

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE**

**INGENIERÍA**

**CARRERA DE: INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**TEMA: INVENTARIO VIAL DEL CANTON OTAVALO FASE  
I, DE LA PROVINCIA DEL IMBABURA**

**AUTOR:**

**VALDEZ URQUIZO DANNY PATRICIO**

**QUITO DM, MARZO DEL 2023**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento primeramente a Dios por permitirme acabar esta etapa con vida y salud.

A mi familia por brindarme su apoyo incondicional y aliento en todo momento de mi carrera universitaria.

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor para mis abuelos José Valdez, María Valdez y a mi madre Juana Urquiza que en su momento me brindaron su amor incondicional.

A mi padre Martín Valdez que siempre ha estado conmigo apoyándome y alentándome para culminar esta etapa de mi vida.

## INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO.....	2
DEDICATORIA.....	2
INDICE DE CONTENIDOS.....	3
INDICE DE FIGURAS .....	5
INDICE DE MAPAS .....	5
INDICE DE TABLAS .....	6
INDICE DE DIAGRAMAS.....	8
1. Capítulo 1.- Introducción.....	11
1.1 Justificación.....	11
1.2 Planteamiento del problema.....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.4 Alcance.....	12
2. Capítulo 2.- Fundamentación teórica.....	13
2.1 Clasificación de las vías.....	13
2.1.1 Según la jurisdicción.....	13
2.1.2 Según las características físicas.....	15
2.2 Tipos de inventario vial.....	16
2.2.1 Inventario vial de Colombia.....	16
2.2.2 Inventario vial de Perú.....	16
2.2.3 Inventario vial Argentina.....	17
2.3 Catálogo de atributos viales.....	17
2.3.1 Vías / Caminos.....	17
2.3.2 Cunetas.....	21
2.3.3 Sobre la señalización de tipo horizontal y vertical.....	23
2.3.4 Alcantarillas.....	24
2.3.5 Los diferentes puentes.....	26
2.3.6 Puntos críticos.....	29
2.3.7 Intersecciones.....	30
2.3.8 Talud.....	30
2.3.9 Minas.....	31
2.3.10 Servicios.....	31
2.4 Metodología de inventario.....	32
2.4.1 La definición de códigos.....	32
2.4.2 Creación de catálogo de atributos en el GPS.....	32
2.4.3 Planificación.....	33
2.4.4 Descarga.....	33
2.4.5 Edición y procesamiento.....	33

3.	Capítulo 3.- Inventario vial.....	35
3.1	Identificación.....	35
3.1.1	Vías levantadas en el año 2017, por actualizar .....	35
3.1.2	Vías no levantadas.....	35
3.2	Definición de códigos.....	36
3.2.1	Codificación .....	37
3.3	Elaboración de catálogo de características .....	37
3.3.1	Representación gráfica de Geodatabase.....	37
3.3.2	Representación gráfica de atributos viales .....	38
3.3.3	Exportación de proyectos a Mergin Maps(INPUT) .....	39
3.4	Planificación y levantamiento .....	40
3.5	Descarga .....	40
3.6	Edición y procesamiento .....	41
4.	Capítulo 4.- Análisis de resultados .....	42
4.1	Caracterización de las vías inventariadas .....	42
4.2	Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos y tablas .....	42
4.2.1	Vías inventariadas del cantón Otavalo Fase I.....	42
4.2.2	Características generales de la parroquia Eugenio Espejo .....	55
4.2.3	Características generales de la parroquia Pataqui .....	62
4.2.4	Características generales de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	73
4.2.5	Características generales de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	85
4.2.6	Vías nuevas del cantón Otavalo Fase I. ....	95
5.	Capítulo 5.- Tablas de puntos críticos y puentes .....	99
5.1	Tabla de puntos críticos.....	99
5.2	Tabla de puentes.....	100
6.	Capítulo 6.- Conclusiones y recomendaciones.....	104
6.1	Conclusiones .....	104
6.2	Recomendaciones.....	104
	Bibliografía.....	105
	Anexos.....	107

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Codificación de vías del cantón Otavalo.....	37
Figura 2 Representación gráfica de atributos viales en QGIS .....	39
Figura 3 Visualización del proyecto en Mergin Maps.....	40
Figura 4 Cronograma de trabajo.....	40
Figura 5 Tabla de atributos: características vía .....	41
Figura 6 Base de datos general cantones .....	42

## INDICE DE MAPAS

Mapa 1 Categorización esquemática de la red vial en el cantón Otavalo fase I en la provincia del Imbabura (Elaboración propia) .....	13
Mapa 2 Vías levantadas 2017 del cantón Otavalo.....	35
Mapa 3 Vías no levantadas del Cantón Otavalo.....	35
Mapa 4 Extracción de Capas del cantón Otavalo .....	38
Mapa 5 Vías inventariadas del cantón Otavalo fase I.....	43
Mapa 6 Tipo de capa rodadura D-T BITUMINOSO.....	44
Mapa 7 Tipo de capa de rodadura Pavimento flexible .....	46
Mapa 8 Tipo de capa de rodadura lastre.....	47
Mapa 9 Tipo de capa de rodadura adoquín.....	49
Mapa 10 Tipo de capa rodadura Empedrado.....	50
Mapa 11 Tipo de capa de rodadura suelo natural.....	52
Mapa 12 Alcantarilla de la parroquia Eugenio Espejo .....	55
Mapa 13 Cuneta de la parroquia Eugenio Espejo.....	57
Mapa 14 Puente de la parroquia Eugenio Espejo .....	59
Mapa 15 Alcantarilla de la parroquia Pataqui .....	63
Mapa 16 Cuneta de la parroquia Pataqui.....	65
Mapa 17 Minas de la parroquia Pataqui .....	67
Mapa 18 Puentes de la parroquia Pataqui.....	68
Mapa 19 Puntos críticos de la parroquia Pataqui .....	72
Mapa 20 Alcantarilla de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	73
Mapa 21 Cunetas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	76
Mapa 22 Minas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	78
Mapa 23 Puentes de la parroquia Otavalo Y Dr. Miguel Egas.....	80
Mapa 24 Puntos críticos de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	84

Mapa 25	Alcantarilla de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	86
Mapa 26	Cuneta de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	88
Mapa 27	Puentes de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	90
Mapa 28	Puntos críticos de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	94
Mapa 29	Vías nuevas de la parroquia Eugenio Espejo .....	95
Mapa 30	Vías nuevas de la parroquia Pataqui .....	96
Mapa 31	Vías nuevas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	97
Mapa 32	Vías nuevas de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	98

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Atributos de las características generales de la vía .....	18
Tabla 2	Características de la vía .....	18
Tabla 3	Tipo de Superficie de Rodadura .....	19
Tabla 4	Atributos de una cuneta .....	21
Tabla 5	Tipos de cunetas .....	22
Tabla 6	Tipo de señalización horizontal y vertical .....	23
Tabla 7	Atributos de Alcantarilla .....	24
Tabla 8	Tipos de alcantarillas .....	25
Tabla 9	Atributos del puente .....	27
Tabla 10	Tipos de capas de rodadura en puentes .....	28
Tabla 11	Diccionario .....	29
Tabla 12	Diccionario .....	31
Tabla 13	Diccionario .....	31
Tabla 14	Capa de rodadura de vías inventariadas .....	43
Tabla 15	Estado de superficie D-T BITUMINOSO .....	45
Tabla 16	Estado de superficie pavimento flexible .....	46
Tabla 17	Estado de superficie lastre .....	48
Tabla 18	Estado de superficie adoquín .....	49
Tabla 19	Estado de superficie Empedrado .....	51
Tabla 20	Estado de suelo natural .....	52
Tabla 21	Número de carriles .....	53
Tabla 22	Ancho de vía .....	54
Tabla 23	Tipos de alcantarilla de la parroquia Eugenio Espejo .....	56
Tabla 24	Alcantarilla circular .....	56
Tabla 25	Tipo de cuneta .....	57
Tabla 26	Tipo en V .....	58

Tabla 27 Capa de rodadura.....	59
Tabla 28 Estado de infraestructura.....	60
Tabla 29 Estado de superestructura.....	60
Tabla 30 Material de protección lateral.....	61
Tabla 31 Estado de protección hormigón.....	61
Tabla 32 Estado de protección Mixta.....	62
Tabla 33 Tipos de alcantarilla de Pataqui.....	63
Tabla 34 Alcantarilla de cajón.....	64
Tabla 35 Alcantarilla circular.....	64
Tabla 36 Tipo de cuneta.....	65
Tabla 37 Cuneta en V.....	66
Tabla 38 Suelo natural.....	66
Tabla 39 Tipo de mina.....	67
Tabla 40 Mina no concesionada.....	68
Tabla 41 Capa de rodadura.....	69
Tabla 42 Estado de infraestructura.....	69
Tabla 43 Estado de superestructura.....	70
Tabla 44 Material de protección lateral.....	71
Tabla 45 Estado de protección hormigón.....	71
Tabla 46 Tipos de puntos críticos.....	72
Tabla 47 Tipo de alcantarilla de Otavalo y Dr. Miguel Egas.....	74
Tabla 48 Alcantarilla de cajón.....	74
Tabla 49 Alcantarilla cuadrada.....	75
Tabla 50 Alcantarilla circular.....	75
Tabla 51 Tipo de cuneta.....	76
Tabla 52 Suelo natural.....	77
Tabla 53 Cuneta en V.....	77
Tabla 54 Tipo de mina.....	78
Tabla 55 Mina no concesionada.....	79
Tabla 56 Mina concesionada.....	79
Tabla 57 Capa de rodadura.....	80
Tabla 58 Estado de infraestructura.....	81
Tabla 59 Estado de superestructura.....	81
Tabla 60 Material de protección lateral.....	82
Tabla 61 Estado de protección hormigón.....	82
Tabla 62 Estado de protección mixta.....	83
Tabla 63 Estado de protección metal.....	83
Tabla 64 Estado de protección otro.....	84
Tabla 65 Tipos de puntos críticos.....	85
Tabla 66 Tipos de alcantarilla.....	86

Tabla 67 Alcantarilla Cajón.....	87
Tabla 68 Alcantarilla Circular.....	87
Tabla 69 Alcantarilla rectangular.....	87
Tabla 70 Tipo de cuneta.....	88
Tabla 71 Cuneta en V.....	89
Tabla 72 Capa de rodadura.....	90
Tabla 73 Estado de infraestructura.....	91
Tabla 74 Estado de superestructura.....	91
Tabla 75 Material de protección lateral.....	92
Tabla 76 Estado de protección hormigón.....	92
Tabla 77 Estado de protección mixta.....	93
Tabla 78 Estado de protección otro.....	93
Tabla 79 Tipos de puntos críticos.....	94
Tabla 80 Vías nuevas de Eugenio Espejo.....	96
Tabla 81 Vías nuevas de la parroquia Pataqui.....	97
Tabla 82 Vías nuevas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas.....	98
Tabla 83 Vías nuevas de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez.....	99
Tabla 84 Puntos críticos en las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzalo Suarez.....	99
Tabla 85 Puentes en las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzalo Suarez.....	100

## **INDICE DE DIAGRAMAS**

Diagrama 1 Diagrama de capa de rodadura de vías inventariadas.....	44
Diagrama 2 Estado de superficie D-T BITUMINOSO.....	45
Diagrama 3 Estado de superficie pavimento flexible.....	47
Diagrama 4 Estado de superficie lastre.....	48
Diagrama 5 Estado de superficie adoquín.....	50
Diagrama 6 Estado de superficie Empedrado.....	51
Diagrama 7 Estado de superficie suelo natural.....	53
Diagrama 8 Número de carriles.....	54
Diagrama 9 Ancho de vías.....	55
Diagrama 10 Tipo de alcantarillado de la parroquia Eugenio Espejo.....	56
Diagrama 11 Alcantarillado circular.....	56
Diagrama 12 Tipo de cuneta de la parroquia Eugenio Espejo.....	57
Diagrama 13 Tipo en V.....	58
Diagrama 14 Capa de rodadura de la parroquia Eugenio Espejo.....	59

Diagrama 15 Estado de infraestructura .....	60
Diagrama 16 Estado de superestructura .....	60
Diagrama 17 Material de protección lateral .....	61
Diagrama 18 Estado de protección lateral de hormigón.....	61
Diagrama 19 Estado de protección lateral Mixta .....	62
Diagrama 20 Tipo de alcantarilla de la parroquia Pataqui .....	63
Diagrama 21 Alcantarilla de cajón .....	64
Diagrama 22 Alcantarilla circular .....	64
Diagrama 23 Tipo de cuneta de la parroquia Pataqui.....	65
Diagrama 24 Cuneta en V .....	66
Diagrama 25 Suelo natural .....	66
Diagrama 26 Tipo de mina de la parroquia Pataqui .....	67
Diagrama 27 Mina no concesionada .....	68
Diagrama 28 Tipo de capa de rodadura de la parroquia Pataqui .....	69
Diagrama 29 Estado de infraestructura .....	70
Diagrama 30 Estado de superestructura .....	70
Diagrama 31 Material de protección lateral .....	71
Diagrama 32 Estado de protección hormigón .....	71
Diagrama 33 Tipos de puntos críticos de la parroquia Pataqui .....	73
Diagrama 34 Alcantarilla de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	74
Diagrama 35 Alcantarilla de cajón .....	74
Diagrama 36 Alcantarilla cuadrada .....	75
Diagrama 37 Alcantarilla circular .....	75
Diagrama 38 Tipos de cuneta de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	76
Diagrama 39 Suelo natural .....	77
Diagrama 40 Cuneta en V .....	77
Diagrama 41 Tipos de mina de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	78
Diagrama 42 Mina no concesionada .....	79
Diagrama 43 Mina concesionada .....	79
Diagrama 44 Tipo de capa de rodadura de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	80
Diagrama 45 Estado de infraestructura .....	81
Diagrama 46 Estado de superestructura .....	81
Diagrama 47 Material de protección lateral .....	82
Diagrama 48 Estado de protección hormigón .....	82
Diagrama 49 Estado de protección mixta.....	83
Diagrama 50 Estado de protección metal.....	83
Diagrama 51 Estado de protección otro .....	84
Diagrama 52 Tipos de puntos críticos de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	85
Diagrama 53 Tipos de alcantarilla de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	86
Diagrama 54 Alcantarilla Cajón.....	87

Diagrama 55 Alcantarilla Circular .....	87
Diagrama 56 Alcantarilla rectangular .....	88
Diagrama 57 Tipo de cuneta de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	89
Diagrama 58 Cuneta en V .....	89
Diagrama 59 Tipo de capa de rodadura de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	90
Diagrama 60 Estado de infraestructura .....	91
Diagrama 61 Estado de superestructura .....	91
Diagrama 62 Material de protección lateral .....	92
Diagrama 63 Estado de protección hormigón .....	92
Diagrama 64 Estado de protección mixta.....	93
Diagrama 65 Estado de protección otro .....	93
Diagrama 66 Tipos de puntos críticos de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez.....	95
Diagrama 67 Vías nuevas de la parroquia Eugenio Espejo.....	96
Diagrama 68 Vías nuevas de la parroquia Pataqui .....	97
Diagrama 69 Vías nuevas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas .....	98
Diagrama 70 Vías nuevas de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez .....	99

## **INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Caminos privados .....	111
Ilustración 2 Medición de ancho de vía.....	111
Ilustración 3 Grupo de trabajo de inventario vial.....	112

## **1. Capítulo 1.- Introducción.**

### **1.1 Justificación.**

El inventario vial tiene una gran importancia para los sectores rurales, ya que la vialidad ayuda al crecimiento y desarrollo de los sectores rurales, debido a que es de vital importancia conectar sectores para su progreso.

En la provincia de Imbabura, en el distrito rural administrado por el GADP, se ha estimado que se ha inventariado cerca de 6620 km, y en el cantón Otavalo, cerca de 390.93 km. El 25.5% de la red vial de Imbabura se encuentra en mal estado, de acuerdo a la información compartida por el GADP de Imbabura junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE); para llevar a cabo este proyecto será necesario contar con una lista actualizada de la red vial rural de la zona, de esta manera será posible planificar y ejecutar proyectos de vialidad en el territorio, la información que se encuentre en mal estado será descartada.

La viabilidad y razones para llevar a cabo esta labor de integración curricular han sido variadas, aunque entre las más significativas se incluyen:

- a) El apoyo y control que dio el GADP de Imbabura y el (CONGOPE) en alianza con la (PUCE).
- b) La experiencia de campo, que sirvió para conocer todos los detalles importantes de una carretera y la manera correcta de llevar a cabo un inventario de ella.
- c) La contribución a Otavalo con esta primera fase del inventario de caminos, con el fin de que el GADP de Imbabura tenga conocimiento de la situación actual de las vías rurales y con ello, planifique intervenciones en los lugares anteriormente mencionados.

### **1.2 Planteamiento del problema.**

En el año 2017, el CONGOPE contrató a empresas consultoras para que realizaran censos viales en 23 provincias ecuatorianas, entre ellas la provincia de Imbabura, los consultores no lograron censar todas las vías de las provincias, por lo que el “PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DEL IMBABURA 2019” quedó incompleto. (CONGOPE, 2019).

El GAD de Imbabura, junto con el CONGOPE, sostienen que es muy complicado y costoso planificar, construir y mantener carreteras en parroquias rurales, ya que las entidades encargadas carecen de información técnica y específica acerca de las vías existentes en ese momento.

El mal estado de las carreteras tiene un impacto negativo en varios aspectos, como el aumento de los costos de transporte, la disminución del turismo y el encarecimiento del traslado de productos agrícolas, que son fundamentales para la economía de la región. Esta situación provoca una disminución indirecta de los ingresos de los productos medianos y pequeños, y una reducción en la calidad de vida. Por lo tanto, es esencial que las carreteras estén en óptimas condiciones para mantener la actividad económica, turística y comercial en la zona.

### **1.3 Objetivos.**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Realizar el inventario vial de aproximadamente 400km de las vías que comprenden el cantón Otavalo fase I, de la provincia de Imbabura mediante la metodología de levantamiento de inventarios viales, proporcionada por el Consejo Provincial de Pichincha junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

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

### **1.4 Alcance.**

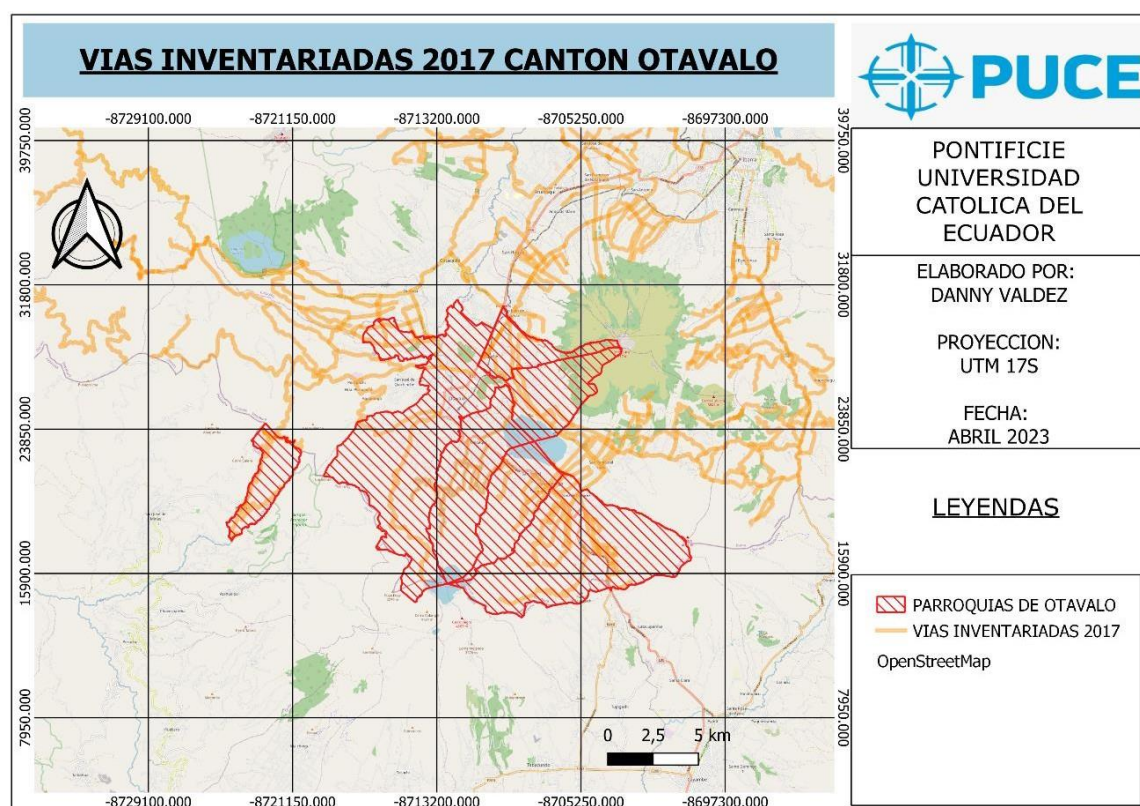
Este trabajo de integración curricular consiste en realizar una actualización de la red vial rural de las parroquias Eugenio Espejo, Gonzalo Suarez, San Juan de Illuman, Miguel Egas-Peguiche, Pataqui, San José de Quichinche, San Pablo, San Rafael y Selva Alegre del cantón

Otavallo fase I, de la provincia de Imbabura. Una vez que se haya identificado el problema, se llevará a cabo el inventario vial empleando la metodología de levantamiento, la cual estará compuesta por un software y hardware que permitan la recolección y análisis de los datos obtenidos en el campo, estos recursos serán proporcionados por el GAD del Imbabura junto con el CONGOPE.

El propósito del trabajo de integración curricular es brindar una fuente de consulta actualizada de aproximadamente 1000 km del inventario vial de la región mencionada anteriormente.

## Mapa 1

*Categorización esquemática de la red vial en el cantón Otavallo fase I en la provincia de Imbabura (Elaboración propia)*



## 2. Capítulo 2.- Fundamentación teórica

### 2.1 Clasificación de las vías.

#### 2.1.1 Según la jurisdicción

Según el artículo 4 del capítulo II del reglamento de la Ley Orgánica del sistema de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre del Ecuador, que se encuentra en el decreto ejecutivo 436, suplemento 278 del 6 de Julio del 2018, el artículo está redactado de la siguiente manera:

- a) Red vial nacional: Se denomina red nacional al total de caminos y carreteras que existen en el territorio ecuatoriano (TERRESTRE, 2018)
- b) Red vial estatal: Las vías troncales nacionales están compuestas por vías primarias o corredores arteriales y vías secundarias o vías colectoras, según lo declarado por el ministerio rector, y en conjunto conforman la red vial estatal (TERRESTRE, 2018)
- B.1- Los corredores arteriales de integración nacional están compuestos por capitales de provincia, puertos marítimos, aeropuertos, pasos fronterizos y centros estratégicos claves interconectados que juegan un papel crítico en el desarrollo económico y social del país. (TERRESTRE, 2018)
- B.2- El propósito principal de los caminos colectores es conectar áreas locales con corredores arteriales, priorizando la accesibilidad sobre la movilidad. Esta categorización se basa en su papel en la recopilación de tráfico (TERRESTRE, 2018)
- c) Red vial regional: Los GADS son responsables de supervisar la red vial regional, la cual está compuesta por caminos que conectan dos o más capitales de provincia dentro de una región y son independientes de la red vial estatal (TERRESTRE, 2018)
- d) Red vial provincial: En los límites territoriales de la provincia, la red vial provincial está compuesta por caminos que tienen las siguientes características: interconectan las capitales cantonales entre sí. (TERRESTRE, 2018)
- e) Red vial cantonal urbana: Se denomina red vial urbana cantonal a aquella cuyo ámbito de acción corresponde a los gobiernos municipales o metropolitanos, que es el conjunto de carreteras que conforman la zona urbana del cantón, la parroquia rural y aquellas que, de acuerdo con cada planificación municipal, se encuentran en zonas de expansión. (TERRESTRE, 2018).

