora y fauna exuberante. Originalmente se lo conocía como Puerto de Quito, nombre que fue asignado por el científico riobambeño Pedro Vicente Maldonado, en referencia a la confluencia de los ríos Caoní y Silanche, la cual fue útil para determinar una vía fluvial con salida al mar. Tiempo después aquella designación se derivó en Puerto Quito (GAD Puerto Quito, s.f.).

El desarrollo de las actividades de cultivo comenzó con la llegada de los primeros habitantes en 1965, de esta manera, aquel sitio creció significativamente por lo que su gente intervino para que este sea reconocido como un recinto legal en 1973. Dicho lugar estuvo representado por la Junta Social Pro Mejoras que, al analizar la ubicación geográfica del sitio y considerando la construcción de la carretera que conectaría Quito y Esmeraldas, gestionó con el Municipio de Quito para que el recinto ascendiera a parroquia rural del cantón San Miguel de los Bancos en 1989. Finalmente, para el año 1996, al tener en consideración la extensión territorial, población y recursos en la parroquia de Puerto Quito, se la designó mediante Ley 115 del año IV durante el gobierno del presidente Sixto Durán Ballén como el noveno cantón de la provincia de Pichincha (GAD Puerto Quito, s.f.).

Debido a que las actividades económicas del cantón Puerto Quito se basan principalmente en la agricultura, ganadería y la explotación de recursos naturales, el sector se ha constituido por una serie de vías para el transporte de personas y productos a distintos puntos dentro y fuera del cantón (GAD Puerto Quito, s.f.). Para el año 2015, se registraron 416,12 km de vías cuya superficie de rodadura en su mayoría fue de lastre y se prevé que para la actualidad aquellos datos se modificarán, ya sea por el crecimiento de la población, la apertura de nuevos caminos para el aprovechamiento de la tierra, la intervención en el estado de las vías, las condiciones ambientales o simplemente porque no todas las vías que se localizan en la zona fueron levantadas en aquel tiempo por el CONGOPE (CONGOPE, 2019; CONGOPE, 2019).

1.5.1.1. Ubicación geográfica cantón del Puerto Quito

El cantón Puerto Quito se encuentra al noroccidente de la provincia de Pichincha, situado a una altura entre 120 y 160 m.s.n.m., posee un área aproximada de 640,70 Km^2 de los cuales 90,83 hectáreas corresponden a espacio urbano. Su cabecera cantonal portadora del mismo nombre se encuentra en un valle atravesado por el río Caoni y está limitado de la siguiente manera: al norte por las provincias de Esmeraldas e Imbabura (desde Bancada 7, río Guayllabamba aguas arriba hasta la confluencia con el río Pitzará), al sur por Santo Domingo de los Tsáchilas (río Salazar, río Bravo y río Blanco), al este por el cantón Pedro Vicente Maldonado (río Pitzará, río Guadalupe y río Salazar) y al oeste por Esmeraldas (Río Blanco, aguas abajo hasta la confluencia con el río Sábalo y Bancada 7) (GAD Puerto Quito, 2020).

1.5.2. Reseña histórica de la delegación Mitad del Mundo – Río Blanco

La delegación Mitad del Mundo – Río Blanco es un tramo de 157 km que pertenece a la vía Calacalí – La Independencia que permite conectar a las provincias de Pichincha y Esmeraldas. Al ser una vía principal, forma parte de la red estatal, la cual se encuentra bajo la responsabilidad del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) desde el 2013 y en la que se han invertido aproximadamente $ 6 millones en estudios, rehabilitación y mantenimiento debido a la complicada orografía por la que atraviesa esta vía, la presencia de deslizamientos es muy común y más aún en el invierno (El Telégrafo, 2017).

Sin embargo, para el año 2017 su dominio pasó a la Prefectura de Pichincha (El Comercio, 2019).

1.5.2.1. Ubicación geográfica de la delegación Mitad del Mundo – Río Blanco

La delegación Mitad del Mundo – Río Blanco atraviesa la provincia de Pichincha.

Origen: Mitad del mundo, parroquia de San Antonio.

Destino: puente Río Blanco.

Trayectoria: Mitad del Mundo, Calacalí, San Miguel de los Bancos, Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito (El Comercio, 2019).

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Inventario vial

2.1.1. Definición

El inventario vial es una herramienta que permite identificar, cuantificar y evaluar la condición de todos los elementos de la carretera que requieren conservación o deben ser atendidos mediante un programa anual. Permite obtener los datos necesarios con los cuales se puede realizar estudios de ingeniería de tránsito y transporte (Quinto Meneses, R. I., 2019).

2.1.2. Importancia de elaborar un inventario vial

Contar con un inventario vial es fundamental para las autoridades de una legislación territorial porque al tener información precisa y actualizada de las vías bajo su dominio, se puede planificar las actividades de mantenimiento rutinario, así como el presupuesto requerido para su ejecución. De este modo, al mantener las vías en buen estado, se obtienen beneficios como (CNC, 2017):

- Reducción del tiempo que le toma a la población movilizarse de un sector a otro.
- Reducción de los costos de operación de los vehículos que se desplazan sobre la infraestructura vial.
- Determinación de la ubicación de comunidades que mejorarán sus condiciones al tener acceso a servicios de salud, educación y actividades económicas ya que el inventario es una herramienta basada en Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permite referenciar espacialmente los datos que han sido recopilados.

2.2. Elementos y características de la vía

A continuación, se presentan 9 características y/o elementos de una vía con sus respectivos atributos viales que de acuerdo al artículo 5 de la Ley de caminos, son necesarios para determinar el estado de operatividad y funcionalidad de esta (Asamblea Nacional, 1964).

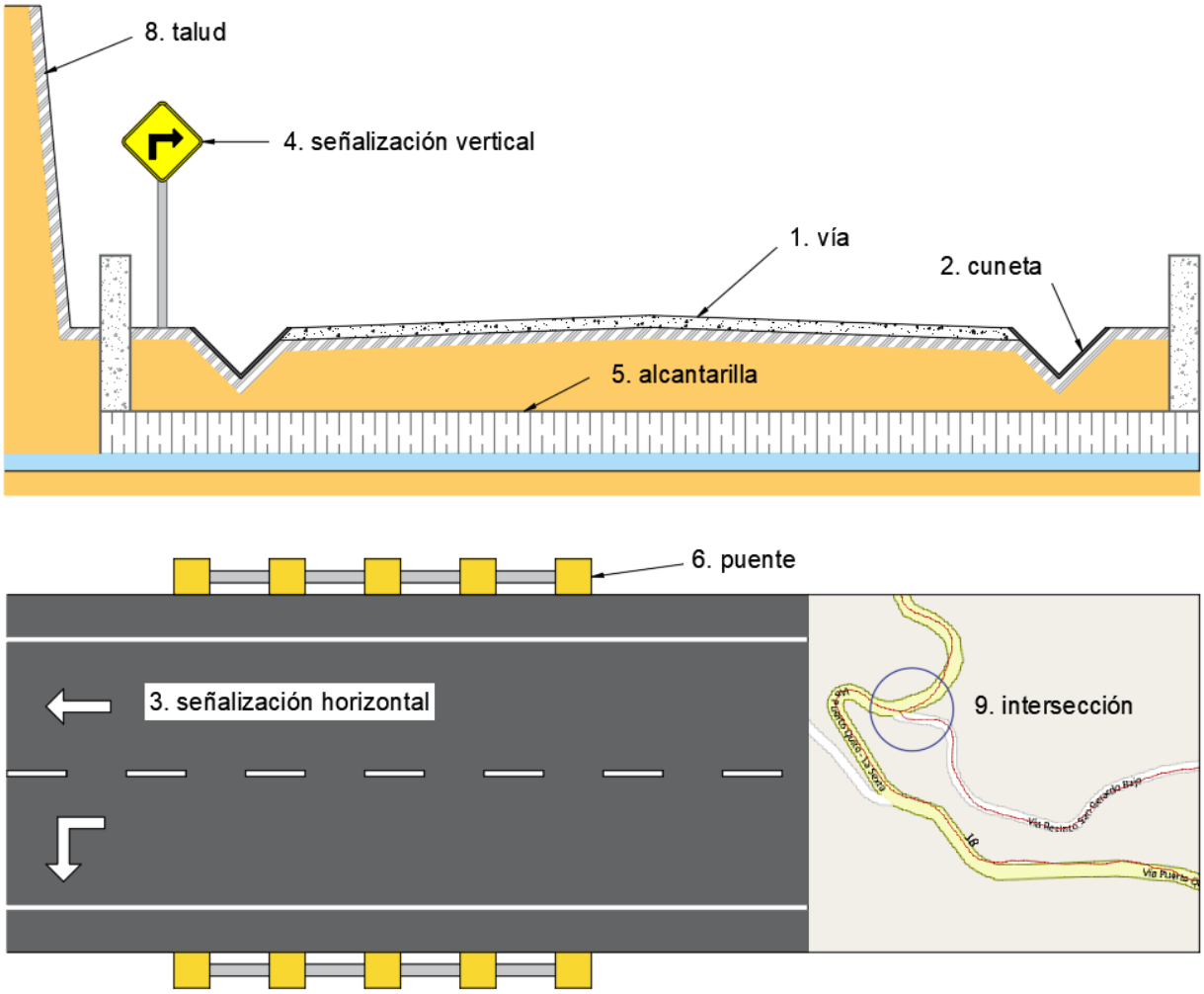


Figura N°2. Elementos y características de la vía. (Elaboración propia)

2.2.1. Vía / Camino

Es una ruta por la cual transitan principalmente los automóviles, de uno o más carriles, permitiendo la fluidez en la circulación. La superficie de rodadura es una capa que se coloca sobre la base, tiene como finalidad proteger la estructura de pavimento, impermeabilizando la

superficie y evitando la desintegración de las capas subyacentes a causa del tránsito de vehículos (Superficie de rodadura, 2013).

2.2.1.1. Atributos de las características generales de la vía

A continuación, se enlistan y definen los atributos de las características generales de la vía, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 1. Atributos de las características generales de la vía

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final de la vía.	
ALTERMAT	Se indicará si el camino es una ruta alterna a la red estatal.	F
		T
PLANTTR	Se indicará si el camino conduce a la planta de tratamiento de agua potable.	F
		T
RELLENO	Se indicará si el camino conduce relleno sanitario.	F
		T
PROYEST	Se indicará si el camino conduce a sitios estratégicos.	F
		T
PROYSEG	Se indicará si el camino conduce a sitios de seguridad nacional.	F
		T
PROYPRO	Se indicará su el camino conduce al sitio donde se ejecutan proyectos productivos.	F
		T
COCLIMATI	Se registrará el clima de mayor periodo durante el año.	LLUVIOSO
		LLUVIOSO-NUBLADO
		SECO
		SECO-NUBLADO

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.4.

2.2.1.2. Atributos de las características de la vía

A continuación, se enlistan y definen los atributos de las características de la vía, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 2. Atributos de las características de la vía

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
CÓDIGO	Código de la vía.	
ORIGEN	Se indica el lugar donde se inicia la vía	
TIPOTERRENO	Se indica el tipo de terreno donde está la vía.	LLANO
		MONTAÑOSO
		ONDULADO
		OTROS
		SIN DETERMINAR
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
NUMEROCAMINO	Se registra el número del camino en orden secuencial.	
NUMEROSUBCAMINO	Se registra el número de subtramo que forma parte de la misma vía en orden secuencial.	
TSUPERF	Se indica el tipo de capa de rodadura de la vía.	ADOQUIN
		D-T BITUMINOSO
		EMPEDRADO
		LASTRE
		MIXTO
		PAVIMENTO FLEXIBLE
		PAVIMENTO RIGIDO
		SUELO NATURAL
		TIERRA
		OTRO
		SIN DETERMINAR
ESUPERF	Se indica el estado de la capa superficial de la vía.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
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 derecho de vía.	AGRICOLA
		BOSQUE
		INFRAESTRUCTURA
		MALEZA

		OTRO
		PASTOS
		CUERPO DE AGUA
		INFRAESTRUCTURA FISICA
		SIN DETERMINAR
CARRILES	Se indica el tipo de carriles de la vía.	CUATRO CARRILES BIDIRECCIONALES
		DOS CARRILES BIDIRECCIONALES
		DOS CARRILES UNIDIRECCIONALES
		UN CARRIL BIDIRECCIONAL
		UN CARRIL UNIDIRECCIONAL
		SIN DETERMINAR
VELPROM	Se registra la velocidad promedio de la vía.	
NUMCURV	Se registra el número de curvas/Km.	
DISTVIS	Se registra la distancia de visibilidad tomando en cuenta los obstáculos permanentes.	
NUMINTERS	Se registra el número de intersecciones de la vía.	
ESENHORI	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos, leyendas, avisos).	BUENO
		MALO
ESENVERT	Se indica el estado de la señalización vertical (Signos, leyendas, avisos).	REGULAR
		SIN DETERMINAR
NUPUENT	Se registra el número total de puentes.	
NUMALCAN	Se registra el número total de alcantarillas.	
NUMMINAS	Se registra el número total de minas.	
NUMPUNTOCRI	Se registra el número total de puntos críticos.	
NUMSEN	Se registra el número total de señales.	
NUMSERVICIO	Se registra el número total de servicios.	
UMTALUD	Se registra el número total de taludes.	
NUMASENT	Se registra el número total de asentamientos.	
POBLACION	Se registra el número total de habitantes de cada uno de los asentamientos.	
VIVIENDAS	Se registra el número total de viviendas existentes en los asentamientos.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
IMAGEN	Nombre de la imagen referenciada al atributo.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.6.

La selección del dominio correspondiente a los atributos anteriores, se basará en los siguientes criterios:

Tabla 2.1. Tipo de terreno

Tipo	Descripción
Llano	Son tramos con pendientes < 3 %, de longitud < 0.5 km.
Montañoso	Pendientes longitudinales fuertes y frecuentes, comprendidas entre 6 y 8 %.
Ondulado	Terrenos con pendientes moderadas y frecuentes; con pendientes longitudinales entre 3 y 6 %, pero en longitudes < 1 km.

(Manual de inventarios viales, 2016)

Tabla 2.2. Tipo de superficie de rodadura

Tipo	Descripción	
Adoquín	Recubrimiento conformado por bloques de concreto prefabricado. [a]	 b
D-t bituminoso	Recubrimiento de material aglomerante de color entre negro a pardo oscuro, constituido principalmente por betunes. [a]	 c
Empedrado	Recubrimiento conformado por cantos rodados. [a]	 d

Tipo	Descripción	Imagen
Lastre	Está conformada por material granular que tiene un tamaño máximo de 2 ½" y una proporción de finos. [a]	 e
Mixto	Superficie que pueda estar constituida por empedrado y lastre.	
Pavimento flexible	Está constituida por una mezcla de material bituminoso de asfalto. [a]	 f
Pavimento rígido	Está formada por una losa de concreto hidráulico. [a]	 g
Suelo natural	Únicamente ha sido preparada con la maquinaria. [a]	 h
Tierra	Está constituida directamente del terreno natural del lugar sin intervención de maquinaria. [a]	 i

[a](MOP, 2002). [b] (Informa, 2018). [c] (Leonardo, s.f.). [d] (Meridiano55, 2019). [e] (PITRA, 2010). [f] (OLBAP, s.f.). [g] (NCYT, 2020). [h] (Andina, 2022). [i] (Prefectura de Manabí, 2021)

Tabla 2.3. Estado de la superficie de rodadura

Estado	Descripción
Bueno	No presenta daños significativos.
Regular	Daños menores a moderados, pero no constituye una obstrucción importante al tráfico.
Malo	Daño severo en todo el camino, sólo es transitable por camiones y vehículos de doble tracción.

(Manual de inventarios viales, 2016)

Tabla 2.4. Derecho de vía

Derecho de vía	Descripción
Agrícola	Áreas destinadas a cultivos de especies vegetales y con la finalidad de la cosecha ya sea anual o periódica. [a]
Bosque	Zonas conformadas por gran cantidad de árboles, matorrales etc., así como muchas especies animales. [b]
Infraestructura	Instalaciones públicas que unen partes de la ciudad y proporcionan los servicios básicos que necesita la misma como la red de caminos y servicios públicos. [c]
Maleza	Plantas que crecen en lugares no deseados por el hombre, entorpeciendo el desarrollo de cultivos. [d]
Pastos	Zonas definidas para el manejo de pastizales, donde los animales pueden alimentarse. [e]
Cuerpo de agua	Cualquier extensión que se encuentra en la superficie terrestre (ríos y lagos) o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos); tanto naturales como artificiales. [f]

Nota: [a] (Unidad Tecnica, 2018). [b] (Juste, 2021). [c] (Cuervo, 2019). [d] (INTAGRI, 2017). [e] (León R.; Bonifaz N; Gutiérrez F, 2018). [f] (Carrión, 2018).

Tabla 2.5. Estado de la señalética

Estado	Descripción
Bueno	No tiene problema.
Regular	Señalización horizontal: marcas visibles y tachas dañadas, ausentes en un 30%. Señalización vertical: dañado pero se puede leer.
Malo	No se puede leer o ausente.

(Manual de inventarios viales, 2016)

2.2.2. Cuneta

Son zanjas longitudinales ubicadas a ambos lados o solo un lado de la vía. Su principal función es recoger el agua que contribuye desde las cuencas y la calzada, se colocan en todos los tramos que estén al pie de los taludes de corte y donde se espera flujos considerables de agua (Ponce, Drenaje de carreteras (C), 2018).

2.2.2.1. Atributos de una cuneta

A continuación, se enlistan y definen los atributos de una cuneta, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 3. Atributos de una cuneta

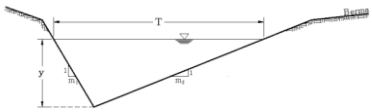
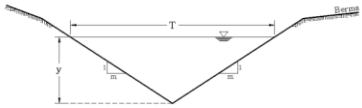
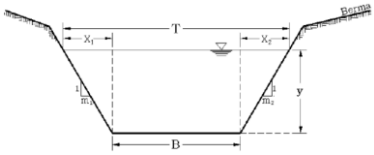
Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
CÓDIGO	Código de la vía.	
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la cuneta.	AMBOS
		CENTRO
		DERECHA
		IZQUIERDA
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SINDETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de cuneta.	CUNETA CANAL
		CUNETA EN L
		CUNETA EN V
		CUNETAS TRAPECIALES
		SUELO NATURAL
		NO EXISTE
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.12.

La selección del dominio correspondiente a los atributos anteriores, se basará en los siguientes criterios:

Tabla 3.1. Tipo de cuneta

Tipo	Descripción	Imagen
Canal	Su sección transversal es semicircular	 a

Tipo	Descripción	Imagen
L	Su sección transversal es triangular asimétrica.	 b
V	Su sección transversal es triangular simétrica.	 b
Trapecial	Su sección transversal es un trapezoide.	 b
Suelo natural	Su sección transversal es variable, pero es de suelo natural.	 c

Nota. [a] (Civil, 2016). [b] (Molina, 2015). [c] (Zavodsky, 2020).

Tabla 3.2. Estado de la cuneta

Estado	Elementos revestidos	Elementos en tierra
Buena	No tiene problema. No hay necesidad de reparación.	No tiene problema. No hay necesidad de reparación.
Mala	Quebrado en menos que el 30% de la longitud.	Tiene problema de erosión sin afectar el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera.
Regular	Quebrado en más que el 30% de la longitud.	Tiene problema de erosión que afecta el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera.

(Manual de inventarios viales, 2016)

2.2.3. Señalización horizontal

La señalización horizontal se pinta sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías, tienen como objetivo orientar, organizar y regular el tránsito. Deben ser reflectivas o estar debidamente iluminadas (Alfaro, 2018).

2.2.3.1. Atributos de la señalización horizontal

A continuación, se enlistan y definen los atributos de la señalización horizontal, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 4. Atributos de la señalización horizontal

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
CODIGO	Código de la vía.	
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la señal vertical.	AMBOS
		CENTRO
		DERECHA
		IZQUIERDA
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de señalización horizontal.	CONTINUA CON TACHAS
		CONTINUA SIN TACHAS
		SEGMENTADAS CON TACHAS
		SEGMENTADAS SIN TACHAS
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.14.

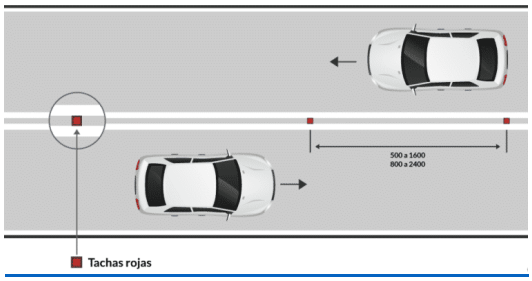
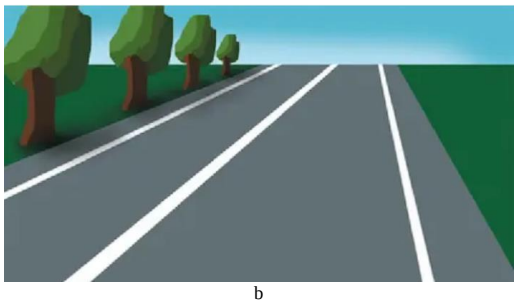
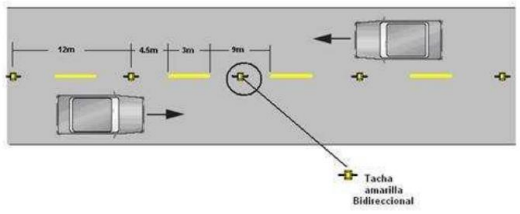
La selección del dominio correspondiente a los atributos anteriores, se basará en los siguientes criterios:

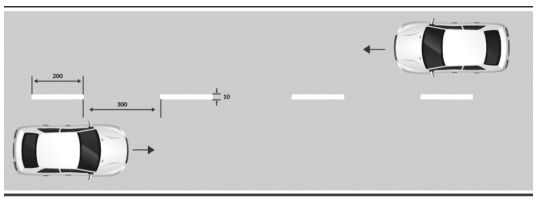
Tabla 4.1. Estado de la señalización horizontal

Estado	Descripción
Buena	No tiene problema.
Regular	Marcas: se puede ver todavía. Tachas: dañada o ausente en menos del 30% de la longitud.
Mala	Marcas: apenas se puede ver. Tachas: dañada o ausente en más del 30% de la longitud

(Manual de inventarios viales, 2016)

Tabla 4.2. Tipo de señalización horizontal

Tipo	Descripción	Imagen
Continua con tachas	Líneas continuas con tachas a los costados.	 a
Continua sin tachas	Líneas continuas sin tachas a los costados.	 b
Segmentadas con tachas	Líneas con separación con tachas a los costados.	 a

Tipo	Descripción	Imagen
Segmentadas sin tachas	Líneas con separación sin tachas a los costados.	 a

Nota. [a] (Spadafore, 2021). [b] (Ballbe, 2019).

2.2.4. Señalización vertical

La señalización vertical son placas fijadas en postes o estructuras instalas en la vía o adyacentes a la misma, utilizadas para dar información preventiva, reglamentaria, transitoria e informativa, con el fin de garantizar la seguridad y el orden del tránsito (Señalización vertical, 2021).

2.2.4.1. Atributos de la señalización vertical

A continuación, se enlistan y definen los atributos de la señalización vertical, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 5. Atributos de la señalización vertical

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
CODIGO	Código de la vía.	
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la señal vertical.	AMBOS
		CENTRO
		DERECHA
		IZQUIERDA
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de señalización vertical.	INFORMATIVA
		PREVENTIVA
		REGULATORIA
		SIN DETERMINAR
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud.	

OBSERV	Observaciones de texto libre.	
IMAGEN	Nombre de la imagen referenciada al atributo.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.13.

La selección del dominio correspondiente a los atributos anteriores, se basará en los siguientes criterios:

Tabla 5.1. Tipo de señalización vertical

Tipo	Descripción	Imagen
Informativa	Orientan y guían a los usuarios del sistema vial, entregándoles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible	
Preventiva	Advertir a los usuarios de la vía la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes.	
Regulatoria	Notifica a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías.	

(¿Qué es la Señalización Vertical según el MTC?, 2020)

2.2.5. Alcantarilla

Es una estructura hidráulica ubicada en las intersecciones de la red natural de drenaje con las redes de transporte. Están diseñadas para permitir el paso del caudal de diseño de manera óptima, sin que se vea comprometida la integridad de la superestructura. Las alcantarillas

pueden estar hechas de metal, hormigón y PVC, y en base a su geometría estas son de tipo circular o bóveda (Ponce, Drenaje de Carreteras (B), 2017).

2.2.5.1. Atributos de una alcantarilla

A continuación, se enlistan y definen los atributos de una alcantarilla, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 6. Atributos de una alcantarilla

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
MATERIAL	Se especifica el material del cuerpo de la alcantarilla.	HORMIGON
		LADRILLO
		METALICA
		MIXTO
		PVC
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla.	BADEN
		CAJON
		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 existen cabezales o no.	T
		F
ECABEZ	Se indica el estado de los cabezales de la alcantarilla.	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
ECUERPO	Se indica el estado del cuerpo de la alcantarilla.	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	

OBSERV	Observaciones de texto libre.	
IMÁGENES	Nombre de las imágenes referenciadas al tributo.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.11.

La selección del dominio correspondiente a los atributos anteriores, se basará en los siguientes criterios:

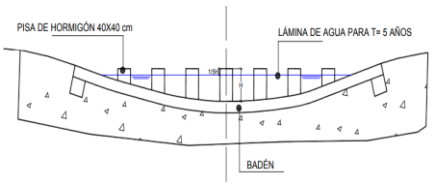
Tabla 6.1. Material del cuerpo de la alcantarilla

Material	Descripción	Imagen
Hormigón	Mezcla entre cemento, arena y grava.	 a
Ladrillo	Es una pieza de cerámica o arcilla, generalmente rectangular.	 b
Metálica	Material que comprende uno o más elementos metálicos (p. ej., hierro, aluminio, cobre) y, elementos no metálicos (p. ej., carbono, nitrógeno, oxígeno) en cantidades relativamente pequeñas.	 c

Material	Descripción	Imagen
Mixto	Es una alcantarilla de material de hormigón y metal, de hormigón y PVC.	 d
PVC	El policloruro de vinilo (PVC) es una combinación química de carbono, hidrógeno y cloro.	 e

Nota. [a] (Herrera, 2018). [b] (Britten, 2018). [c] (Herbas, 2018). [d] (Merizalde J.; Franco G.; Farías J, 2019) [e] (Wytrazek, 2021).