### 2.1.2 Según las características físicas

Los **carriles y la calzada:** Son los componentes de las vías, señalizadas con marcas viales longitudinales, o no. Se puede encontrar varios caminos hacia la misma dirección, con espacio suficiente para que circulen diferentes vehículos (LEGISLATIVAS, 2022)

**Carretera:** es un camino que no se encuentra en un asentamiento, y la característica más notoria es que está hecho con adoquín. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Arcén:** es un trayecto más pequeño, que cuenta con una franja de inicio y final. Se asocia a la vía y se emplea exclusivamente en circunstancias extraordinarias y de emergencia. No se permite la circulación de automóviles. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Autopista:** Es un camino exclusivo para automóviles que cuenta con varias calzadas para el mismo sentido de circulación. No se puede acceder a ella desde propiedades vecinas, no pasa por ningún camino, ni está ni fue atravesada por ninguna vía. Algunas tienen un costo, para acceder se requiere una tarifa y otras son de acceso gratuito. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Autovías:** Se trata de una vía con dos carriles para el mismo flujo vehicular. No se puede ingresar desde propiedades adyacentes, no pasa por ningún camino, ni está atravesado por ninguna vía, por ende, no se puede acceder desde allí. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Vía para automóviles:** Se trata de un camino exclusivo para automóviles, con solo un carril de circulación hacia el mismo sentido y que solo se puede acceder desde las casas contiguas. No se les permitirá ingresar a la zona otros automóviles distintos de los automóviles (LEGISLATIVAS, 2022)

**Carretera convencional:** carretera que no se adecúa a las características de las autopistas, autovías y carreteras para automóviles. Son las demás rutas que no están incluidas en las categorías anteriores. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Plataforma:** La plataforma es un espacio exclusivo para automóviles que se encuentra en la calzada y los separadores. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Carril para vehículos de alta ocupación:** Se consideran de este tipo a los estacionamientos para automóviles de gran capacidad, los cuales están reservados para automóviles con un número de ocupantes establecido en la ciudad. Con el nombre de carril VAO abreviado. Este diseño de vía no es común, sin embargo, se encuentra en las metrópolis con una alta densidad de tránsito vehicular. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Intersección:** unión de múltiples caminos, que se entrelazan. Se basa en la combinación de los caminos de los automóviles. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Glorieta:** Se trata de un punto de encuentro de gran envergadura, en el que todas las rutas que se conectan están alrededor de un isleto y en un círculo. La circulación de los automóviles se realiza en un círculo. No se puede pasar por debajo del arcoíris y es crucial respetar el orden de prioridad. (LEGISLATIVAS, 2022)

**Paso a nivel:** Se ubica en un lugar donde se encuentran dos caminos, uno de ferrocarril y otro de ferrocarril y vía (LEGISLATIVAS,2022)

**Travesía:** camino que se desplaza por el pueblo. La propiedad es estatal, aunque se ubique en un área metropolitana. No son travesías aquellas que cuenten con un camino alternativo que permita acceder a su entrada (LEGISLATIVAS, 2022)

## **2.2 Tipos de inventario vial.**

### **2.2.1 Inventario vial de Colombia**

Este método implica la recopilación de datos en el terreno utilizando tecnologías innovadoras disponibles, como el GPS para la ubicación geográfica del eje de la carretera. Para ello, se utilizan elementos complementarios como una cinta métrica de 10 metros y un vehículo. Estos elementos se detallan en el Formato 4: TOMA DE INFORMACION DE CAMPO-INVENTARIO VIAL (Leónidas Narváez, 2016). Para así poder llevar a cabo una ordenada recopilación de datos del inventario, este proceso basa en registrar la información del recorrido en carreteras secundarias en una computadora portátil y vincular con la cartografía disponible del Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (Leónidas Narváez, 2016)

### **2.2.2 Inventario vial de Perú**

Este método consiste en la planificación y programación de los recorridos para la recolección de información en cada área. Incluye tareas y resultados que se relacionan directamente con la preparación de la información de las carreteras para el uso del GPS por parte de las brigadas de campo, talleres de trabajo con alcaldes y análisis de la red vial en una oficina. La recopilación de datos en el campo se realiza mediante la cumplimentación de formularios que contienen manuales

y/o guías para el encargado de la recopilación de información para llevar a cabo su trabajo de manera ordenada y eficiente, con una cantidad y precisión de datos adecuada según el tipo de carretera y su superficie. Para la medición se utilizan herramientas y equipos como el GPS, cámara digital, regla de aluminio, wincha, etc. (Ugaz, 2012)

El trabajo de oficina se lleva a cabo con un software especializado, como ArcGIS o MapSource, que permite la creación de informes y mapas. En esta etapa se llevan a cabo actividades enfocadas en la edición, revisión, verificación y adaptación de los bancos de datos cartográficos, alfanuméricos y geográficos para construir capas de información sobre la red vial a partir de los datos recolectados en campo a través de formatos específicos. Estos bancos de datos son la base para la creación de mapas temáticos que se emplean para el estudio de la red viaria. (Ugaz, 2012)

### **2.2.3 Inventario vial Argentina**

Este método ofrece herramientas novedosas y económicas para mejorar la gestión de las redes viales. Los organismos regionales han logrado autonomía al utilizar conceptos innovadores y ergonómicos que son fácilmente transportables y desmontables, sin necesidad de equipamiento especial, para realizar ellos mismos el seguimiento de sus redes viales de forma sencilla y económica, sin causar molestias a los usuarios. La solución de Video y Mapeo Móvil es una respuesta adecuada. Esta solución consta de un equipo de relevamiento de campo que se puede montar fácilmente en cualquier vehículo liviano. El equipo está formado principalmente por un sistema autónomo y dinámico de captura de imágenes panorámicas que cubren 180°, así como un sistema de geo-posicionamiento híbrido en tiempo real. La solución cuenta con una arquitectura micro- electrónica reprogramable e interfaz universal, además de ser portátil, de alta tecnología y bajo consumo de energía. El sistema utiliza tres cámaras de alta resolución y sensibilidad para capturar imágenes a una frecuencia de 25 imágenes por segundo. Las imágenes pueden integrarse automáticamente en una sola imagen panorámica y se utilizan para realizar Inventario Vial y Auditorías de Seguridad Vial. (Marc Desthieux, 2016)

### **2.3 Catálogo de atributos viales.**

Los siguientes puntos detallan la descripción de cada elemento y sus características.

#### **2.3.1 Vías / Caminos**

Las vías de transporte brindan respaldo constante a los diferentes medios de transporte, favoreciendo el drenaje adecuado, posibilitando la fricción necesaria para acelerar,

desacelerar y cambiar de dirección. (CIVIL, 2011)

### 2.3.1.1 Atributos de las características generales de la vía

Se describirá las características de las vías utilizado para la actualización del inventario vial

**Tabla 1**

*Atributos*

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Descripción del dominio</b>
GID	Número caracterización en orden secuencial.	
COORDENADAS	Se georreferencia con la longitud y latitud de la vía en Estudio.	
ALTERNAT	Se informará si el camino es un tramo a la red estatal.	F T
PLANTTR	Se informará si la vía une a la planta de agua	F T
RELLENO	Se informará si la vía conduce relleno sanitario.	F T
PROYEST	Se informará si la vía conduce a sitios estratégicos.	F T
PROYSEG	Se informará si la vía conduce a sitios de importancia de Seguridad nacional.	F T
PROYPRO	Se informará si la vía conduce al sitio donde se ejecutan Proyectos productivos.	F T
COCLIMATI	Se guardará si el clima de mayor predominación durante el año.	Lluvioso Lluvioso-nublado Seco Seco-nublado

*Nota.* La tabla 1 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 4)

**Tabla 2**




*Características de la vía*





<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
GID	Número identificador en orden secuencial	
CODIGO	Código de la vía	
ORIGEN	Se indica el lugar donde se inicia la vía	
DESTINO	Se indica el lugar donde se finaliza la vía	
TIPO TERRENO	Se indica la forma que mejor describe a la	LLANO
		MONTANOSO
		ONDULADO
		OTROS

	nivelación de la vía	SIN DETERMINAR
TSUPERF	Se indica el tipo de capa derodadura de la vía	ADOQUIN
		D-T BITUMINOSO
		EMPEDRADO
		LASTRE
		MIXTO
		PAVIMENTO FLEXIBLE
		PAVIMENTO RÍGIDO
		SUELO NATURAL
		TIERRA
		OTRO
		SIN DETERMINAR
ESUPERF	Se indica el estado de la capasuperficial de la vía	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
LONGITUD	Se registra la longitud marcada por el odómetro desdeel 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 lavía incluyendo espaldones	
USO	Se indica el uso que tiene la vía para los usuarios	AGRÍCOLA
		BOSQUE
		INFRAESTRUCTURA
		MALEZA
		OTRO
		PASTOS
		CUERPO DE AGUA
		INFRAESTRUCTURA FÍSICA
SIN DETERMINAR		
CARRILES	Se indica el tipo de carriles dela vía	CUATRO CARRILES BIDIRECCIONA

Nota. La tabla 2 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 6)

**Tabla 3***Tipo de Superficie de Rodadura*

<b>TIPO RODADURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IMAGEN</b>
Pavimento rígido	Está compuesto por una losa de hormigón que se sostiene sobre una base y tiene una gran resistencia y durabilidad.	Material no existente en el Cantón
Pavimento flexible	Está conformado por una capa superficial de asfalto y agregados, que se colocan sobre capas inferiores de materiales granulares.	
Adoquín	Están hechos de materiales naturales y prefabricados de hormigón y dan forma hexagonal que se colocan en varios patrones para su mayor eficiencia.	
Empedrado	Es una superficie conformada por piedras pequeñas y menos uniformes que se los coloca con una base de arena para que la superficie quede nivelada.	

Lastrado	Es una capa de material granular sobre una superficie, conformado de materiales de tamiz menor de 2 ½” y una cantidad de material fino.	
Tierra/Afirmado	Es una capa de suelo de material natural de granular fino.	
Suelo natural	No contiene ninguna capa de rodadura superficial solo se encuentra en su estado natural y ha sido alterado por maquinarias.	
Mixto	Es una mezcla de diferentes capas de rodadura y puede contener diferentes proporciones de arena, Arcilla, limo y materia orgánica.	

Nota. La tabla 3 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 6)

### 2.3.2 Cunetas

Una cuneta es un canal o zanja de forma trapezoidal o semicircular que se encuentra a lo largo de los bordes de las carreteras o caminos.





**Tabla 4**


*Atributos de una cuneta*

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>GID</b>	Número información en ordensecuencial	
<b>CODIGO</b>	Código de la Camino o ruta	
		AMBOS
<b>LADO</b>	Se indica el lado en la que se encuentra la cuneta	CENTRO
		DERECHA
		IZQUIERDA
		SIN DETERMINAR
<b>ESTADO</b>	Se informa el estado aparente del atributo	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
<b>TIP O</b>	Descripción que tipo o característica de cuneta	CUNETA CANAL
		CUNETA EN L
		CUNETA EN V
		CUNETAS
		TRAPECIALES
		SUELO NATURAL
		NO EXISTE
<b>COORDENADAS</b>	Se informa la longitud y latitud inicial y final	
<b>OBSERVACIONES</b>	Observación en campo	

*Nota.* La tabla 4 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 12)

**Tabla 5***Tipos de cunetas*

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IMAGEN</b>
Canal	Esta cuneta está diseñada para la recolección de aguas donde hay una gran cantidad de precipitación por lo tanto es más profunda que una cuneta estándar y tiene una sección tipo U.	
L	Este tipo de cuneta es utilizada para el manejo de aguas de moderada precipitación y su diseño ayuda a transportar el agua de la lluvia hacia zonas determinadas.	
V	Esta cuneta se utiliza para el manejo de aguas donde hay una gran cantidad de precipitación, Además su sección es en forma de V, con una pendiente en ambos lados que se extiende desde la base de la cuneta hasta la superficie.	
Trapezoidal	Es una cuneta utilizada para el manejo de aguas donde hay una cantidad moderada de precipitación y su sección tiene una base ancha y una parte superior más estrecha, y paredes laterales inclinadas que se extienden desde la base hasta la superficie.	



Suelo natural	Es una cuneta de canalización de agua excavada en el suelo, sin revestimiento alguno y utilizada para manejar el agua lluvia de en áreas rurales y agrícolas.	
---------------	---	---


Nota. La tabla 5 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 12)

### 2.3.3 Señalización horizontal y vertical

**Tabla 6**

*Tipo de señalización horizontal y vertical*

TIPO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Informativa/turística	Proporciona información útil para las personas, como indicaciones sobre direcciones, lugares turísticos o lugares de interés, servicios disponibles, normas de seguridad, entre otros.	
Preventiva	Tiene como objetivo advertir a los conductores y peatones sobre la presencia de peligro que puedan afectar a la seguridad en la vía pública, por lo general estas señalizaciones se colocan antes de la zona de riesgo para alertar de los peligros. La señalización preventiva es esencial para la seguridad vial.	

Reglamentaria	Este tipo de señalización notifican a los usuarios de la carretera las normas y reglas que debe seguir en determinadas situaciones, estas señalizaciones están para ser obedecida obligatoriamente, la señalización reglamentaria tiene como objetivo garantizar la seguridad y una eficiente movilidad.	
---------------	--	---

Nota. La tabla 6 fue tomada de (CONGOPE, 2019, págs. 13-14) y (Elaboración propia)

### 2.3.4 Alcantarillas

**Tabla 7**

*Atributos de Alcantarilla*



ATRIBUTO	DEFINICION	DESCRIPCION DEL DOMINIO
GID	Número información en orden secuencial.	
MATERIAL	Se caracteriza el tipo material de la alcantarilla.	Hormigón Ladrillo Metálica Mixto Pvc Sin determinar
TIPO	Información de los tipos de alcantarilla.	Badén Cajón Cuneta en v Circular Span Sin determinar
LONGITUD	Se informa la longitud en metros lineales	
ANCHO	Característica del ancho de laalcantarilla.	
CUDIAM	Característica del diámetro de la alcantarilla.	
CABEZALES	Se informa si existen cabezales o no.	T F
ECABEZ	Se informa el estado de los cabezales de laalcantarilla.	Bueno Malo Regular Sin determinar
		Bueno



ECUERPO	Se informa el estado del cuerpo de la alcantarilla.	Malo
		Regular
		Sin determinar
COORDENADAS	Se introducen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de campo	
IMÁGENES	Nombre de las imágenes referenciadas al tributo	

*Nota.* La tabla 7 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 11)

## Tabla 8

### *Tipos de alcantarillas*

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Hormigón	Es una estructura prefabricada de formatubular o rectangular que se utiliza para canalizar y drenar el agua de las carreteras, Esta elaborado de concreto armado y tiene una superficie interna lisa para permitir un mejor flujo continuo de agua.	
Ladrillo	Es una estructura hecha de ladrillos que sirve para canalizar y drenar el agua de las carreteras, caminos, puentes y otros proyectos, está diseñada en una serie de arcos de ladrillo que se colocan uno encima de otro para formar una estructura tubular o rectangular.	

<p>Metálica</p>	<p>Es una estructura prefabricada hecha de metal que se utiliza para canalizar y drenar agua en carreteras, caminos y otros. Se caracteriza por ser resistentes y duradera, que se las hace ideal para surápida colocación en áreas con climas extremos.</p>	
<p>Mixto</p>	<p>Es una estructura que combina materiales diferentes para su construcción. Por lo que puede constar de una base de hormigón prefabricado, y sus paredes laterales hechas de metal. Por lo cual permite una gran durabilidad por parte del hormigón y una rápida colocación por el metal.</p>	
<p>PVC</p>	<p>Es una estructura prefabricada de tuberías de poli cloruro de vinilo (PVC) que se utiliza para canalizar y drenar el agua de las carreteras, se caracteriza por ser muy livianas y tener una facilidad de instalar y tienden a tener una gran durabilidad de vida útil.</p>	<p>Material no existente en el Cantón</p>

*Nota.* La tabla 8 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 11) y (Elaboración propia)

### 2.3.5 Puentes

**Tabla 9**

*Atributos del puente*



<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>DESCRIPCION DEL DOMINIO</b>
GID	Número información en orden secuencial.	
CAPAROAD	Se caracteriza el tipo material que cubre la alcantarilla	ASFALTO
		HORMIGON
		LASTRE
		MADERA
		METAL
		SIN DETERMINAR
TIPO	Información de los tipos de alcantarilla.	Badén
		Cajón
		Cuneta en v
		Circular
		Span
		Sin determinar
NOMBRE	Nombre del puente	
RIOQUEB	Información del rio o quebrada	
GALIBO	Se informa la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo del agua.	
ANCHO	Se informa el ancho de la capa de rodadura del puente	
ANCHOTOT	Se informa el ancho del puente, incluyendo el espacio de cominería, pasamanos y capa de rodadura.	
LONGITUD	Se informa la longitud en metros entre juntas externas del puente.	
PROTLATER	Se informa el material de las protecciones laterales	HORMIGON
		MADERA
		METALICA
		MIXTA
		NINGUNA
		OTRA
ESTPROT	Se informa el estado de las protecciones laterales	BUENO
		MALO
		REGULAR
		SIN DETERMINAR
		BUENO
		MALO



EVALINFR	Se informa la evaluación de la infraestructura	REGULAR
		SIN DETERMINAR
EVALSUPES	Se informa la evaluación de la superestructura	BUENO
		MALO
		REGULAR

Nota. La tabla 9 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 9)

**Tabla 10**

*Tipos de capas de rodadura en puentes*

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Asfalto	Es una capa de material asfáltico que se coloca sobre el tablero del puente	
Hormigón	Es una capa de material que consiste en una mezcla de cemento, agua y agregados (como arena y grava). Se coloca sobre el tablero del puente.	

<p>Lastre</p>	<p>Es una capa de material suelto, como piedras o grava, que se coloca sobre una superficie firme como el tablero del puente.</p>	
<p>Madera</p>	<p>Es una capa de espesor considerable para poder revestir el piso y pueda ser transitable, esta se la colocara sobre las vigas del puente.</p>	<p>Material no existente en el Cantón</p>
<p>Metal</p>	<p>Es una capa de fácil y rápida instalación y tiene una larga durabilidad, se las coloca sobre las vigas de metal del puente para ser soldadas.</p>	<p>Material no existente en el Cantón</p>
<p>Sin Determinar</p>	<p>No se determina su tipo de capa de rodadura</p>	

*Nota.* La tabla 10 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 9) y (Elaboración propia)

### **2.3.6 Puntos críticos**

Los puntos críticos son aquellos en donde existirá una alta concentración de peligros o donde el flujo vehiculares interrumpido, estos puntos pueden estar relacionados con factores como la geometría de la carretera, la visibilidad, el estado de la superficie de la vía, deslaves, la señalización y la velocidadde los vehículos.

La identificación y análisis de estos puntos son fundamentales para la planificación y gestión del tráfico y para la implementación de medidas preventivas que reduzca los riegos de accidentes y mejore la seguridad vial.

### **Tabla 11**

*Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puntos críticos)*

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

*Nota.* La tabla 11 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 18)

### **2.3.7 Intersecciones**

Una intersección es el lugar donde dos o más caminos, calles o carreteras se cruzan o se encuentran en un punto común. Las intersecciones son una parte importante de cualquier sistemade transporte y se encuentran comúnmente en áreas urbanas y suburbanas. Las intersecciones pueden tener diferentes formas y diseños, como intersecciones en T, en Y, en X, en forma de diamante. Las intersecciones también pueden estar equipadas con señales de tránsito, semáforos, marcas de pavimento y otros dispositivos para regular y dirigir el flujo de tránsito. Estos dispositivos ayudan a mantener el orden y la seguridad en la intersección, evitando colisiones y otros incidentes.

### **2.3.8 Talud**

Es una superficie de terreno inclinada, generalmente en un ángulo empinado, que puede ser natural o artificial. Los taludes pueden ser encontrados en diferentes lugares, como en las laderasde las montañas, en las carreteras y en los proyectos de construcción.

**Tabla 12***Diccionario de atributos viales, 2019 (Talud)*

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

*Nota.* La tabla 12 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 16)

### 2.3.9 Minas

La excavación es una actividad en la que se remueve material y/o mineral de la tierra con el propósito de extraerlo. (RAE, 2023)

**Tabla 13***Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Minas)*

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

*Nota.* La tabla 10 fue tomada de (CONGOPE, 2019, pág. 15)

### **2.3.10 Servicios**

En la provincia de Imbabura, los servicios relacionados con la carretera incluyen: hospedaje, alimentación, policía, servicios bancarios, policial, educativo, salud, público y vulcanizador. La mayoría de los servicios se encuentran en todos los distritos cuentan con educación y salud. Por otra parte, los servicios de alimentación, seguridad y público son menos frecuentes en la región (CONGOPE, 2019)

## **2.4 Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Imbabura.**

### **2.4.1 La definición de códigos de identificación de los tramos de las vías ainventariar**

Implica la identificación de dichos tramos, los cuales se segmentan en sub-tramos en función de la capa de rodadura. Para cada sub-tramo se asignará un código exclusivo, el cual estará compuesto por:

Codificación sobre la provincia.

Codificación sobre el cantón.

Codificación sobre la parroquia.

Codificación sobre del tramo.

Codificación sobre del sub-tramo.

Tipo de la capa de rodadura.

Estado de la capa de rodadura.

Nombre del sub-tramo o tramo.

Número total de carriles.

#### **2.4.2 Creación de catálogo acerca de los atributos en el GPS**

Definir la lista de características en la mesa de trabajo.

Desarrollar la base de datos de atributos en el software QGIS, Input QGIS y Mergin.

Convierte el archivo de la base de datos de un GPS en un ordenador.

#### **2.4.3 Planificación del levantamiento en territorio**

Utilizando una base geográfica o imágenes satelitales, diseñar en una mesa de trabajo los sectores, los tramos principales y sus ramificaciones correspondientes para realizar el inventario.

Las secciones más extensas son las más importantes.

Extender los tramos superiores, y los subsiguientes, desde el principio hasta el final.

Levantar todos los componentes del tramo principal y sus sub-portentos.

Fotografiar cada sección, sub-sección y componente levantado.

Una vez que se ha retirado el trozo más grande, es necesario levantar los demás que se encuentran en intersección con el primero.

El espacio que atraviesa el paso secundario y que se está edificando, pasará a ser el nuevo espacio secundario.

Varias veces, repetir el procedimiento anterior para levantar todos los segmentos que se intersecan entre sí en sus respectivas partes principales.

#### **2.4.4 Descarga de la información levantada**

Transferir los datos del GPS al ordenador. La información recopilada en campo (territorio) debe estar georreferenciada, etiquetada y registrada fotográficamente, lo que sirve como una primera fase de filtrado de la información obtenida en campo.

## 2.4.5 Edición y procesamiento de la información

Exportar la información a formato GIS.

En QGIS, ejecutar la segunda corrección y modificar los componentes que tengan deformación, variación o desplazamiento, además, corregir las topografías.

Analizar y describir la red vial, lo que se traduce en mapas, cuadros y tablas.

## 3. Capítulo 3.- Inventario vial del cantón Otavalo fase I de la provincia de Imbabura.

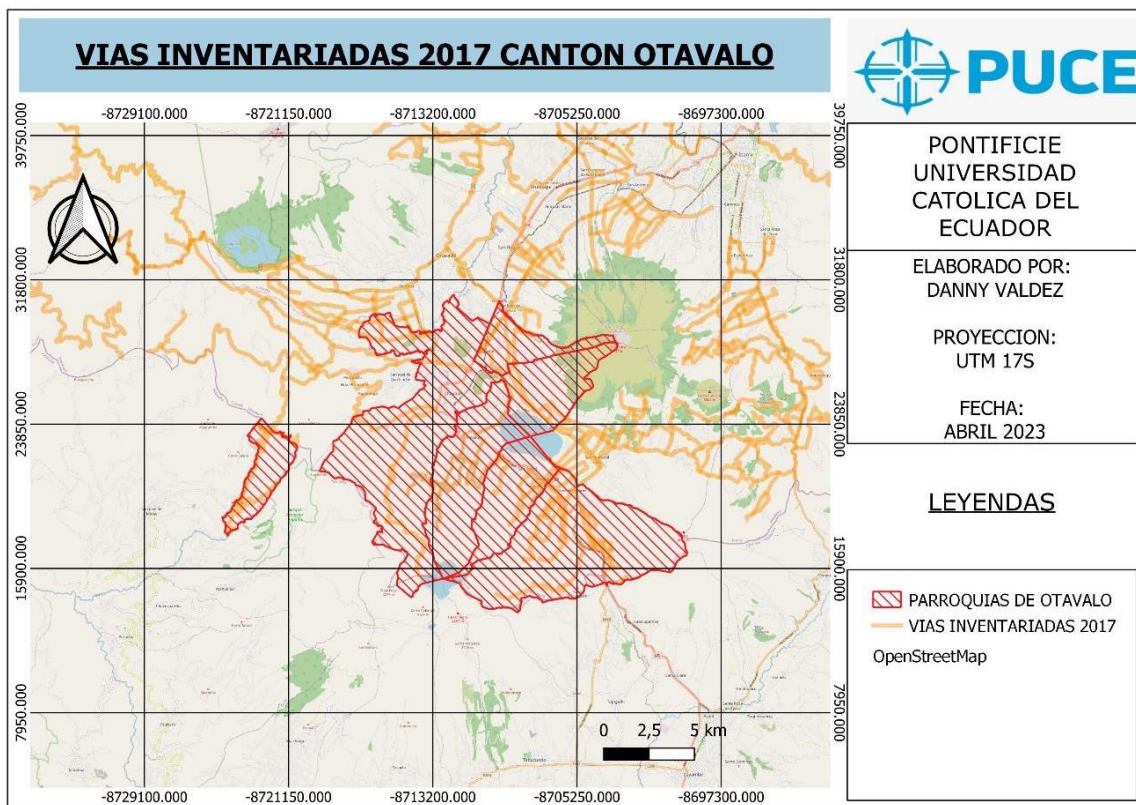
La información presentada en este capítulo se refiere a la Fase I del cantón Otavalo provincia de Imbabura.