Tabla 6.2. Tipo de alcantarilla

Tipo	Descripción	Imagen
Badén	Drenaje que se ajusta a las características geométricas del cauce, el mismo debe tener una longitud aproximadamente igual al ancho del cauce, para que la geometría natural del cauce no se vea alterada. [a]	 a
Cajón	Formado por dos paredes laterales, una tapa y fondo, generalmente de sección constante y a veces presentan unas cartelas en las esquinas. [b]	 b

Tipo	Descripción	Imagen
Circular	Son tubos.	 c
Span	Formada por una serie de tuberías.	 b

Nota: [a] (Sistemas de drenaje, 2018). [b] (Herbas, 2018). [c] (Gouin, 2021)

Tabla 6.3. Estado de cabezal y cuerpo de alcantarilla

Estado	Descripción
Buena	La alcantarilla no se encuentra obstruida, o la obstrucción es mínima, y no se encuentra ahogada. El flujo de agua a través de la alcantarilla puede ocupar la sección completa.
Regular	La alcantarilla se encuentra parcialmente obstruida o se encuentra parcialmente ahogada. El flujo de agua a través de la alcantarilla puede ocupar solamente una parte de toda la sección.
Mala	La alcantarilla se encuentra completamente obstruida o se encuentra completamente ahogada. El agua no puede circular a través de la alcantarilla.

(Manual de inventarios viales, 2016)

2.2.6. Puente

Es una estructura que forma parte de caminos, carreteras y canalizaciones, construidas sobre una depresión, río, u obstáculo cualquiera. Los puentes constan de dos componentes principales (Jaramillo, 2022):

- Superestructura: tablero que soporta directamente las cargas, vigas, armaduras, cables, bóvedas, arcos, quienes transmiten las cargas del tablero a los apoyos.
- Subestructura: pilares, estribos que soportan directamente la superestructura; y cimientos, encargados de transmitir al terreno los esfuerzo.

2.2.6.1. Atributos de un puente

A continuación, se enlistan y definen los atributos de un puente, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 7. Atributos de un puente

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
CAPARODAD	Se especifica el material que cubre el tablero del puente.	ASFALTO
		HORMIGON
		LASTRE
		MADERA
		METAL
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla.	BADEN
		CAJON
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
NOMBRE	Nombre del puente.	
RIOQUEB	Registro del rio o quebrada.	
GALIBO	Se indica la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo de 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 externas del puente.	
PROTLATER	Se indica el tipo de material de las protecciones laterales.	HORMIGON
		MADERA
		METALICA
		MIXTA
		NINGUNA
		OTRO
ESTPROT	Se indica el estado de las protecciones laterales	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
EVALINFR		BUENO

	Se indica la evaluación de la infraestructura	MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
EVALSUPES	Se indica la evaluación de la superestructura	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
CARGA	Se muestra la carga efectiva de acuerdo con el parque automotor de la vía.	
SENCARGA	Se indica si existe señalización de la carga en el puente.	T
		F
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final	
OBSERV	Observaciones de texto libre	
IMÁGENES	Nombre de las imágenes referenciadas al tributo	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.9.

La selección del dominio correspondiente a los atributos anteriores se basará en los siguientes criterios:

Tabla 7.1. Evaluación de puentes

Estado	Descripción
Bueno	Solo muestra un deterioro mínimo, no hay necesidad de reparaciones, pero ciertas actividades de mantenimiento pueden ser necesarias.
Malo	Necesita repararse, pero puede mantenerse abierto a tráfico restringido. El deterioro de elementos principales afecta la capacidad portante y/o servicio.
Regular	Existe deterioro, desprendimientos, socavación, pero no afectan la capacidad portante y/o de servicio. Hay necesidad de reparaciones menores.

(Sistema de gestión de carreteras, 2001)

2.2.7. Punto crítico

Los puntos críticos se dan donde se presenta valores elevados de mortalidad, morbilidad, peligrosidad y severidad, están dados por el Resumen Anual Estadístico de Accidentes elaborado por las autoridades viales (Martinez,R. Olivares, E., 2012).

En el inventario vial se analizarán distintos tipos en función de su origen:

- Geológico
- Hidrogeológico
- 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.

2.2.7.1. Atributos de un punto critico

A continuación, se enlistan y definen los atributos de un punto crítico, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 8. Atributos de un punto critico

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
TIPO	Descripción del tipo de punto crítico.	DISEÑO GEOMETRICO
		GEOLOGICOS
		HIDROGEOLOGICOS
		HIDROLOGICOS
		MANTENIMIENTO
		OTROS

COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.18.

2.2.8. Talud

Es cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal, de manera que adopte dicha posición de manera temporal o permanente y que pueden ser (Portillo G., 2016):

- **Taludes naturales:** Se producen de forma natural, a través de los diversos agentes geológicos que actúan sobre los suelos.
- **Taludes intervenidos:** Estos son hechos por el hombre, con el objetivo de construir carreteras, presas, etc.

2.2.8.1. Atributos de un talud

A continuación, se enlistan y definen los atributos de un talud, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 9. Atributos de un talud

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de talud.	INTERVENIDO
		NATURAL
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.16.

2.2.9. Intersección

La intersección vial es aquel elemento de la infraestructura vial y transporte donde se cruzan dos o más caminos, donde se producen movimientos de tráfico. Nos permite controlar la seguridad, el costo de operación, la eficiencia y la velocidad de circulación (Interseccion, 2019).

2.2.9.1. Atributos de una intersección

A continuación, se enlistan y definen los atributos de una intersección, empleados para la actualización de la base de datos:

Tabla 10. Atributos de una intersección

Nombre del atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
DIST	Se indica la distancia en la cual existe la intersección.	
DESCRIP	Se registra como punto de inicio o finalización del tramo.	
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de texto libre	

Tomada de "Información de las características físicas de la vía" por CONGOPE, 2019, Diccionario de la base de datos, p.17.

2.3. Clasificación de las vías

De acuerdo con el decreto 436-2018 del Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre, una vía según su jurisdicción y competencia se clasifica en (Asamblea Nacional, 2018):

2.3.1. Red vial estatal

Es el conjunto de rutas pertenecientes al sistema de vías principales (troncales nacionales) (Asamblea Nacional, 2018). Tienen una alta capacidad para el desplazamiento del flujo vehicular ya que conectan a dos o más sitios localizados a grandes distancias (Fierro, 2012).

Están administradas únicamente por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), el cual es responsable de su manejo y control (Asamblea Nacional, 2001).

La red vial estatal está constituida por corredores arteriales o vías principales que conectan cruces de frontera, puertos y capitales de provincia, es decir, unen las zonas que contribuyen con el desarrollo económico y social del país. Aquellos son alimentados por vías colectoras o secundarias que se encargan de recolectar el tráfico proveniente de las zonas urbanas y rurales (MOP, 2002).

2.3.2. Red vial provincial

Es el conjunto formado por vías terciarias y caminos vecinales. Las primeras conectan cabeceras de parroquias y lugares de producción con los caminos de la red vial nacional mientras que los caminos vecinales comunican áreas rurales internas. Ambas vías están administradas por los respectivos Consejos Provinciales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2018).

Entonces, será una red vial provincial si las vías cumplen uno de los siguientes criterios (Asamblea Nacional, 2018):

- Comunican las cabeceras cantonales entre sí.
- Comunican las cabeceras parroquiales rurales entre sí.
- Comunican las cabeceras parroquiales rurales con los diferentes asentamientos humanos.
- Comunican asentamientos humanos entre sí.
- Comunican cabeceras cantonales, parroquiales rurales, asentamientos humanos con la red vial estatal.

2.3.3. Red vial cantonal urbana

Corresponde a las vías que conforman la zona urbana del cantón y la cabecera parroquial rural. Están administradas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) municipales o metropolitanos (Asamblea Nacional, 2018).

2.4. Procedimiento metodológico para la actualización de inventarios viales

El CONGOPE ha desarrollado la "Metodología para levantamiento del inventario vial", la misma que consta de 5 pasos (Herrera, E., & Martínez, M., 2022):

2.4.1. Definir los códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar

Se identificarán los tramos que se van a inventariar, de los cuales se dividirán en varios subtramos en función de la capa de rodadura y cada uno tendrá un código único que se constituirá por:

- Código de la provincia.
- Código del cantón.
- Código de la parroquia.
- Código del tramo.
- Código del subtramo.
- Tipo de la capa de rodadura.
- Estado de la capa de rodadura.
- Nombre del subtramo o tramo.
- Número de carriles.

2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS

- Se definirá el catálogo de atributos en el escritorio.
- Se creará la base de atributos en el computador con el uso de software: QGIS, Input QGIS y Mergin.
- Se transferirá la base de datos del computador al GPS.

2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio

- Sobre una base geográfica o imágenes satelitales, se planificará en escritorio los sectores, los tramos principales y sus respectivos ramales a inventariar.
- Los tramos más largos serán los principales.

- Se levantará el tramo principal, y los siguientes tramos, desde el principio a su fin.
- Se levantará todos los elementos del tramo principal y sus respectivos subtramos.
- Se registrará fotográficamente cada tramo, sub tramo y elemento levantado.
- Luego de levantado el tramo principal, al retornar se deberán levantar los tramos que intersecan al tramo principal.
- El tramo que interseca el tramo principal y que se va a levantar, se convertirá en el nuevo tramo principal.
- Se repetirá el proceso anterior hasta levantar todos los tramos que intersecan sus respectivos tramos principales.

2.4.4. Descarga de la información levantada

- Se descargará la información del GPS hacia el computador. La información levantada en campo (territorio), debe estar georreferenciada, etiquetada y registrada fotográficamente. En el proceso anterior, se realizará como primer filtro de la información levantada en campo.

2.4.5. Edición y procesamiento de la información

- Se exportará la información a formato GIS.
- En el GIS, se realizará la segunda corrección y se ajustará los elementos que tengan deformación, variación y/o desplazamiento; además se corregirá las topologías.
- Se procesará la información y se realizará la caracterización de la red vial, obteniendo como resultado: mapas, cuadros estadísticos y tablas.

CAPÍTULO 3: TRABAJO EN CAMPO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

La información que se presentará en este capítulo corresponde al cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo – Río blanco.

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

3.1.1. Vías levantadas en el año 2017

A través de la Geodatabase de QGIS empleada para la elaboración del inventario vial de la provincia de Pichincha por parte del CONGOPE, se determinaron 415,46 km de red vial en el cantón Puerto Quito, los cuales están representados en el siguiente esquema gráfico:

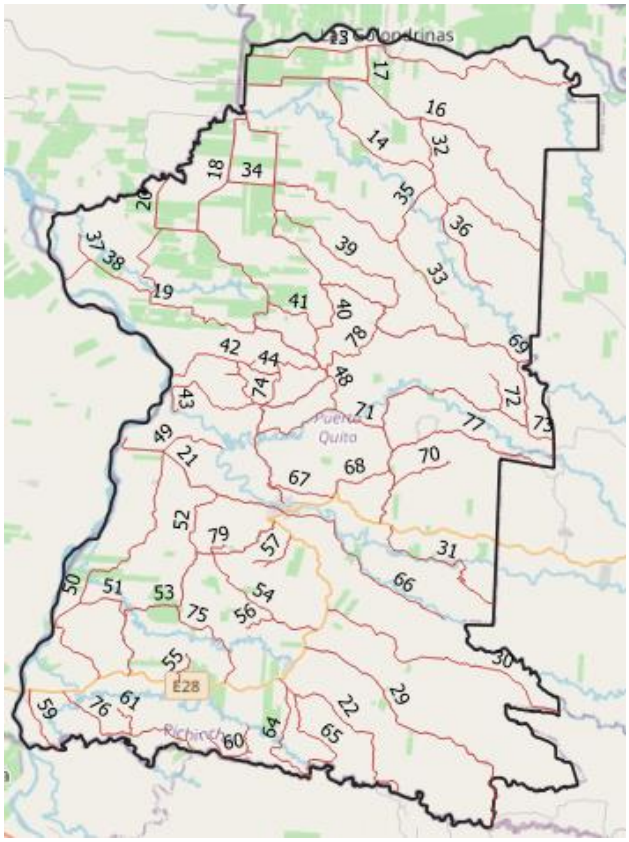


Figura N°3. Vías levantadas en el año 2017, cantón Puerto Quito. (Elaboración propia)

La información detallada de los 71 tramos se presenta en las tablas N° 1 y N° 2, ubicadas en la sección de anexos.

3.1.2. Vías no levantadas en el año 2017

Para el presente año, se determinaron:

- 6,33 km de vías correspondientes a 3 tramos nuevos en el cantón Puerto Quito, los cuales están identificados en el siguiente esquema gráfico:

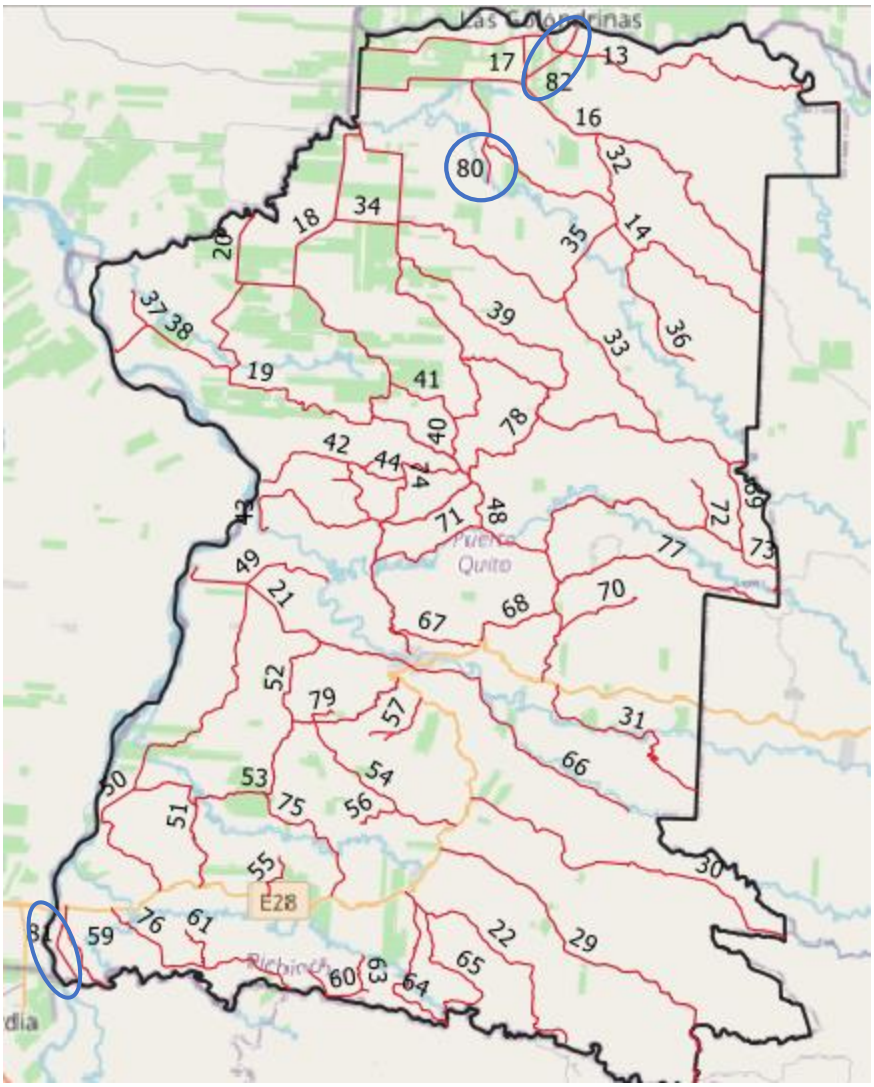


Figura N°4. Tramos 80, 81 y 82 no levantados. Cantón Puerto Quito (Elaboración propia).

- 156,1 km de la delegación Mitad del Mundo - Río Blanco los cuales están representados en el siguiente esquema gráfico:



Figura N°5. Delegación Mitad del Mundo-Río Blanco no levantada (Elaboración propia).

La información detallada de los 3 tramos no levantados en el cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco se presenta en las tablas N° 3 y N° 4 ubicadas en la sección de anexos.

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:
    - 02 en el caso de la provincia de Pichincha.
    - 17 en el caso del cantón Puerto Quito.
- 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

- 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 Puerto Quito

Para el presente año, se identificaron dos vías que no fueron levantadas. Estas se codificaron de la siguiente manera:

TRAMO	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	TIPO DE INTERCONEXION	CODIGO
80	PICHINCHA	PUERTO QUITO	PUERTO QUITO	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P175-622-1
81	PICHINCHA	PUERTO QUITO	PUERTO QUITO	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P175-623-1
82	PICHINCHA	PUERTO QUITO	PUERTO QUITO	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P175-624-1

Figura N°6. Codificación de vías nuevas. Puerto Quito (Elaboración propia).

3.2.2. Codificación de la delegación Mitad del Mundo – Río blanco

Es importante destacar que la codificación presentada a continuación es provisional debido a que para tener una codificación exacta se necesita levantar todas las vías de la provincia.

Además, debido a que la aplicación Mergin empleada en el celular no permite realizar un levantamiento de líneas (características de la vía) de gran longitud, se dividió a la delegación Mitad del Mundo – Río Blanco en 9 tramos, los cuales se codificaron de la siguiente manera:

TRAMO	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	TIPO DE INTERCONEXION	CODIGO
1	PICHINCHA	QUITO	SAN ANTONIO DE PICHINCHA	PARROQUIA RURAL A PARROQUIA RURAL	P023-0001
2	PICHINCHA	QUITO	SAN ANTONIO DE PICHINCHA	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P025-0002
3	PICHINCHA	QUITO	CALACALI	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P025-0003
4	PICHINCHA	QUITO	NANENGALITO	PARROQUIA RURAL A PARROQUIA RURAL	P023-0004
5	PICHINCHA	PEDRO VICENTE MALDONADO	ANDOAS	CABECERA PARROQUIAL A ASENTAMIENTO HUMANO	P024-0005
6	PICHINCHA	PEDRO VICENTE MALDONADO	PEDRO VICENTE MALDONADO	ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	P025-0006
7	PICHINCHA	PEDRO VICENTE MALDONADO	PEDRO VICENTE MALDONADO	PARROQUIA RURAL A PARROQUIA RURAL	P023-0007
8	PICHINCHA	PUERTO QUITO	PUERTO QUITO	CANTÓN A CANTÓN	P022-0008
9	PICHINCHA	PUERTO QUITO	PUERTO QUITO	CABECERA PARROQUIAL A ASENTAMIENTO HUMANO	P024-0009

Figura N°7. Codificación de tramos de la delegación Mitad del Mundo-Río (Elaboración propia).

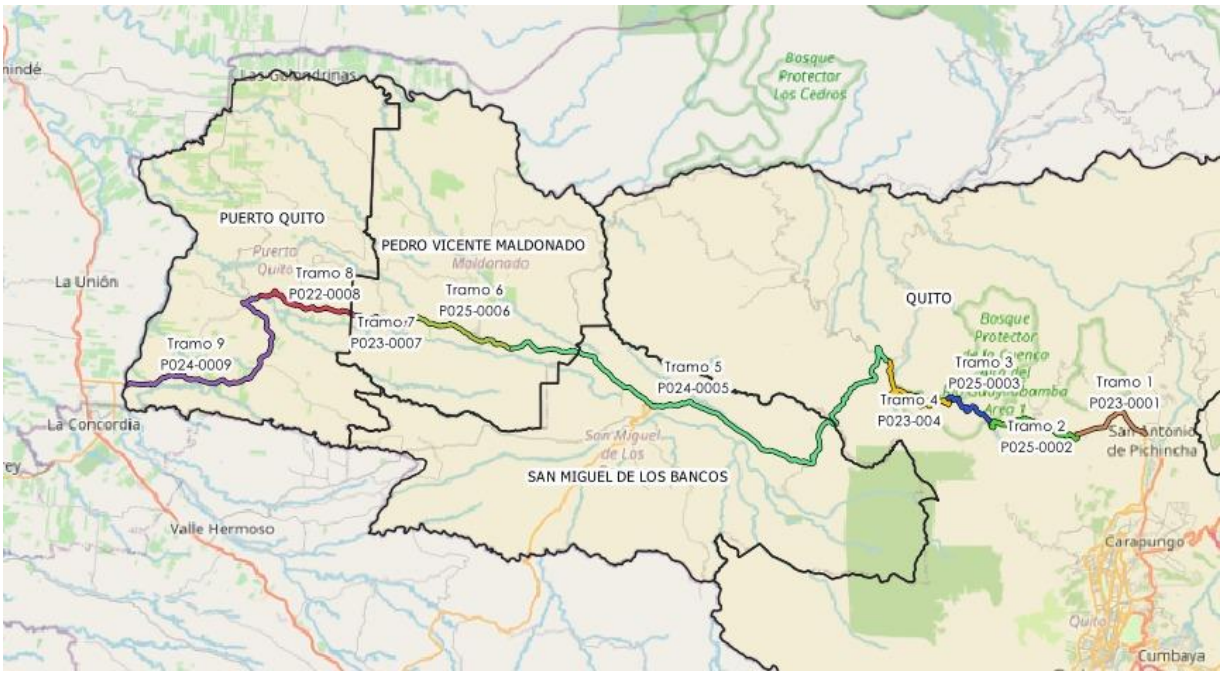
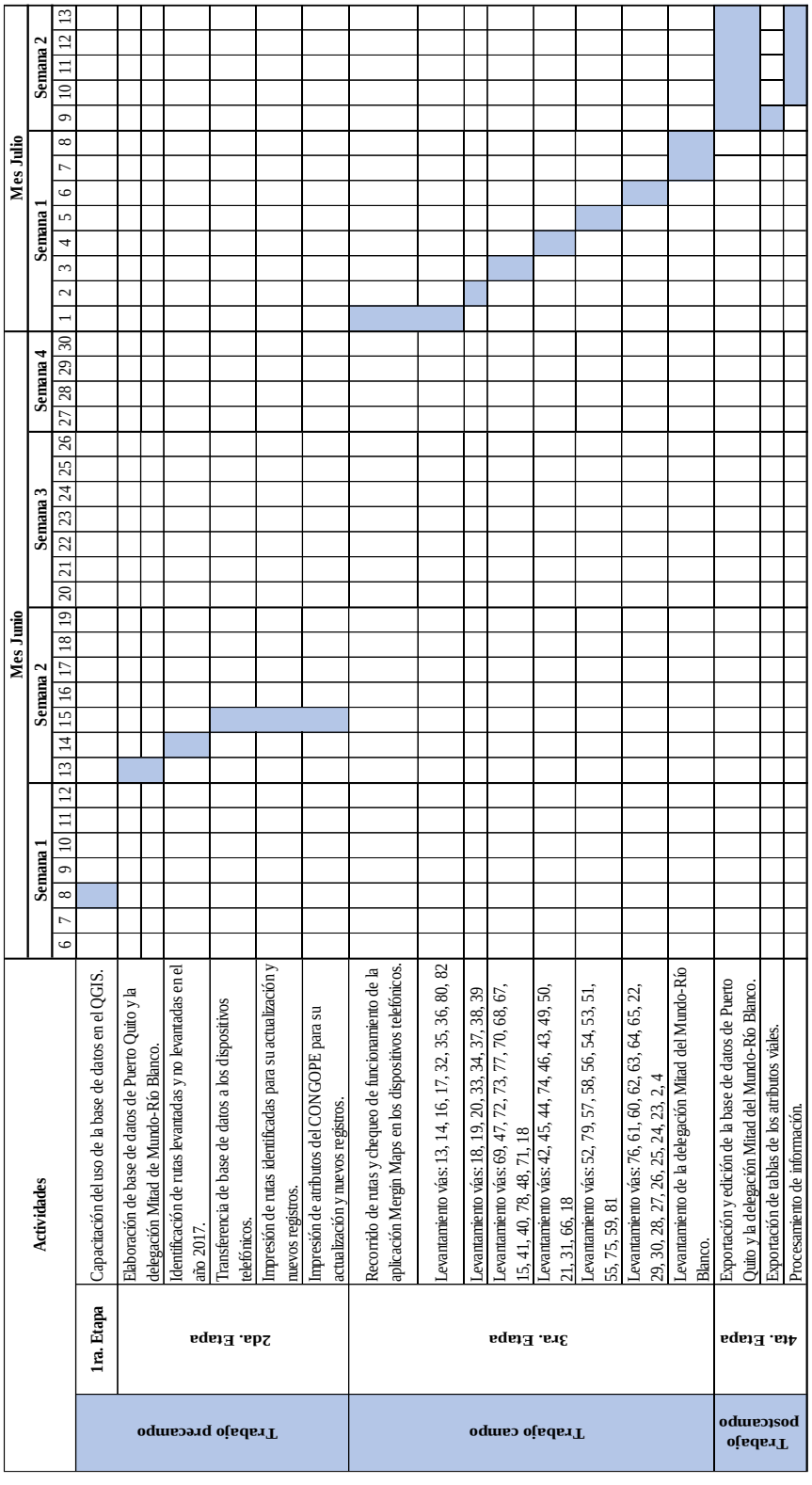


Figura N°8. Codificación de tramos de la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco. QGis (Elaboración propia).

3.3. Cronograma de actividades (planificación y levantamiento)



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 Pichincha proporcionada por el CONGOPE, se han extraído 10 capas que contienen los atributos viales presentados en el capítulo 2. Estos pertenecen únicamente al cantón Puerto Quito de modo que, permitirán actualizar y levantar cada atributo que se encuentre durante el trabajo en campo.

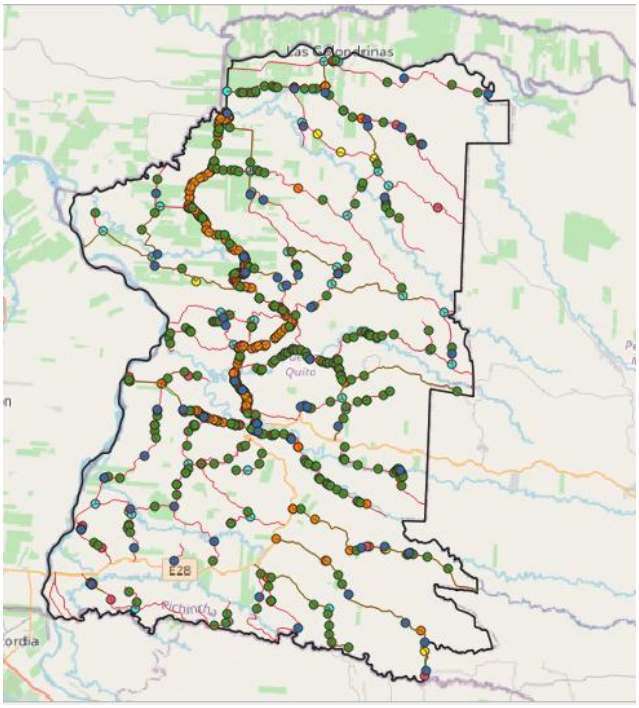


Figura N°9. Extracción de capas para el cantón Puerto Quito desde la Geodatabase de la provincia de Pichincha (Elaboración propia).

El mismo criterio de extracción de capas se aplica para la delegación Mitad del Mundo-Rio blanco, pero en este caso, no se cuenta con información por actualizar ya que este tramo se levantará en el presente año.

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:

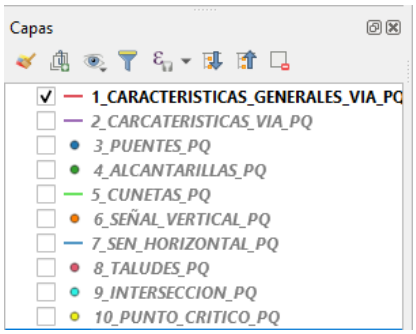


Figura N°10. Representación gráfica de atributos viales en QGIS (Elaboración propia).

Las coordenadas planas UTM GSW 84 se proyectarán en las coordenadas 17 Sur, las cuales corresponden a la zona donde se encuentra el cantón Puerto Quito, para lo cual su ID requerido será EPSG:32717.

3.4.3. Distribución de atributos viales

Para la actualización y el levantamiento de los atributos viales en el cantón Puerto Quito y en la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco, se dividió la base de datos de ambos objetivos en 3 proyectos, de modo que se pueda trabajar con 3 dispositivos telefónicos con la aplicación Mergin Maps durante el recorrido en campo.

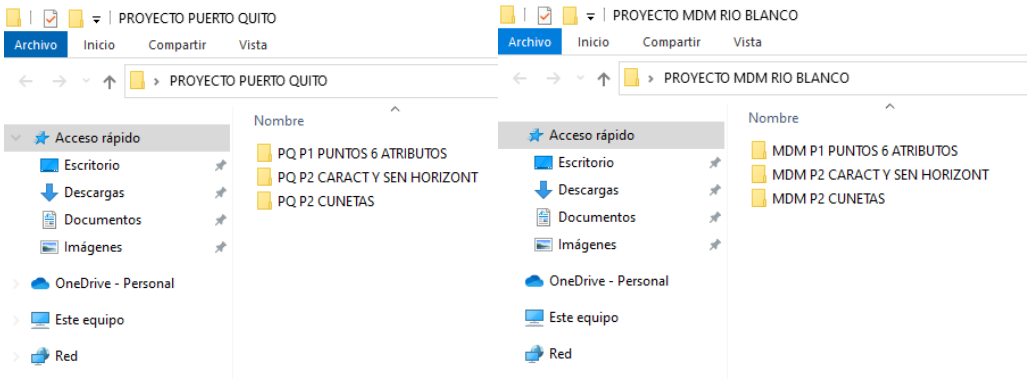


Figura N°11. División de atributos por proyectos: Puerto Quito y delegación Mitad del Mundo-Río Blanco (Elaboración propia).

Las 3 carpetas contienen los atributos viales requeridos para el desarrollo del inventario vial y cuyas capas están distribuidas de la siguiente manera:

- P1 PUNTOS 6 ATRIBUTOS
    - Puente
    - Alcantarilla
    - Señalización vertical
    - Talud
    - Intersección
    - Punto crítico
- P2 CARACT Y SEN HORIZONTAL
    - Características de la vía
    - Señalización horizontal
- P2 CUNETAS
    - Características generales de la vía
    - Cuneta

Las denotaciones PQ y MDM de cada carpeta representan a Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco respectivamente.

3.4.4. Exportación de proyectos a Mergin Maps (INPUT)

Con el objetivo de actualizar y levantar los atributos viales, es necesario crear cuentas en Mergin Maps para subir 6 proyectos en total que contienen los atributos viales ya mencionados y que corresponden al cantón Puerto Quito y a la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco. Esta herramienta permitirá sincronizar los cambios realizados desde el teléfono hacia el computador.



Figura N°12. Visualización de proyectos subidos a la cuenta de Mergin Maps en el dispositivo telefónico (Elaboración propia).

La aplicación Mergin Maps instalada en los 3 dispositivos telefónicos será vital 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, evitando problemas por falta de cobertura como suele ocurrir con el segundo factor mencionado.

Únicamente se requiere de internet para sincronizar los cambios hechos en el dispositivo y que estos se vean reflejados en el proyecto del computador.

3.5. Edición y procesamiento de la información

Una vez terminada la actualización y el levantamiento de los atributos viales correspondientes al cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco, 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 “P1 PUNTOS 6 ATRIBUTOS” que se encuentra en la carpeta del mismo nombre, por ser el que contiene 6 capas y cuya cantidad de información predomina sobre las 2 carpetas restantes. Esto se realizó para Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco.

Las 4 capas añadidas al proyecto de QGis poseen el formato de GeoPackage bajo un sistema de coordenadas cuyo ID requerido es EPSG: 32717. La carpeta denominada “P1 PUNTOS 6 ATRIBUTOS” contiene las 10 capas de los atributos viales y será la base de datos general; para el primer caso de PQ y el segundo, MDM.

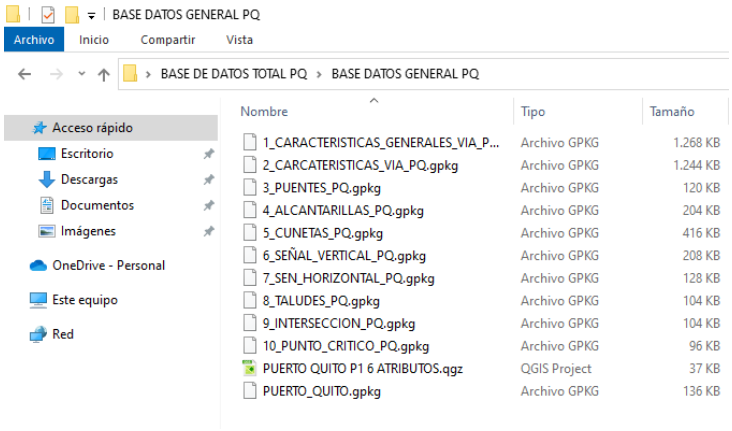
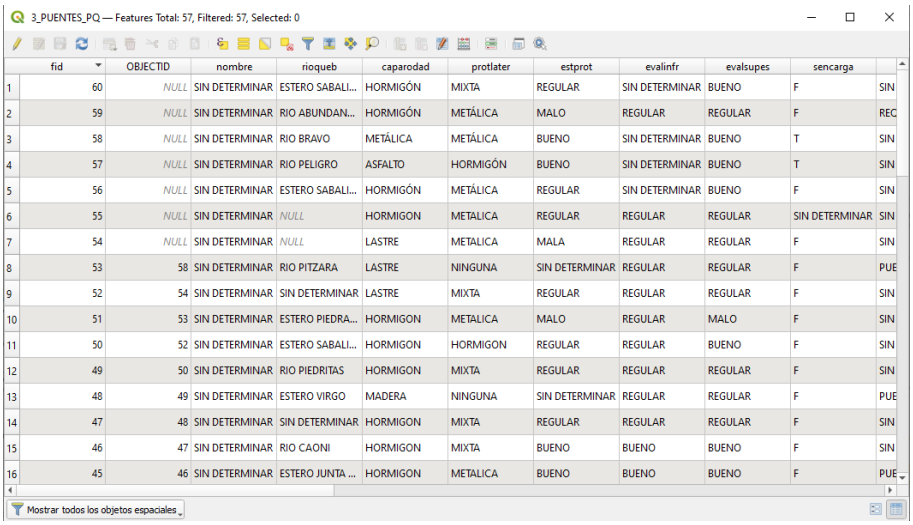


Figura N°13. Base de datos general Puerto Quito (Elaboración propia).

3.5.2. Extracción de tablas de atributos viales

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.



	fid	OBJECTID	nombre	rioqueb	caparodad	protlater	estprot	evalinfr	evalsupes	sencarga	
1	60	NULL	SIN DETERMINAR	ESTERO SABALI...	HORMIGÓN	MIXTA	REGULAR	SIN DETERMINAR	BUENO	F	SIN
2	59	NULL	SIN DETERMINAR	RIO ABUNDAN...	HORMIGÓN	METÁLICA	MALO	REGULAR	REGULAR	F	REC
3	58	NULL	SIN DETERMINAR	RIO BRAVO	METÁLICA	METÁLICA	BUENO	SIN DETERMINAR	BUENO	T	SIN
4	57	NULL	SIN DETERMINAR	RIO PELIGRO	ASFALTO	HORMIGÓN	BUENO	SIN DETERMINAR	BUENO	T	SIN
5	56	NULL	SIN DETERMINAR	ESTERO SABALI...	HORMIGÓN	METÁLICA	REGULAR	SIN DETERMINAR	BUENO	F	SIN
6	55	NULL	SIN DETERMINAR	NULL	HORMIGON	METALICA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	SIN DETERMINAR	SIN
7	54	NULL	SIN DETERMINAR	NULL	LASTRE	METALICA	MALA	REGULAR	REGULAR	F	SIN
8	53	58	SIN DETERMINAR	RIO PITZARA	LASTRE	NINGUNA	SIN DETERMINAR	REGULAR	REGULAR	F	PUE
9	52	54	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	LASTRE	MIXTA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	F	SIN
10	51	53	SIN DETERMINAR	ESTERO PIEDRA...	HORMIGON	METALICA	MALO	REGULAR	MALO	F	SIN
11	50	52	SIN DETERMINAR	ESTERO SABALI...	HORMIGON	HORMIGON	REGULAR	REGULAR	BUENO	F	SIN
12	49	50	SIN DETERMINAR	RIO PIEDRITAS	HORMIGON	MIXTA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	F	SIN
13	48	49	SIN DETERMINAR	ESTERO VIRGO	MADERA	NINGUNA	SIN DETERMINAR	REGULAR	REGULAR	F	PUE
14	47	48	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	HORMIGON	MIXTA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	F	SIN
15	46	47	SIN DETERMINAR	RIO CAONI	HORMIGON	MIXTA	BUENO	BUENO	BUENO	F	SIN
16	45	46	SIN DETERMINAR	ESTERO JUNTA ...	HORMIGON	METALICA	BUENO	BUENO	BUENO	F	PUE

Figura N°14. Tabla de atributos: puente (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

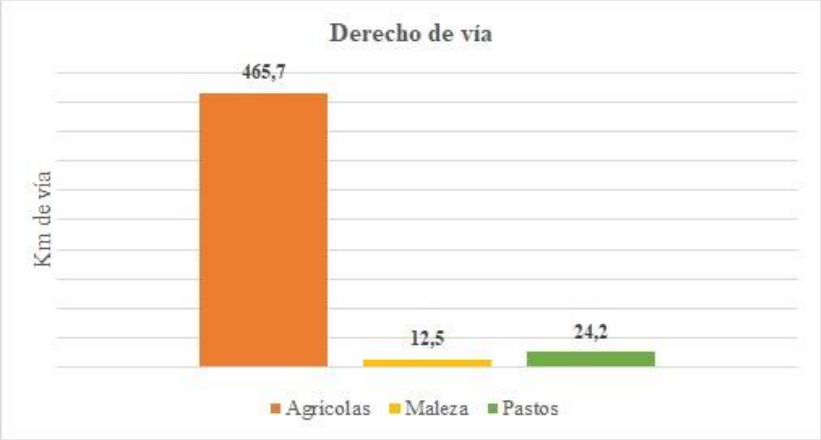
Partiendo de la actualización y el levantamiento de información hasta la edición y procesamiento de datos para las vías de: Puerto Quito con 421,79 km y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco con 156,10 km, se obtuvieron los siguientes resultados:

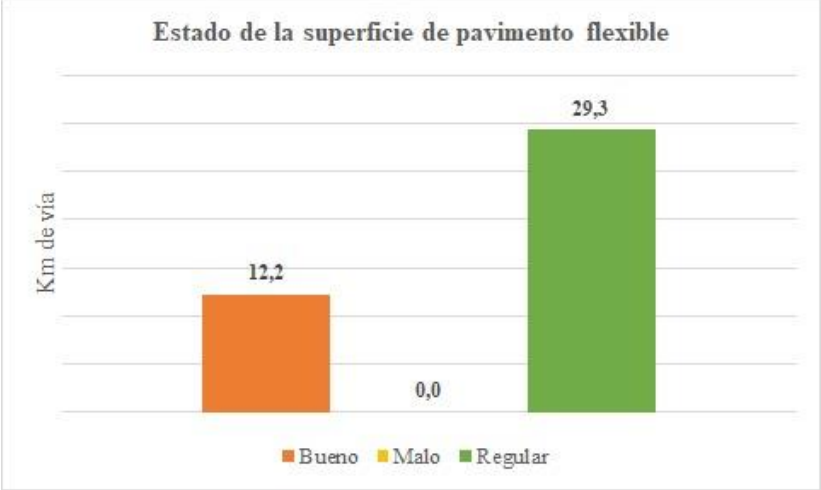
4.1. Cantón Puerto Quito

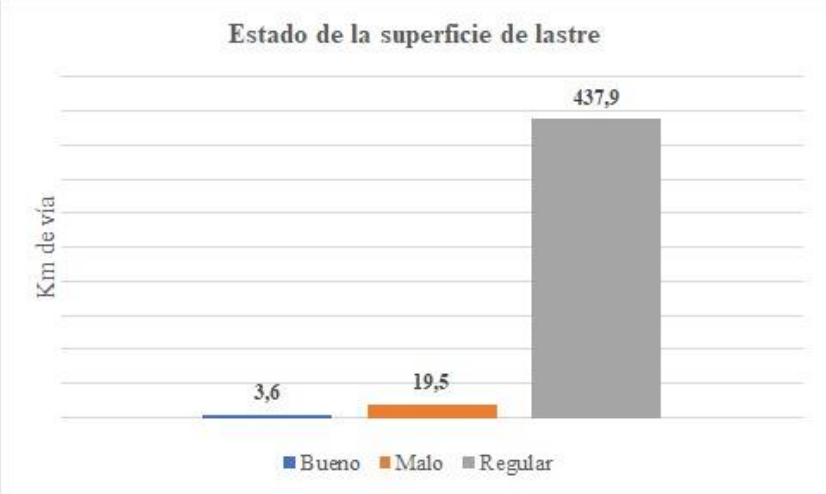
4.1.1. Diagrama de barras

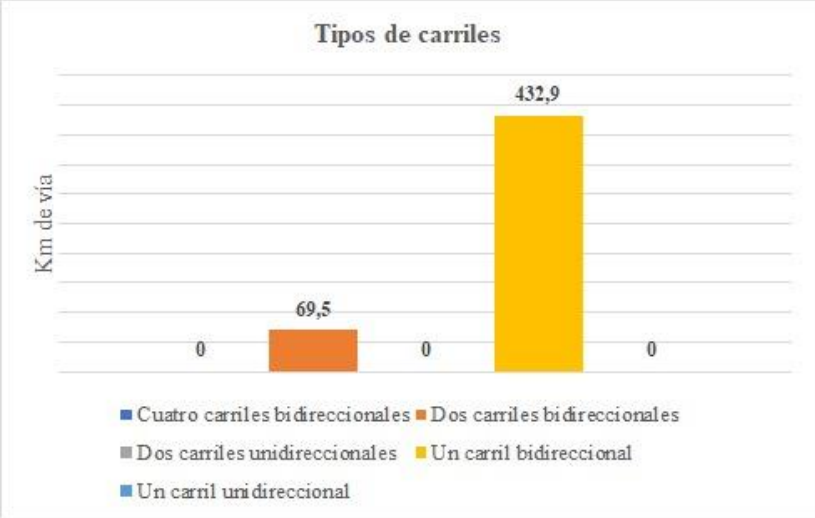
4.1.1.1. Características de la vía

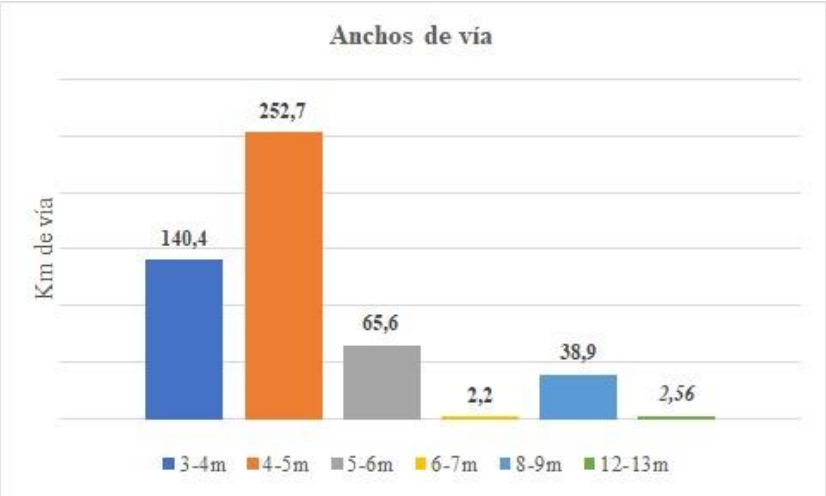

Tipo de terreno
Kilometros de vía
366,5
106,7
29,2
Llano
Montañoso
Ondulado


Derecho de vía
Km de vía
465,7
12,5
24,2
Agricolas
Maleza
Pastos

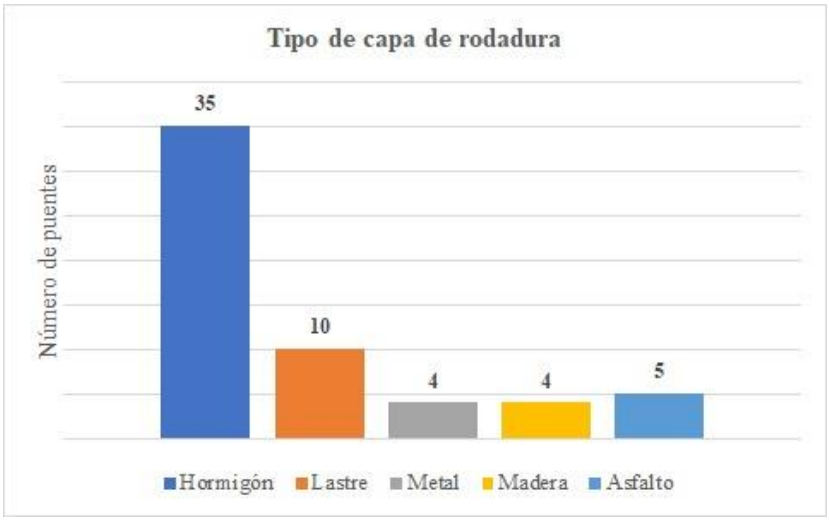

Estado de la superficie de pavimento flexible
Km de vía
29,3
12,2
0,0
Bueno
Malo
Regular

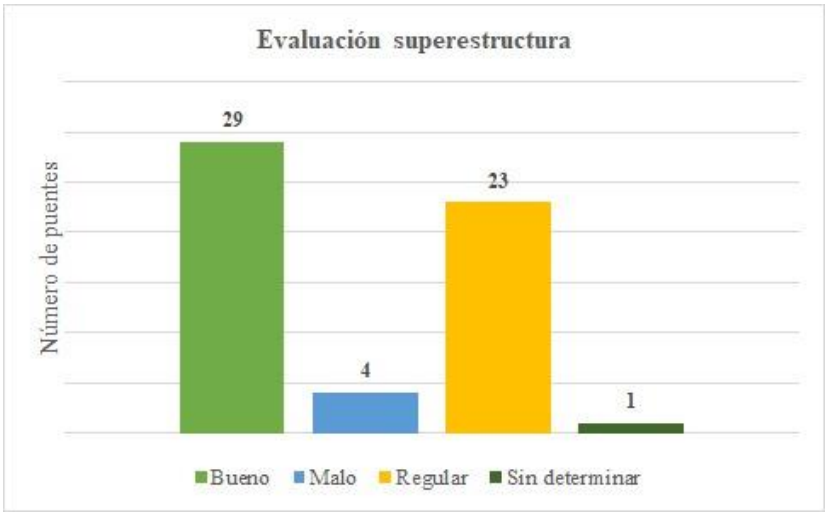

Estado de la superficie de lastre
Km de vía
437,9
3,6
19,5
Bueno
Malo
Regular

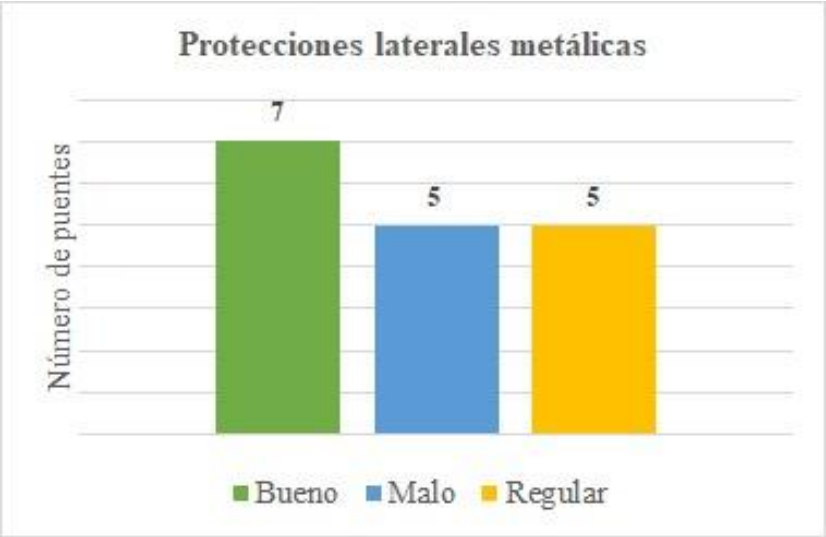

Tipos de carriles
Km de vía
432,9
69,5
0
0
0
Cuatro carriles bidireccionales
Dos carriles bidireccionales
Dos carriles unidireccionales
Un carril bidireccional
Un carril unidireccional

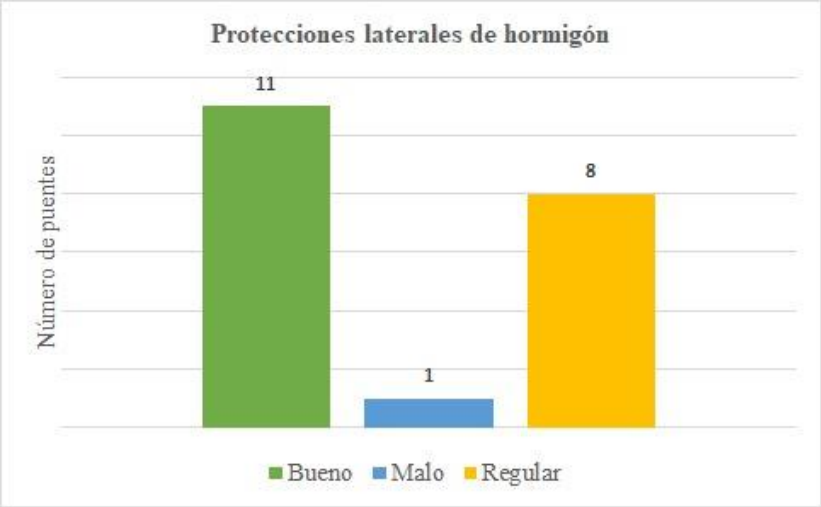

Anchos de vía
Km de vía
252,7
140,4
65,6
2,2
38,9
2,56
3-4m
4-5m
5-6m
6-7m
8-9m
12-13m