### 3.1 Identificación de las vías

#### 3.1.1 Vías levantadas en el año 2017, por actualizar

#### Mapa 2

*Vías levantadas 2017 del cantón Otavalo*

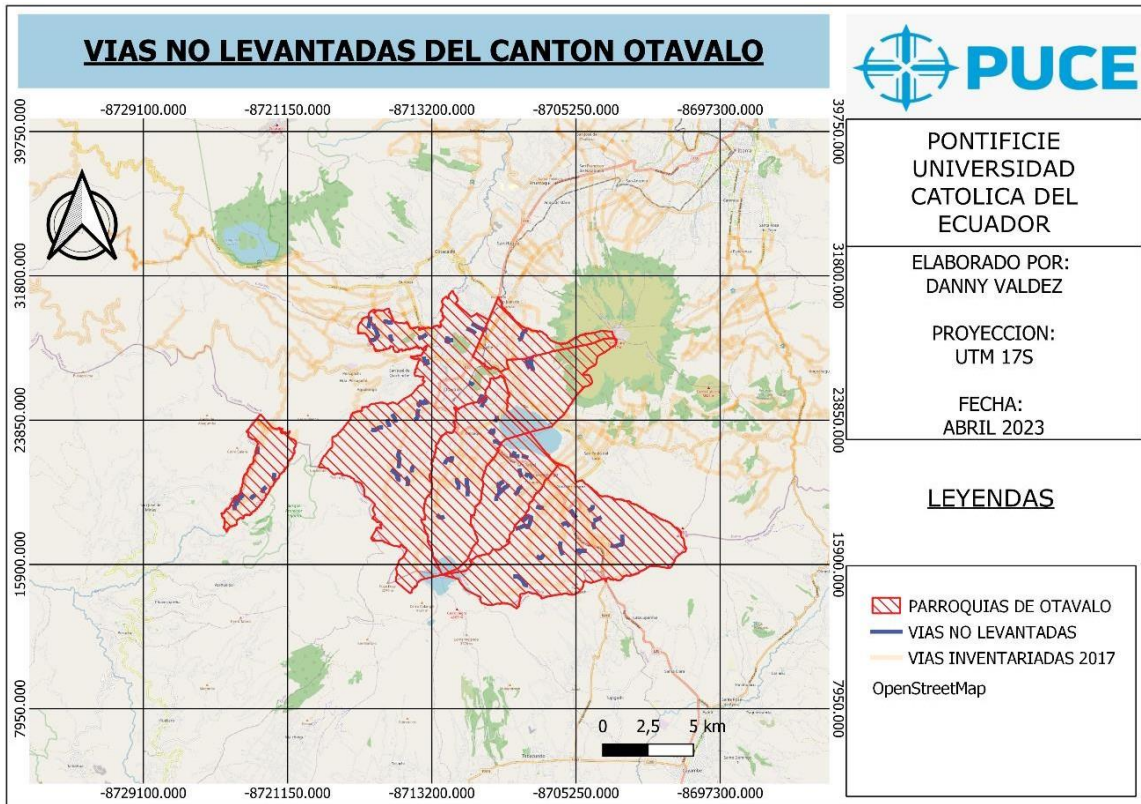


*Nota: El mapa representa las vías inventariadas 2017 de las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gózaló Suarez del Canto Otavalo.*

### 3.1.2 Vías no levantadas

#### Mapa 3

#### Vías no levantadas del Cantón Otavalo



*Nota: El mapa representa las vías no levantadas de las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio espejo, San Rafael y Gózaló Suarez del Canto Otavalo.*

### 3.2 Definición de códigos de tramos de vías a inventariar.

La codificación se llevará a cabo utilizando el formato "P000-0000" que contiene los siguientes datos:

El primer número identifica al GAD correspondiente, en este ejemplo estará bajo la letra P, ya que se trata de vías que provienen de un municipio.

Los dos dígitos subsiguientes indican el código de provincia asignado por el gobierno nacional, que tendrá la siguiente forma:  
10 en el caso de la provincia de Imbabura.

El número tres del dígito es el que determina el tipo de vía, el mismo es definido por el CONGOPE 2020.

Los últimos cuatro dígitos se asignan secuencialmente, comenzando desde 0001 y ascendiendo hasta el número total de carreteras actualmente presentes en la provincia.

### 3.2.1 Codificación de las vías nuevas en Otavalo

Es importante destacar que la codificación que estamos utilizando es temporal, ya que los identificadores GID que se obtuvieron de la base de datos del CONGOPE no siguen un orden secuencial específico para Otavalo, sino que corresponden al inventario de la provincia en general.

Figura 1 Codificación de vías del cantón Otavalo

fid	OBJECTID	codigo	origen	destino	tipoterren	tsuperf	esuperf	uso	carriles	esenhori	esenvert	observ
1	1	229 P102-210-2	OTAWALO	COTACACHI	MONTEAOSO	PAVIMENTO FL...	MALO	MALEZA	DOS CARRILES ...	NULL	MALO	NULL
2	2	321 P103-58-1	QUIROGA	LA ESPERANZA	ONDULADO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...	NULL	SIN DETERMINAR	NULL
3	3	322 P103-58-2	QUIROGA	LA ESPERANZA	ONDULADO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...	NULL	SIN DETERMINAR	NULL
4	4	323 P103-58-3	QUIROGA	LA ESPERANZA	ONDULADO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...	NULL	SIN DETERMINAR	NULL
5	5	324 P103-58-4	QUIROGA	LA ESPERANZA	ONDULADO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...	NULL	SIN DETERMINAR	NULL
6	6	335 P103-166-3	CUMBAS	PATALANGA	ONDULADO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...	NULL	SIN DETERMINAR	NULL
7	7	340 P102-210-4	OTAWALO	COTACACHI	MONTEAOSO	PAVIMENTO FL...	MALO	MALEZA	DOS CARRILES ...	NULL	MALO	NULL
8	8	341 P102-210-5	OTAWALO	COTACACHI	MONTEAOSO	PAVIMENTO FL...	MALO	MALEZA	DOS CARRILES ...	NULL	MALO	NULL

Nota: La Figura 1 representa la base de datos codificada para el cantón Otavalo.

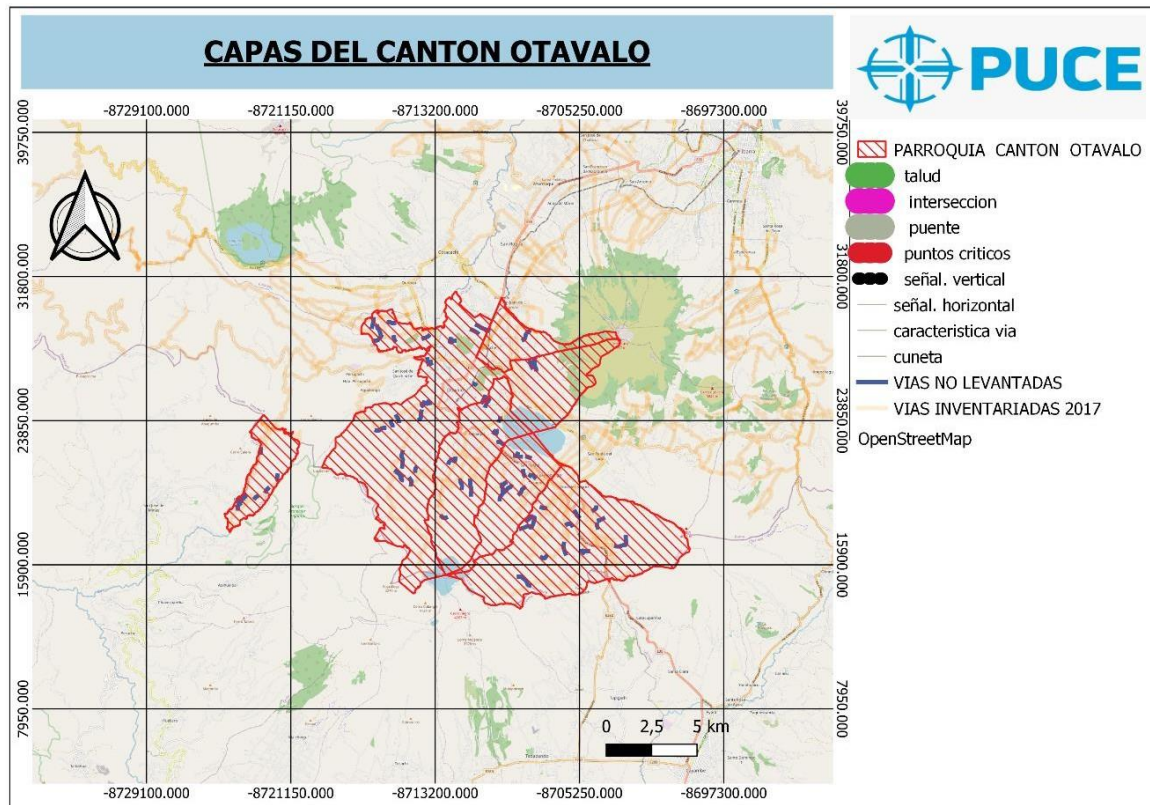
## 3.3 Elaboración de catálogo de atributos

### 3.4.4 Representación gráfica de Geodatabase

Utilizando el software QGIS, se han obtenido 11 capas que contienen información vial de las parroquias de Otavalo Fase I (Cabecera Cantonal), Eugenio Espejo, Gonzalo Suarez, Miguel Egas-Peguche, Pataqui Y San Rafael. Estas capas fueron extraídas de la Geodatabase de la provincia de Imbabura, proporcionada por el CONGOPE, y contienen los mismos atributos viales presentados en el capítulo 2. Estas capas serán de gran utilidad para actualizar y recopilar información durante el trabajo de campo.

## Mapa 4

### Extracción de Capas del cantón Otavalo



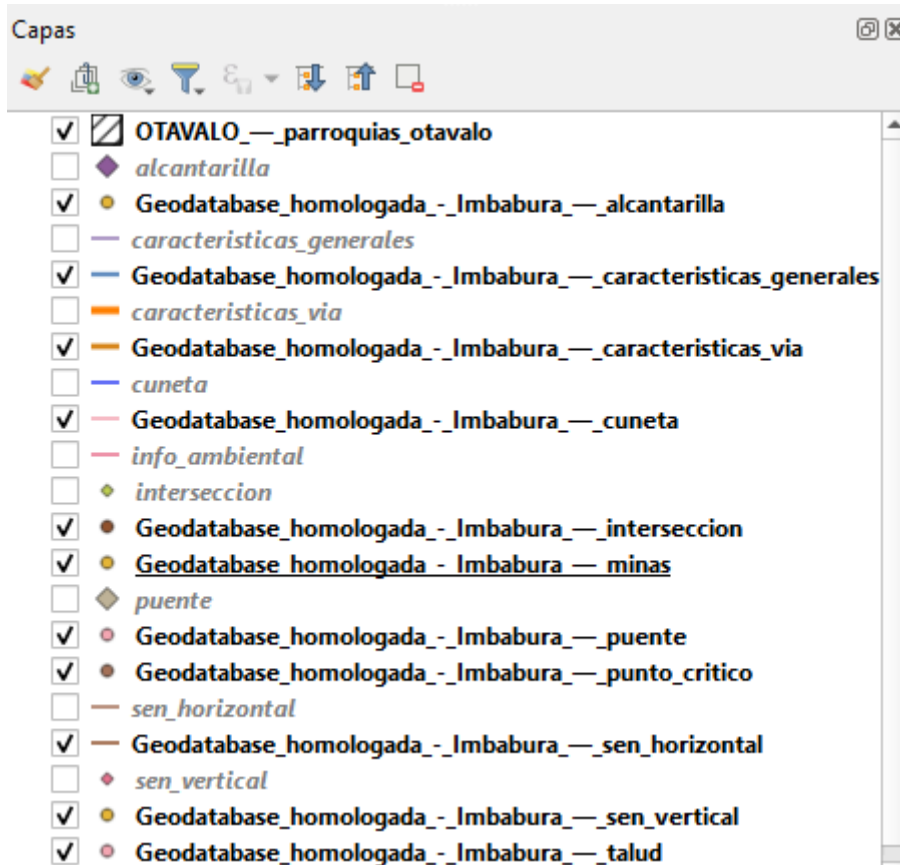
Nota: El mapa 4 representa la extracción de capas para el Cantón Otavalo.

### 3.3.1 Representación gráfica de atributos viales

En el software QGIS, cada capa que representa un atributo vial se muestra con un color y una forma específicos, como se describe a continuación:

**Figura 2**

*Representación gráfica de atributos viales en QGIS*



*Nota: La figura 2 muestra la representación gráfica de atributos viales y sistemas de coordenadas.*

### 3.3.2 Exportación

Para llevar a cabo la investigación de campo de manera eficiente, organizada y sencilla, fue necesario utilizar la aplicación Mergin Maps. Para utilizar esta herramienta, es esencial tener una cuenta y cargar el proyecto que contiene los atributos viales mencionados anteriormente que corresponden a cada provincia.



en la misma base de datos, hemos utilizado una única Geodatabase que nos fue proporcionada por el CONGOPE. Esta Geodatabase ya contenía las capas necesarias sobre las cuales trabajaríamos, ya sea para actualizar sus campos o para generar puntos o vectores que representen la información recopilada. De esta manera, hemos utilizado una tabla de atributos que sirve para ambas situaciones.

Figura 5 Tabla de atributos: características vía

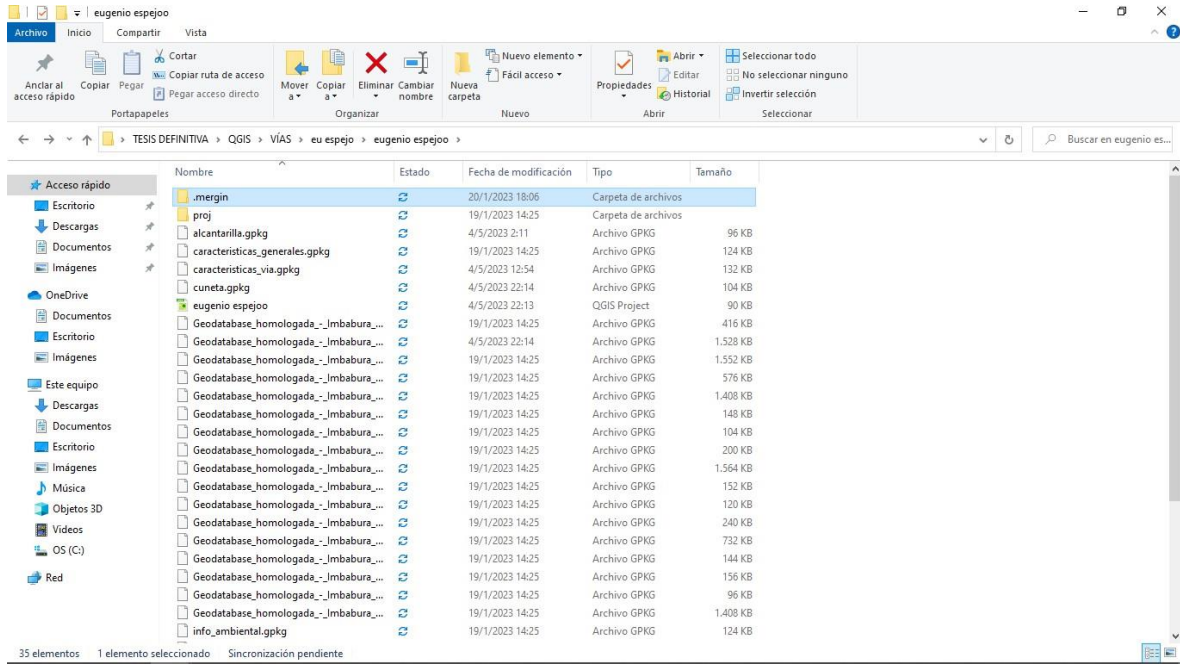
fid	OBJECTID	codigo	origen	destino	tipoteren	tsuperf	esuperf	uso	carriles	esenhor	esenvert	observ
1	1	1 P102-18-1	IBARRA	URCUQUI	MONTAUSO	PAVIMENTO FL...	BUENO	MALEZA	DOS CARRILES ...		BUENO	
2	2	2 P103-39-1	IBARRA	AMBUQUI	MONTAUSO	EMPEDRADO	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
3	3	3 P105-54-1	SAN JUAN	SAN JUAN	MONTAUSO	EMPEDRADO	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
4	4	4 P103-129-1	ESTATAL E35	ALUBURO	MONTAROSO	EMPEDRADO	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
5	5	5 P103-138-1	IBARRA	SAN CLEMENTE	MONTALOSO	EMPEDRADO	REGULAR	PASTOS	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
6	6	6 P103-138-2	IBARRA	SAN CLEMENTE	MONTALOSO	EMPEDRADO	REGULAR	PASTOS	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
7	7	7 P103-138-3	IBARRA	SAN CLEMENTE	MONTALOSO	EMPEDRADO	REGULAR	PASTOS	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
8	8	8 P103-138-4	IBARRA	SAN CLEMENTE	MONTALOSO	EMPEDRADO	REGULAR	PASTOS	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
9	9	9 P103-138-5	IBARRA	SAN CLEMENTE	MONTALOSO	EMPEDRADO	REGULAR	PASTOS	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
10	10	10 P102-252-1	IBARRA	OTAVALO	LLANO	ADOQUIN	REGULAR	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		BUENO	
11	11	11 P103-291-1	IBARRA	LA ESPERANZA	ONDULADO	ADOQUIN	BUENO	MALEZA	DOS CARRILES ...		REGULAR	
12	12	12 P102-299-3	IBARRA	PIMAMPIRO	MONTAUSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
13	13	13 P102-299-4	IBARRA	PIMAMPIRO	MONTAUSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	
14	14	14 P103-19-1	CHAUPI GUAR...	EL TEJAR	MONTAUSO	LASTRE	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
15	15	15 P103-30-1	VIA A MARIAN...	RANCHO CHICO	MONTAUSO	LASTRE	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
16	16	16 P103-39-2	IBARRA	AMBUQUI	ONDULADO	LASTRE	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
17	17	17 P103-129-2	ESTATAL E35	ALUBURO	MONTAROSO	EMPEDRADO	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
18	18	18 P107-152-1	ESTATAL E35	AMBUQUI	LLANO	D-T BITUMINOSO	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		REGULAR	
19	19	19 P104-183-1	PIMAMPIRO	EL JUNCAL	MONTANOSO	PAVIMENTO FL...	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES ...		REGULAR	
20	20	20 P108-188-1	ESTATAL E35	CARPUELA	LLANO	LASTRE	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
21	21	21 P108-213-1	ESTATAL E35	CARPUELA	ONDULADO	LASTRE	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMINAR	
22	22	22 P102-299-5	IBARRA	PIMAMPIRO	MONTAUSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMINAR	

### 3.6 Edición

Una vez que se ha completado la fase I de actualización y levantamiento de los atributos viales correspondientes al Cantón Otavalo, se ha verificado que las modificaciones realizadas en el ordenador se reflejarán en el dispositivo móvil y viceversa. Esto significa que los datos se han sincronizado correctamente y, una vez guardados, se han consolidado en una base de datos general.

**Figura 6**

*Base de datos general cantones*



**4. Capítulo 4.- Análisis de resultados**

**4.1 Caracterización**

Se proporciona la descripción detallada de las características de las vías inventariadas en el link (...) detallando la información que describe minuciosamente las vías actualizadas que se encuentran en el cantón Otavalo (cabecera cantonal) provincia de Imbabura.

**4.2 Presentación de resultados**

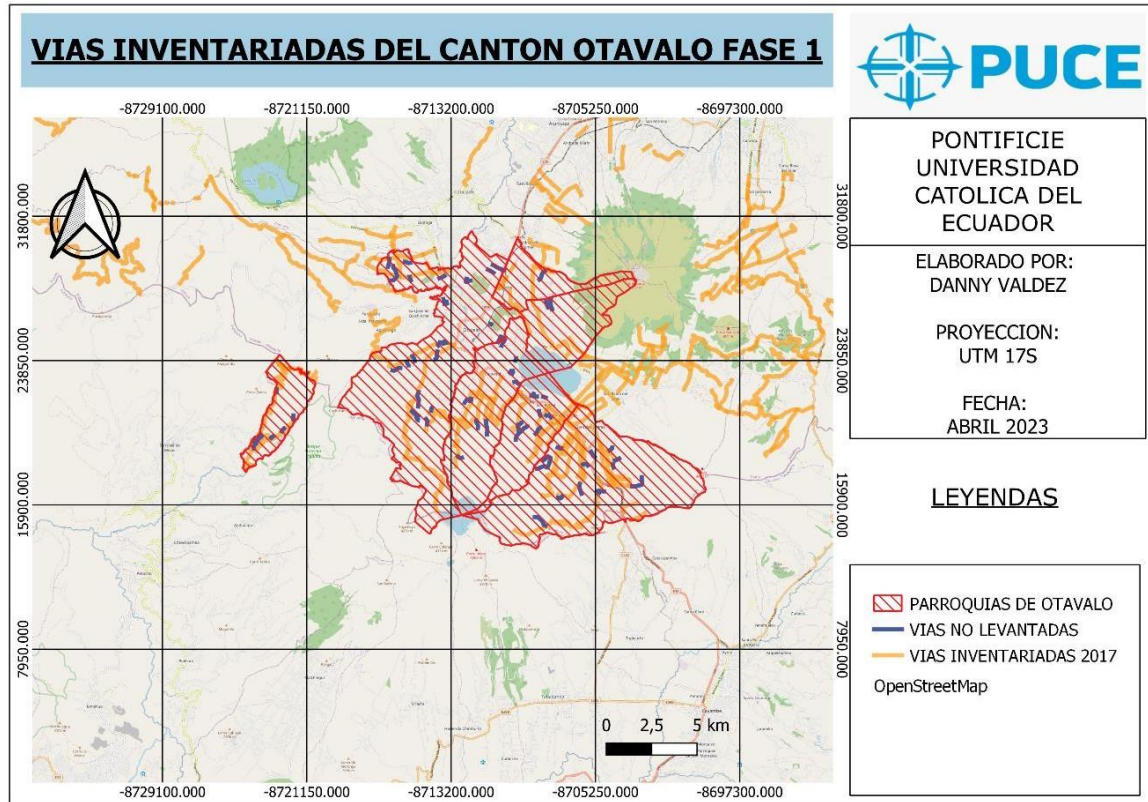
Con los datos adquiridos en el presente levantamiento y actualización, se comenzará a procesar los datos de las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzalo Suarez.

**4.2.1 Vías inventariadas del cantón Otavalo Fase I.**

- Tipo de capa de rodadura del cantón Otavalo Fase I.

## Mapa 5

### Vías inventariadas del cantón Otavalo fase I



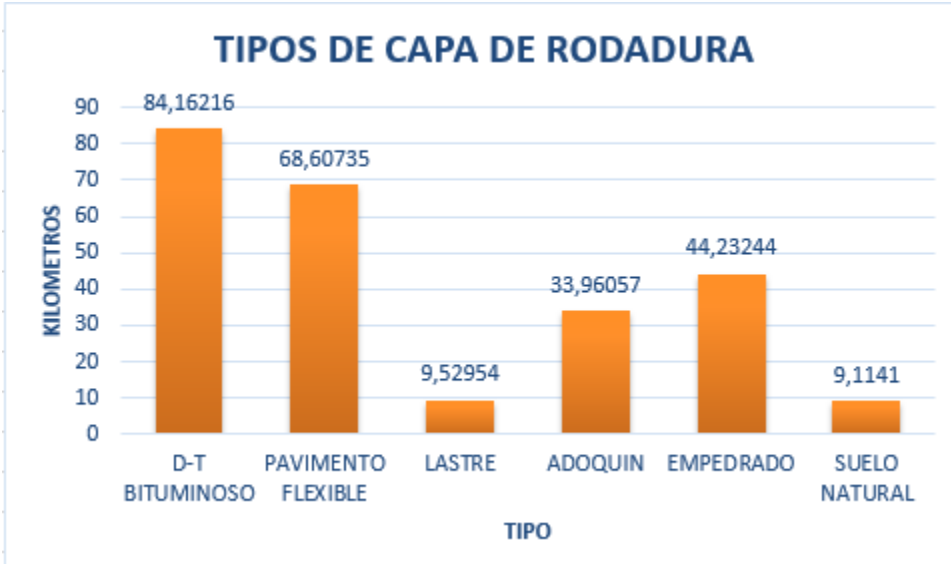
**Tabla 14**

### Capa de rodadura de vías inventariadas

TIPO DE CAPA DE RODADURA	KILOMETROS	%
D-T BITUMINOSO	84,16216	34%
PAVIMENTO FLEXIBLE	68,60735	27%
LASTRE	9,52954	4%
ADOQUIN	33,96057	14%
EMPEDRADO	44,23244	18%
SUELO NATURAL	9,1141	4%
<b>TOTAL</b>	<b>249,60616</b>	<b>100%</b>

## Diagrama 1

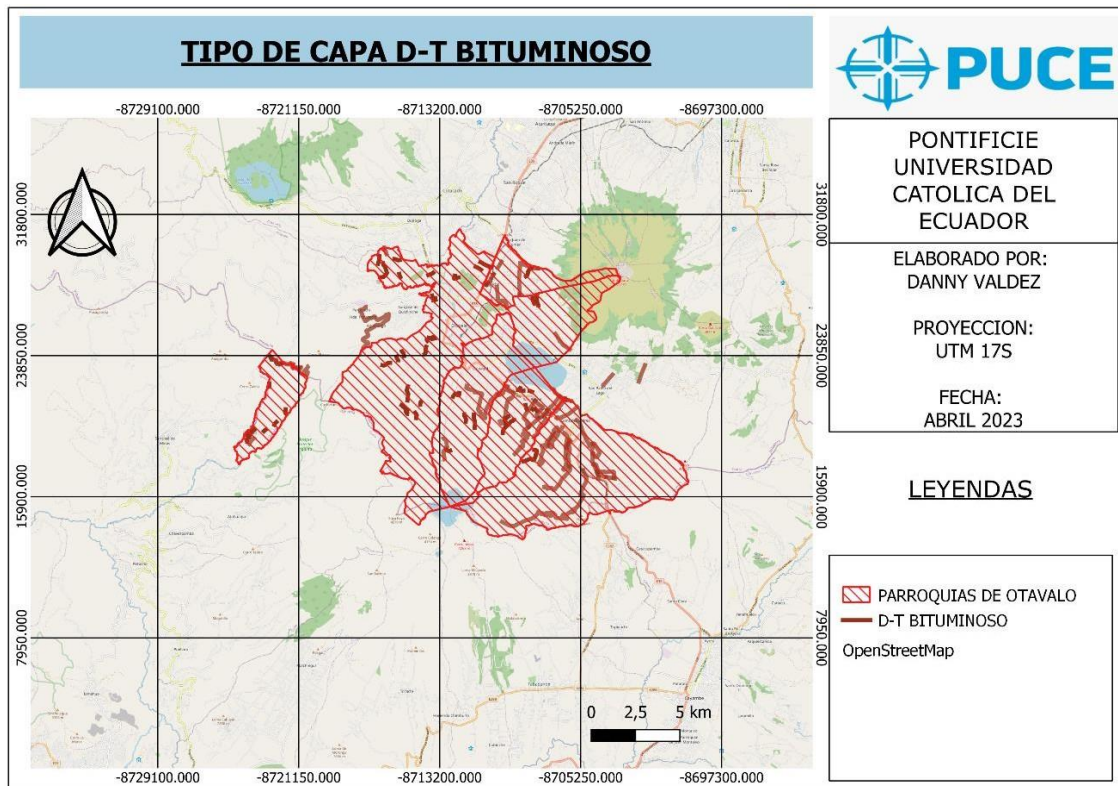
Diagrama de capa de rodadura de vías inventariadas



- Capa de rodadura tipo D-T BITUMINOSO.

## Mapa 6

Tipo de capa rodadura D-T BITUMINOSO



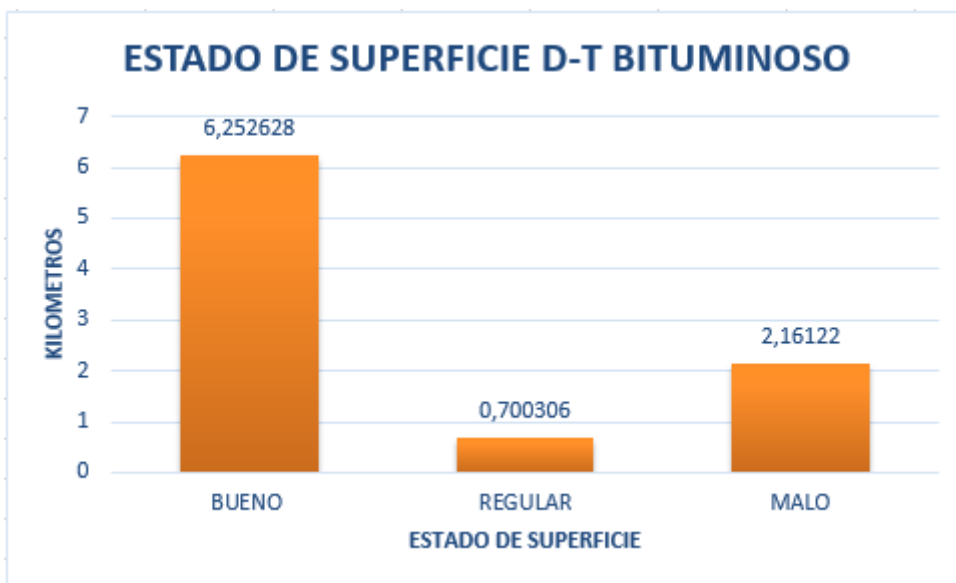
**Tabla 15**

*Estado de superficie D-T BITUMINOSO*

ESTADO DE SUPERFICIE D-T BITUMINOSO	KILOMETROS	%
BUENO	6,252628	69%
REGULAR	0,700306	8%
MALO	2,16122	24%
TOTAL	9,114158	100%

**Diagrama 2**

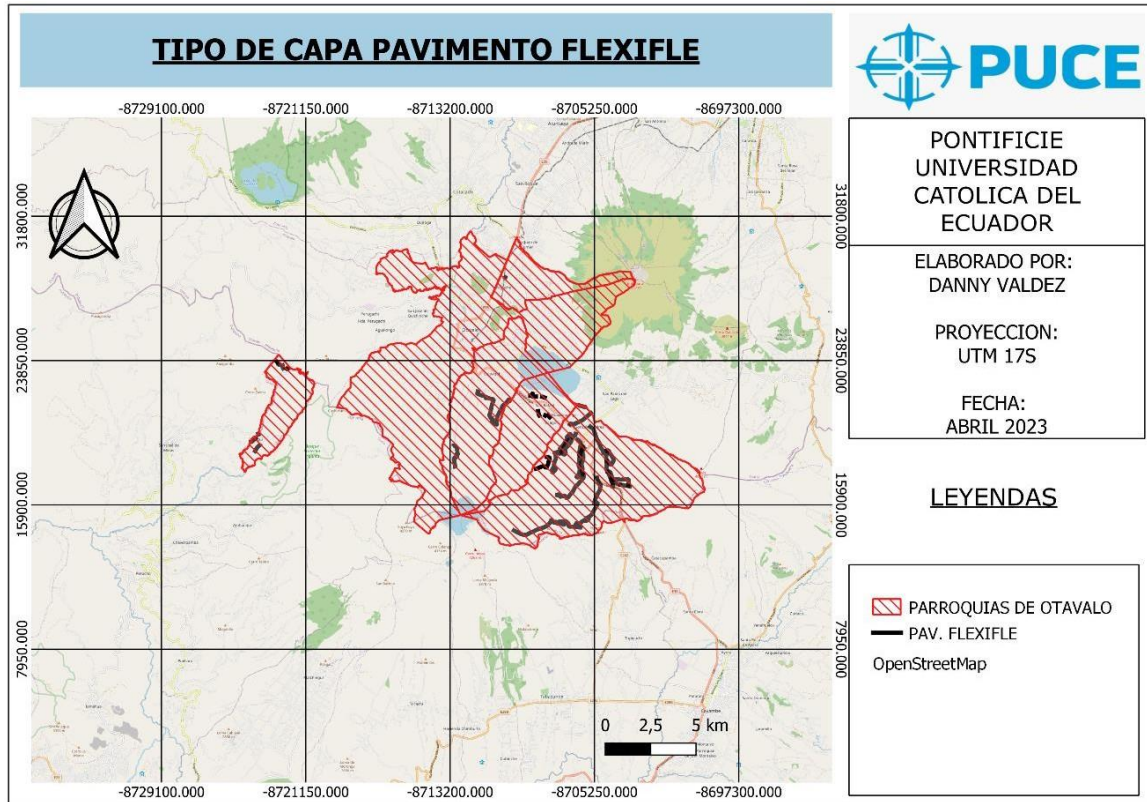
*Estado de superficie D-T BITUMINOSO*



- Capa de rodadura tipo pavimento flexible

## Mapa 7

### Tipo de capa de rodadura Pavimento flexible



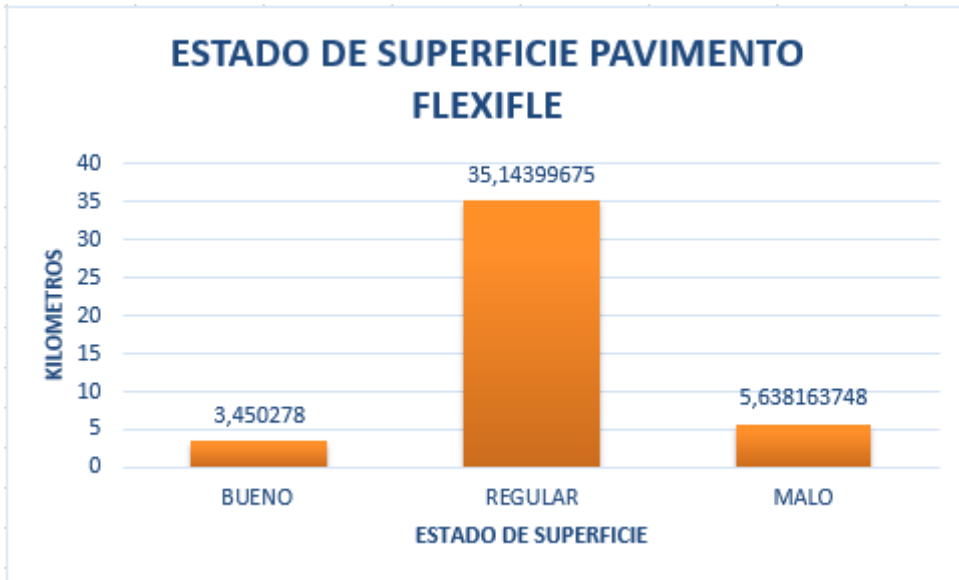
**Tabla 16**

### Estado de superficie pavimento flexible

ESTADO DE SUPERFICIE PAVIMENTO FLEXIFLE	KILOMETROS	%
BUENO	3,450278	8%
REGULAR	35,14399675	79%
MALO	5,638163748	13%
TOTAL	44,2324385	100%

### Diagrama 3

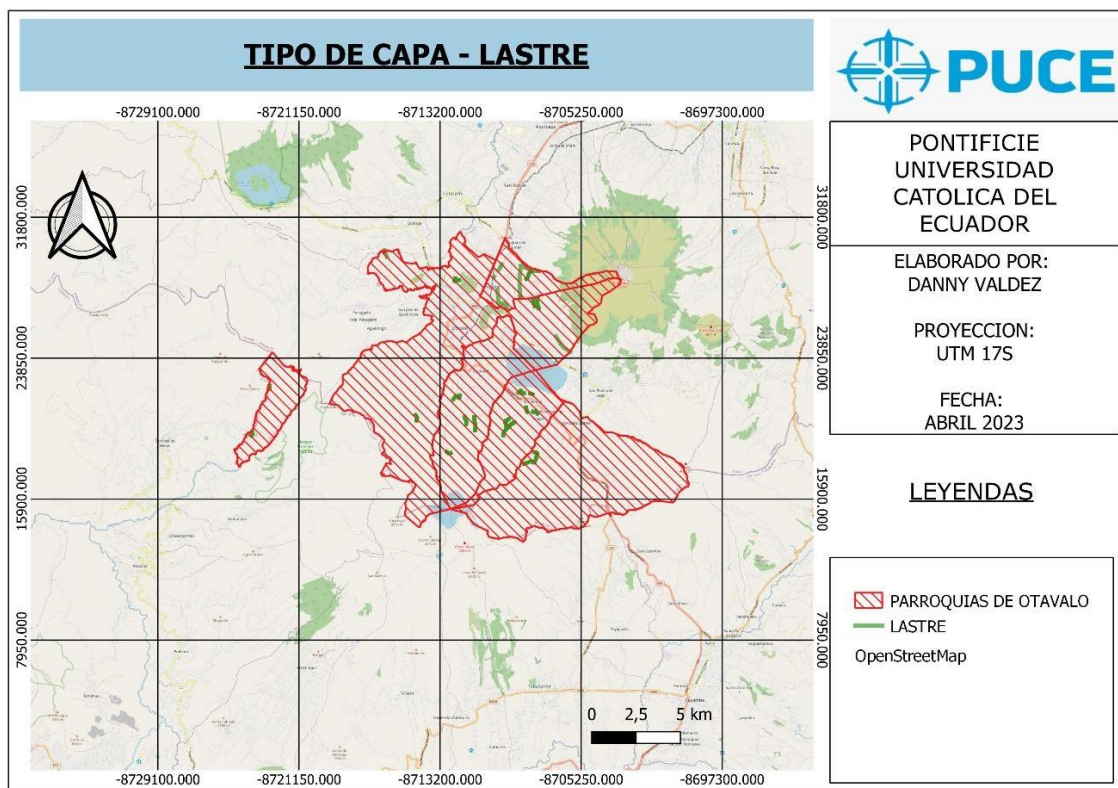
*Estado de superficie pavimento flexible*