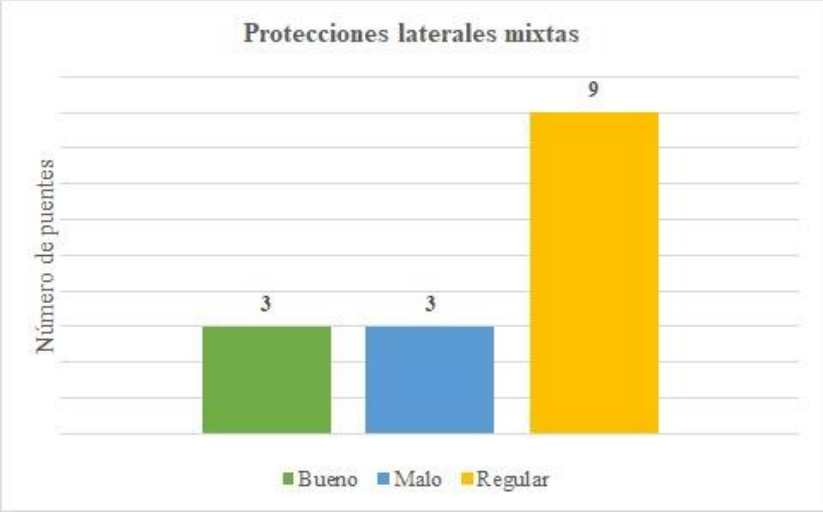
4.1.1.2. Puentes

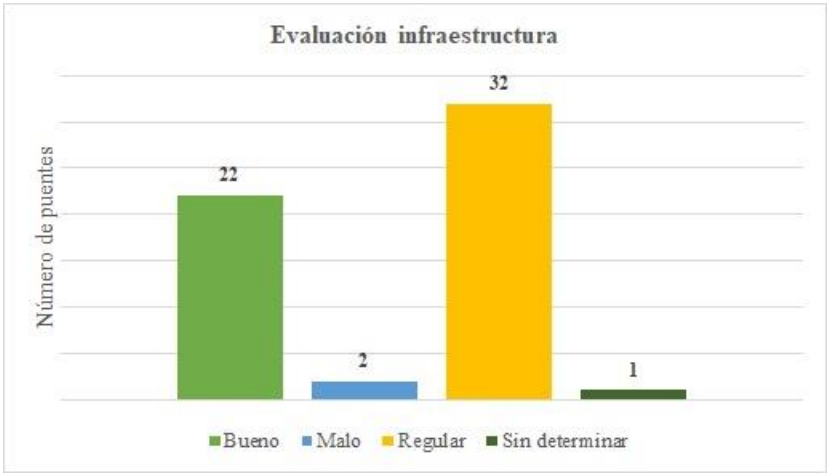




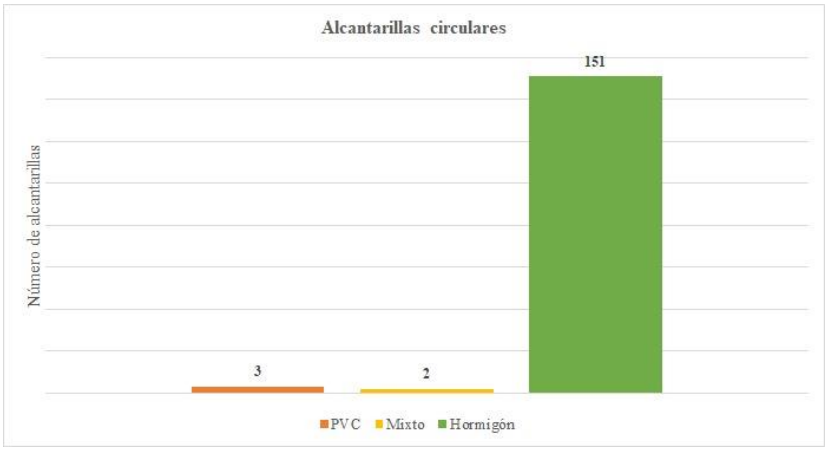

Protecciones laterales metálicas
Número de puentes
7
5
5
Bueno
Malo
Regular

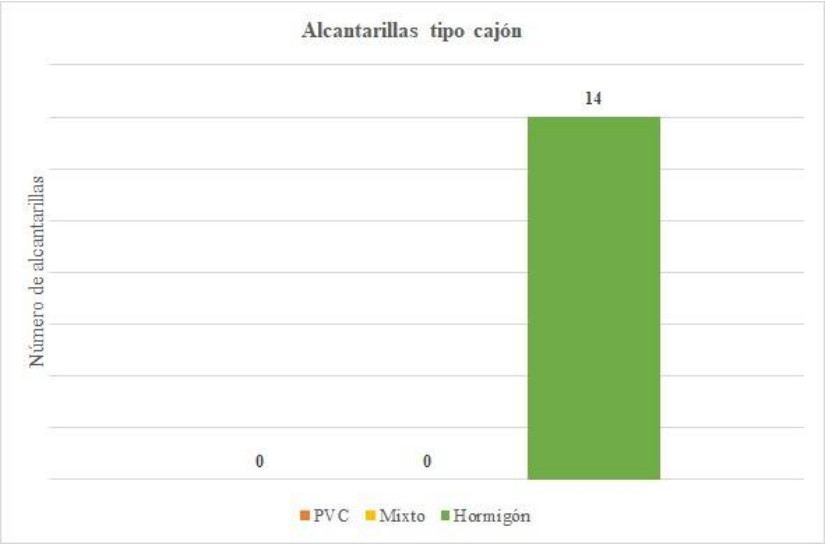

Protecciones laterales de hormigón
Número de puentes
11
1
8
Bueno
Malo
Regular

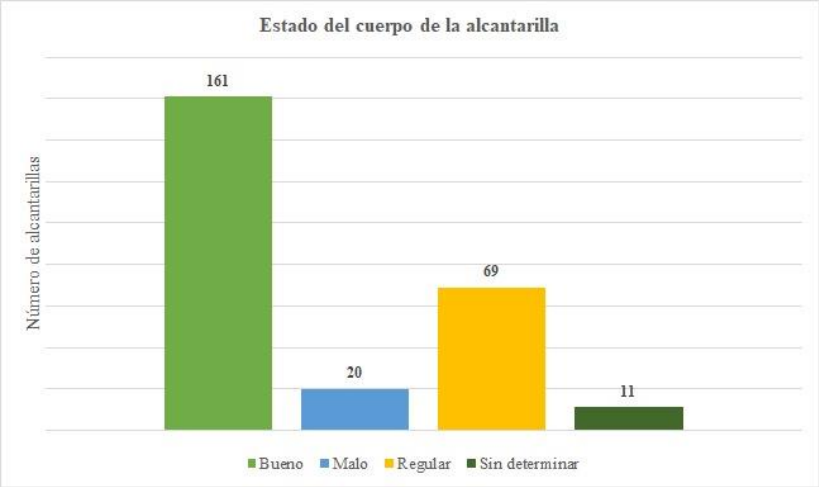

Protecciones laterales mixtas
Número de puentes
3
3
9
Bueno
Malo
Regular

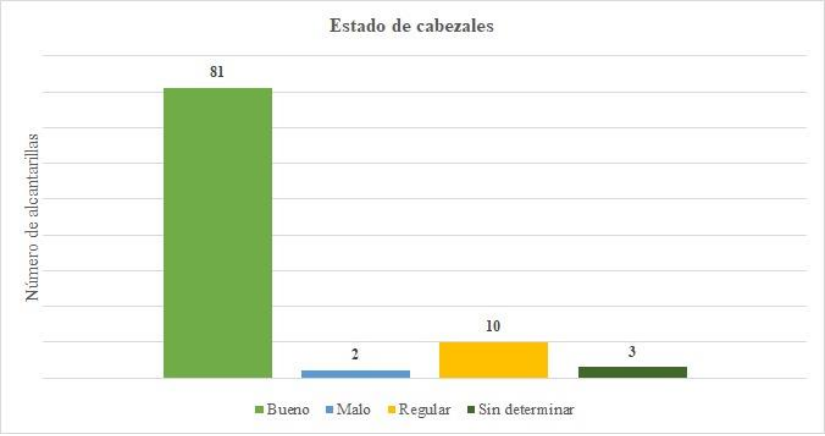


4.1.1.3. Alcantarillas

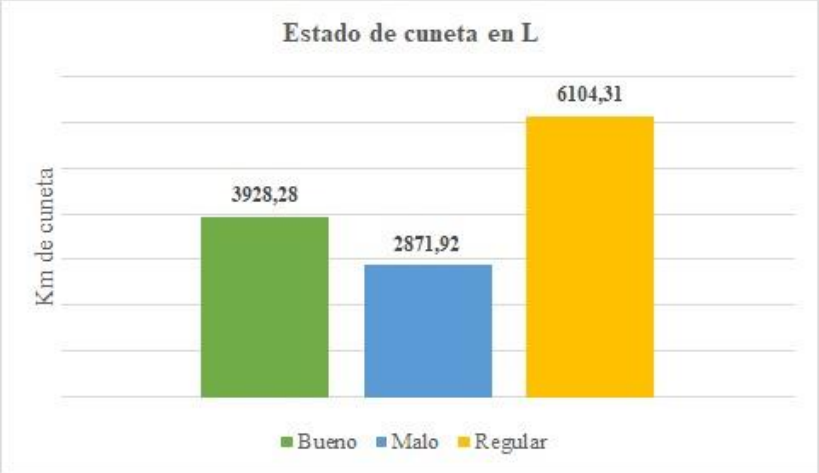


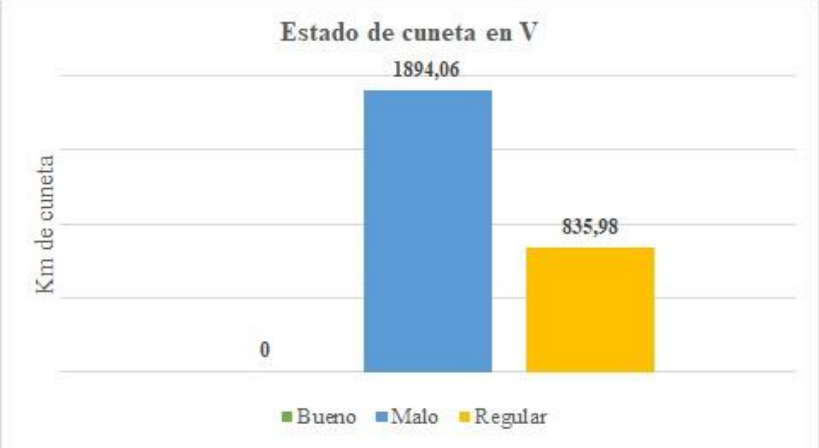

Alcantarillas tipo cajón
Número de alcantarillas
14
0
0
PVC
Mixto
Hormigón


Estado del cuerpo de la alcantarilla
Número de alcantarillas
161
20
69
11
Bueno
Malo
Regular
Sin determinar


Estado de cabezales
Número de alcantarillas
81
2
10
3
Bueno
Malo
Regular
Sin determinar

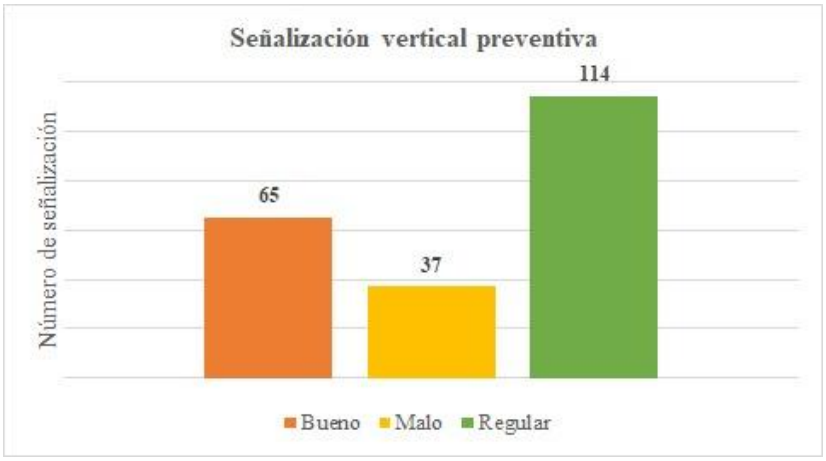
4.1.1.4. Cunetas

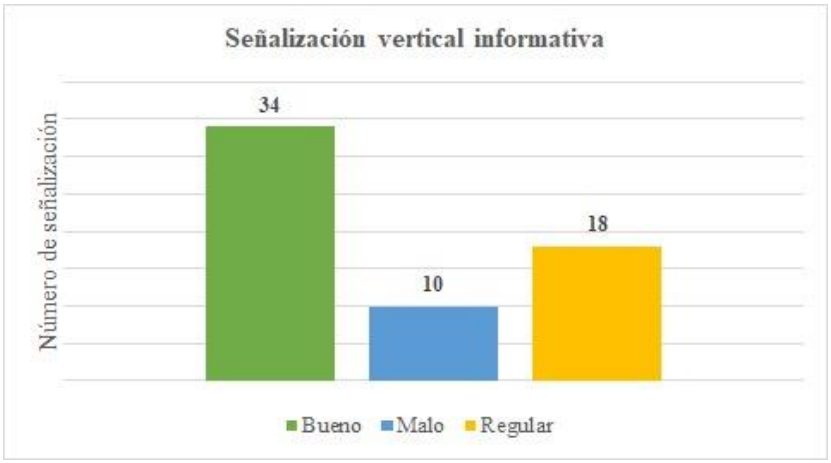


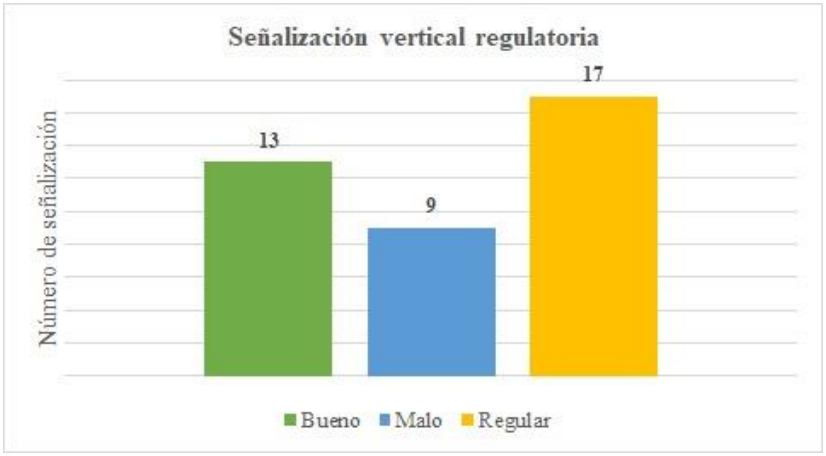




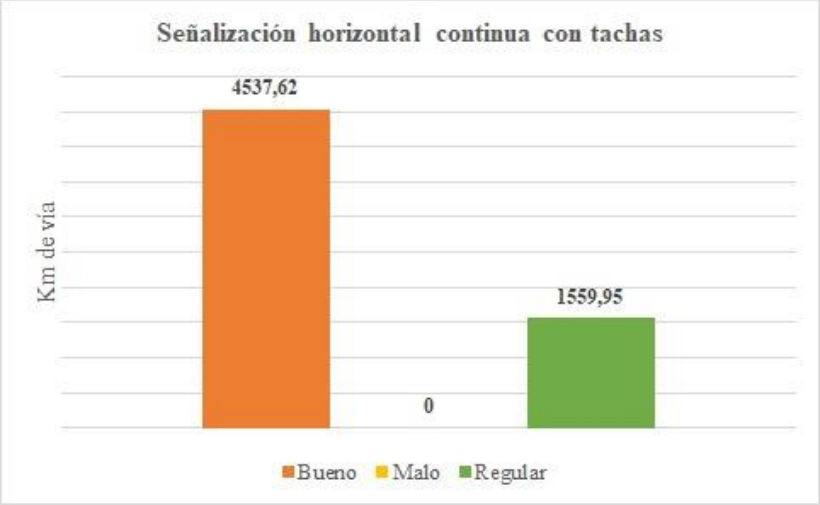
4.1.1.5. Señalización vertical

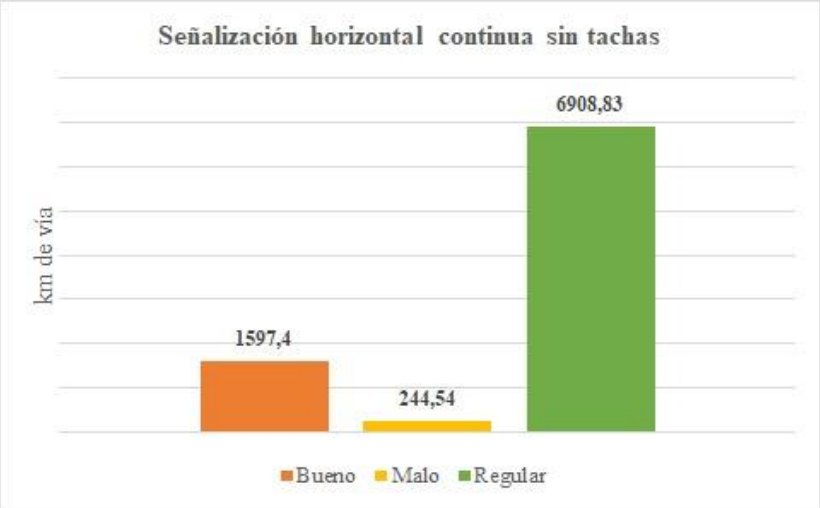






4.1.1.6. Señalización horizontal

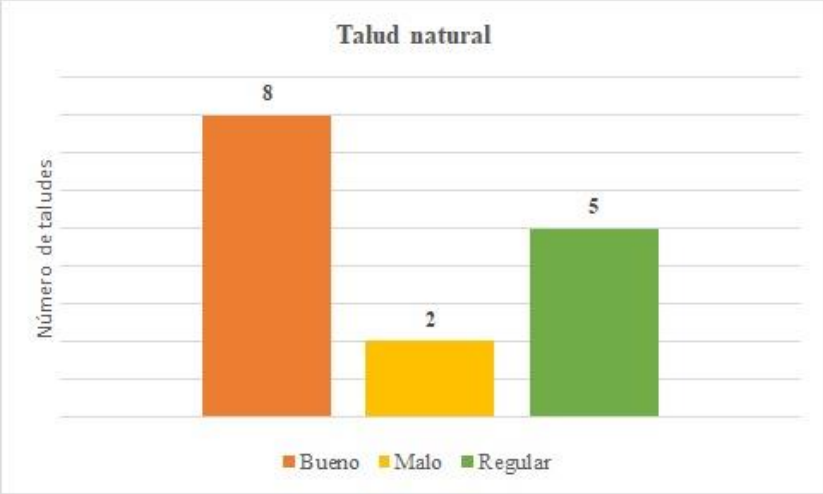


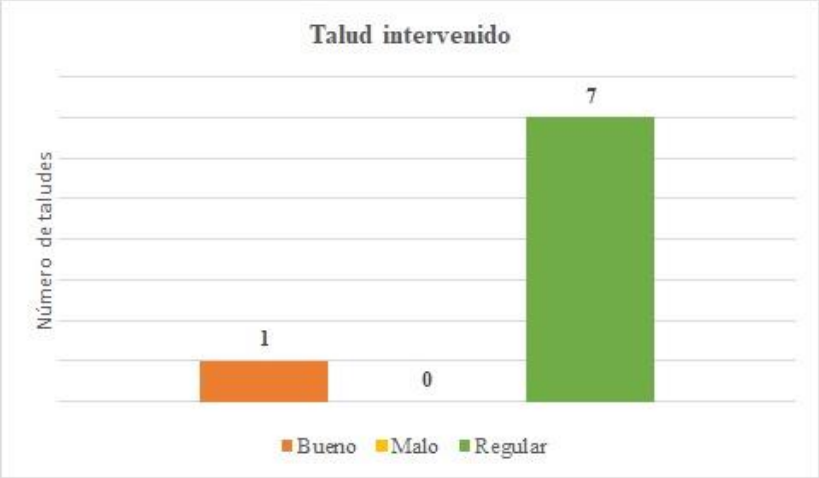



Señalización horizontal segmentada con tachas
Km de vía
1978,32
434,05
0
Bueno
Malo
Regular


Señalización horizontal segmentada sin tachas
Km de vía
5053,87
2763,45
116,39
Bueno
Malo
Regular

4.1.1.7. Taludes





4.1.2. Registro fotográfico

A continuación, se presenta mediante imágenes el estado actual de las vías y puentes del cantón Puerto Quito:

4.1.2.1. Puentes

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
1			No
3			No
4			Sí
5			Sí

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
6			No
7			No
8			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
9			Sí
10			No
11			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
13			No
14			No
15			Sin determinar

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
16			No
17			No
18			Sin determinar

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
20			No
21			Sin determinar
22			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
23			Sin determinar
24			No
25			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
26			Sí
27			No
28			Sin determinar

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
29			No
30			No
31			Sí

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
32			No
33			No
34			Sin determinar

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
35			No
36			No
37			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
38			No
39			No
40			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
41			No
42			No
43			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
44			Sin determinar
45			No
46			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
47			No
48			No
49			Sin determinar

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
50			No
51			Sin determinar
54			No

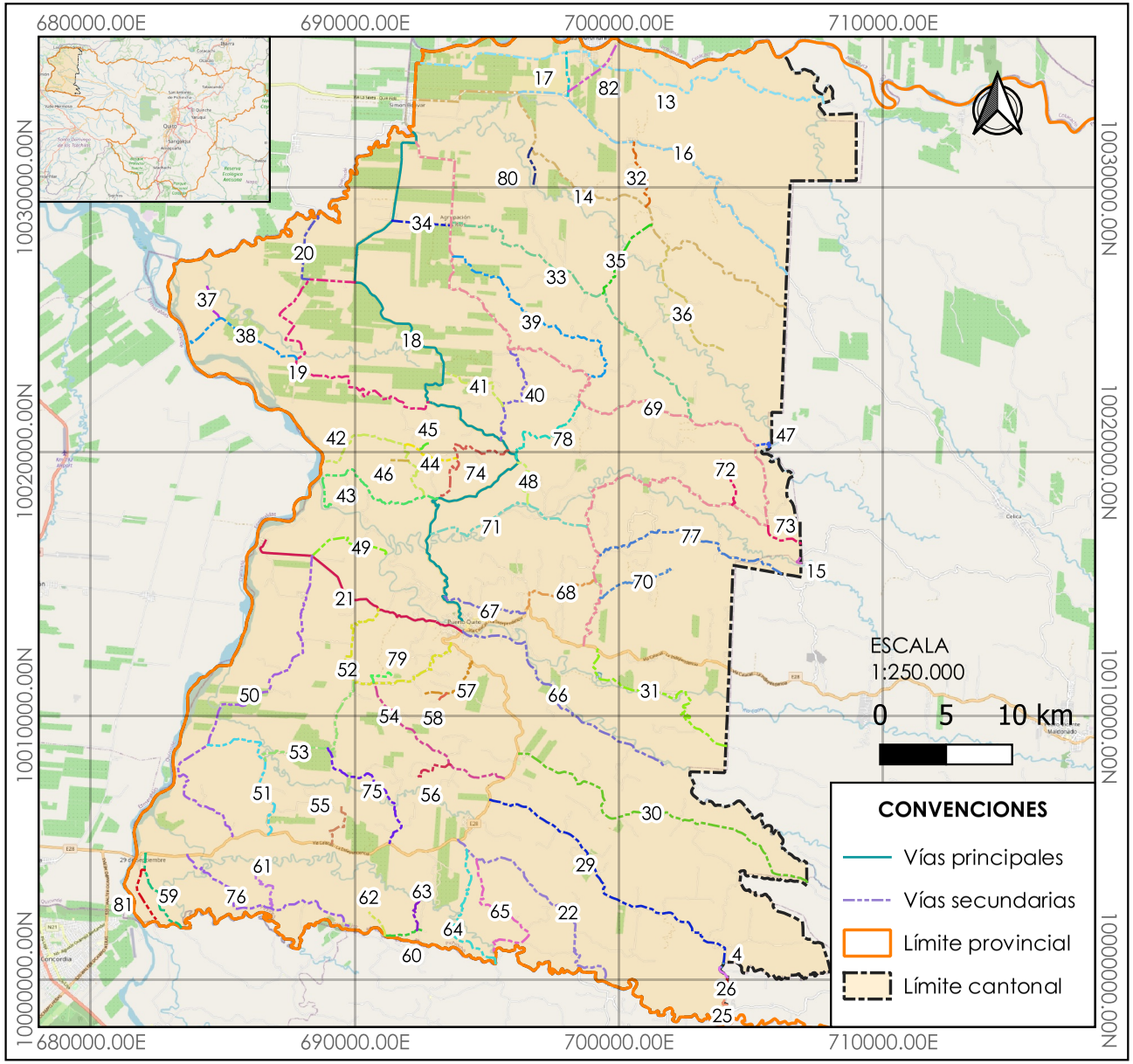
N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
55			No
56			No
57			Sin determinar

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
58			No
59			No
60			No

N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
61			No

4.1.3. Mapas

A continuación, se presentan los atributos viales existentes en la red vial del cantón Puerto Quito:



CANTÓN PUERTO QUITO
MAPA DE RED VIAL AÑO 2022

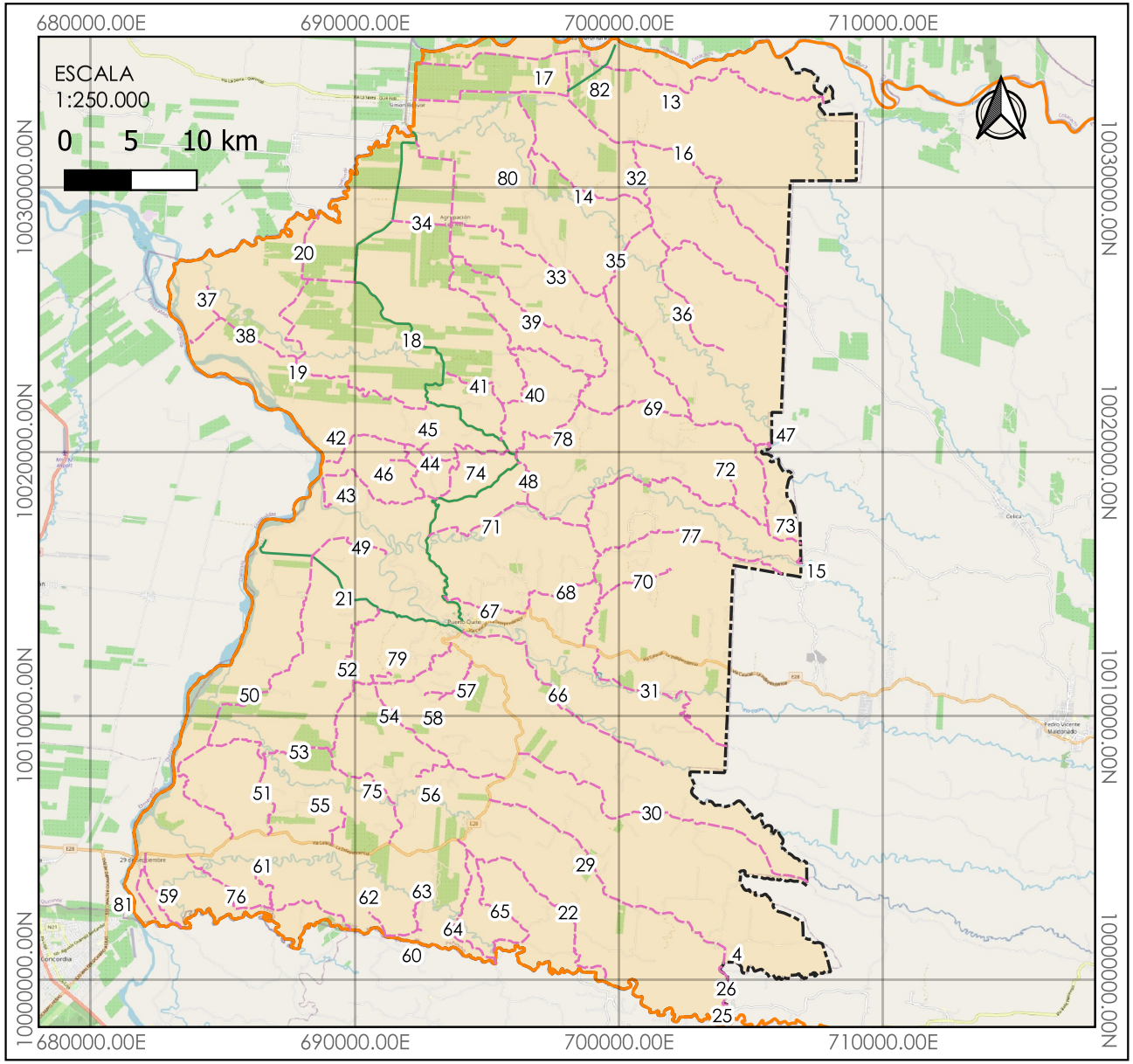
LEYENDA

2	26	41	56	71
4	27	42	57	72
13	28	43	58	73
14	29	44	59	74
15	30	45	60	75
16	31	46	61	76
17	32	47	62	77
18	33	48	63	78
19	34	49	64	79
20	35	50	65	80
21	36	51	66	81
22	37	52	67	82
23	38	53	68	Pichincha
24	39	54	69	Puerto Quito
25	40	55	70	

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTES DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 1 de 1



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES



LEYENDA

- Lastre
- Pavimento flexible
- Puerto Quito
- Pichincha

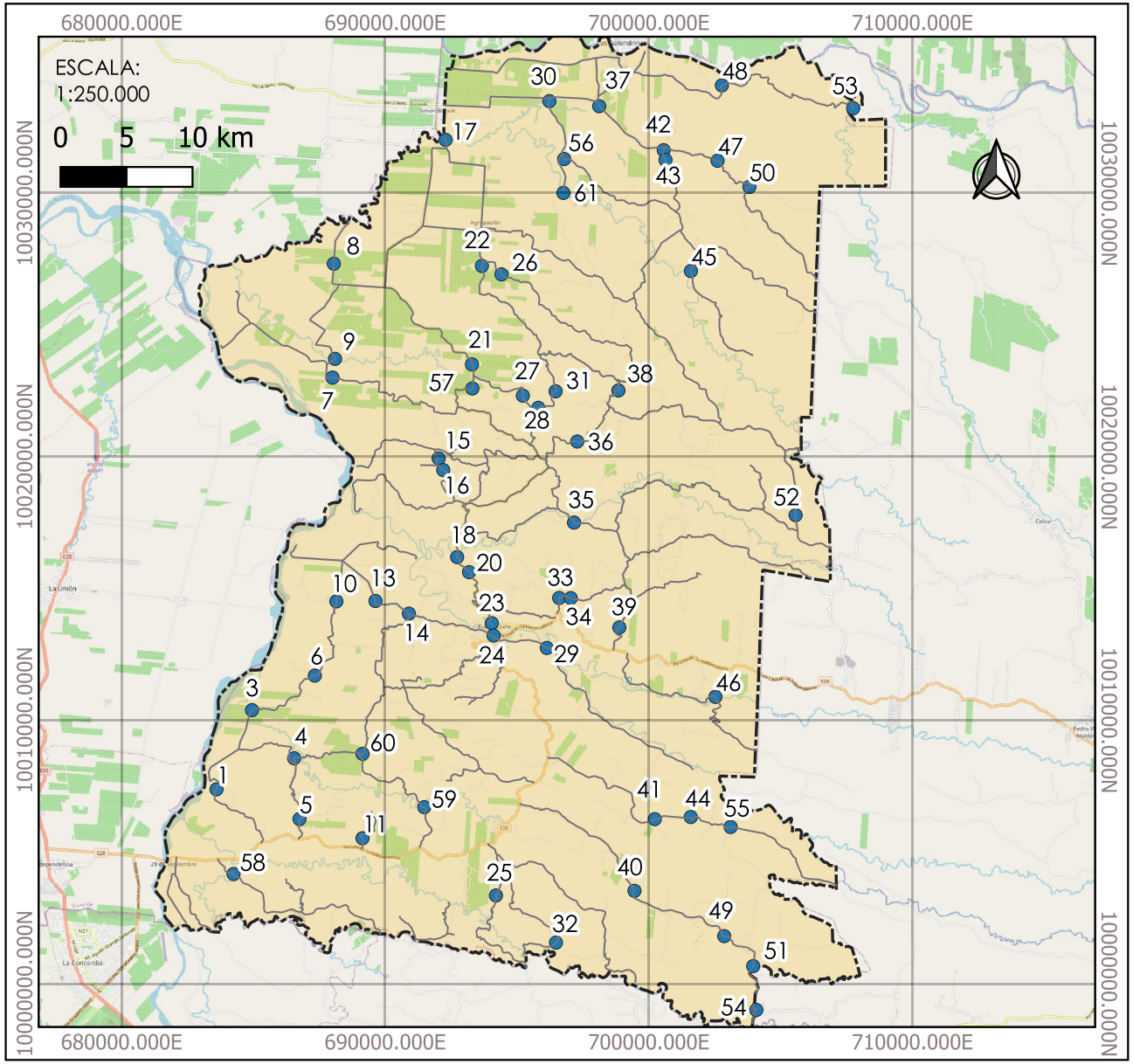
CONVENCIONES

- Vías secundarias
- Vías principales
- Límite cantonal
- Límite provincial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 1 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES



LEYENDA

- Vías
- Puente
- Puerto Quito

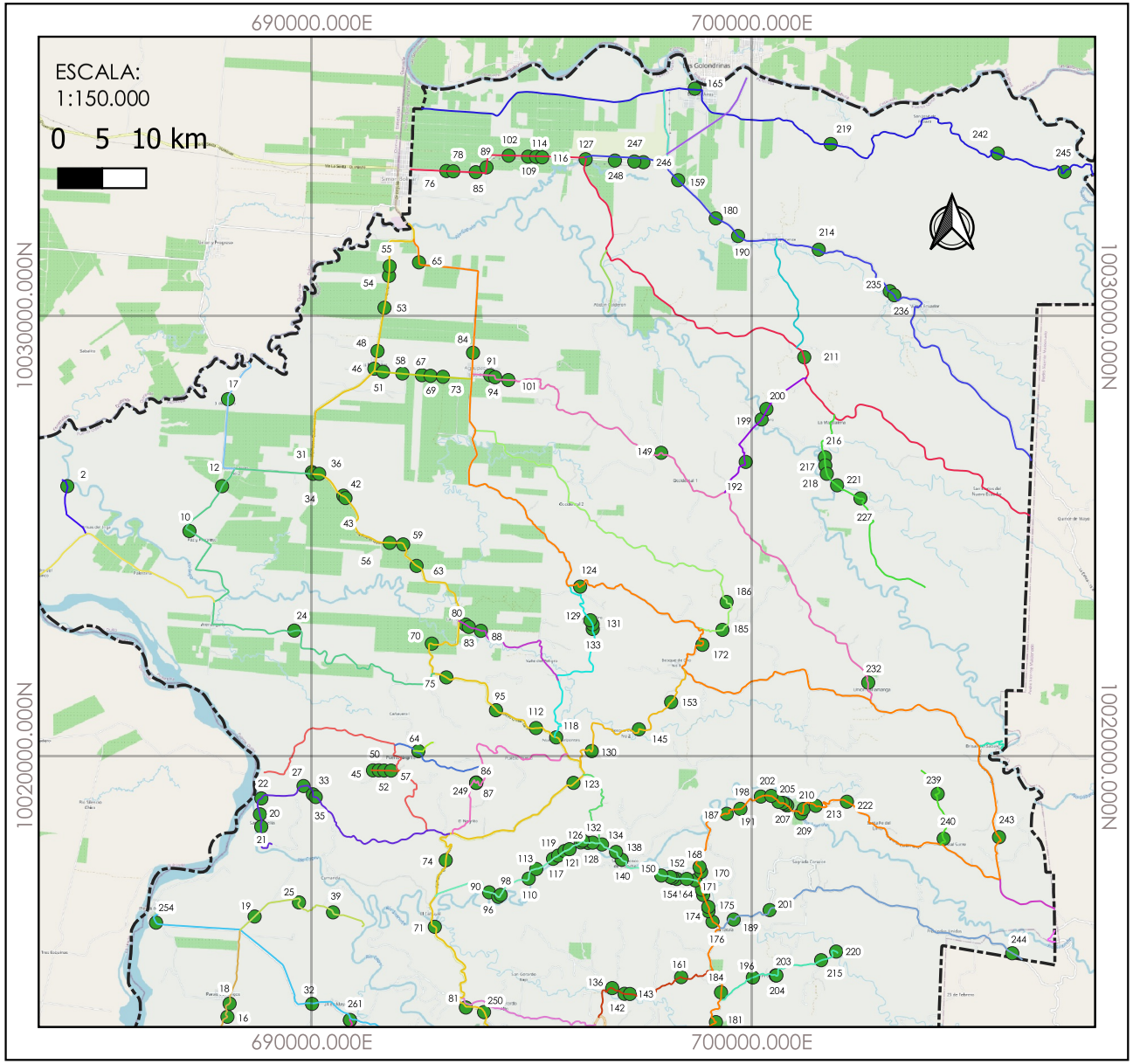
CONVENCIONES

- Atributo vial
- Límite cantonal

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 2 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES

LEYENDA

13	21	41	49	72
14	33	42	50	73
15	34	43	52	74
16	35	44	67	77
17	36	45	68	78
18	37	46	69	80
19	39	47	70	Alcantarillas
20	40	48	71	Puerto Quito

CONVENCIONES

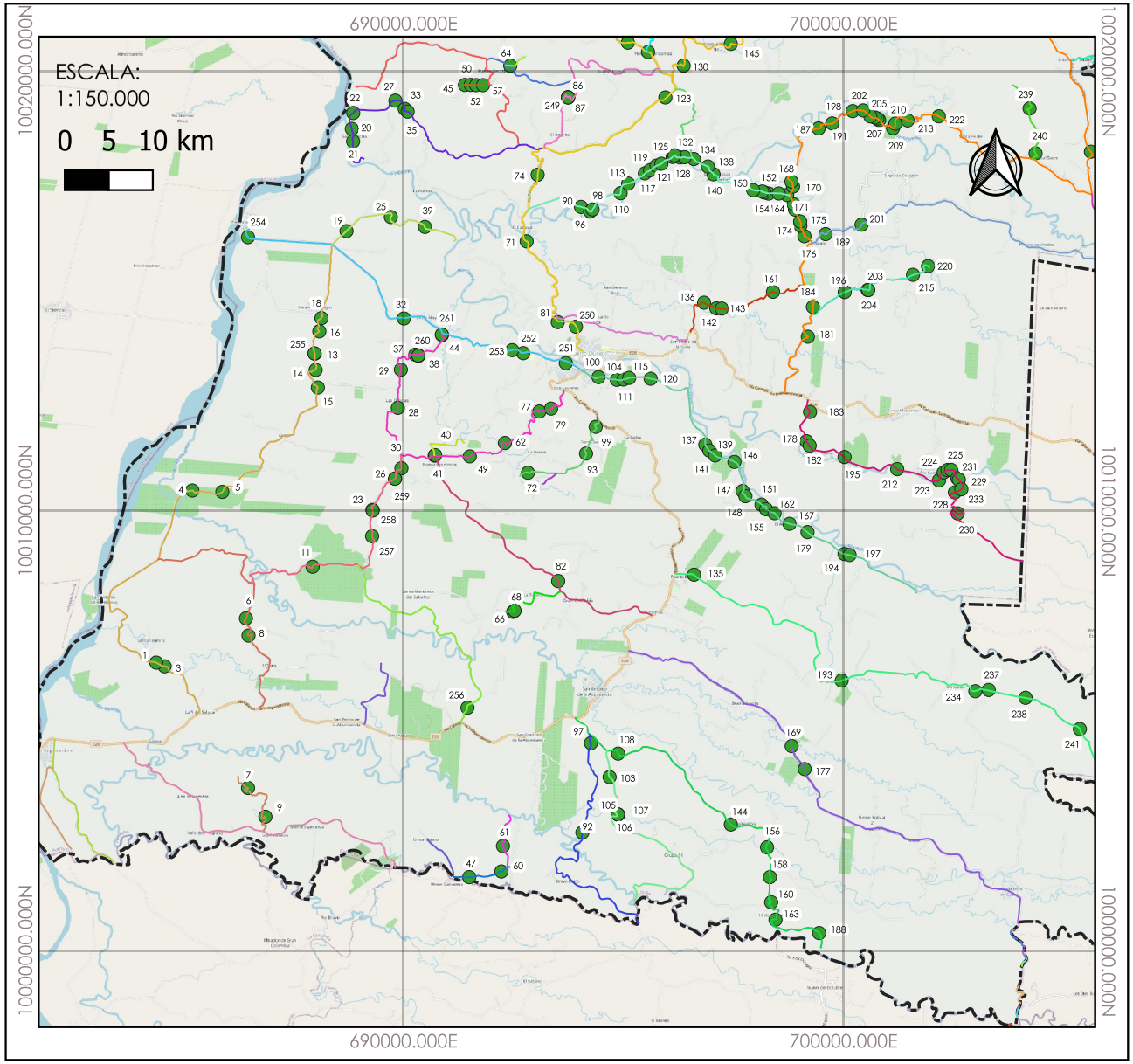
- Vías
- Atributo vial
- Límite cantonal



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADOR POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 3 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES

LEYENDA

18 21 22 29 30 31 32 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 75 76 77 79 81

Alcantarillas

Puerto Quito

CONVENCIONES

Vías

Atributo vial

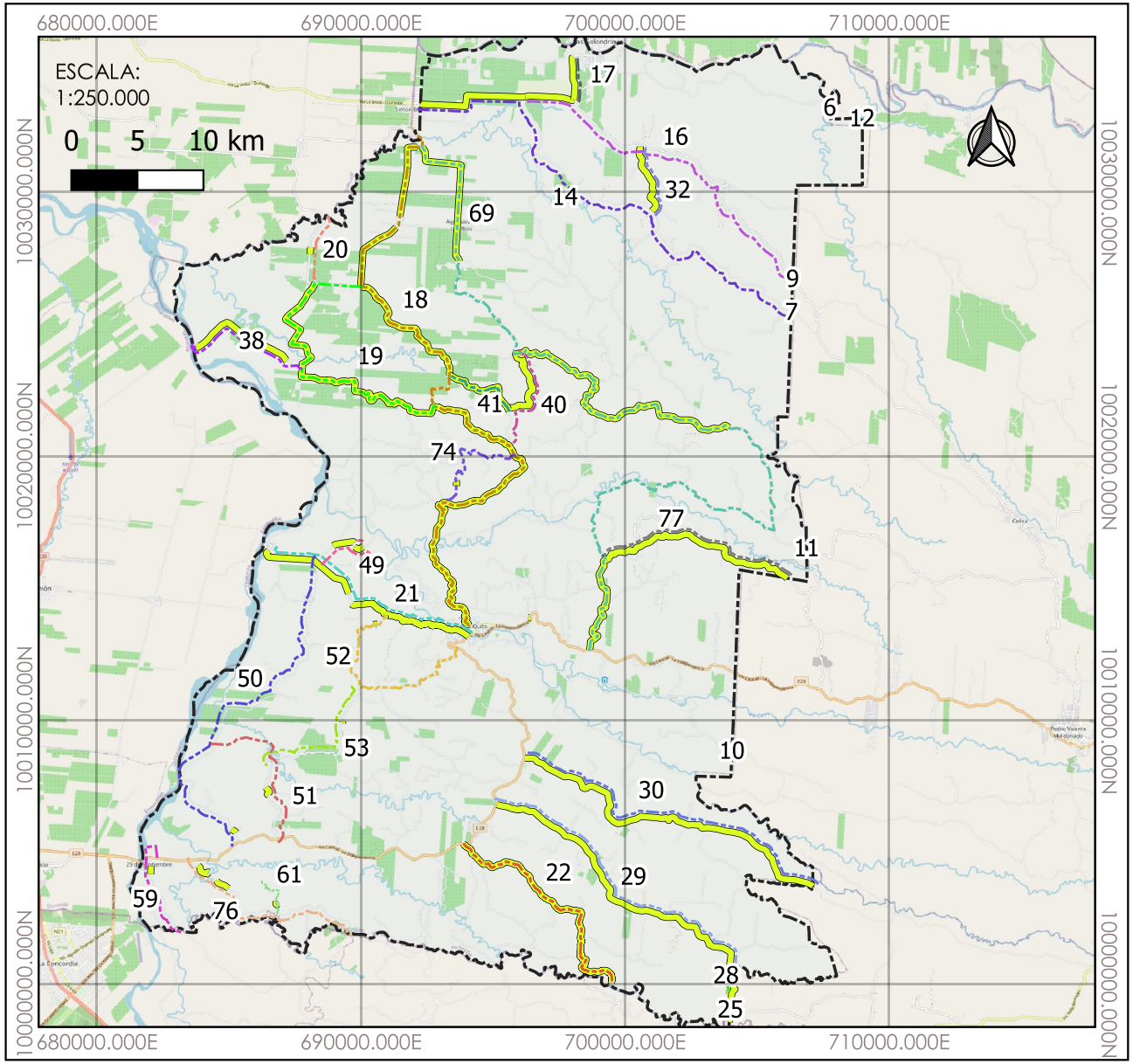
Límite cantonal



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADOR POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 4 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES

LEYENDA

14	22	30	51	76
16	24	32	52	77
17	25	38	53	Cunetas
18	26	40	59	Puerto Quito
19	27	41	61	
20	28	49	69	
21	29	50	74	

CONVENCIONES

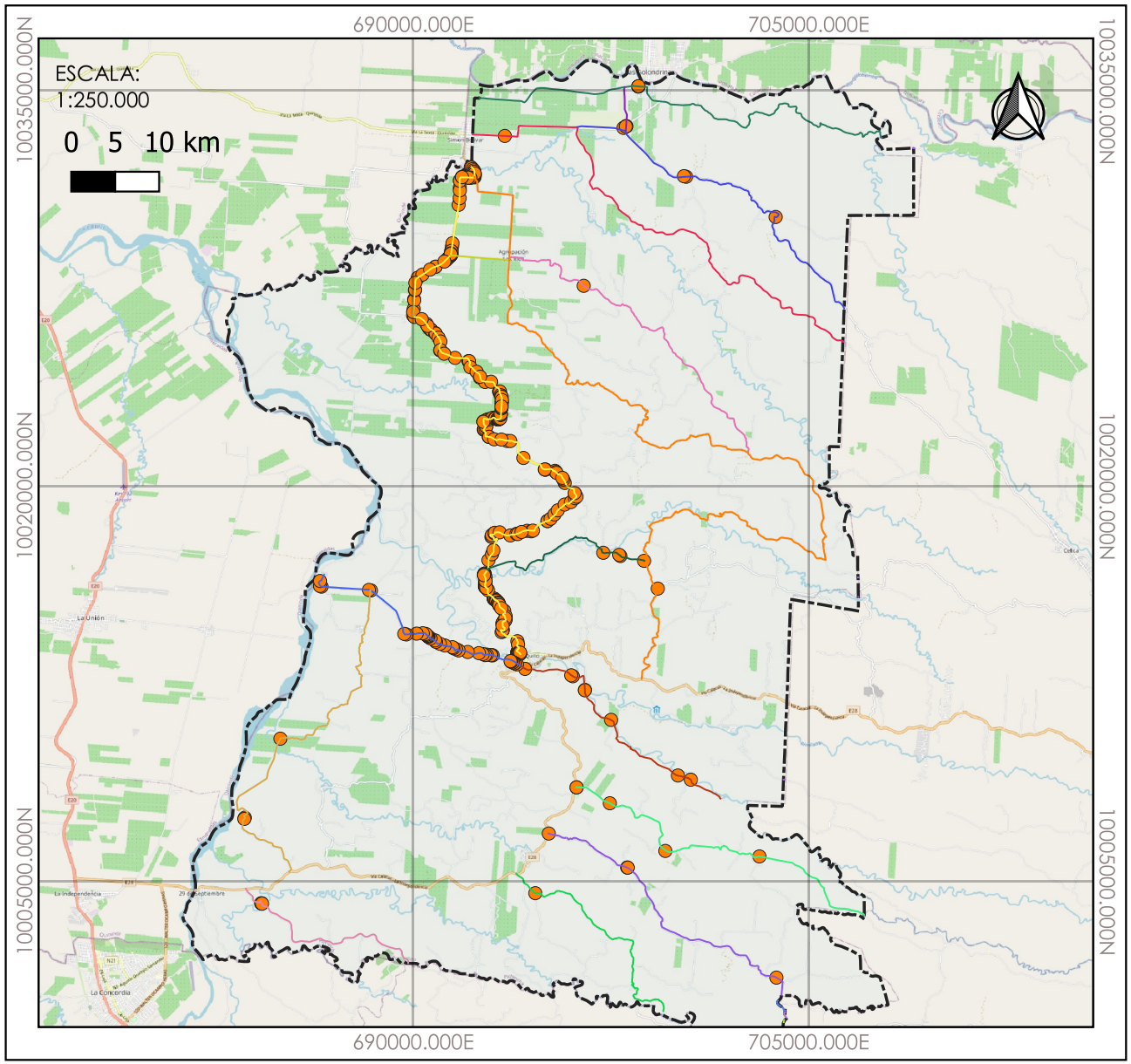
- Vías
- Atributo vial
- Límite cantonal



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADOR POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 5 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES

LEYENDA

13	22	28	66
14	23	29	69
16	24	30	71
17	25	33	76
18	26	34	Señalización vertical
21	27	50	Puerto Quito

CONVENCIONES

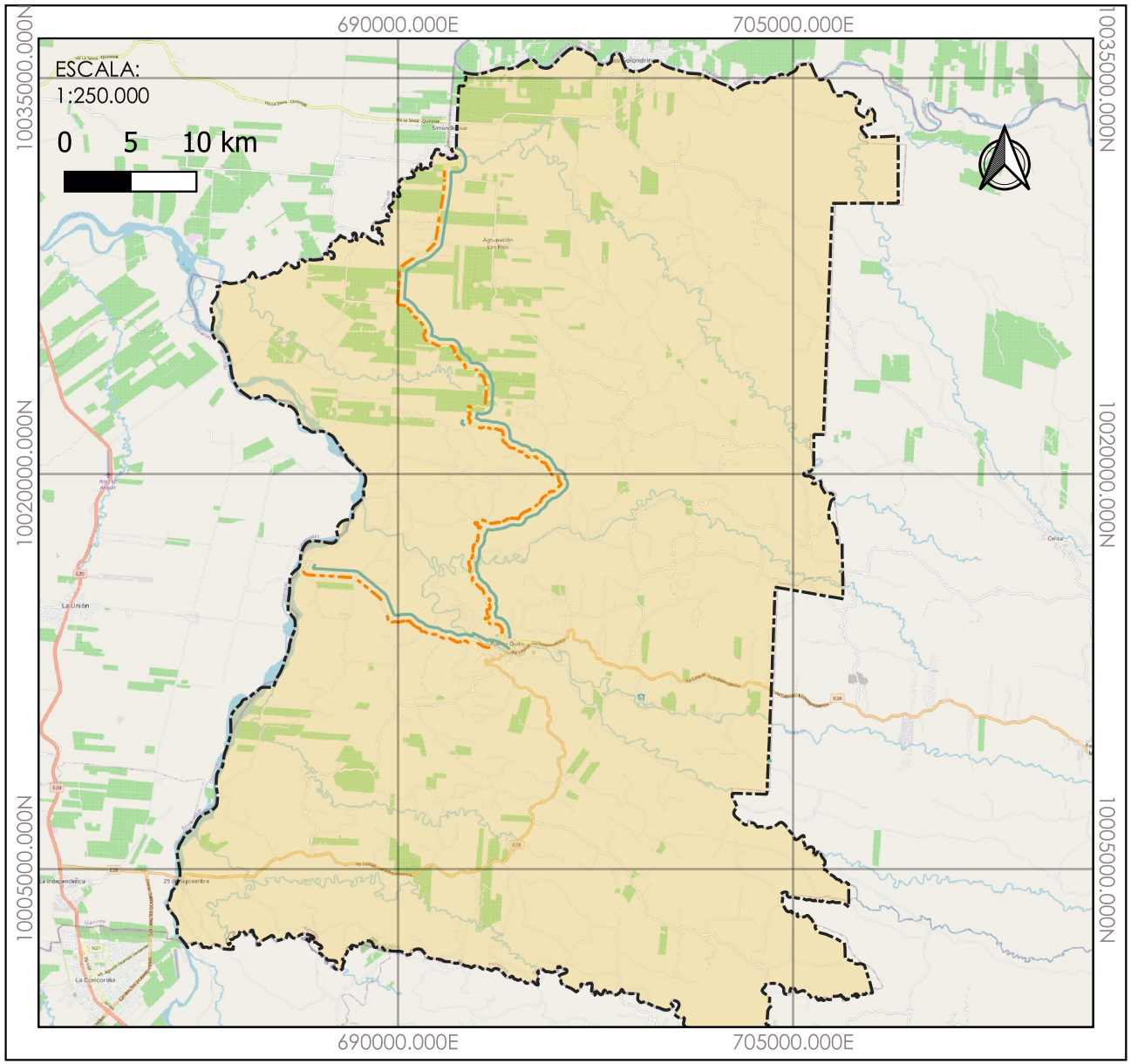
- Vías
- Atributo vial
- Límite cantonal



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADOR POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 6 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES



LEYENDA

- Vías
- Señalización horizontal
- Puerto Quito

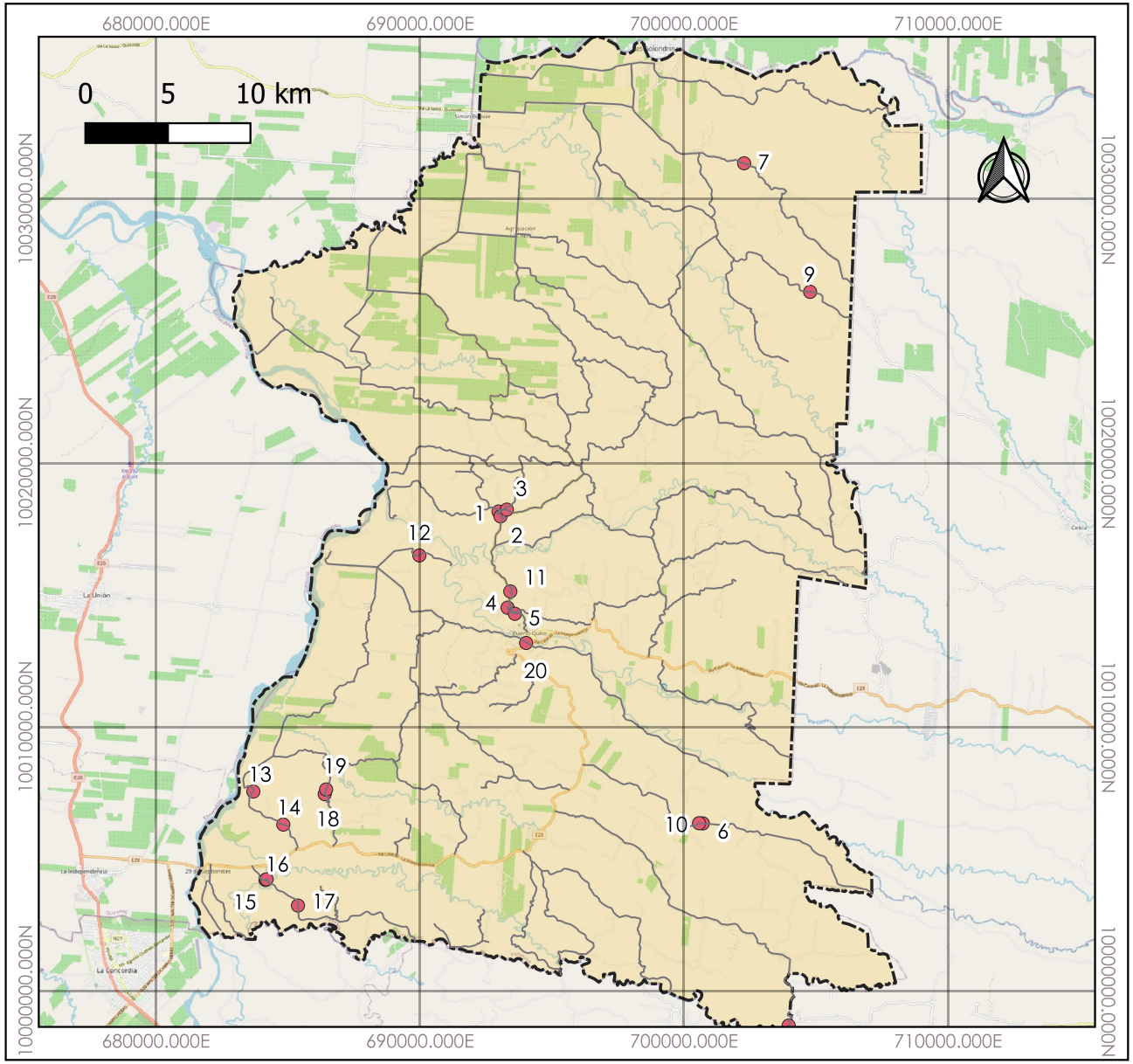
CONVENCIONES

- Atributo vial
- Límite cantonal

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 7 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES



ESCALA:
1:250.000

LEYENDA

- Vías
- Taludes
- Puerto Quito

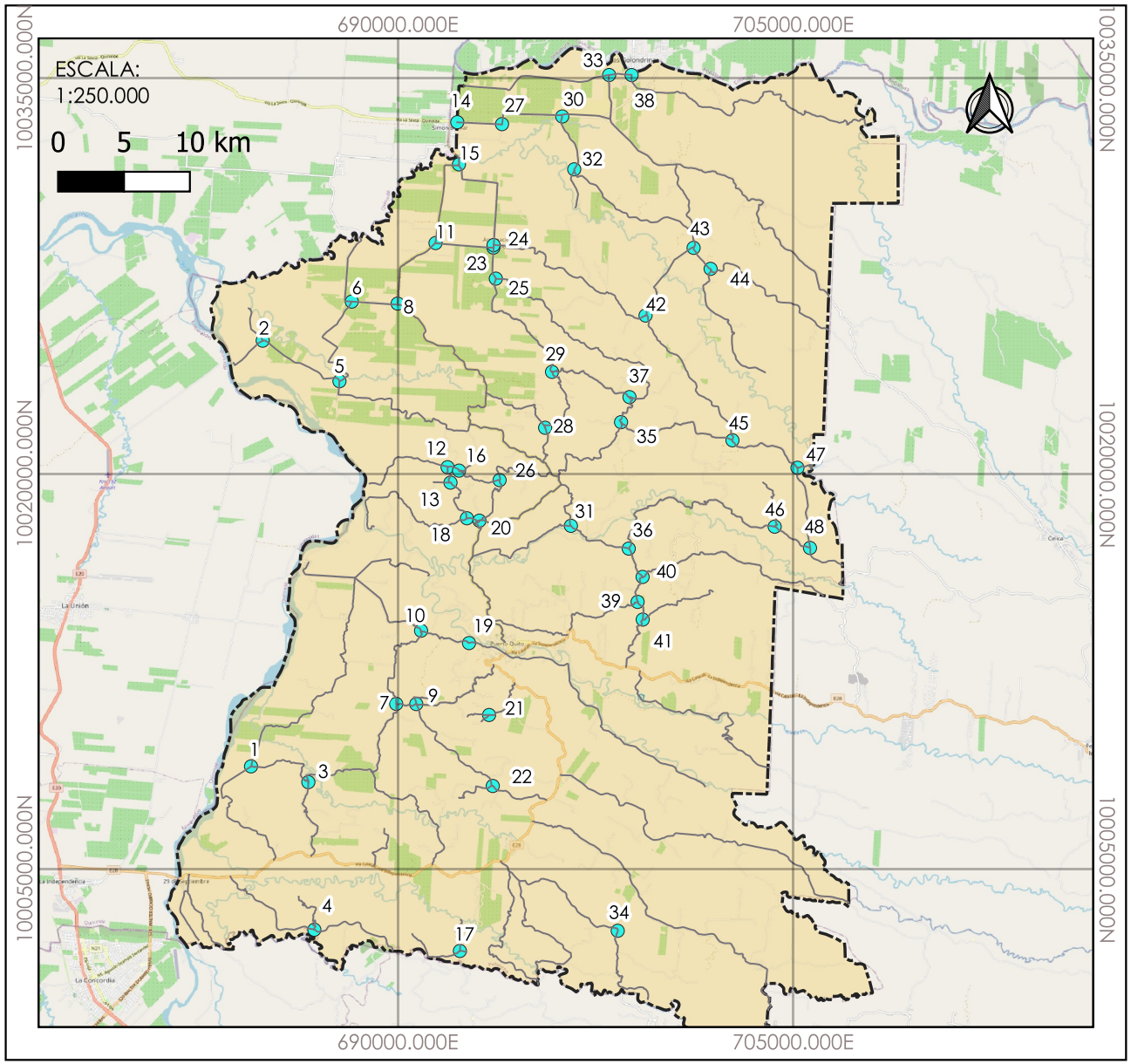
CONVENCIONES

- Atributo vial
- Límite cantonal

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 8 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES



LEYENDA

- Vías
- Intersección
- Puerto Quito

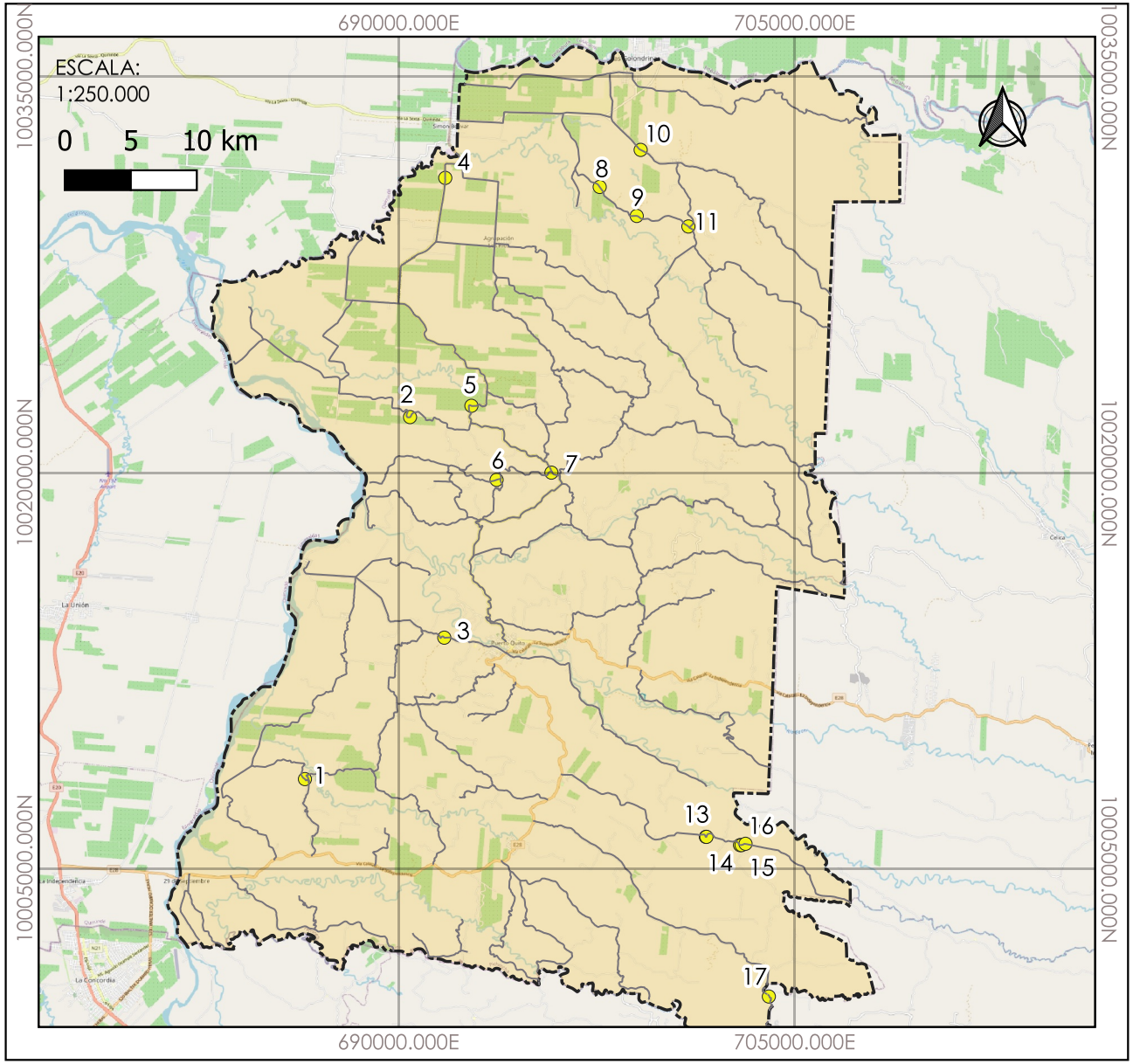
CONVENCIONES

- Atributo vial
- Límite cantonal

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 9 de 10



CANTÓN PUERTO QUITO
ATRIBUTOS VIALES



LEYENDA

- Vías
- Punto crítico
- Puerto Quito

CONVENCIONES

- Atributo vial
- Límite cantonal

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

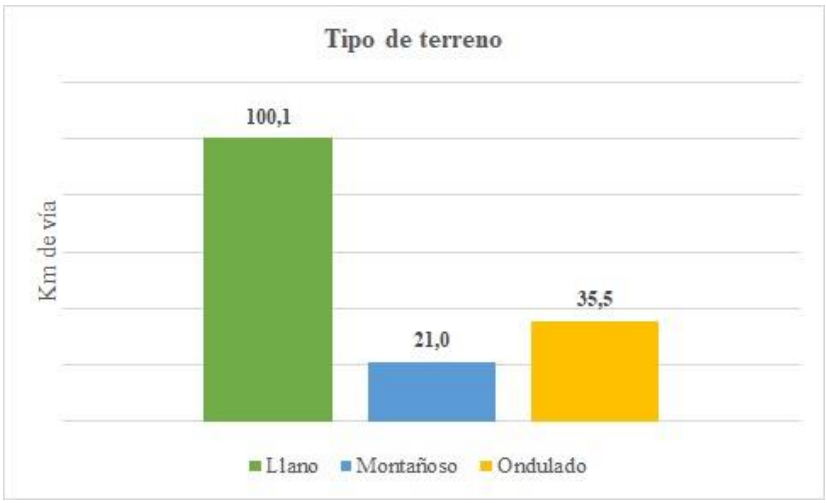
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León

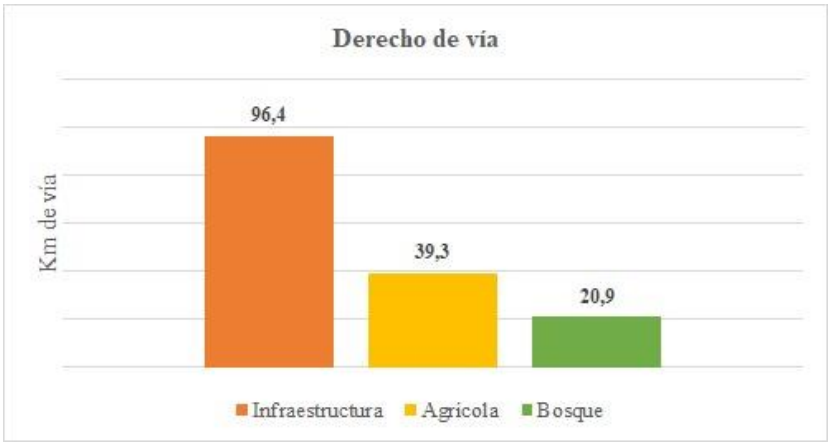
FUENTE DE BASE DE DATOS: CONGOPE	FECHA: Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM, zona 17S	Mapa 10 de 10

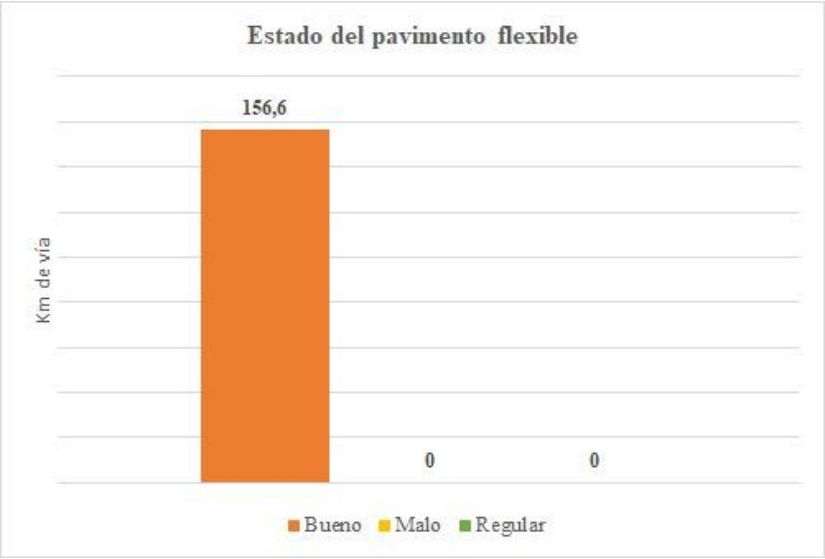
4.2. Delegación Mitad del Mundo-Río blanco

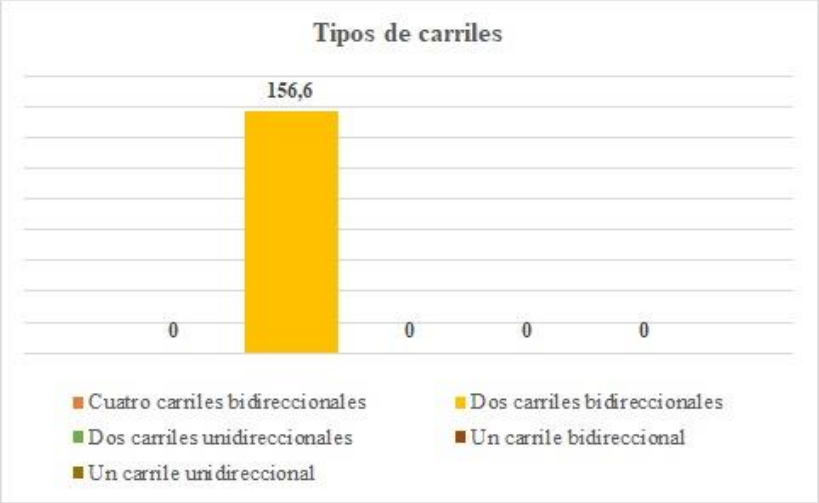
4.2.1. Diagramas de barras

4.2.1.1. Características de la vía





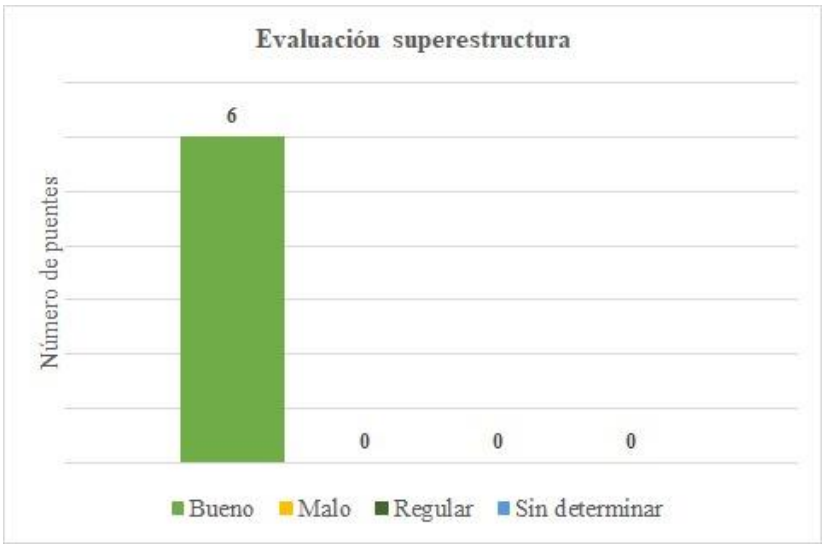

Estado del pavimento flexible
156,6
Km de vía
0
0
Bueno
Malo
Regular


Tipos de carriles
156,6
0
0
0
0
Cuatro carriles bidireccionales
Dos carriles bidireccionales
Dos carriles unidireccionales
Un carrile bidireccional
Un carrile unidireccional


Anchos de vía
156,61
km de vía
0
0
0
0-3m
3-6m
6-9m
9-12m

4.2.1.2. Puentes





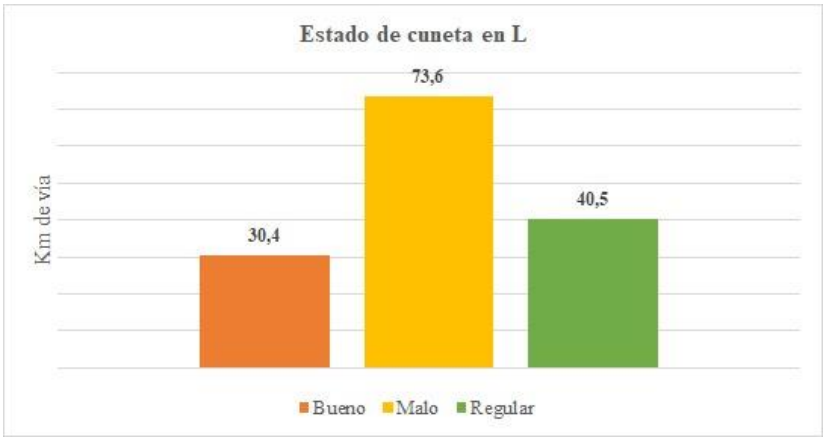


4.2.1.3. Alcantarillas

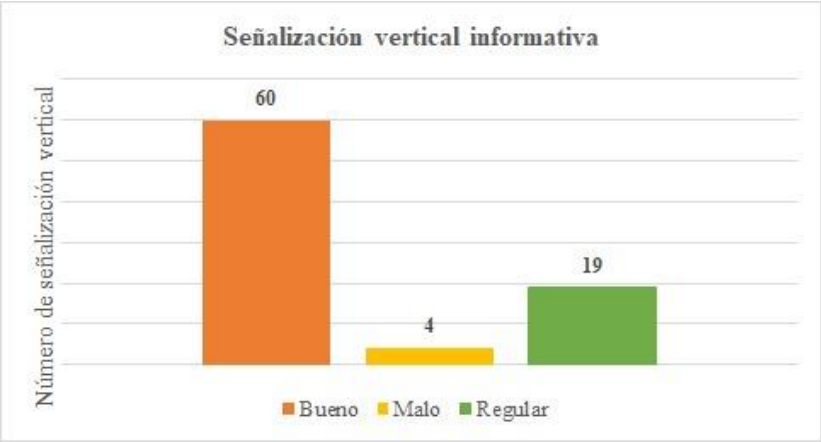


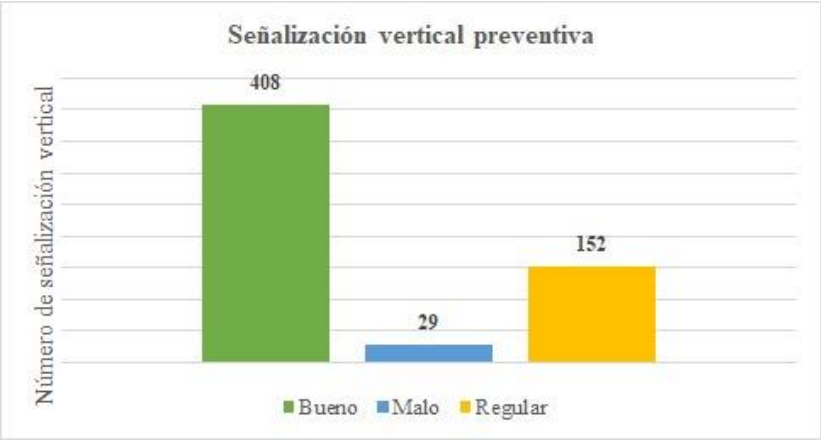


4.2.1.4. Cunetas



4.2.1.5. Señalización vertical

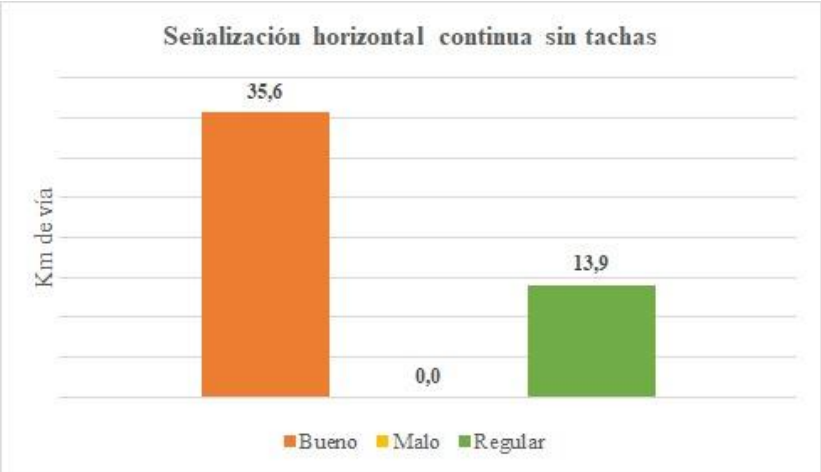

Señalización vertical informativa
Número de señalización vertical
60
4
19
Bueno
Malo
Regular

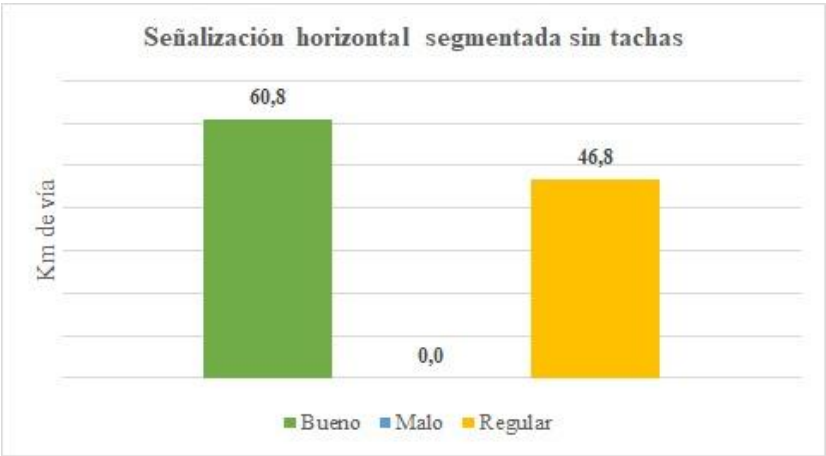

Señalización vertical preventiva
Número de señalización vertical
408
29
152
Bueno
Malo
Regular


Señalización vertical regulatoria
Número de señalización vertical
21
2
11
Bueno
Malo
Regular