➤ Capa de rodadura tipo lastre

### Mapa 8

*Tipo de capa de rodadura lastre.*



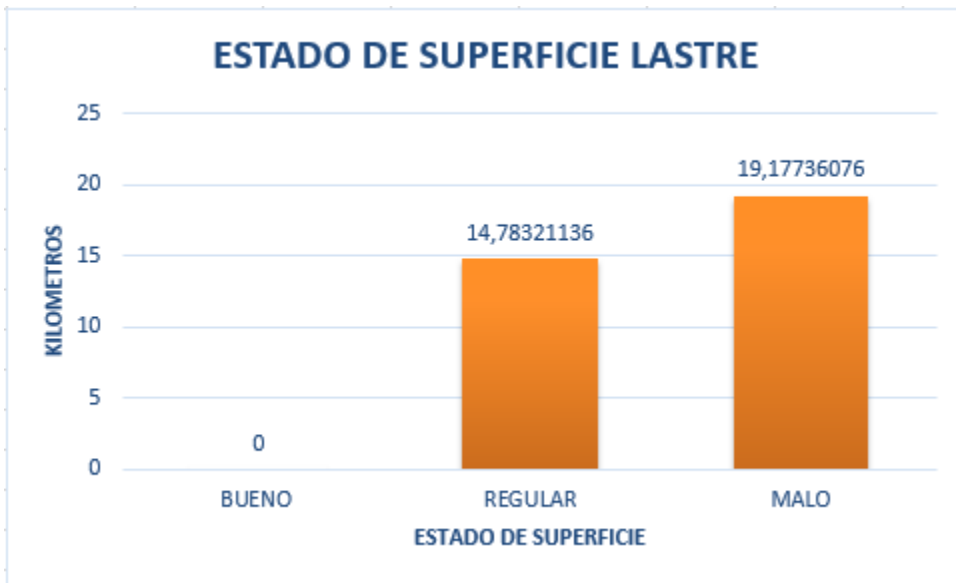
**Tabla 17**

*Estado de superficie lastre*

ESTADO DE SUPERFICIE LASTRE	KILOMETROS	%
BUENO	0	0%
REGULAR	14,78321136	44%
MALO	19,17736076	56%
TOTAL	33,96057212	100%

**Diagrama 4**

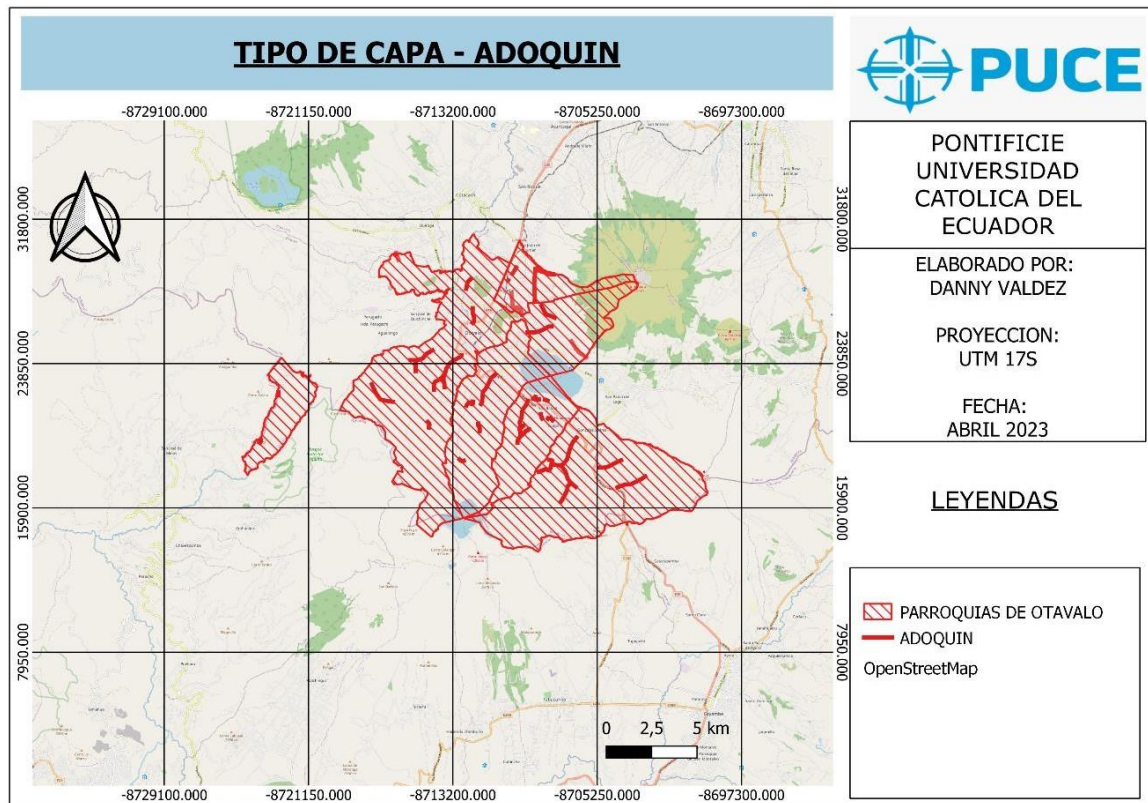
*Estado de superficie lastre*



- Capa de rodadura tipo adoquín

## Mapa 9

*Tipo de capa de rodadura adoquín.*



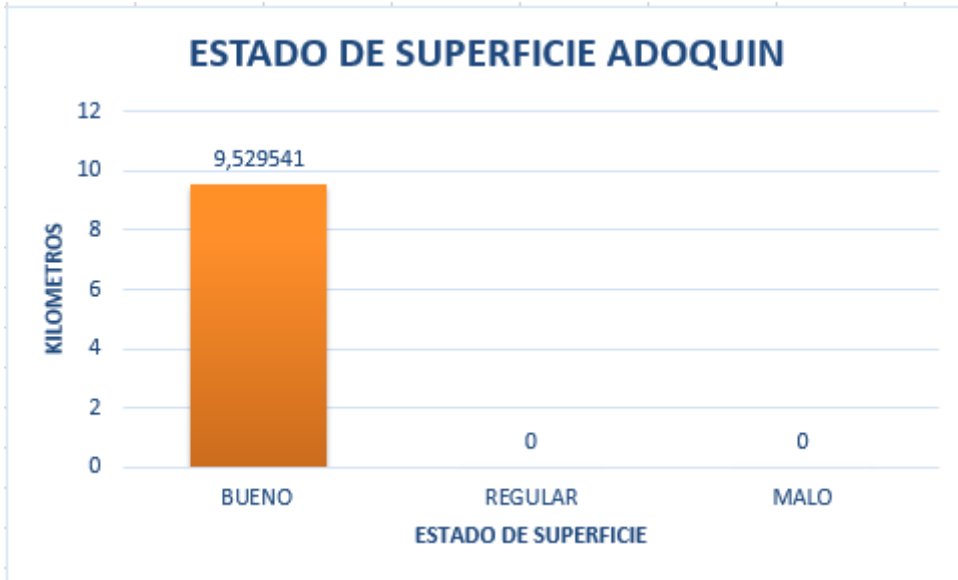
## Tabla 18

*Estado de superficie adoquín*

ESTADO DE SUPERFICIE ADOQUIN	KILOMETROS	%
BUENO	9,529541	100%
REGULAR	0	0%
MALO	0	0%
TOTAL	9,529541	100%

## Diagrama 5

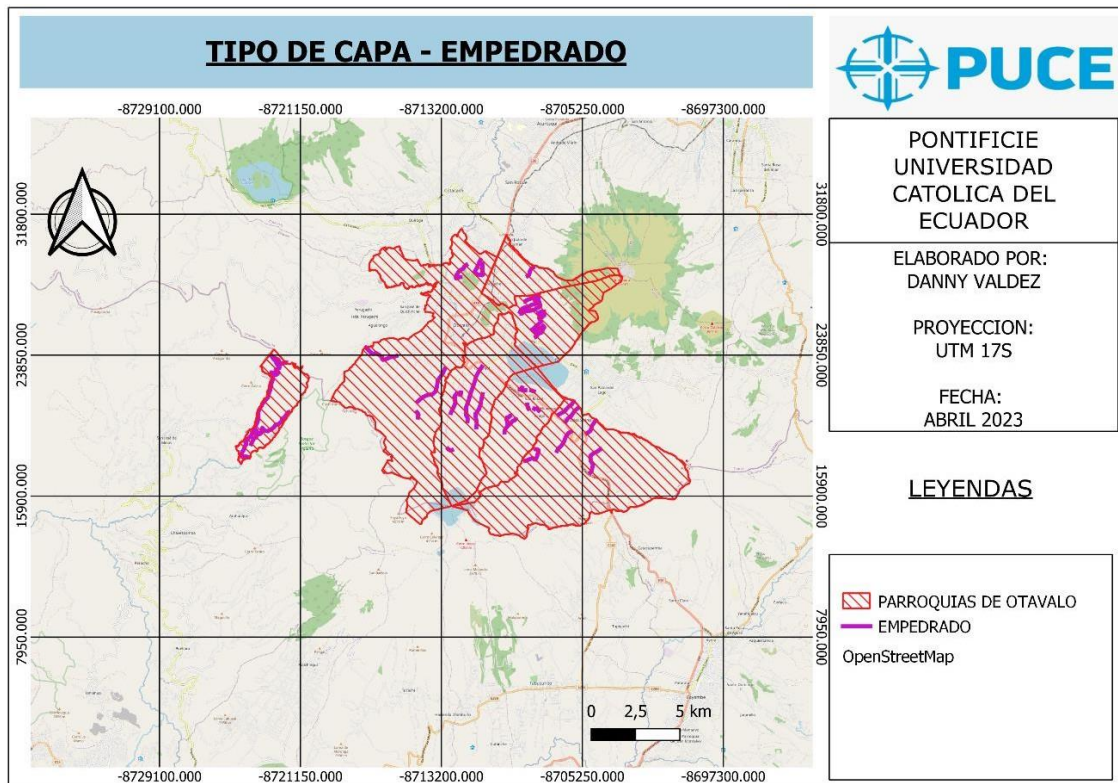
*Estado de superficie adoquín*



➤ Capa de rodadura tipo empedrado

## Mapa 10

*Tipo de capa rodadura Empedrado*



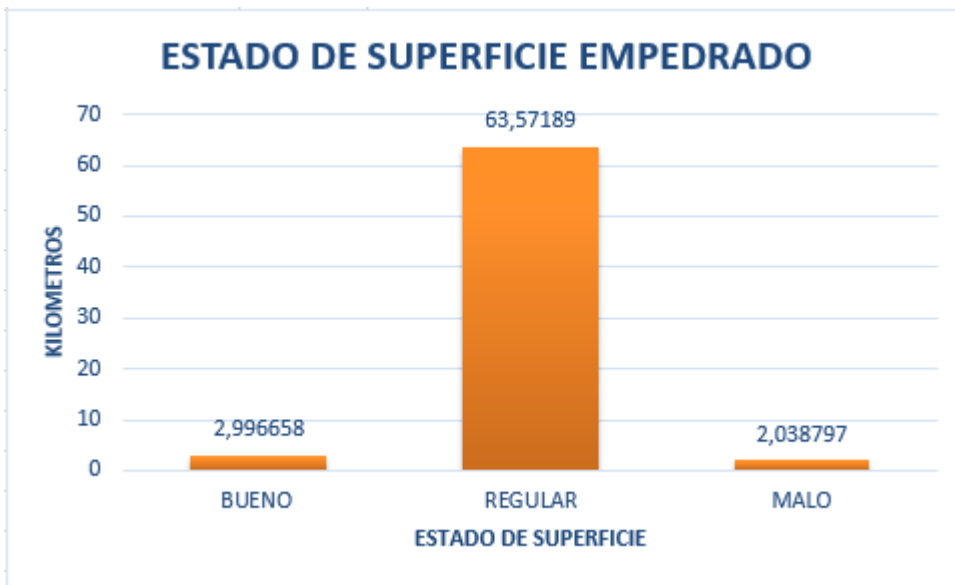
**Tabla 19**

*Estado de superficie Empedrado*

ESTADO DE SUPERFICIE EMPEDRADO	KILOMETROS	%
BUENO	2,996658	4%
REGULAR	63,57189	93%
MALO	2,038797	3%
TOTAL	68,607345	100%

**Diagrama 6**

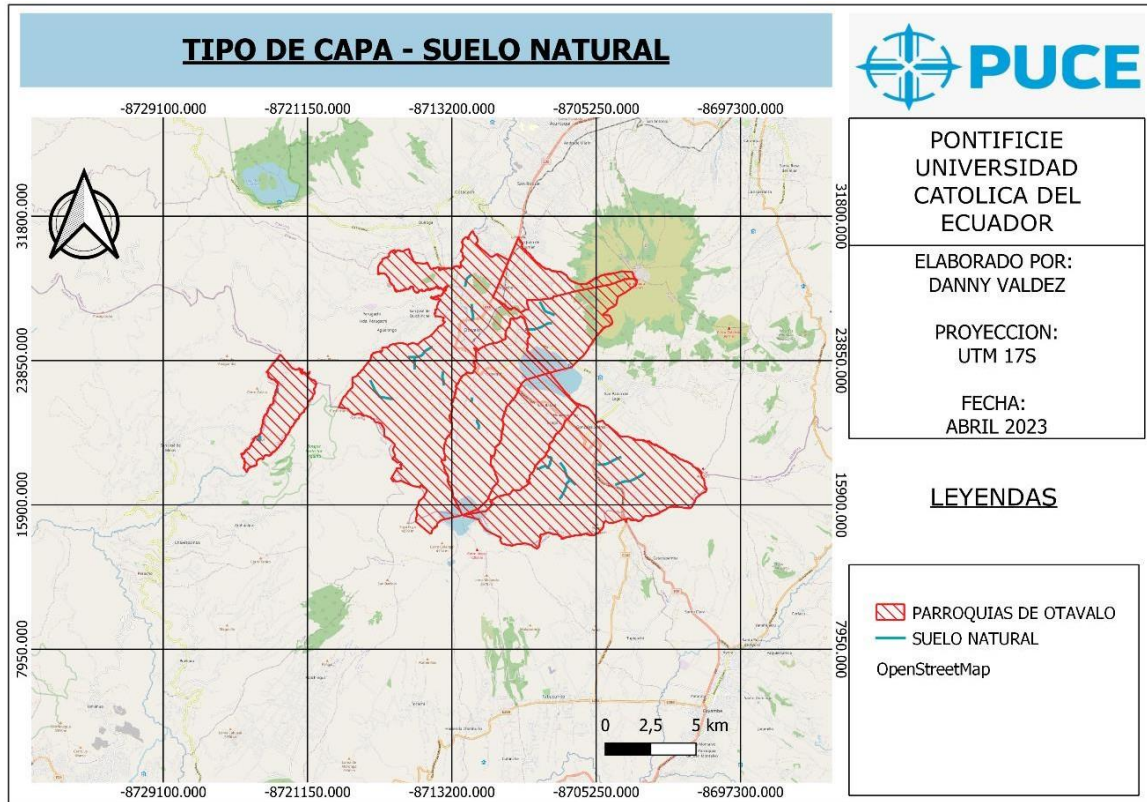
*Estado de superficie Empedrado*



- Capa de rodadura tipo suelo natural

## Mapa 11

*Tipo de capa de rodadura suelo natural*



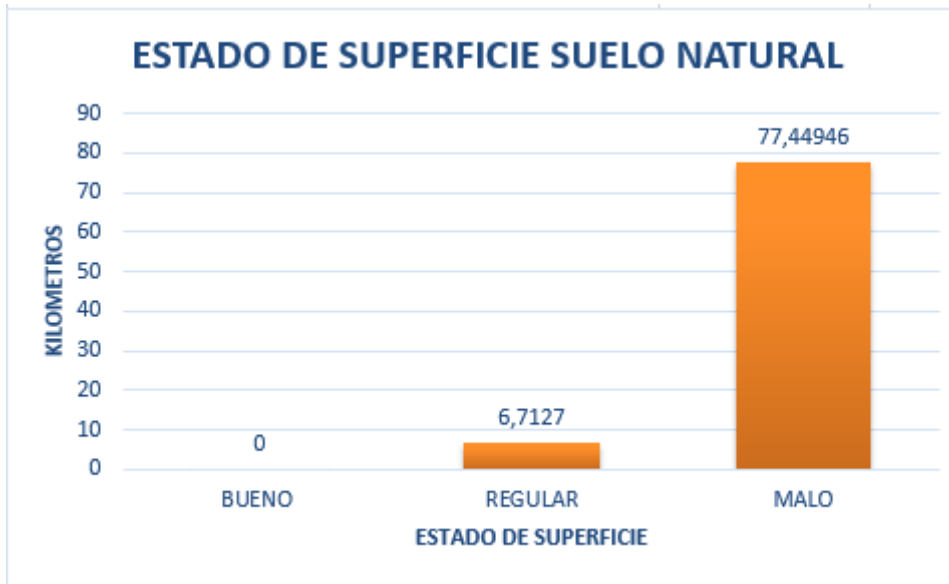
## Tabla 20

*Estado de suelo natural*

ESTADO DE SUELO NATURAL	KILOMETROS	%
BUENO	0	0%
REGULAR	6,7127	8%
MALO	77,44946	92%
TOTAL	84,16216	100%

## Diagrama 7

*Estado de superficie suelo natural*



➤ Número de carriles del cantón Otavalo Fase I

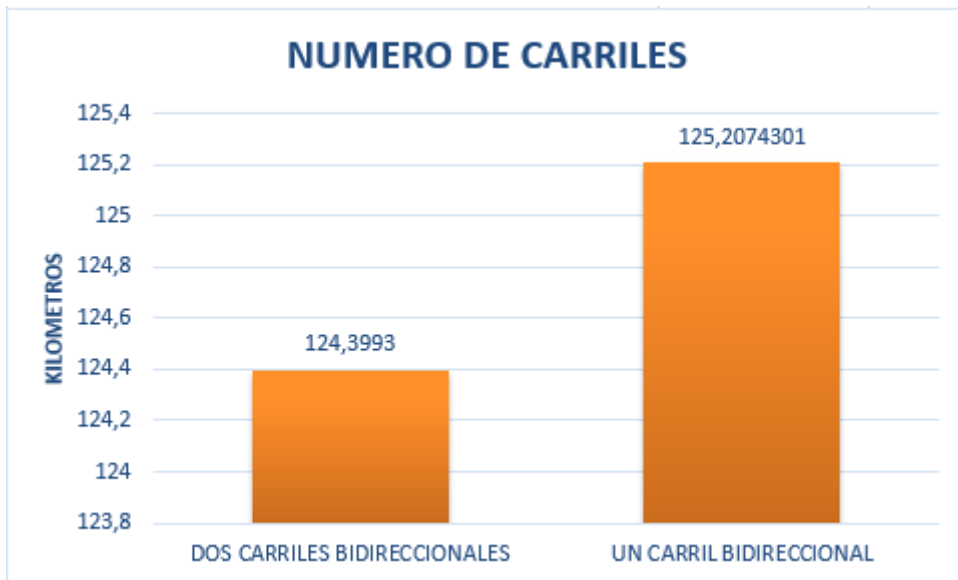
## Tabla 21

*Número de carriles*

NUMERO DE CARRILES	KILOMETROS	%
DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	124,3993	50%
UN CARRIL BIDIRECCIONAL	125,2074301	50%
TOTAL	249,6067301	100%

## Diagrama 8

Número de carriles



➤ Ancho de vías del cantón Otavalo Fase I

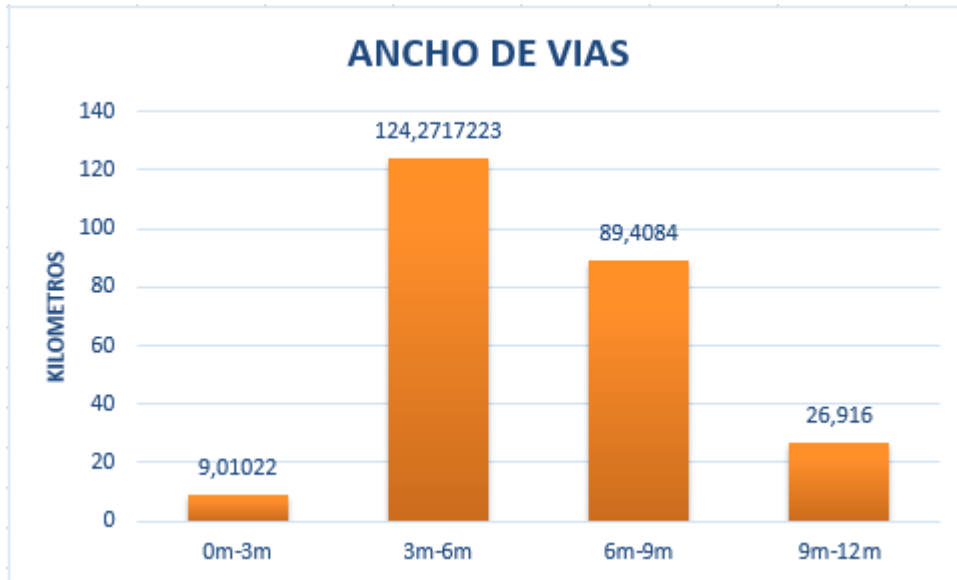
## Tabla 22

Ancho de vía.

ANCHO DE VIA	KILOMETROS	%
0m-3m	9,01022	4%
3m-6m	124,2717223	50%
6m-9m	89,4084	36%
9m-12m	26,916	11%
TOTAL	249,6063423	100%

## Diagrama 9

Ancho de vías.

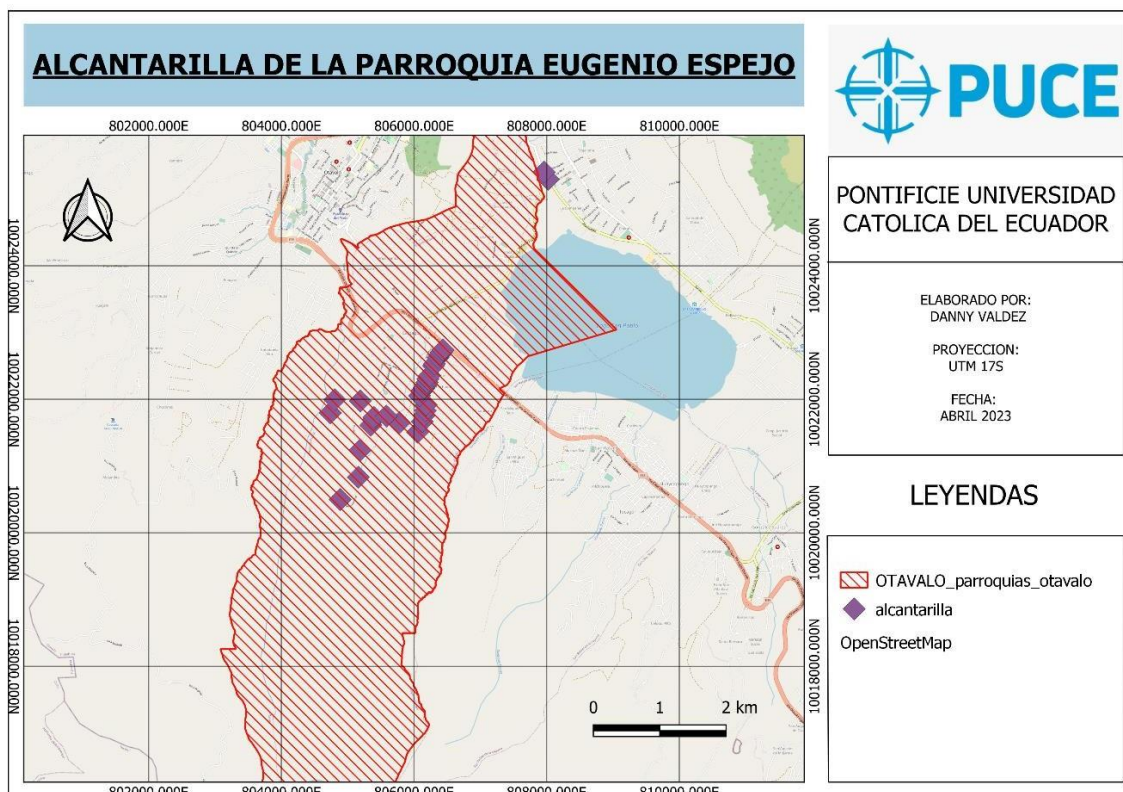


### 4.2.1 Características generales de la parroquia Eugenio Espejo

- Alcantarillas

## Mapa 12

Alcantarilla de la parroquia Eugenio Espejo



**Tabla 23**

*Tipos de alcantarilla de la parroquia Eugenio Espejo*

TIPOS DE ALCANTARILLA DE LA PARROQUIA EUGENIO ESPEJO	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
CIRCULAR	36	100%
CAJON	0	0%
TOTAL	36	100%

**Diagrama 10**

*Tipo de alcantarillado de la parroquia Eugenio Espejo*



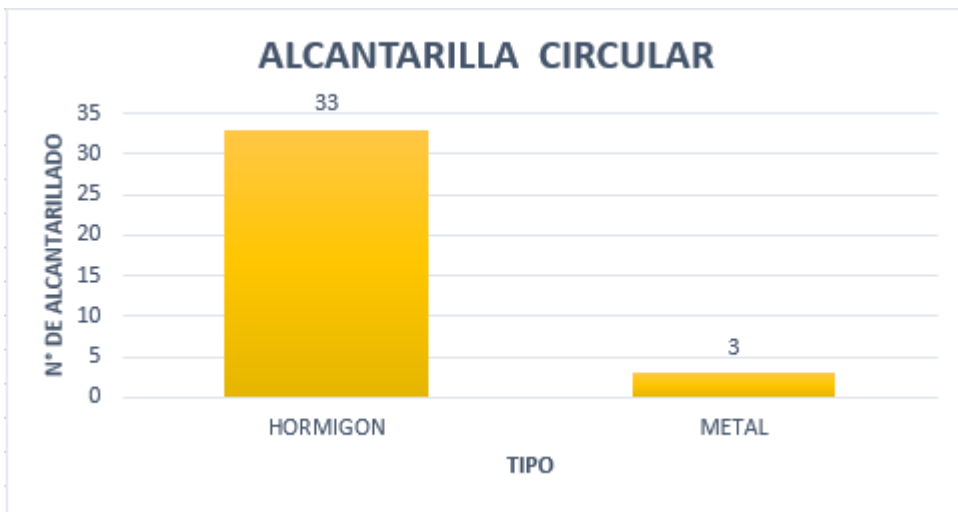
**Tabla 24**

*Alcantarilla circular*

ALCANTARILLA CIRCULAR	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	33	92%
METAL	3	8%
TOTAL	36	100%

**Diagrama 11**

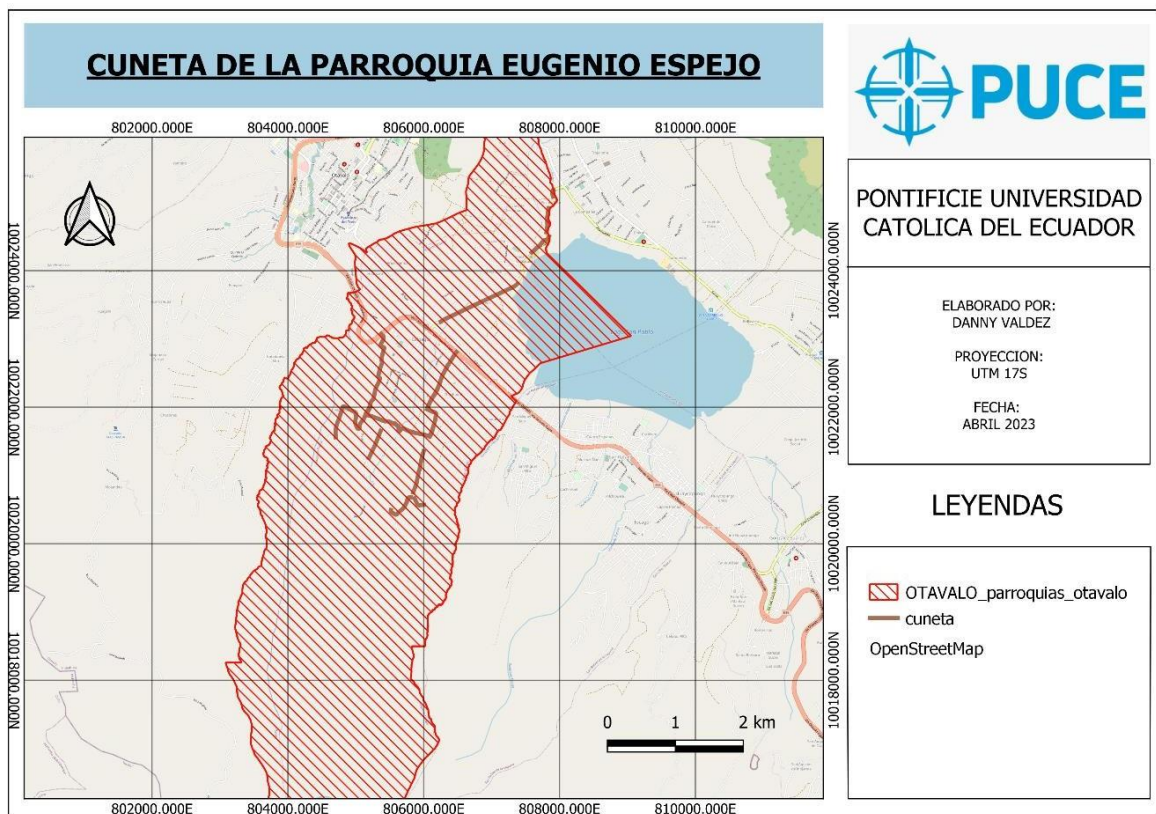
*Alcantarillado circular*



➤ Cunetas

### Mapa 13

*Cuneta de la parroquia Eugenio Espejo*



**Tabla 25**

*Tipo de cuneta*

TIPO DE CUNETA	KILOMETROS	%
TIPO EN V	9,847126278	100%
TOTAL	9,847126278	100%

**Diagrama 12**

*Tipo de cuneta de la parroquia Eugenio Espejo*



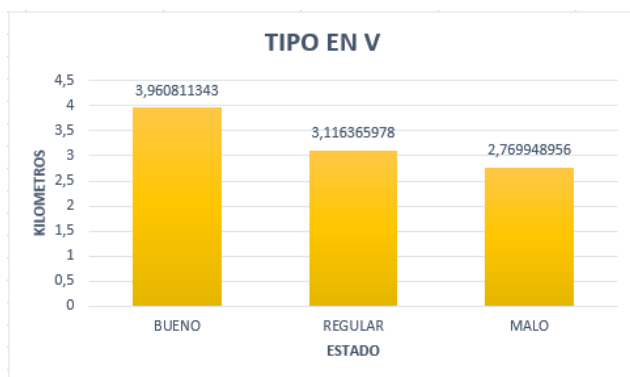
**Tabla 26**

*Tipo en V*

TIPO EN V	KILOMETROS	%
BUENO	3,960811343	40%
REGULAR	3,116365978	32%
MALO	2,769948956	28%
TOTAL	9,847126278	100%

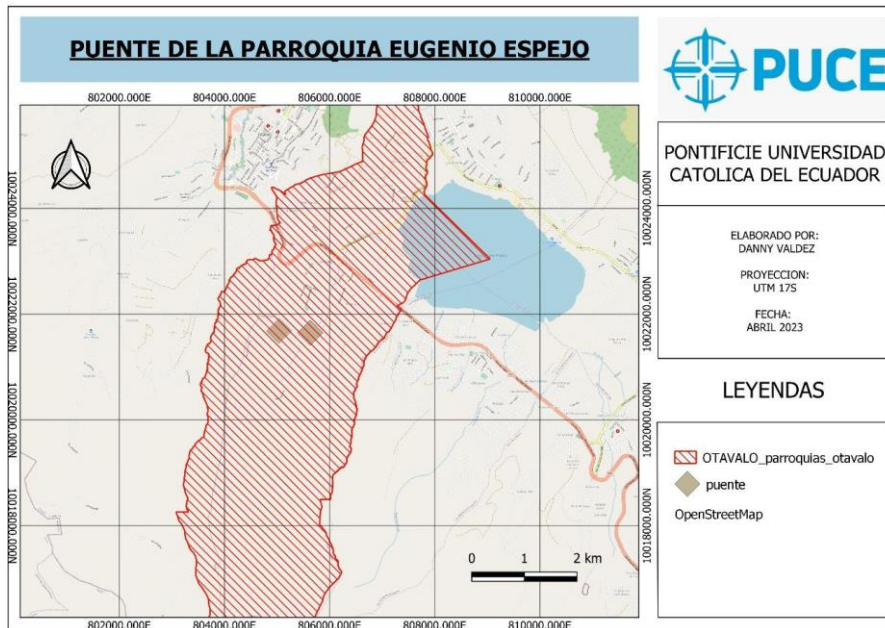
**Diagrama 13**

*Tipo en V*



## Mapa 14

### *Puente de la parroquia Eugenio Espejo*



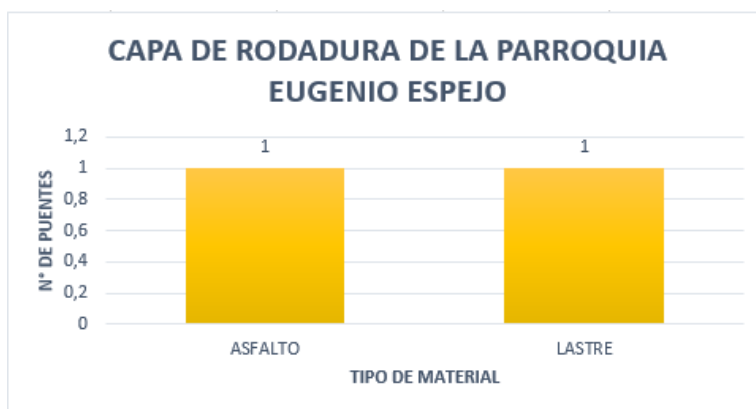
## Tabla 27

### *Capa de rodadura*

CAPA DE RODADURA	N° DE PUENTES	%
ASFALTO	1	50%
LASTRE	1	50%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

## Diagrama 14

### *Capa de rodadura de la parroquia Eugenio Espejo*



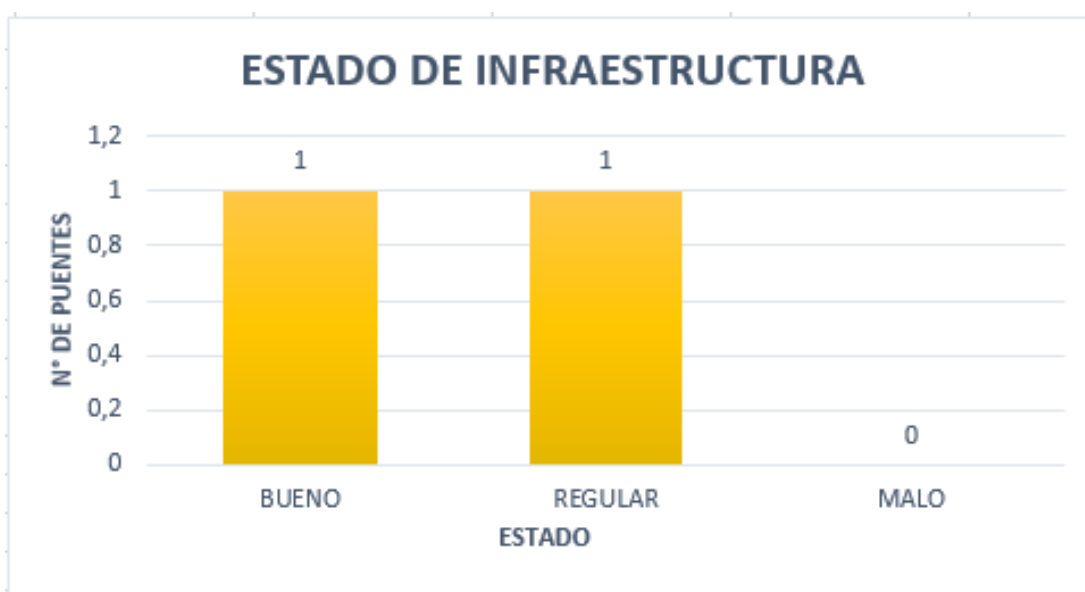
**Tabla 28**

*Estado de infraestructura*

ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	1	50%
REGULAR	1	50%
MALO	0	0%
TOTAL	2	100%

**Diagrama 15**

*Estado de infraestructura*



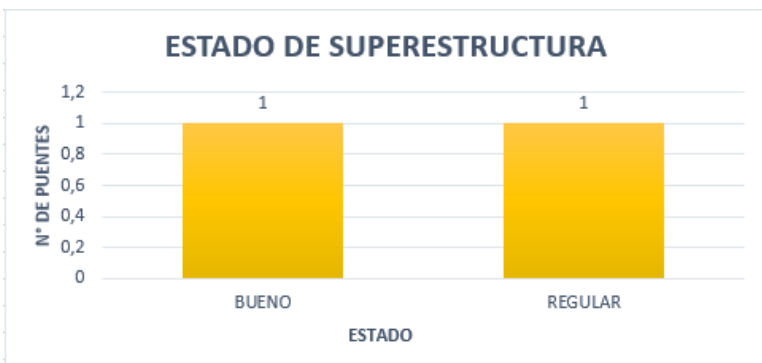
**Tabla 29**

*Estado de superestructura*

ESTADO DE SUPERESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	1	50%
REGULAR	1	50%
TOTAL	2	100%