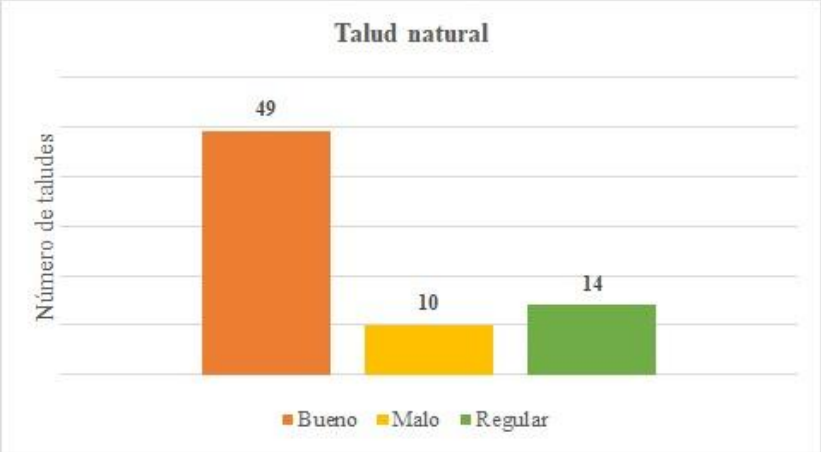


4.2.1.6. Señalización horizontal



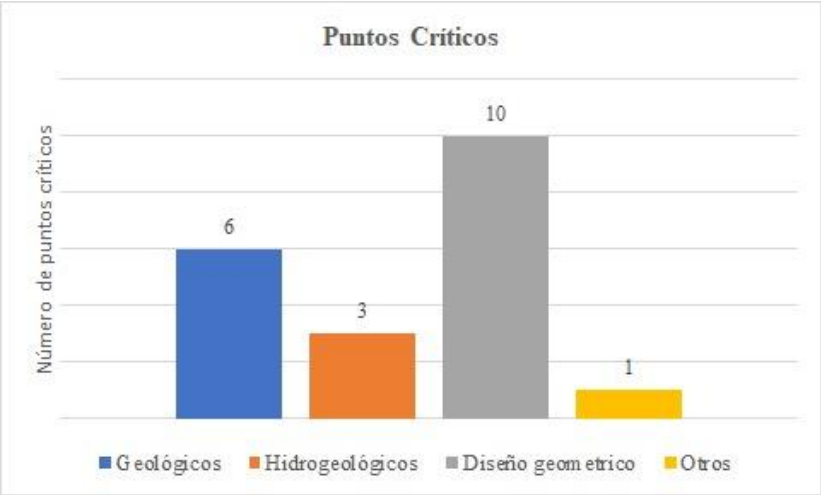


4.2.1.7. Taludes





4.2.1.8. Puntos críticos



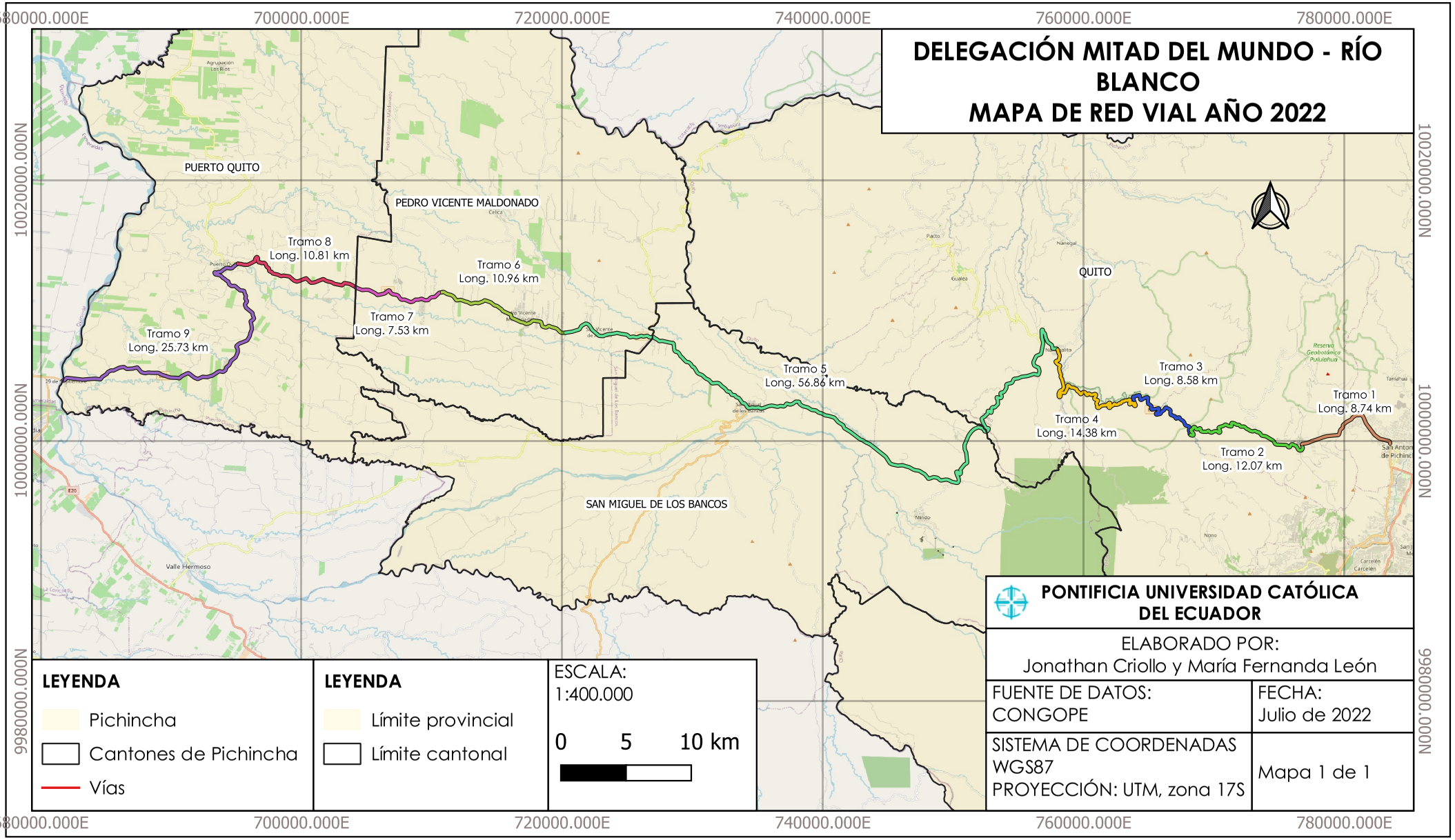
4.2.2. Registro fotográfico

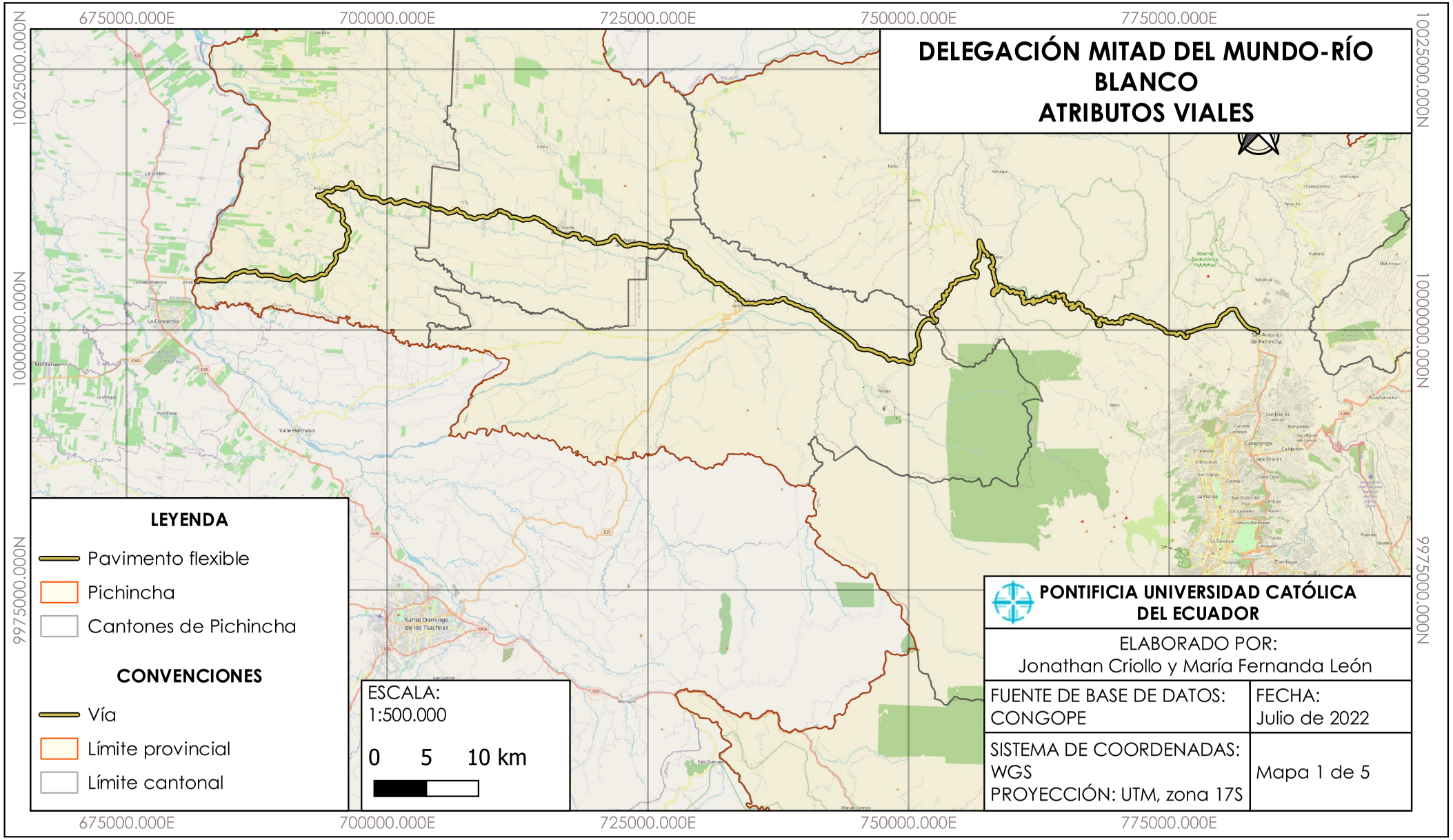
N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
2			Sin determinar
3			No

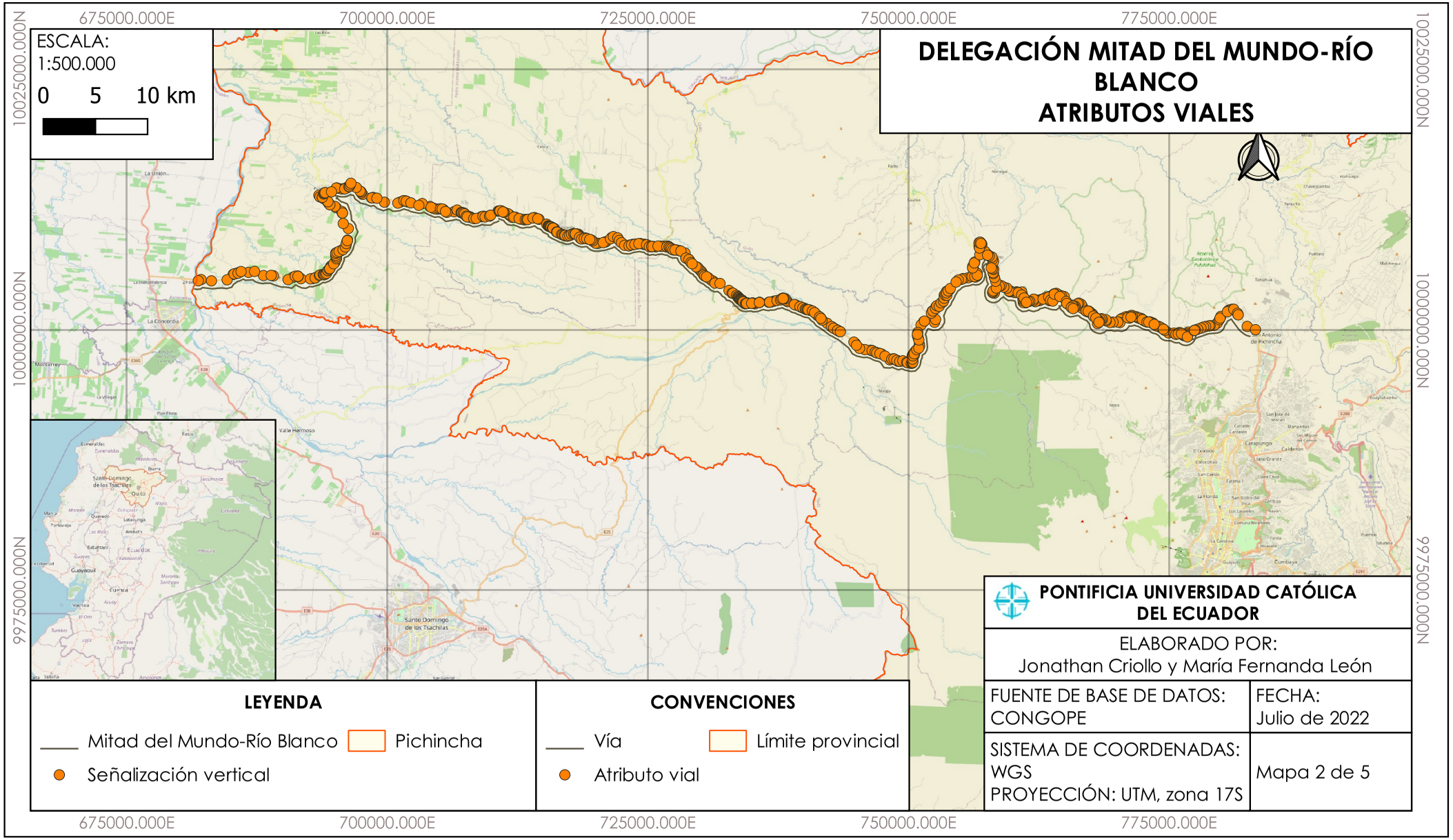
N°	Superestructura	Infraestructura	Riesgo de Socavación
4			No
5			No
9		Sin determinar por circulación vehicular y difícil acceso.	Sin determinar
10		Sin determinar por circulación vehicular y difícil acceso.	Sin determinar

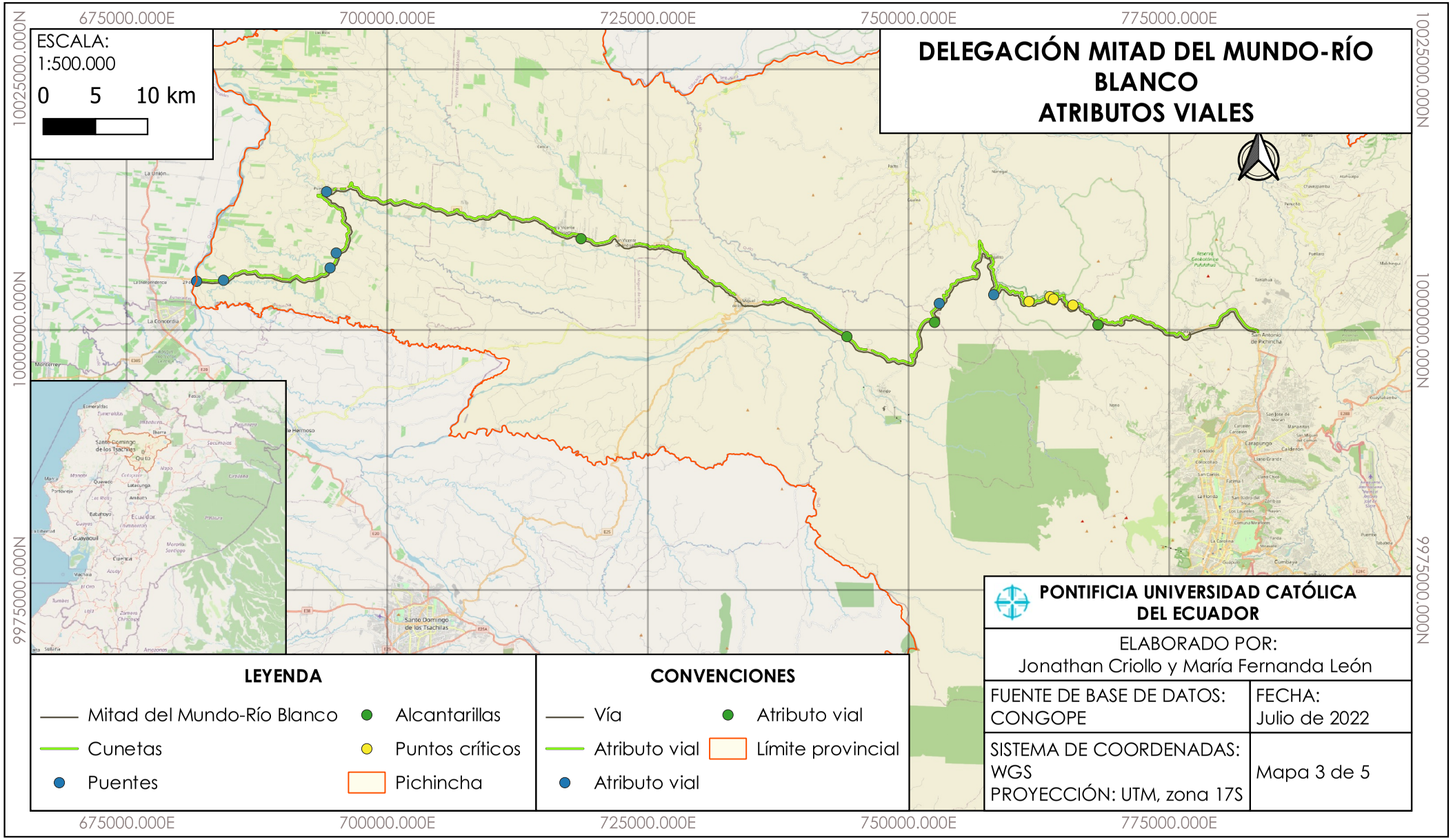
4.2.3. Mapas

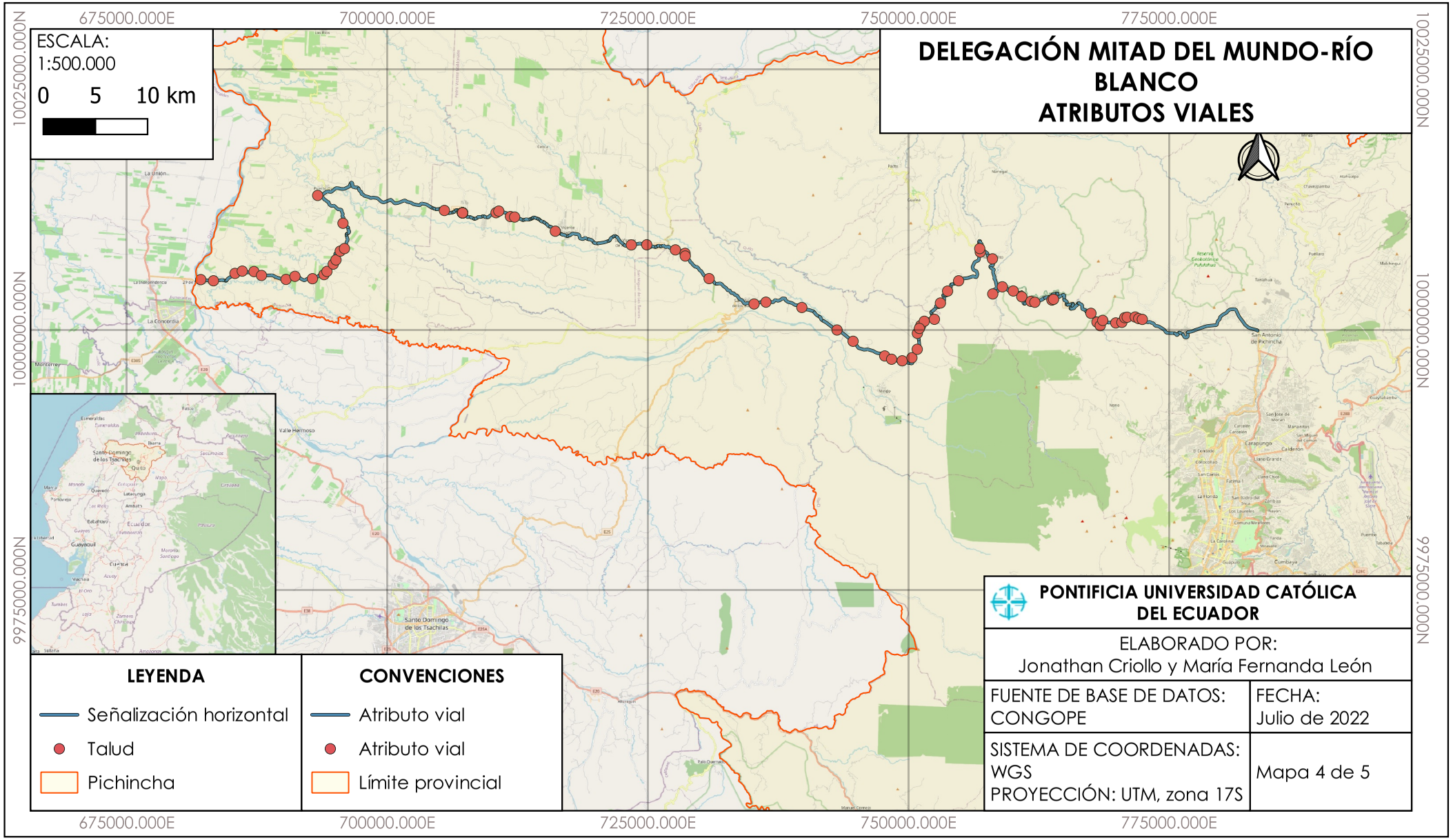
A continuación, se presentan los atributos viales existentes en la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco:

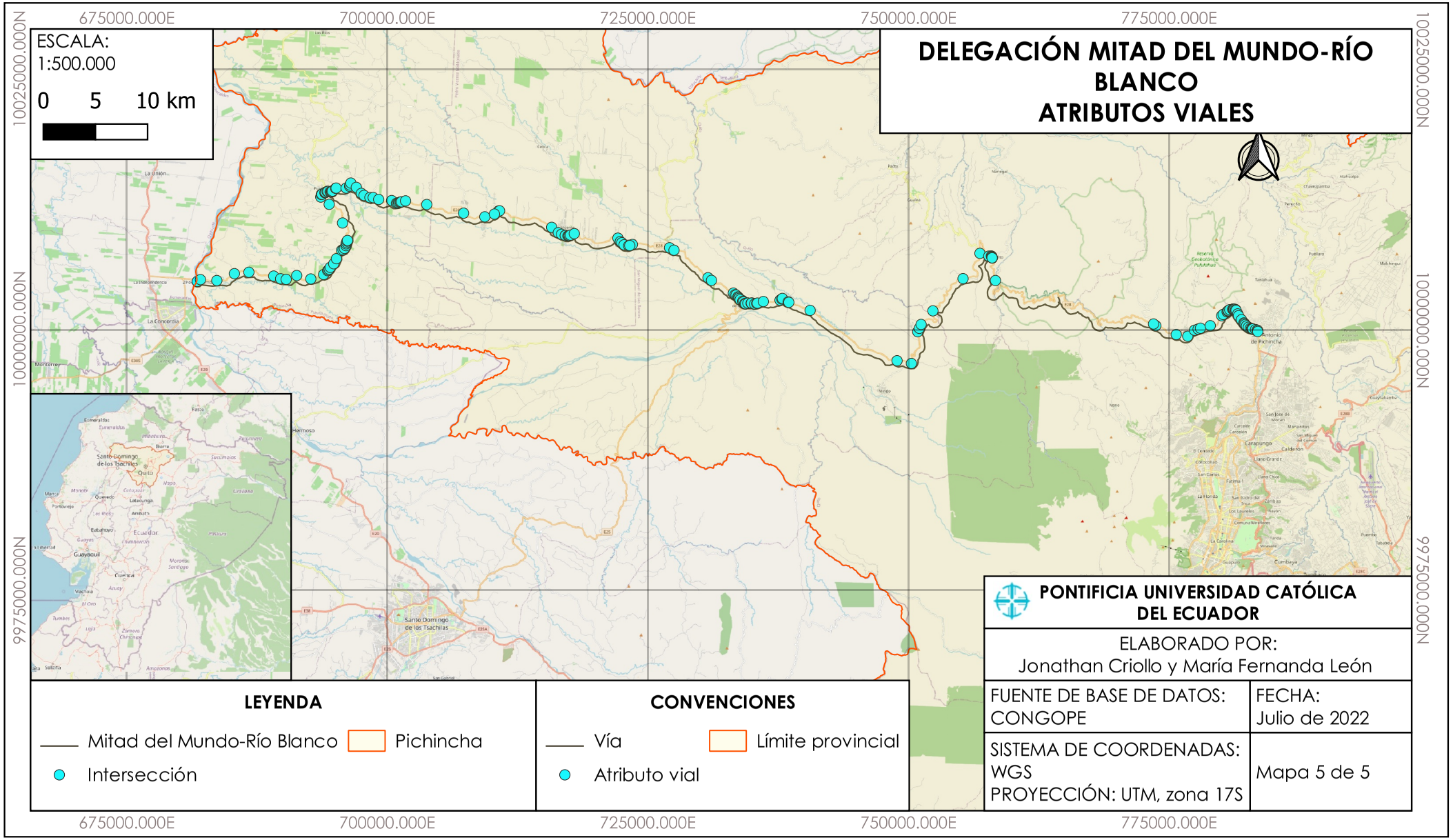

DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO - RÍO BLANCO
MAPA DE RED VIAL AÑO 2022
680000.000E
700000.000E
720000.000E
740000.000E
760000.000E
780000.000E
10020000.000N
10000000.000N
9980000.000N
PUERTO QUITO
PEDRO VICENTE MALDONADO
QUITO
SAN MIGUEL DE LOS BANCOS
Tramo 1
Long. 8.74 km
Tramo 2
Long. 12.07 km
Tramo 3
Long. 8.58 km
Tramo 4
Long. 14.38 km
Tramo 5
Long. 56.86 km
Tramo 6
Long. 10.96 km
Tramo 7
Long. 7.53 km
Tramo 8
Long. 10.81 km
Tramo 9
Long. 25.73 km
LEYENDA
Pichincha
Cantones de Pichincha
Vías
LEYENDA
Límite provincial
Límite cantonal
ESCALA:
1:400.000
0 5 10 km
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León
FUENTE DE DATOS:
CONGOPE
FECHA:
Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS
WGS87
PROYECCIÓN: UTM, zona 17S
Mapa 1 de 1


675000.000E
700000.000E
725000.000E
750000.000E
775000.000E
10025000.000N
10000000.000N
9975000.000N
DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO-RÍO BLANCO
ATRIBUTOS VIALES
LEYENDA
Pavimento flexible
Pichincha
Cantones de Pichincha
CONVENCIONES
Vía
Límite provincial
Límite cantonal
ESCALA:
1:500.000
0 5 10 km
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León
FUENTE DE BASE DE DATOS:
CONGOPE
FECHA:
Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS
PROYECCIÓN: UTM, zona 17S
Mapa 1 de 5


675000.000E
700000.000E
725000.000E
750000.000E
775000.000E
10025000.000N
10000000.000N
9975000.000N
ESCALA:
1:500.000
0 5 10 km
DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO-RÍO BLANCO
ATRIBUTOS VIALES
LEYENDA
Mitad del Mundo-Río Blanco
Pichincha
Señalización vertical
CONVENCIONES
Vía
Límite provincial
Atributo vial
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León
FUENTE DE BASE DE DATOS:
CONGOPE
FECHA:
Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS
PROYECCIÓN: UTM, zona 17S
Mapa 2 de 5


675000.000E
700000.000E
725000.000E
750000.000E
775000.000E
10025000.000N
10000000.000N
9975000.000N
ESCALA:
1:500.000
0 5 10 km
DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO-RÍO BLANCO
ATRIBUTOS VIALES
LEYENDA
Mitad del Mundo-Río Blanco
Cunetas
Puentes
Alcantarillas
Puntos críticos
Pichincha
CONVENCIONES
Vía
Atributo vial
Atributo vial
Atributo vial
Límite provincial
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León
FUENTE DE BASE DE DATOS:
CONGOPE
FECHA:
Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS
PROYECCIÓN: UTM, zona 17S
Mapa 3 de 5


675000.000E
700000.000E
725000.000E
750000.000E
775000.000E
10025000.000N
10000000.000N
9975000.000N
ESCALA:
1:500.000
0 5 10 km
DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO-RÍO BLANCO
ATRIBUTOS VIALES
LEYENDA
Señalización horizontal
Talud
Pichincha
CONVENCIONES
Atributo vial
Atributo vial
Límite provincial
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León
FUENTE DE BASE DE DATOS:
CONGOPE
FECHA:
Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS
PROYECCIÓN: UTM, zona 17S
Mapa 4 de 5


675000.000E
700000.000E
725000.000E
750000.000E
775000.000E
10025000.000N
10000000.000N
9975000.000N
ESCALA:
1:500.000
0 5 10 km
DELEGACIÓN MITAD DEL MUNDO-RÍO BLANCO
ATRIBUTOS VIALES
LEYENDA
Mitad del Mundo-Río Blanco
Pichincha
Intersección
CONVENCIONES
Vía
Límite provincial
Atributo vial
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ELABORADO POR:
Jonathan Criollo y María Fernanda León
FUENTE DE BASE DE DATOS:
CONGOPE
FECHA:
Julio de 2022
SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS
PROYECCIÓN: UTM, zona 17S
Mapa 5 de 5

CAPÍTULO 5: PLAN DE MEJORAMIENTO DE ATRIBUTOS VIALES

Como resultado del inventario vial, se ha determinado que el GAD de Puerto Quito debe priorizar las siguientes vías y puentes a través de actividades de mantenimiento y construcción con el fin de permitir que los habitantes del lugar puedan circular de un lugar a otro sin ninguna interrupción.