## Diagrama 16

*Estado de superestructura*



## Tabla 30

*Material de protección lateral*

MATERIAL DE PROTECCION LATERAL	N° DE PUENTES	%
HORMIGON	1	50%
MIXTA	1	50%
TOTAL	2	100%

## Diagrama 17

*Material de protección lateral.*



## Tabla 31

*Estado de protección hormigón.*

ESTADO DE PROTECCION HORMIGON	N° DE PUENTES	%
BUENO	1	100%
REGULAR	0	0%
MALO	0	0%
TOTAL	1	100%

### Diagrama 18

*Estado de protección lateral de hormigón.*



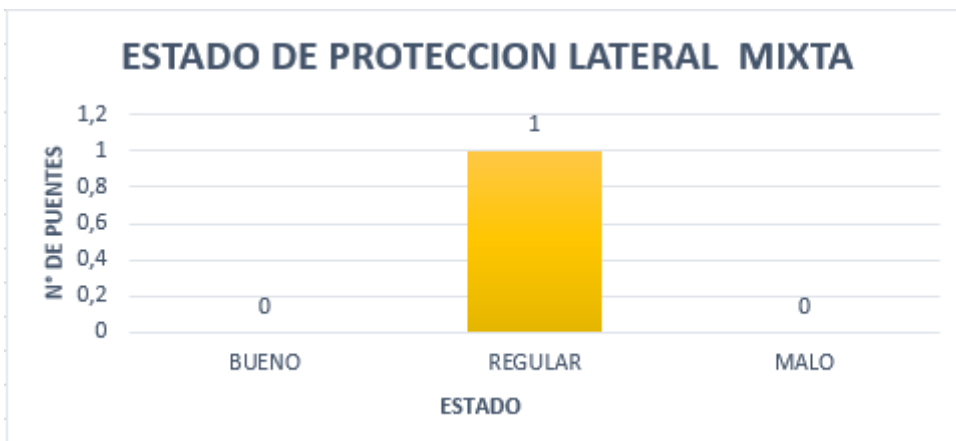
### Tabla 32

*Estado de protección Mixta.*

ESTADO DE PROTECCION MIXTA	N° DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	1	100%
MALO	0	0%
TOTAL	1	100%

### Diagrama 19

*Estado de protección lateral Mixta.*

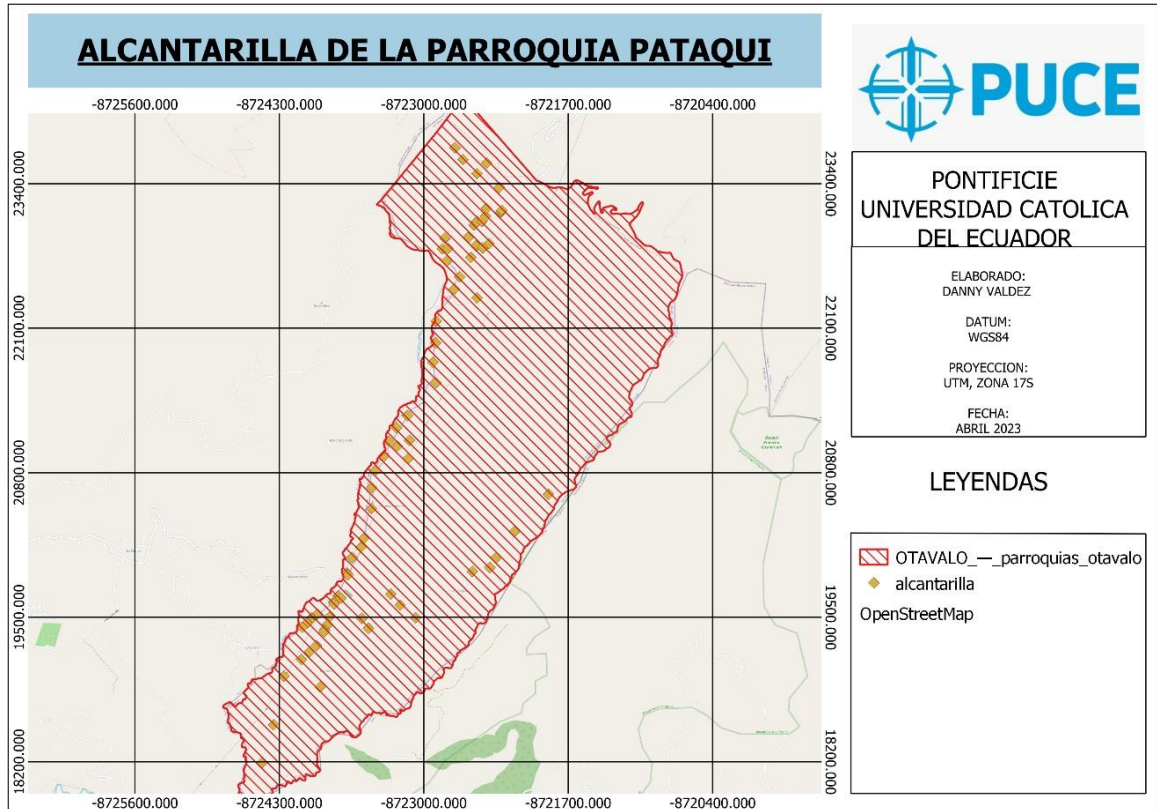


### 4.2.3 Características generales de la parroquia Pataqui

- Alcantarilla

## Mapa 15

### Alcantarilla de la parroquia Pataqui



**Tabla 33**

### Tipos de alcantarilla de Pataqui

TIPOS DE ALCANTARILLA DE PATAQUI	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
CIRCULAR	73	99%
CAJON	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

## Diagrama 20

*Tipo de alcantarilla de la parroquia Pataqui*



## Tabla 34

*Alcantarilla de cajón*

ALCANTARILLA CAJON	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	1	100%
METAL	0	0%
TOTAL	1	100%

## Diagrama 21

*Alcantarilla de cajón*



## Tabla 35

*Alcantarilla circular*

ALCANTARILLA CIRCULAR	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	58	79%
METAL	15	21%
TOTAL	73	100%

## Diagrama 22

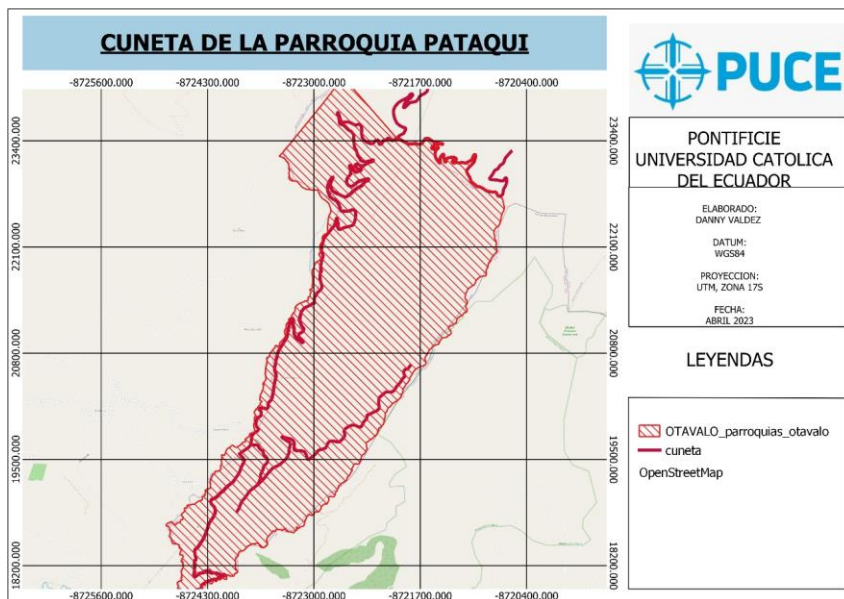
### Alcantarilla circular



➤ Cuneta

## Mapa 16

### Cuneta de la parroquia Pataqui



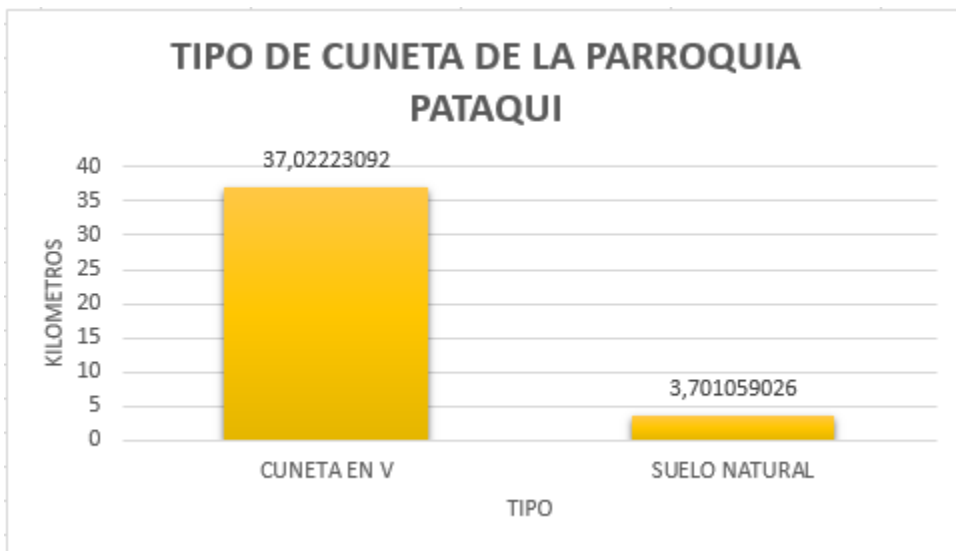
## Tabla 36

### Tipo de cuneta

TIPO DE CUNETA	KILOMETROS	%
CUNETA EN V	37,02223092	91%
SUELO NATURAL	3,701059026	9%
<b>TOTAL</b>	<b>40,72328994</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 23**

*Tipo de cuneta de la parroquia Pataqui*



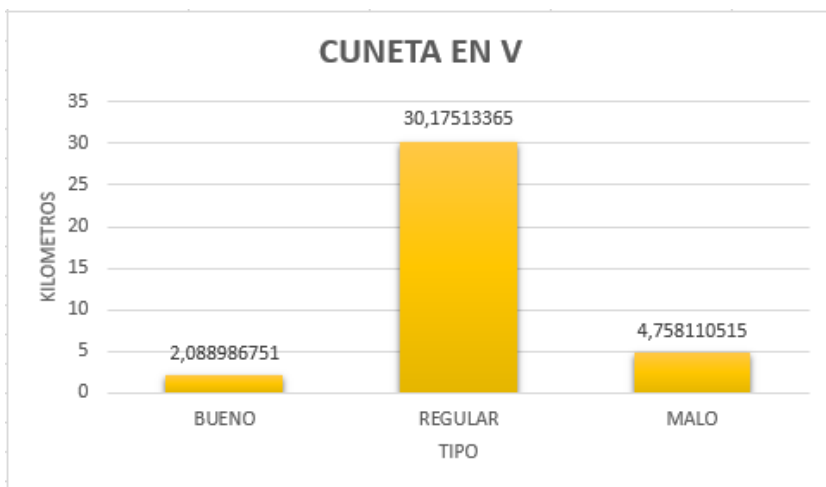
**Tabla 37**

*Cuneta en V*

CUNETA EN V	KILOMETROS	%
BUENO	2,088986751	6%
REGULAR	30,17513365	82%
MALO	4,758110515	13%
TOTAL	37,02223092	100%

**Diagrama 24**

*Cuneta en V*



**Tabla 38**

*Suelo natural*

SUELO NATURAL	KILOMETROS	%
BUENO	0	0%
REGULAR	0	0%
MALO	3,701059026	100%
<b>TOTAL</b>	<b>3,701059026</b>	<b>100%</b>

*Diagrama 25 Suelo natural*



➤ MINA

Mapa 17 Minas de la parroquia Pataqui

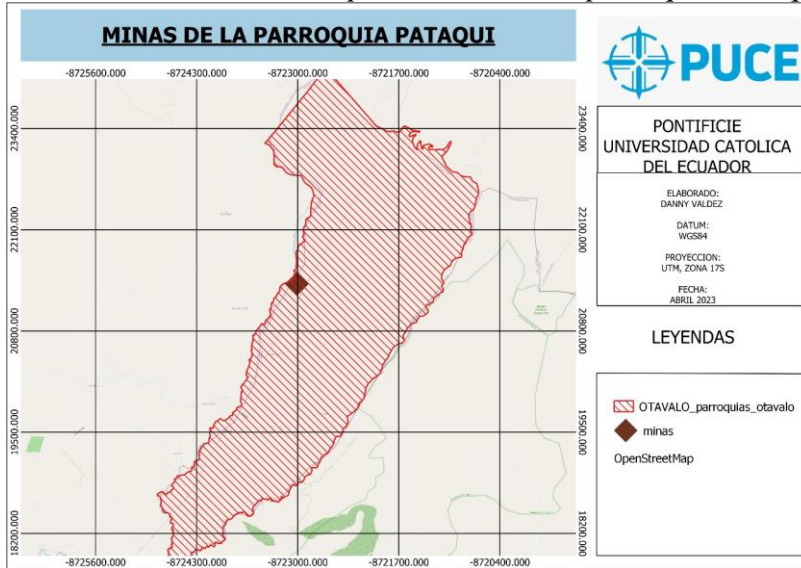


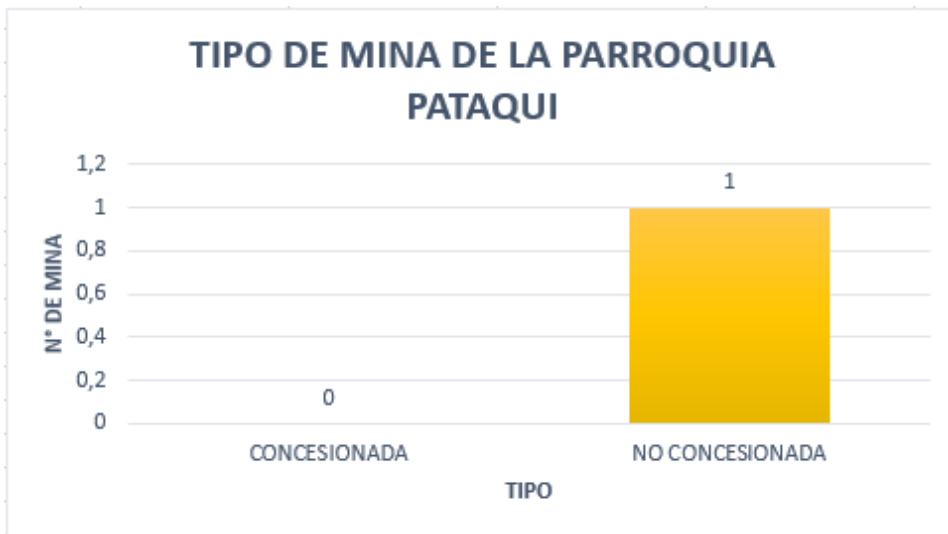
Tabla 39

Tipo de mina

TIPO DE MINA	N° DE MINA	%
CONCESIONADA	0	0%
NO CONCESIONADA	1	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Diagrama 26

Tipo de mina de la parroquia Pataqui



**Tabla 40**

*Mina no concesionada*

MINA NO CONCESIONADA	N° DE MINA	%
RIPIO	1	100%
MATERIAL GRANULAR	0	0%
TOTAL	1	100%

**Diagrama 27**

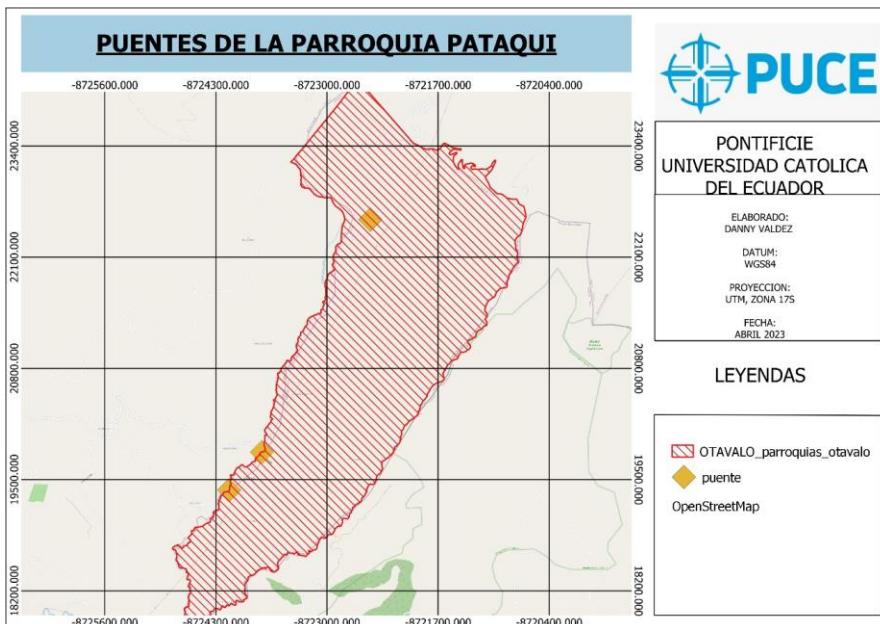
*Mina no concesionada*



➤ Puente

**Mapa 18**

*Puentes de la parroquia Pataqui*



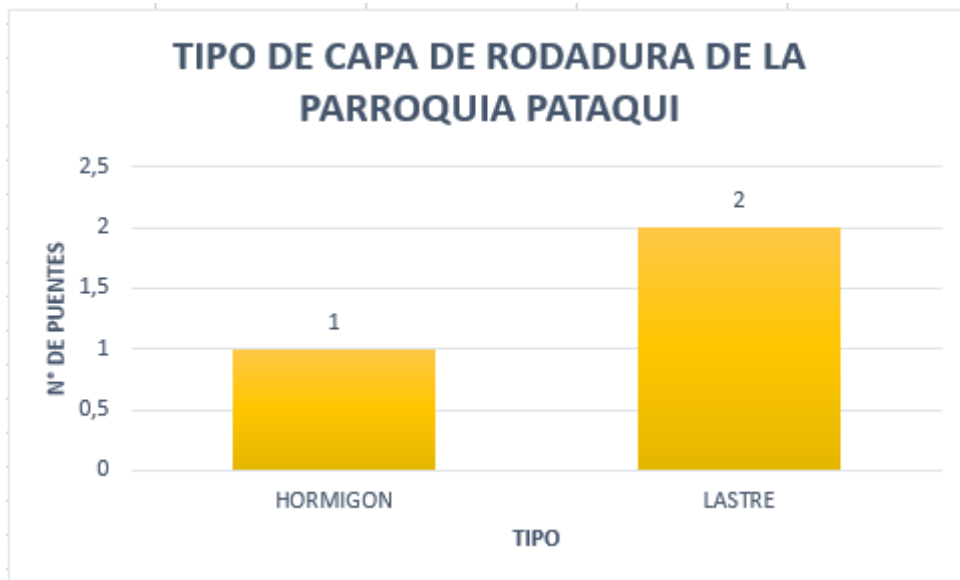
**Tabla 41**

*Capa de rodadura*

CAPA DE RODADURA	N° DE PUENTES	%
HORMIGON	1	33%
LASTRE	2	67%
TOTAL	3	100%

**Diagrama 28**

*Tipo de capa de rodadura de la parroquia Pataqui*



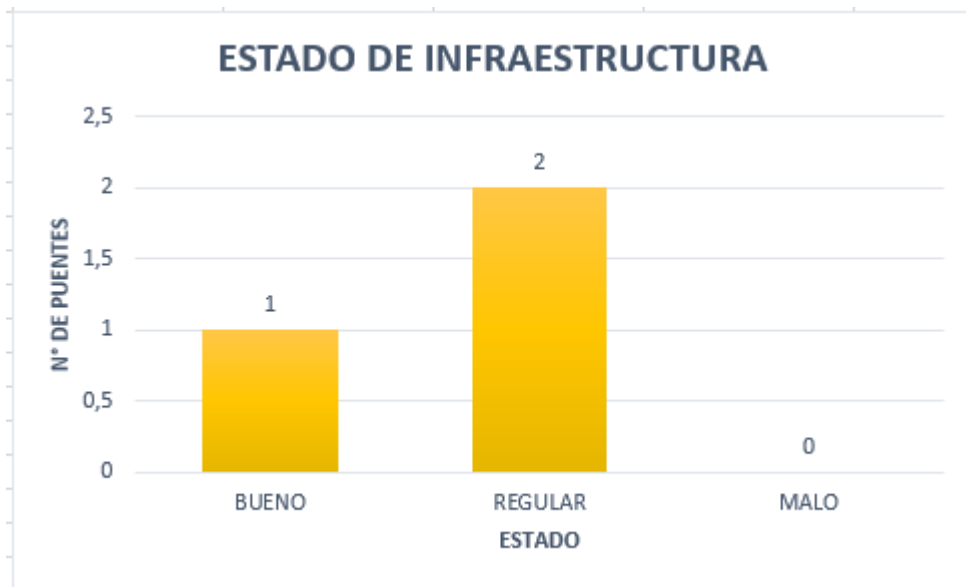
**Tabla 42**

*Estado de infraestructura*

ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	1	33%
REGULAR	2	67%
MALO	0	0%
TOTAL	3	100%

## Diagrama 29

*Estado de infraestructura*



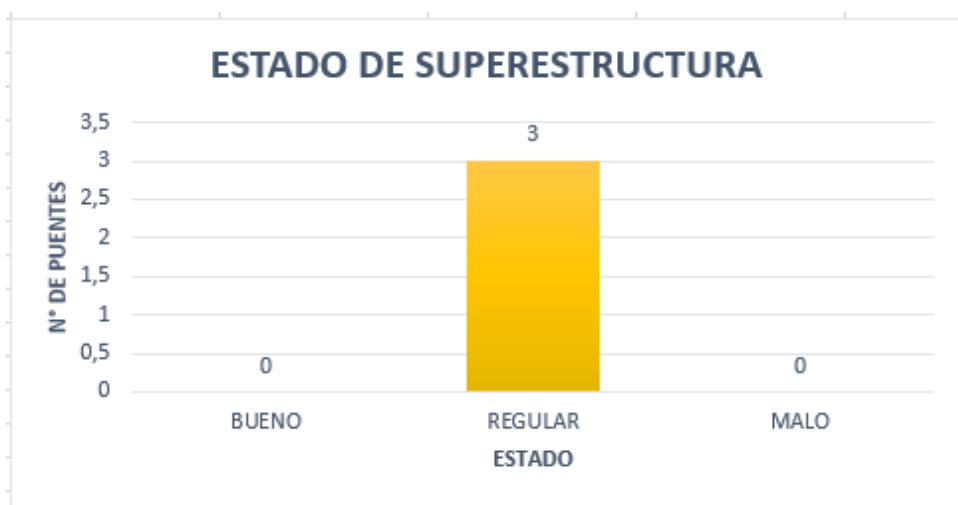
**Tabla 43**

*Estado de superestructura*

ESTADO DE SUPERESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	3	100%
MALO	0	0%
TOTAL	3	100%

## Diagrama 30

*Estado de superestructura*



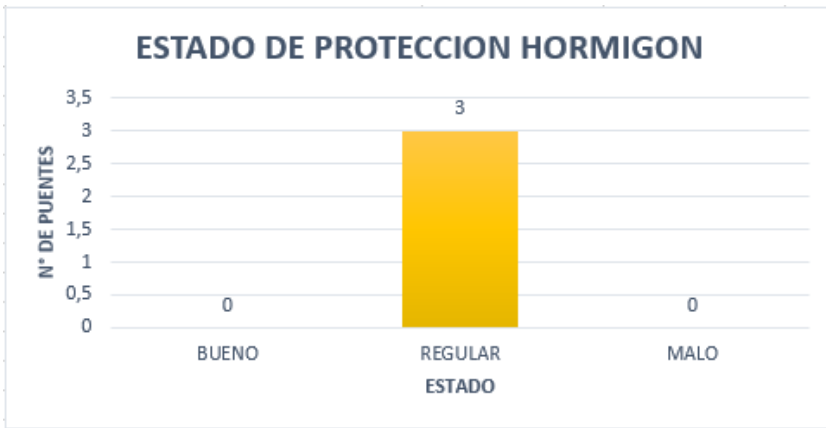
**Tabla 44***Material de protección lateral*

MATERIAL DE PROTECCION LATERAL	N° DE PUENTES	%
HORMIGON	3	100%
MIXTA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 31***Material de protección lateral***Tabla 45***Estado de protección hormigón*

ESTADO DE PROTECCION HORMIGON	N° DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	3	100%
MALO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 32***Estado de protección hormigón*