5.1. Vías

Vía		Observación	Propuesta
13		Esta vía se encuentra en mal estado debido a un alto flujo de vehículos pesados. Existe presencia de hundimiento de la superficie de rodadura.	Cambiar la superficie de rodadura de lastre por empedrado debido a que el terreno es montañoso. Construir cunetas.
31		Esta vía presenta varios baches en todo el trayecto. A lo largo de ella hay varias hosterías dificultando el acceso a estas.	Cambiar la superficie de rodadura de lastre por empedrado. Construir cunetas.

Vía		Observación	Propuesta
51		Presenta dos obstrucciones en la vía por el paso de efluente.	Colocar alcantarillas para permitir el paso libre del efluente y permitir el paso de vehículos. Construir cunetas.
61		Al estar construida sobre un terreno montañoso, las pendientes son mayores. La capa de lastre que posee, dificulta el ascenso de vehículos por desprendimiento del agregado.	Cambiar la capa de rodadura de lastre por empedrado. Construir cunetas. Limpiar la cobertura vegetal que se aproxima al carril de circulación.
66		Esta vía presenta varios baches en todo el trayecto. A lo largo de ella hay varias hosterías dificultando el acceso a estas.	Cambiar la superficie de rodadura de lastre por empedrado. Construir cunetas.

5.2. Puentes

Puente		Observación	Propuesta
4		Existen afectaciones sobre el estribo del puente (muro de gaviones) y oxidación de la infraestructura.	Realizar un mantenimiento al muro de gaviones y a la infraestructura metálica.
5		El lado izquierdo no cuenta con protección lateral.	Construir de protecciones laterales.
9		La circulación del efluente ha generado socavación cercana a la zona de la infraestructura.	Construir obras complementarias de protección en la zona afectada por la erosión producida por el flujo de agua.

Puente		Observación	Propuesta
26		Existen ciertos elementos del puente de madera que se encuentran en mal estado, afectando a la funcionalidad de este. Solo cuenta con un estribo por lo que puede existir socavación.	Sustituir la superestructura e infraestructura por una de hormigón.
31		No es una estructura segura y las tablas no están aseguradas por lo que impide el paso libre de vehículos.	Sustituir la superestructura e infraestructura por una de hormigón.
32		Riesgo de caída de vehiculas y personas porque no cuenta con protecciones laterales.	Construir protecciones laterales.

Puente		Observación	Propuesta
35		Toda su estructura se encuentra oxidada, hay agujeros en la capa de rodadura.	Realizar un mantenimiento de la superestructura e infraestructura. Limitar la carga que puede soportar la estructura.
37		Peligro de choque de motos debido a la ubicación en la que se encuentra la estructura respecto de la vía, dificultando la visibilidad.	Colocar señalización preventiva para evitar accidentes vehiculares.
43		Existe afectaciones en sobre el estribo del puente (muro de gaviones).	Dar mantenimiento al muro de gaviones. Limitar la carga que puede soportar la estructura y que será transmitida a la infraestructura.

Puente		Observación	Propuesta
48		Sobre esta estructura existe alto flujo de vehículos pesados, los cuales afectan a la funcionalidad de este.	Sustituir la superestructura e infraestructura por una de hormigón. Limitar la carga que puede soportar la estructura.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- A través del inventario se levantaron 572,89 km de vía en total de los cuales se determinó lo siguiente:
    - Con la identificación y levantamiento de tres vías nuevas en el cantón Puerto Quito, la red vial en la zona tiene actualmente 421,79 km. Sus vías secundarias están constituidas en mayor parte por una superficie de lastre y en estado regular, mientras que la vía principal está compuesta por pavimento flexible y en buen estado.
    - La delegación Mitad del Mundo – Río Blanco tiene actualmente 151,10 km cuya superficie de rodadura es de pavimento flexible y se encuentra en buen estado.
- La codificación realizada de la delegación Mitad Del Mundo – Río Blanco es provisional ya que se necesita del levantamiento de todas las vías en la provincia de Pichincha para establecer los códigos definitivos.
- De los 23 taludes levantados a lo largo de la red vial que constituye el cantón Puerto Quito, 15 son naturales y 8 han sido intervenidos, además, no se encontró problemas de inestabilidad por lo que no existirían deslizamientos de tierra que podrían caer sobre las vías causando accidentes.

- De los 20 puntos críticos analizados en la delegación Mitad del Mundo–Río Blanco, se determinó que el mayor número de estos se debe al diseño geométrico de la vía y a aspectos geológicos por la orografía que atraviesa, por ello el usuario debe movilizarse con precaución.
- Como resultado del inventario vial se determinaron 5 vías y 10 puentes identificados en el capítulo 5 que deberán considerarse por el GAD de Puerto Quito dentro de sus planes de intervención y mejoramiento vial; de tal manera que, parte del presupuesto que recibe esta entidad cada año, sea destinado a la ejecución de las actividades propuestas en dichos planes.
- Entre los aportes obtenidos del presente trabajo, se tienen los mapas del capítulo 4 y una base de datos de Puerto Quito (mediante MerginMaps), donde las autoridades competentes al hacer uso de estos, podrán localizar las vías y puentes de manera rápida y sencilla. Así, al intervenir en aquellos atributos viales, garantizarán la circulación y seguridad tanto de vehículos como de personas, contribuyendo al desarrollo económico de una población que se basa principalmente en actividades agrícolas y ganaderas.

6.2. Recomendaciones

- Para evitar que el estado las vías del cantón Puerto Quito se deterioren es necesario construir cunetas en aquellas que no las tienen y en las que, sí existen, evitar el crecimiento de maleza.
- Reemplazar la señalética que se encuentre deteriorada y limpiar la maleza que se encuentra alrededor de esta, de modo que el usuario pueda guiarse y llegue a su destino con seguridad.
- Realizar el mantenimiento de la señalización horizontal y colocación de tachas en las vías del cantón Puerto Quito y la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco, de modo que, el conductor pueda diferenciar claramente los carriles tanto en el día como en la noche, reduciendo el riesgo de accidentes.
- Colocar señalización vertical regulatoria (límite de velocidad) en la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco debido a los puntos críticos que presenta esta.

BIBLIOGRAFÍA

Unidad Tecnica. (2018). *Estudio para el Aprovechamiento Racional de los Recursos Naturales*. Obtenido de Oas: https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea28s/ch11.htm

¿Qué es la Señalización Vertical según el MTC? (2020). Obtenido de CCIMAseñalizaciones: https://www.ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/senalizacion-vial-y-carreteras/senalizacion-vertical/85-que-es-la-senalizacion-vertical-segun-mtc

Aleaga, I., Gálvez, R., & Fernández, M. (1987). Obtenido de Inventario vial de la provincia de Cotopaxi. Quito: PUCE.

Alfaro, K. S. (2018). Diseño geométrico vial y secciones de drenaje para el mejoramiento del tramo de carretera de la Ruta Nacional. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Andina, M. (2022). *Maderera Andina: Transporta por caminos seguros con BIOCEC*. Obtenido de Maderera Andina:: https://maderera-andina.com/maderera-andina-transporta-por-caminos-seguros-con-biocec/

Asamblea Nacional. (1964). *LEY DE CAMINOS.* Quito: Registro Oficial. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/ley_de_caminos_y_reglamentos2.pdf

Asamblea Nacional. (12 de 01 de 2001). *ACUERDO 001 DEL 12 DE ENERO DEL 2001*. Quito: Registro Oficial. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/lotaip2015_Acuerdo-Ministerial-001-version-clasificaci%C3%B3n-de-V%C3%ADas.pdf

Asamblea Nacional. (06 de 07 de 2018). *REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL*. Quito: Registro Oficial. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf

ASTM. (s.f.). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index.* (D6433 − 20).

Ballbe, J. (13 de Mayo de 2019). *Marcas viales (señales horizintales)*. Obtenido de AutoEscolaDelta: https://www.autoescoladelta.com/autoescuela/marcas-viales/

Britten, K. (2018). *Estructura del dren de la alcantarilla del ladrillo rojo*. Obtenido de Dreamstime: https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-estructura-del-dren-de-la-alcantarilla-del-ladrillo-rojo-image93855748

Carrión, D. (20 de Octubre de 2018). *Cuerpos de agua*. Obtenido de Prezi: https://prezi.com/p/uik_ninwnovu/cuerpos-de-agua/

Civil, E. d. (8 de Noviembre de 2016). *Drenaje en carreteras*. Obtenido de Blogger: http://estudiantedeingenieriacivil02.blogspot.com/2016/11/drenaje-en-carreteras.html

CNC. (2017). *Guía metodológica para el ejercicio de la competencia de planificar, construir y mantener la vialidad por parte de los GAD parroquiales rurales.* Quito: CNC.

CONGOPE. (2019). *PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2019.*

CONGOPE. (2019). *PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA 2019*. Obtenido de http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Pichincha-plan-vial-integral.pdf

CONGOPE. (2019). *Plan de desarrollo vial integral en la provincia de Pichincha.* Quito.

Cuervo, D. (2019). Infraestructura. International Recovery Platform Secretariat.

DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD. (Agosto de 2000). *INSTRUCTIVO DE RELEVAMIENTO DE FALLAS.* Obtenido de https://www.cvu.com.uy/usr/data/application/source/2020-05-29_66056252.pdf?fbclid=IwAR0NupuzkQAlCfLoa5g5e-TARTa8KjEaFueL_-kNUxkVzIHxpaqx0cd4Ucc

El Comercio. (6 de 10 de 2019). Los trabajos se aceleran en la vía Calacalí – Río Blanco. Obtenido de https://ecuadornews.com.ec/2022/04/04/reparar-via-calacali-la-independencia/

El Telégrafo. (18 de agosto de 2017). El gobierno provincial quiere garantizar el mantenimiento de la ruta que une a Quito con Esmeraldas. *Pichincha pide al MTOP manejo de vía Calacalí-La Independencia*. Obtenido de https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/pichincha-pide-al-mtop-el-manejo-de-la-via-calacali-la-independencia

Fierro, P. (04 de 30 de 2012). *Scribd*. Obtenido de https://www.scribd.com/doc/91852755/Red-Vial-Ecuador

GAD Puerto Quito. (2020). *Puerto Quito*. Obtenido de https://www.puertoquito.gob.ec/index.php/datosreelevantes/datosgeograficos

GAD Puerto Quito. (s.f.). *PDOT Cantón Puerto Quito.* Obtenido de http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/diseno_paginas/archivos/PDOT%20CANTON%20PUERTO%20QUITO.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi. (2021). lan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial. Actualización 2021-2025. Latacunga: GAD Cotopaxi. .

Gobierno de la Provincia de Pichincha. (Diciembre de 2014). Dirección de gestion de vialidad. Quito.

Gouin. (2021). *Fotos de alcantarillas*. Obtenido de Alamy: https://www.alamy.es/desenfoque-de-movimiento-de-las-aguas-pluviales-que-fluye-a-traves-de-la-alcantarilla-de-drenaje-metalico-bajo-la-carretera-enero-trajo-tormentas-intensas-lluvias-e-inundaciones-a-illinois-image339528614.html?imageid=690C2416-86E3-40E

Herbas, E. (2018). *Alcantarillas metálicas*. Obtenido de IngenieriaCivil: https://www.ingenierocivilinfo.com/2011/03/alcantarillas-metalicas.html

Herrera, E., & Martínez, M. (2022). *Metodologia Inventario Vial, Quito*. Obtenido de Prefectura de Pichincha.https://mappinggis.com: Obtenido de https://mappinggis.com/2020/05/input-tomade-datos-en-campo-y-sincronizacion-con-qgis/

Herrera, M. (2018). *Catálogo de Productos Planta de Prefabricados de Hormigón de Santa Cruz de la Sierra*. Obtenido de GrupoTragsa: https://docplayer.es/71452061-Catalogo-de-productos-planta-de-prefabricados-de-hormigon-de-santa-cruz-de-la-sierra.html

Informa, Q. (2018). *Adoquinado Calle Jeremías_16*. Obtenido de Quito Informa: http://www.quitoinforma.gob.ec/2018/03/22/municipio-entrego-adoquinado-en-calle-historica-de-chillogallo/adoquinado-calle-jeremias_16/

INTAGRI. (2017). Manejo de Malezas en la agricultura Orgánica. México: Serie Agricultura Orgánica. Obtenido de https://www.intagri.com/articulos/agricultura-organica/manejo-de-malezas-en-la-agricultura-organica

Interseccion. (2019). Obtenido de Renting Finders: https://rentingfinders.com/glosario/interseccion/

Jiménez, A. (sf). Historia Vial Del Ecuador.

Juste, I. (21 de Enero de 2021). *Tipos de bosques*. Obtenido de Ecología verde: https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-bosques-2037.html

La minería ecuatoriana. (2020). Obtenido de Banco central del Ecuador: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cartilla00.pdf

León R.; Bonifaz N; Gutiérrez F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Cuenca: Universitaria Abya-Yala. Obtenido de https://www.fao.org/3/x5320s/x5320s03.htm

Leonardo, B. (s.f.). *ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CENIZAS.* Obtenido de https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/249086/mod_resource/content/1/Estabilizaci%C3%B3n%20de%20Suelos%20con%20Cenizas.pdf

Manual de inventarios viales. (2016). En M. Peru. Lima: Talleres graficos.

Manual de inventarios viales. (2016). En M. Peru. Lima: Talleres graficos.

Manual de inventarios viales. (2016). En M. Peru. Lima: Talleres graficos.

Mapa de la provincia de Pichincha. (07 de Mayo de 2015). Obtenido de Ecuador Noticias: https://ecuadornoticias.com/mapa-de-la-provincia-de-pichincha/

Martinez,R. Olivares, E. (2012). Metodologia para la atencion de puntos críticos para garantizar la seguridad vial en carreteras. Bogota: Universidad Militar Nueva Granada.

Meridiano55. (2019). *Meridiano 55*. Obtenido de https://meridiano55.com/destacadas/danos-que-puede-provocar-el-empedrado-en-los-vehiculos/

Merizalde J.; Franco G.; Farías J. (2019). *Replanteo e instalacion de alcantarillas en una carretera*. Obtenido de https://www.google.com/imgres?imgurl=x-raw-image%3A%2F%2F%2F72a06c970c2f73fa863da77b0498f137fb6b4eaf5a51126b13b58e0f1023760f&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.dspace.espol.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F6934%2F2%2Fsustentaci%25C3%25B3n.pdf&tbnid=-nMvDJdsoHLjY

Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *GUÍA DOCENTE PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN VIAL EN EL AULA*. Quito: Ministerio de Educación. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/10/Guia-de-educacion-vial.pdf

Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías. (10 de 2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles.* Bogotá. Obtenido de https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/974-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-flexibles/file?fbclid=IwAR3i8BKNbaXBE3acgdF23oZo7YbKFN0NZ_qCzWZadSQ_nsxBKsNm2k-XXMI

Molina, F. (2015). Comparación de la eficiencia hidraulica en cunetas de secciones triangular, trapezoidal, y circular. usando proyectos de la universidad de la Salle. Bogota D.C: Universidad de la Salle.

Montejo, A. (2002). *Ingeniería de pavimentos.* Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

MOP. (2002). *Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes.* (MOP - 001-F 2002). Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/MPR_Chimborazo_Cumanda_Especificaciones-Tecnicas-MOP-001-F-2002.pdf

MOP. (10 de 2002). *Plan Maestro de Vialidad.* Quito: MOP. Obtenido de http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/uploads/documents/presentacion%20iii%20andino%20ecuador.pdf

MTOP. (2013). *Conservación vial* (Vol. 6). (NEVI-12). Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_6.pdf

MTOP. (2013). *Norma para estudios y diseños viales* (Vol. 2A). (NEVI-12). Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf

NCYT. (2020). *Nueva tecnología para evaluar pavimentos rígidos*. Obtenido de NCYT: https://noticiasdelaciencia.com/art/36972/nueva-tecnologia-para-evaluar-pavimentos-rigidos

OLBAP. (s.f.). *5 CONSEJOS PARA ELEGIR AL PROVEEDOR DE PAVIMENTO ASFÁLTICO*. Obtenido de OLBAP: https://www.olbap.mx/post/5-consejos-para-elegir-al-proveedor-de-pavimento-asfaltico

PITRA. (2010). *Programa de Ingeniería de Infraestructura del Transporte (PITRA)*. Obtenido de https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/372/08.pdf?sequence=1&isAllowed=y

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

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

Portillo G. (Octubre de 2016). *Taludes*. Obtenido de MeteorologíaenRed: https://www.meteorologiaenred.com/taludes.html

Prefectura de Manabí. (2021). *PREPARANDO LAS VÍAS VERANERAS DE TOSAGUA PARA SACAR LA COSECHA*. Obtenido de https://www.manabi.gob.ec/index.php/preparando-las-vias-veraneras-de-tosagua-para-sacar-la-cosecha/

PUCE. (24 de Marzo de 2022). *Catálogo Bibliográfico*. Obtenido de PUCE: https://puce.catalogokohaplus.com/cgi-bin/koha/opac-search.pl?idx=ti&q=Inventario+vial+Pichincha&branch_group_limit=branch%3A2

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. .

Señales Verticales ¡Generalidades y conceptos de todo lo relacionado a estas señalizaciones! (s.f.). Obtenido de sanlesdetransito.com: https://senalesdetransito.com/verticales/#:~:text=Las%20se%C3%B1ales%20verticales%20de%20tr%C3%A1nsito%2C%20se%20definen%20como%20un%20conjunto,proyectando%20seg%C3%BAn%20sus%20bases%20y

Señalización vertical. (2021). Obtenido de HL Servicios integrales: https://www.hlserviciosintegrales.com/senalizacion-vertical/

Sistema de gestión de carreteras. (2001). Perú: Asociacion BCEOM-OIST.

Sistemas de drenaje. (2018). Obtenido de Caminos Naturales: https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/6.4.%20Sistema%20de%20drenaje_tcm30-140102.pdf

Spadafore, S. (7 de Julio de 2021). *Usos de línea continua y discontinua en la demarcación vial*. Obtenido de Compara: https://www.comparaonline.cl/blog/autos/seguro-automotriz/usos-de-linea-continua-y-discontinua-en-la-demarcacion-vial/

Superficie de rodadura. (25 de Febrero de 2013). Obtenido de Pavimentos: https://libro-pavimentos.blogspot.com/2013/02/superficie-de-rodadura.html

Wytrazek, P. (2021). *Tubo De Alcantarilla Plástico Negro Fotos De Stock*. Obtenido de Dreamstime: https://es.dreamstime.com/photos-images/tubo-de-alcantarilla-pl%C3%A1stico-negro.html

Zavodsky, H. (20 de Enero de 2020). *Limpieza de cunetas a cielo abierto en Paso y Martin Fierro*. Obtenido de Tiempo Noticias: http://tiemponoticias.com.ar/noba/2020/01/20/limpieza-de-cunetas-a-cielo-abierto-en-paso-y-martin-fierro/

ANEXOS

Tabla 1. Vías levantadas del cantón Puerto Quito en el inventario vial del año 2017

N° de vía	Codigo	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (km/hora)	Longitud total (m)
1	P172-78-2	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	128,84
2	P172-78-4	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	153,66
3	P172-78-5	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	86,51
4	P172-78-6	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	296,54
5	P172-58-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,70	30,00	22767,14
6	P172-58-2	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	1619,16
7	P172-67-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,00	30,00	22079,13
8	P172-68-2	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	30,00	5443,68
9	P172-70-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	30,00	9522,05
10	P172-87-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,10	30,00	17487,93
11	P172-134-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	20,00	438,76
12	P172-58-3	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	15,18
13	P172-58-4	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,20	30,00	18269,64
14	P172-67-2	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	6,00	30,00	20004,06
15	P172-68-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,10	30,00	432,04
16	P172-70-2	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,00	30,00	14287,95
17	P175-72-1	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,70	35,00	1665,05
18	P174-73-1	ONDULADO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	8,80	60,00	29275,59
19	P175-74-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	13410,64
20	P175-75-1	LLANO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	2825,23
21	P174-76-1	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	9,00	60,00	9602,28
22	P178-77-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	9932,91
23	P172-78-7	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	78,00
24	P172-78-8	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	335,82
25	P172-78-9	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	667,87
26	P172-78-10	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	404,31
27	P172-78-11	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	218,02
28	P172-78-12	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	529,92
29	P172-78-13	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,00	30,00	12154,56
30	P172-82-2	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	6,00	30,00	13898,44
31	P172-87-2	ONDULADO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	5,80	30,00	9160,19
32	P175-91-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	20,00	2816,30
33	P175-92-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,10	28,00	13905,76
34	P175-93-1	LLANO	LASTRE	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	6,50	30,00	2230,13
35	P175-94-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,40	28,00	3615,30
36	P175-95-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	5535,77
37	P179-96-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,30	20,00	1491,23
38	P175-97-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,50	30,00	4978,58

Tabla 2. Vías levantadas del cantón Puerto Quito en el inventario vial del año 2017.

Nº de vía	Codigo	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (km/hora)	Longitud total (m)
39	P175-98-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	30,00	9477,19
40	P175-99-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,90	25,00	4968,13
41	P175-100-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	20,00	3188,13
42	P175-101-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	25,00	6541,47
43	P175-102-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	25,00	6797,17
44	P175-103-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	24,00	2273,20
45	P179-104-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	520,76
46	P179-105-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	25,00	658,96
47	P175-106-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,20	25,00	885,74
48	P179-107-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,60	20,00	2244,28
49	P175-108-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	30,00	3559,00
50	P178-109-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	6,00	30,00	15859,60
51	P178-110-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	6573,48
52	P178-111-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	25,00	9398,63
53	P175-112-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	30,00	6231,70
54	P178-113-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	25,00	7036,46
55	P178-114-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	1971,11
56	P175-115-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	25,00	1776,53
57	P178-116-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	25,00	2825,17
58	P179-117-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	384,03
59	P178-118-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,80	30,00	3495,59
60	P175-119-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	25,00	1533,77
61	P175-120-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	20,00	2238,90
62	P175-121-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	1088,59
63	P175-122-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	1531,61
64	P175-123-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	6902,76
65	P175-124-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	30,00	6180,83
66	P178-125-1	LLANO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	10344,19
67	P178-127-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,50	20,00	3434,07
68	P178-129-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	25,00	3550,98
69	P178-130-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,20	25,00	42968,53
70	P175-131-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	25,00	3268,34
71	P175-132-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	30,00	7213,39
72	P175-133-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,70	25,00	2138,84
73	P172-134-2	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	20,00	1638,08
74	P175-409-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,20	30,00	5323,98
75	P178-464-1	MONTAÑOSO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,00	20,00	5928,41
76	P178-601-1	ONDULADO	LLANO	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	30,00	8364,85
77	P172-619-2	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,80	25,00	8112,75
78	P175-620-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	25,00	4716,69
79	P175-621-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	25,00	1231,26

Tabla 3. Vías nuevas del cantón Puerto Quito

Nº de vía	Codigo	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (km/hora)	Longitud total (m)
80	P175-622-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	30,00	1566,97
81	P175-623-1	ONDULADO	LASTRE	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	20,00	2203,75
82	P175-624-1	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	13,00	60,00	2563,71

Tabla 4. Tramos de la delegación Mitad del Mundo-Río Blanco

Nº de vía	Codigo	Tipo de terreno	Tipo de superficie	Carriles	Ancho de vía (m)	Velocidad promedio (km/hora)	Longitud total (m)
1	P023-0001	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	8661,11
2	P024-0005	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	35881,21
7	P024-0005	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	11320,44
8	P024-0005	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	9720,90
9	P023-0004	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	14592,97
10	P025-0003	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	8698,39
11	P025-0002	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDIRECCIONAL	11,00	90,00	12208,63
13	P024-0009	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDERECCIONAl	11,00	90,00	26278,15
14	P022-0008	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDERECCIONAl	11,00	90,00	10840,36
15	P023-0007	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDERECCIONAl	11,00	90,00	7464,74
16	P025-0006	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	DOS CARRILES BIDERECCIONAl	11,00	90,00	10944,66