➤ Puntos críticos

## Mapa 19

*Puntos críticos de la parroquia Pataqui*

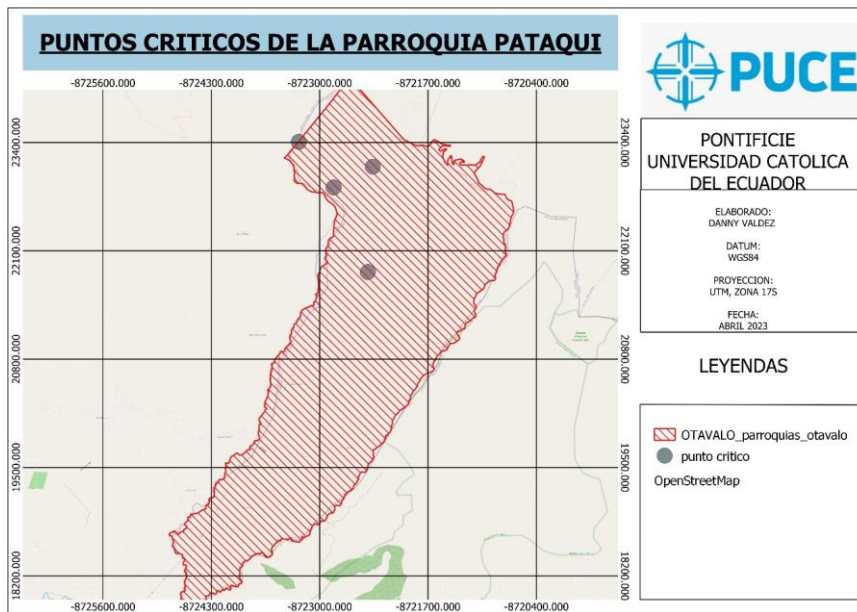
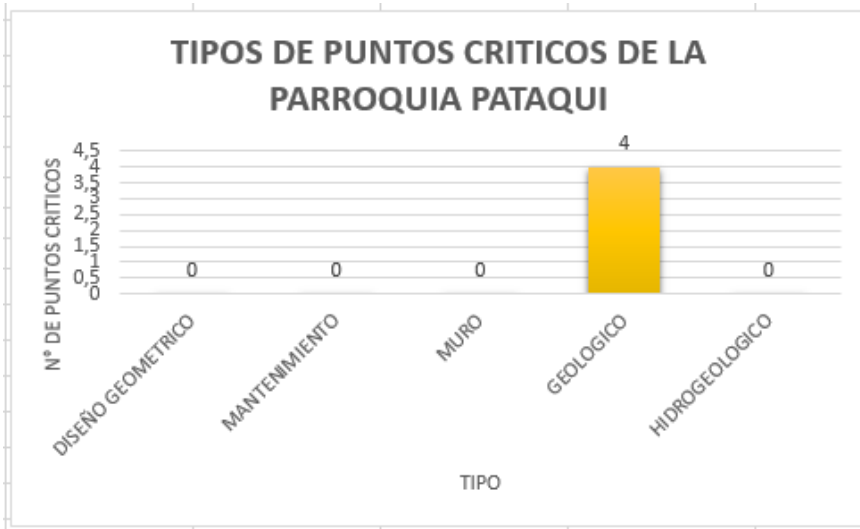


Tabla 46 Tipos de puntos críticos

TIPOS DE PUNTOS CRITICOS	N° DE PUNTOS CRITICOS	%
DISEÑO GEOMETRICO	0	0%
MANTENIMIENTO	0	0%
MURO	0	0%
GEOLOGICO	4	100%
HIDROGEOLOGICO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

Diagrama 33

Tipos de puntos críticos de la parroquia Pataqui

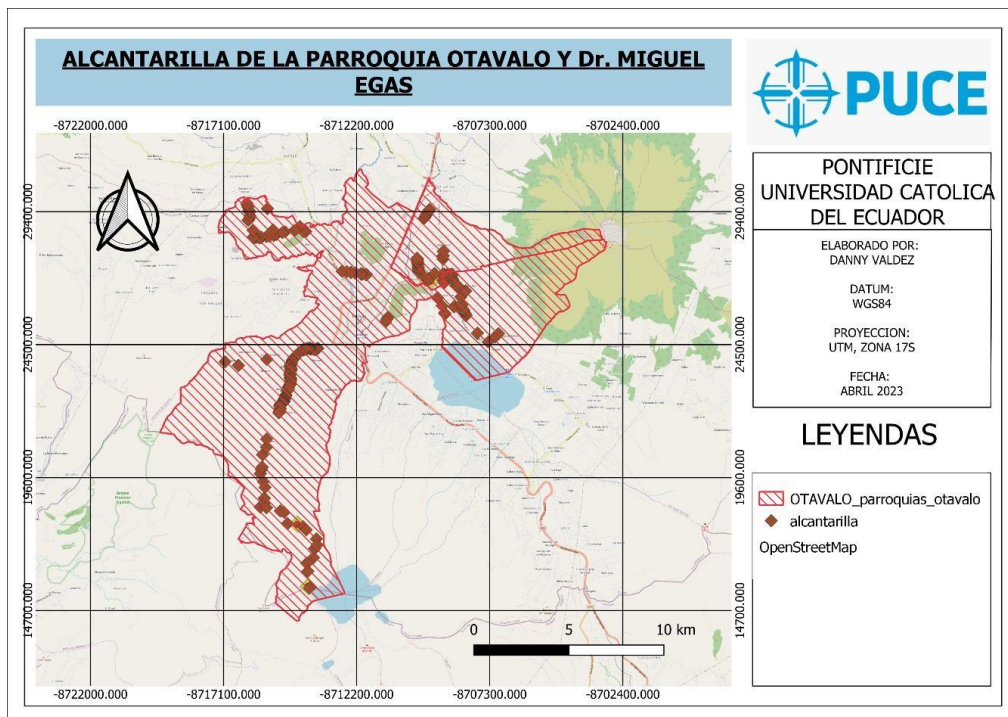


4.2.4 Características generales de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas

- Alcantarilla

Mapa 20

Alcantarilla de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas



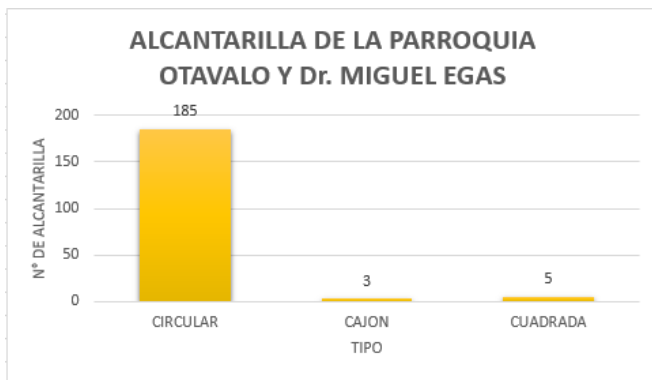
**Tabla 47**

*Tipo de alcantarilla de Otavalo y Dr. Miguel Egas*

TIPOS DE ALCANTARILLA DE OTAVALO Y Dr. MIGUEL EGAS	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
CIRCULAR	185	96%
CAJON	3	2%
CUADRADA	5	3%
TOTAL	193	100%

*Diagrama 34*

*Alcantarilla de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



**Tabla 48**

*Alcantarilla de cajón*

ALCANTARILLA CAJON	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	3	100%
METAL	0	
TOTAL	3	100%

**Diagrama 35**

*Alcantarilla de cajón*



**Tabla 49**

*Alcantarilla cuadrada*

ALCANTARILLA CUADRADA	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	5	100%
METAL	0	0%
TOTAL	5	100%

**Diagrama 36**

*Alcantarilla cuadrada*



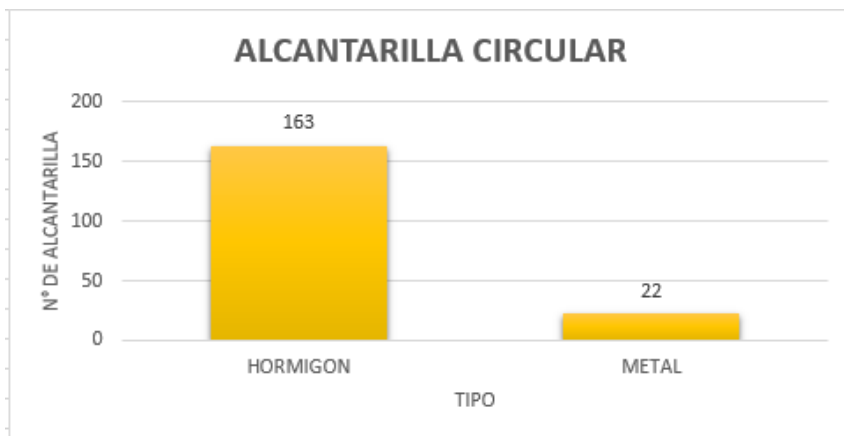
**Tabla 50**

*Alcantarilla circular*

ALCANTARILLA CIRCULAR	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	163	88%
METAL	22	12%
TOTAL	185	100%

**Diagrama 37**

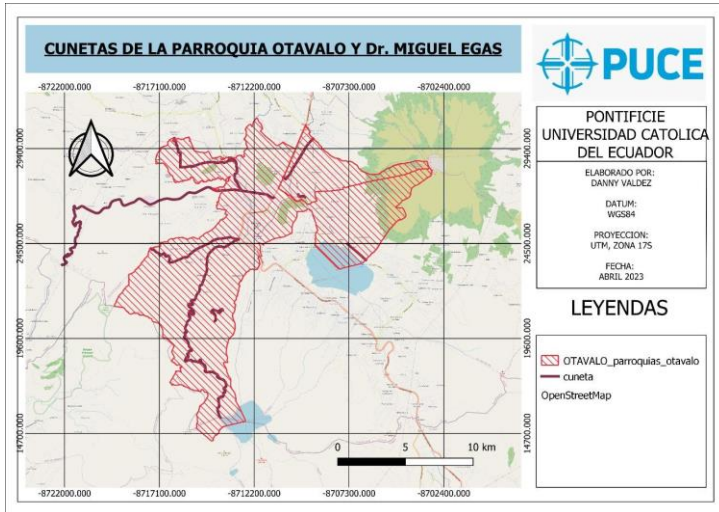
*Alcantarilla circular*



➤ Cuneta

**Mapa 21**

*Cunetas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



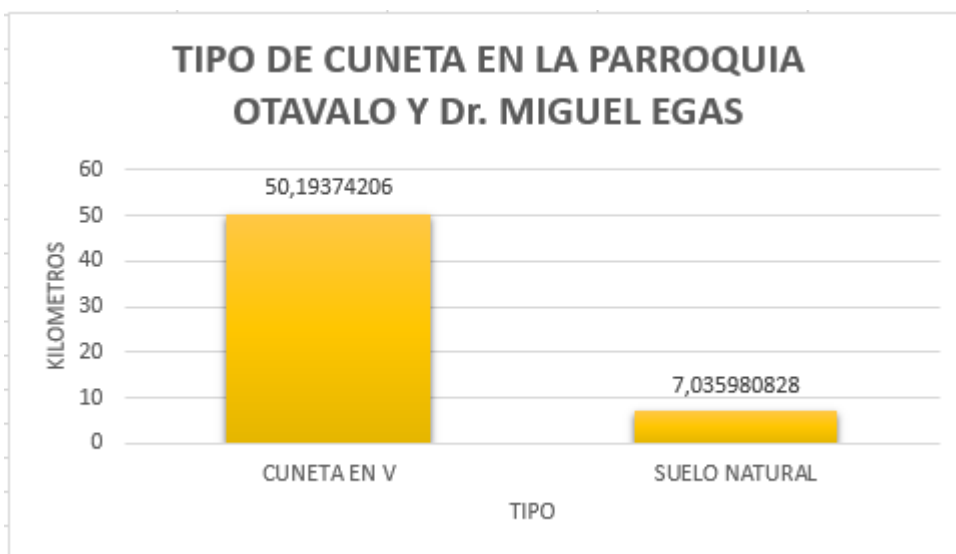
**Tabla 51**

*Tipo de cuneta*

TIPO DE CUNETA	KILOMETROS	%
CUNETA EN V	50,19374206	88%
SUELO NATURAL	7,035980828	12%
<b>TOTAL</b>	<b>57,22972289</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 38**

*Tipos de cuneta de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



**Tabla 52**

*Suelo natural*

SUELO NATURAL	KILOMETROS	%
BUENO	0	0%
REGULAR	6,571502119	93%
MALO	0,464478709	7%
<b>TOTAL</b>	<b>7,035980828</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 39**

*Suelo natural*



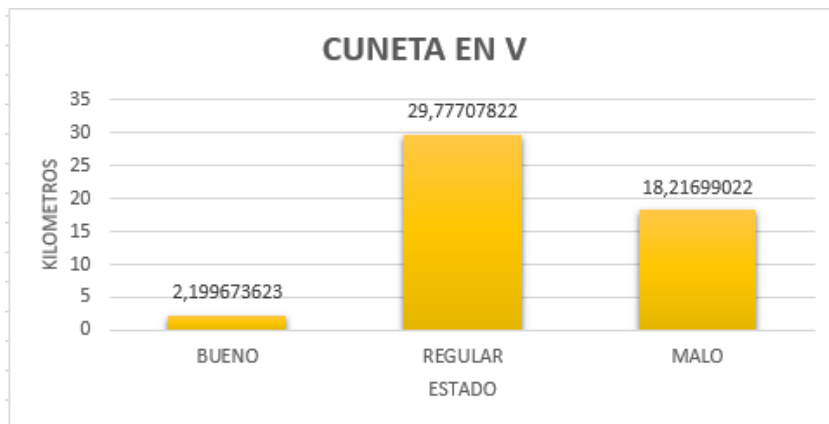
**Tabla 53**

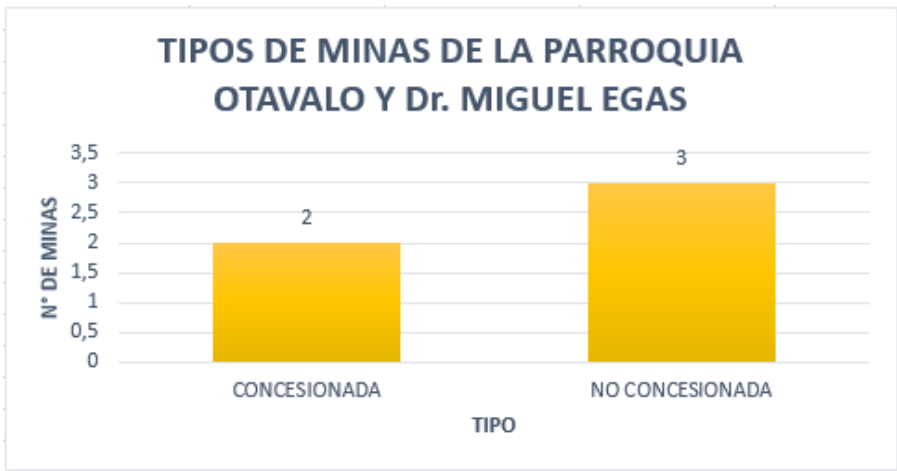
*Cuneta en V*

CUNETA EN V	KILOMETROS	%
BUENO	2,199673623	0%
REGULAR	29,77707822	59%
MALO	18,21699022	36%
<b>TOTAL</b>	<b>50,19374206</b>	<b>96%</b>

**Diagrama 40**

*Cuneta en V*





➤ Mina

Mapa 22 Minas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas

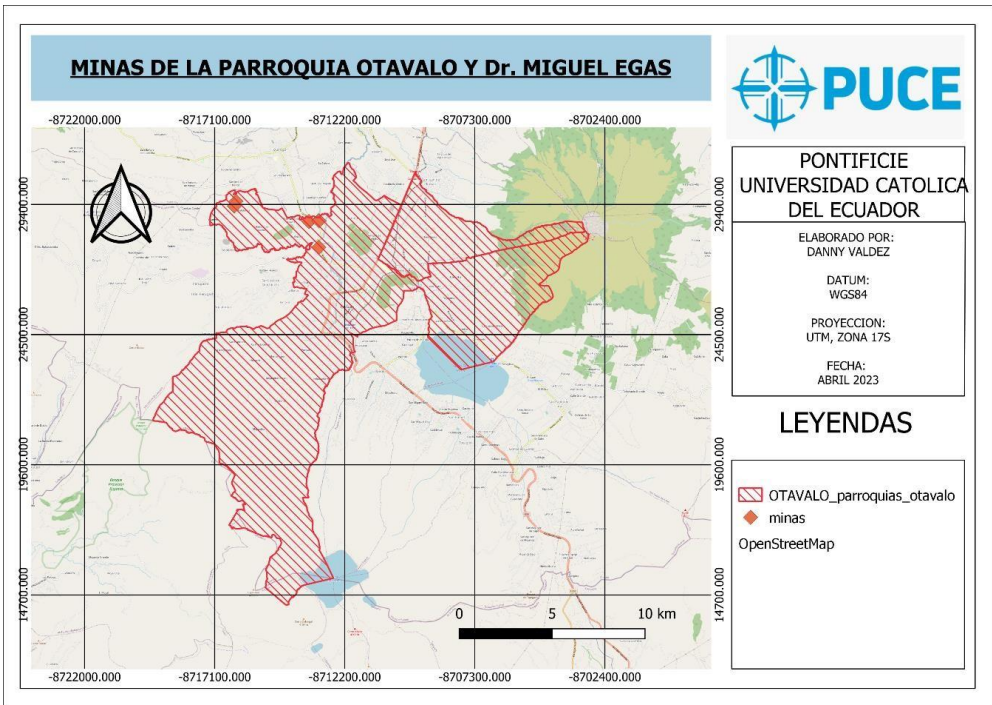


Tabla 54

Tipo de mina

TIPO DE MINA	N° DE MINA	%
CONCESIONADA	2	40%
NO CONCESIONADA	3	60%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

Diagrama 41 Tipos de mina de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas

**Tabla 55**

*Mina no concesionada*

MINA NO CONCESIONADA	N° DE MINA	%
ARENA	1	33%
MATERIAL GRANULAR	2	67%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



*Diagrama 42 Mina no concesionada*

**Tabla 56**

*Mina concesionada*

MINA CONCESIONADA	N° DE MINA	%
ARENA	1	50%
MATERIAL GRANULAR	1	50%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

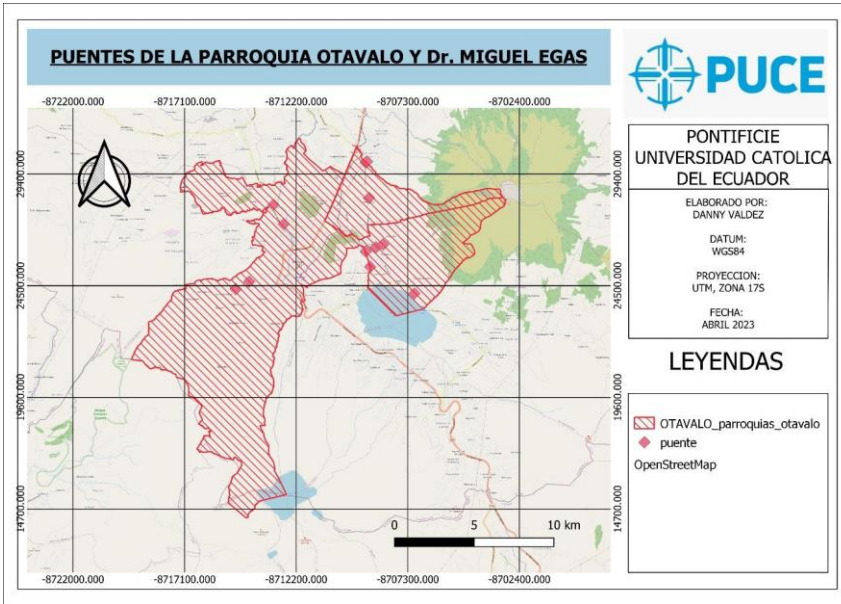
*Diagrama 43 Mina concesionada*



➤ Puente

**Mapa 23**

*Puentes de la parroquia Otavalo Y Dr. Miguel Egas*

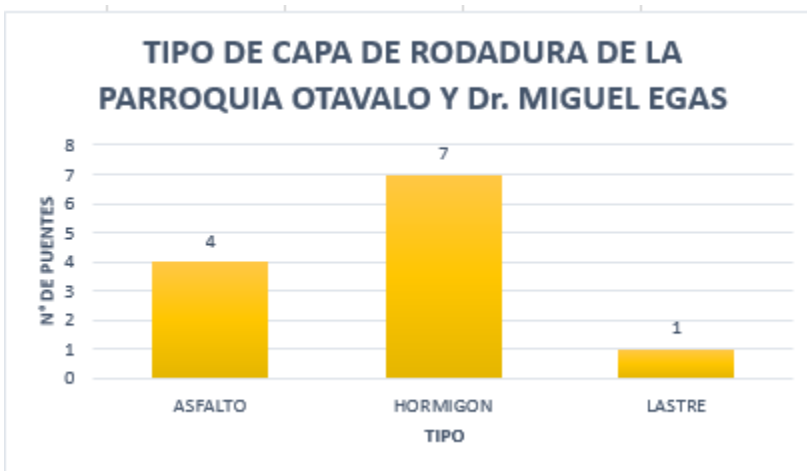


**Tabla 57**

*Capa de rodadura*

CAPA DE RODADURA	N° DE PUENTES	%
ASFALTO	4	33%
HORMIGON	7	58%
LASTRE	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

*Diagrama 44 Tipo de capa de rodadura de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



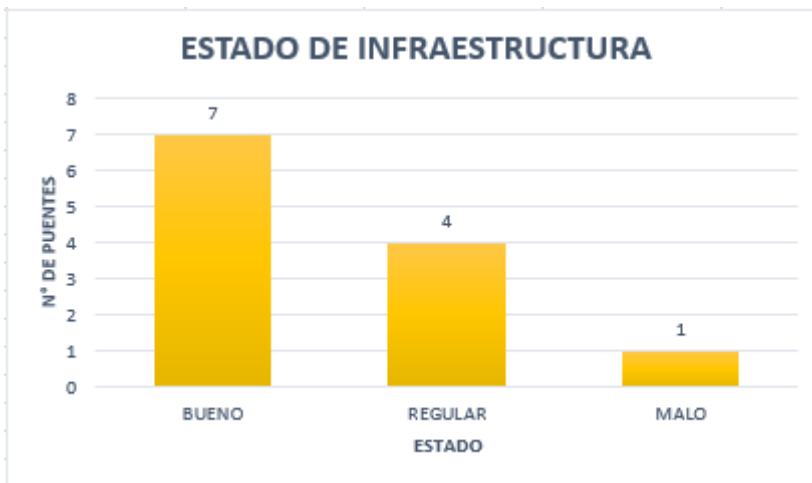
**Tabla 58**

*Estado de infraestructura*

ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	7	70%
REGULAR	4	40%
MALO	1	10%
TOTAL	10	100%

**Diagrama 45**

*Estado de infraestructura*



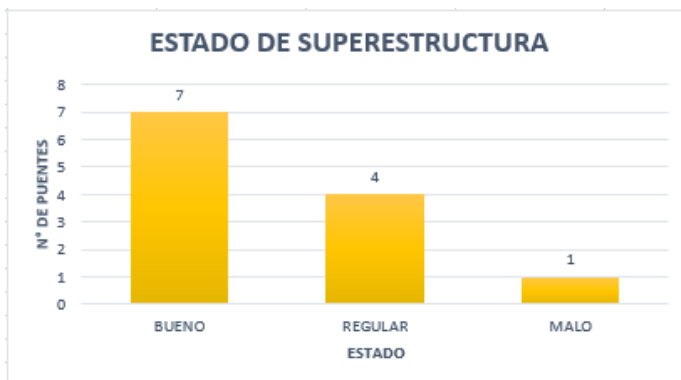
**Tabla 59**

*Estado de superestructura*

ESTADO DE SUPERESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	7	70%
REGULAR	4	40%
MALO	1	0%
TOTAL	10	100%

**Diagrama 46**

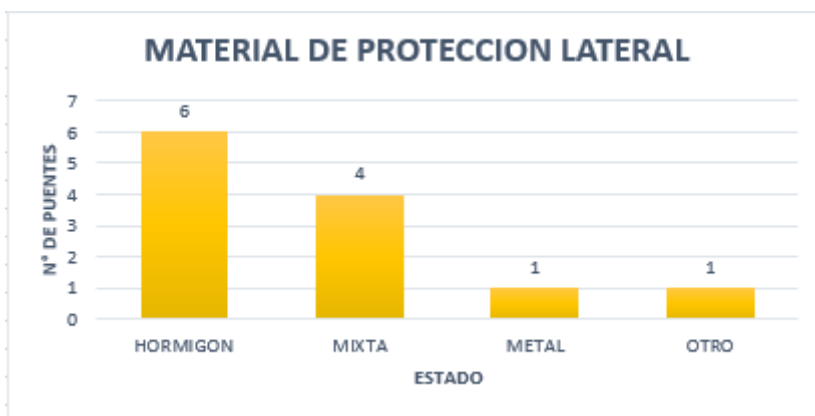
*Estado de superestructura*



**Tabla 60**  
*Material de protección lateral*

MATERIAL DE PROTECCION LATERAL	N° DE PUENTES	%
HORMIGON	6	50%
MIXTA	4	33%
METAL	1	8%
OTRO	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

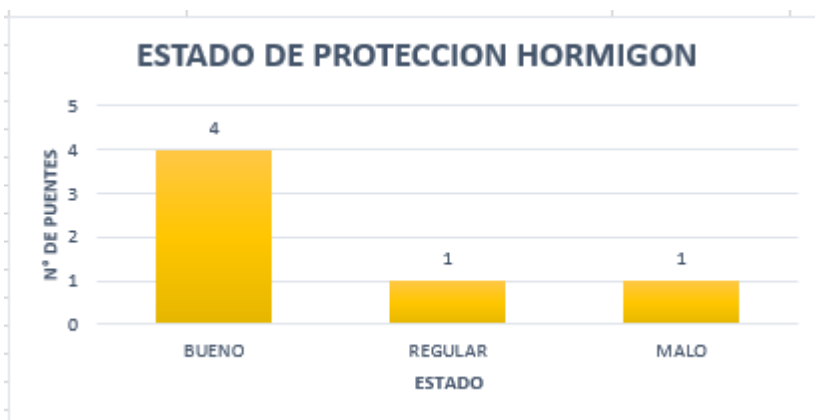
**Diagrama 47**  
*Material de protección lateral*



**Tabla 61**  
*Estado de protección hormigón*

ESTADO DE PROTECCION HORMIGON	N° DE PUENTES	%
BUENO	4	67%
REGULAR	1	17%
MALO	1	17%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 48**  
*Estado de protección hormigón*



**Tabla 62**

*Estado de protección mixta*

ESTADO DE PROTECCION MIXTA	N° DE PUENTES	%
BUENO	2	50%
REGULAR	2	50%
MALO	0	0%
TOTAL	4	100%

**Diagrama 49**

*Estado de protección mixta*



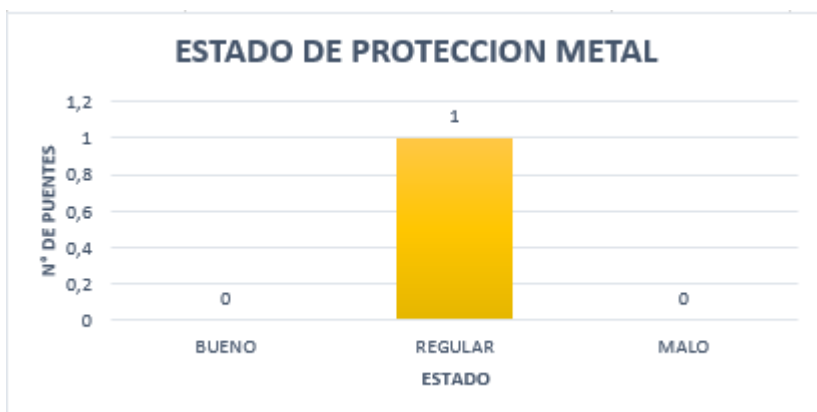
**Tabla 63**

*Estado de protección metal*

ESTADO DE PROTECCION METAL	N° DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	1	100%
MALO	0	0%
TOTAL	1	100%

**Diagrama 50**

*Estado de protección metal*



**Tabla 64**

*Estado de protección otro*

ESTADO DE PROTECCION OTRO	N° DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	0	0%
MALO	1	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 51**

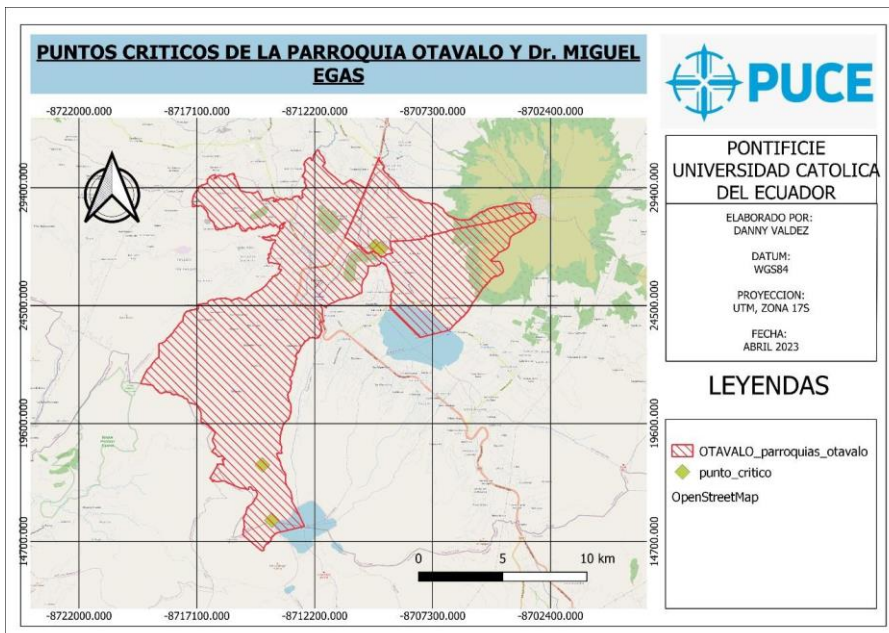
*Estado de protección otro*



➤ Puntos críticos

**Mapa 24**

*Puntos críticos de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



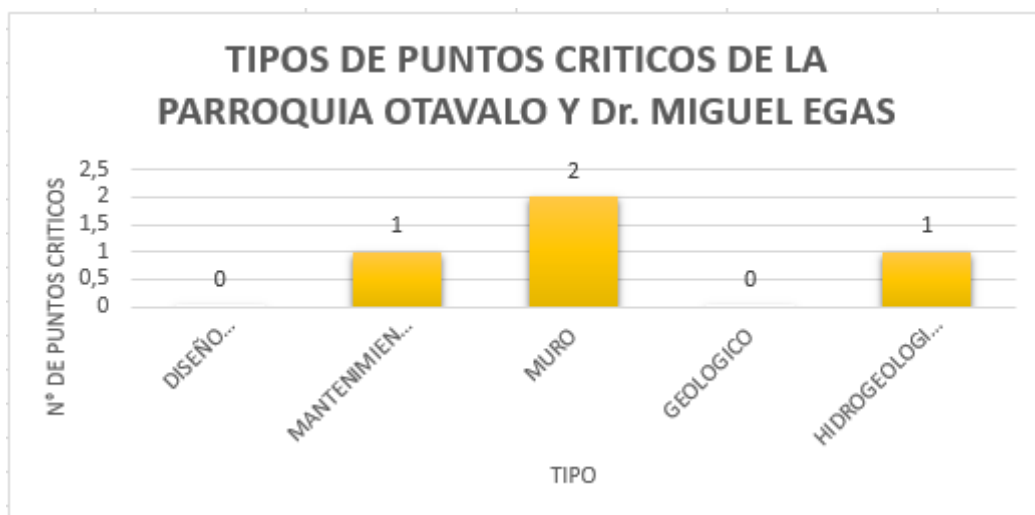
**Tabla 65**

*Tipos de puntos críticos*

TIPOS DE PUNTOS CRITICOS	N° DE PUNTOS CRITICOS	%
DISEÑO GEOMETRICO	0	0%
MANTENIMIENTO	1	25%
MURO	2	50%
GEOLOGICO	0	0%
HIDROGEOLOGICO	1	25%
TOTAL	4	100%

**Diagrama 52**

*Tipos de puntos críticos de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*

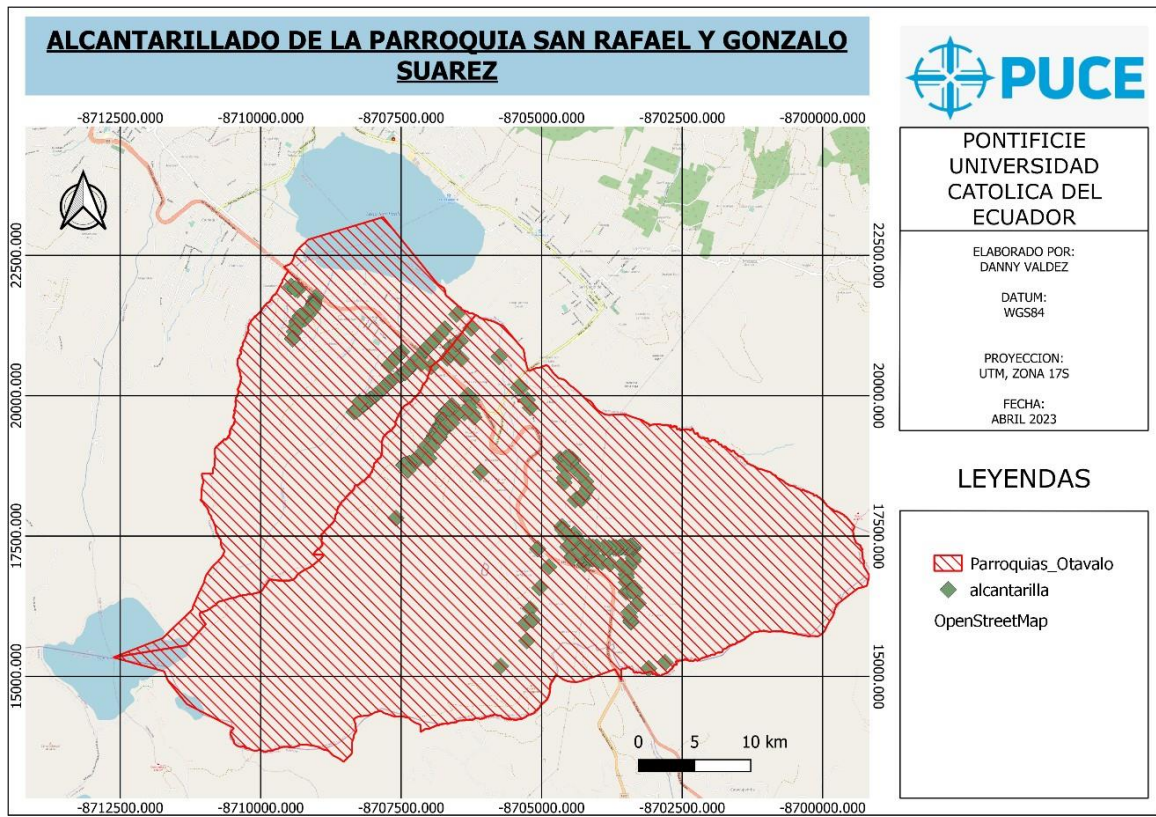


#### **4.2.5 Características generales de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez**

- Alcantarilla

**Mapa 25**

*Alcantarilla de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*

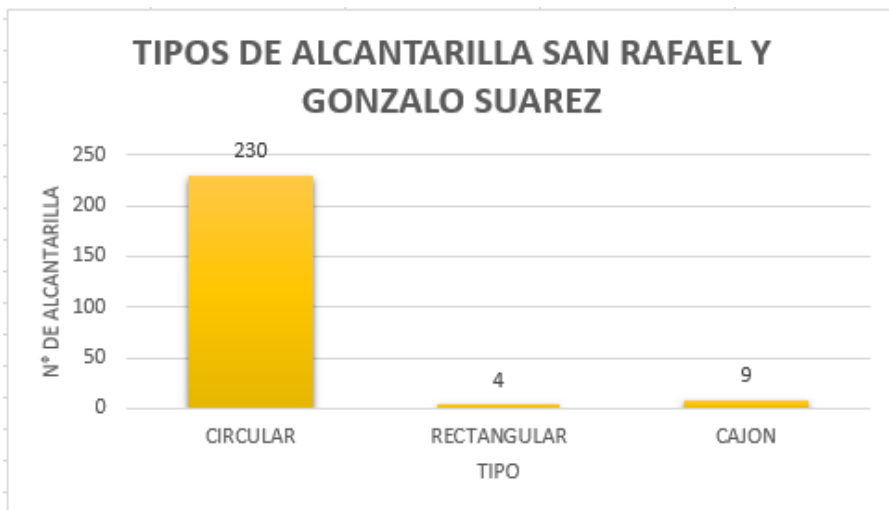


**Tabla 66**  
*Tipos de alcantarilla*

TIPOS DE ALCANTARILLA	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
CIRCULAR	230	94,7%
RECTANGULAR	4	1,6%
CAJON	9	3,7%
<b>TOTAL</b>	<b>243</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 53**

*Tipos de alcantarilla de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*



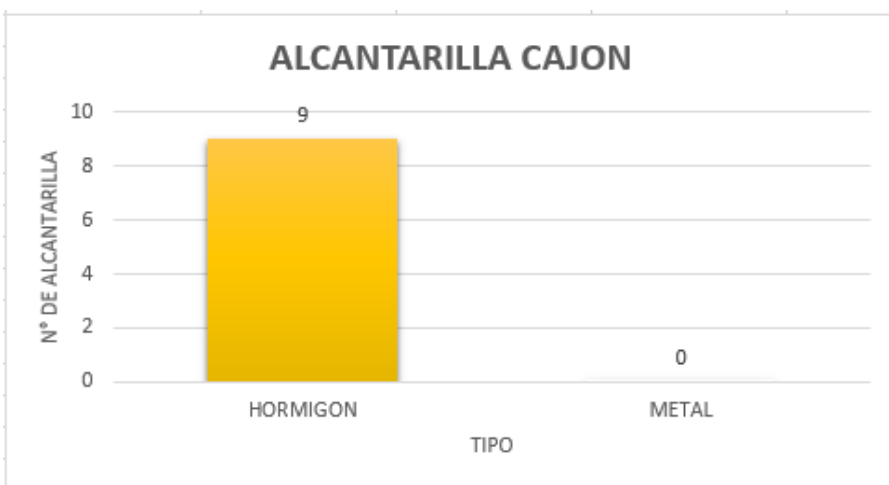
**Tabla 67**

*Alcantarilla Cajón*

ALCANTARILLA CAJON	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	9	100%
METAL	0	0%
TOTAL	9	100%

**Diagrama 54**

*Alcantarilla Cajón*



**Tabla 68**

*Alcantarilla Circular*

ALCANTARILLA CIRCULAR	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	131	57%
METAL	99	43%
TOTAL	230	100%

### Diagrama 55

*Alcantarilla Circular*



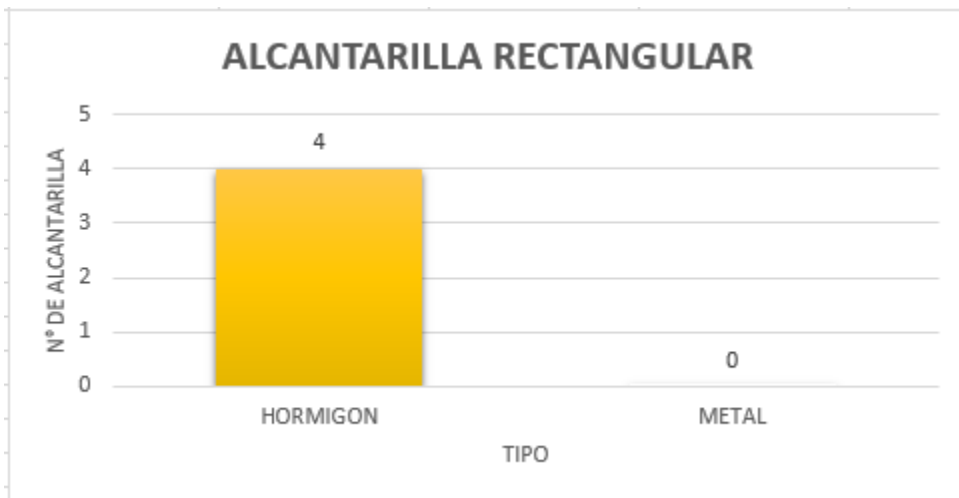
### Tabla 69

*Alcantarilla rectangular*

ALCANTARILLA RECTANGULAR	NUMERO DE ALCANTARILLA	%
HORMIGON	4	100%
METAL	0	0%
TOTAL	4	100%

### Diagrama 56

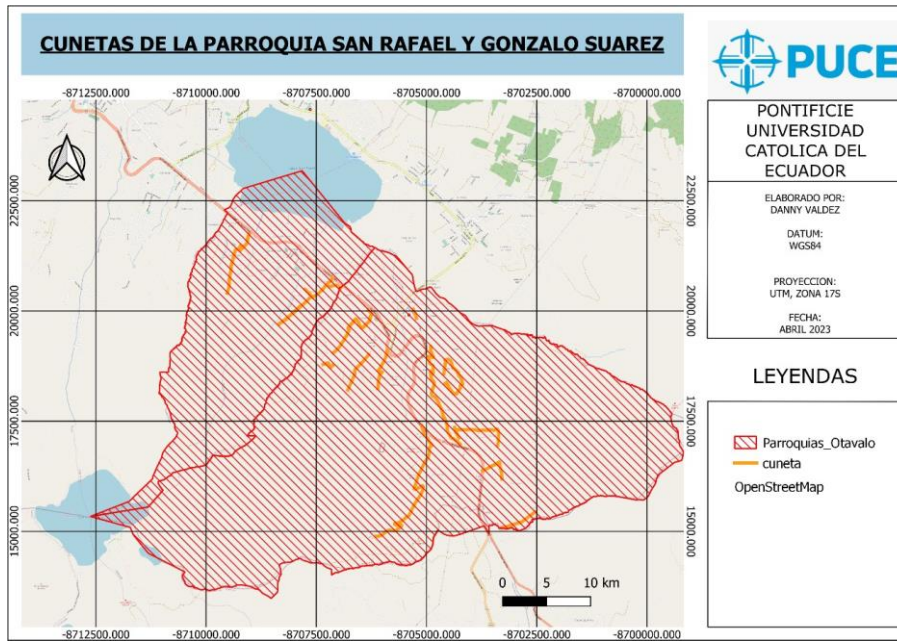
*Alcantarilla rectangular*



➤ Cuneta

## Mapa 26

Cuneta de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez



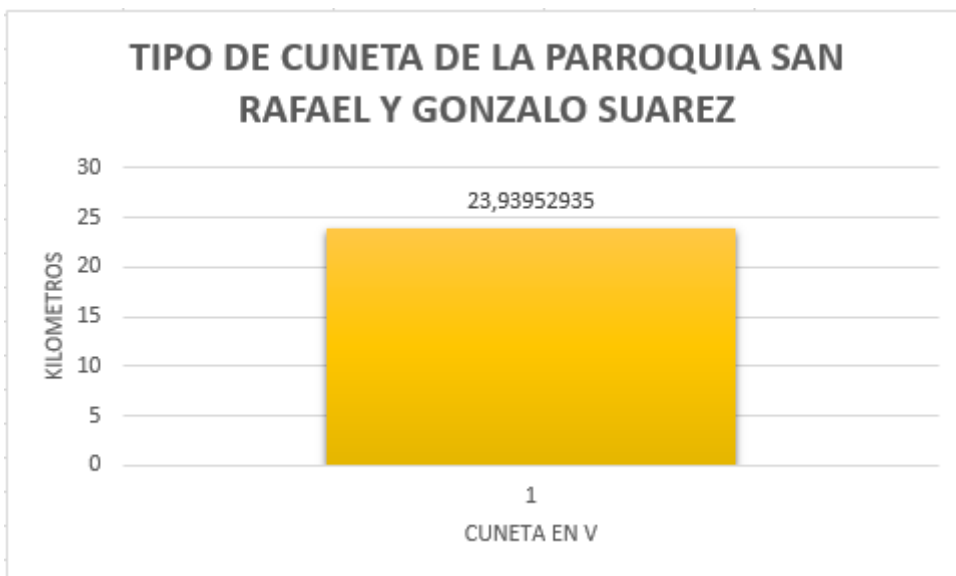
**Tabla 70**

Tipo de cuneta

TIPO DE CUNETA	KILOMETROS	%
CUNETA EN V	23,93952935	100%
TOTAL	23,93952935	100%

**Diagrama 57**

Tipo de cuneta de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez



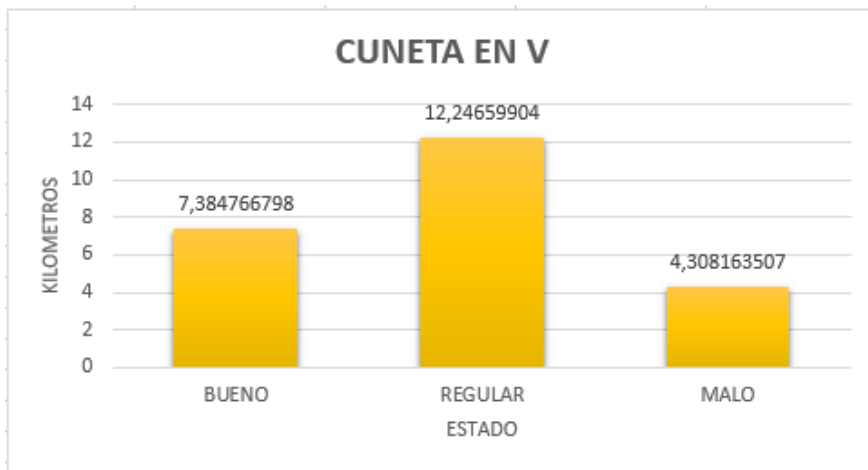
**Tabla 71**

*Cuneta en V*

CUNETA EN V	KILOMETROS	%
BUENO	7,384766798	31%
REGULAR	12,24659904	51%
MALO	4,308163507	18%
TOTAL	23,93952935	100%

**Diagrama 58**

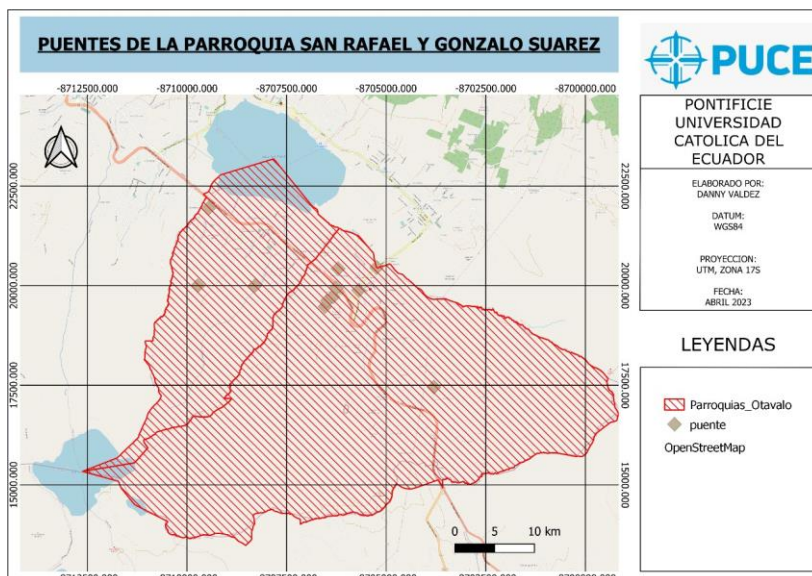
*Cuneta en V*



➤ Puente

**Mapa 27**

*Puentes de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*



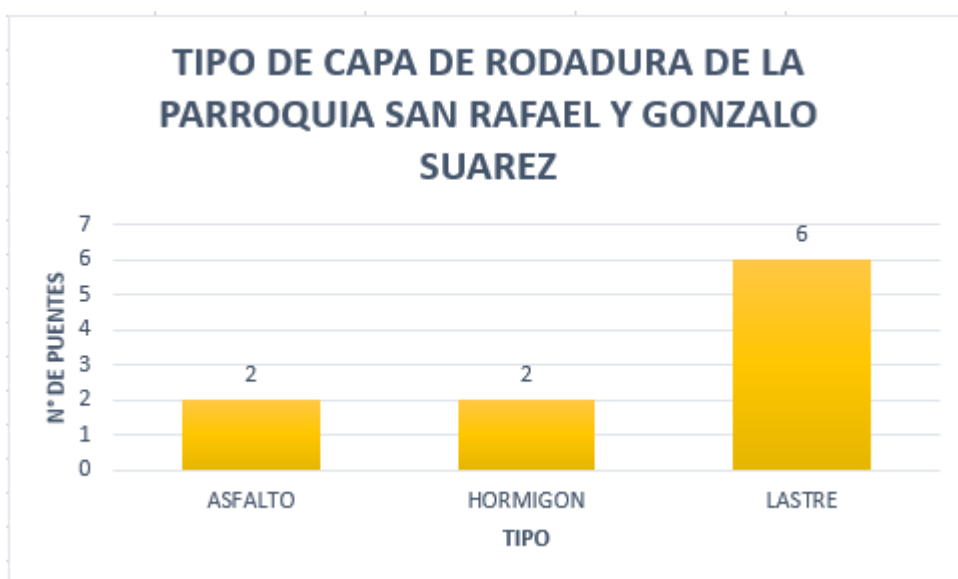
**Tabla 72**

*Capa de rodadura*

CAPA DE RODADURA	N° DE PUENTES	%
ASFALTO	2	20%
HORMIGON	2	20%
LASTRE	6	60%
TOTAL	10	100%

**Diagrama 59**

*Tipo de capa de rodadura de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*



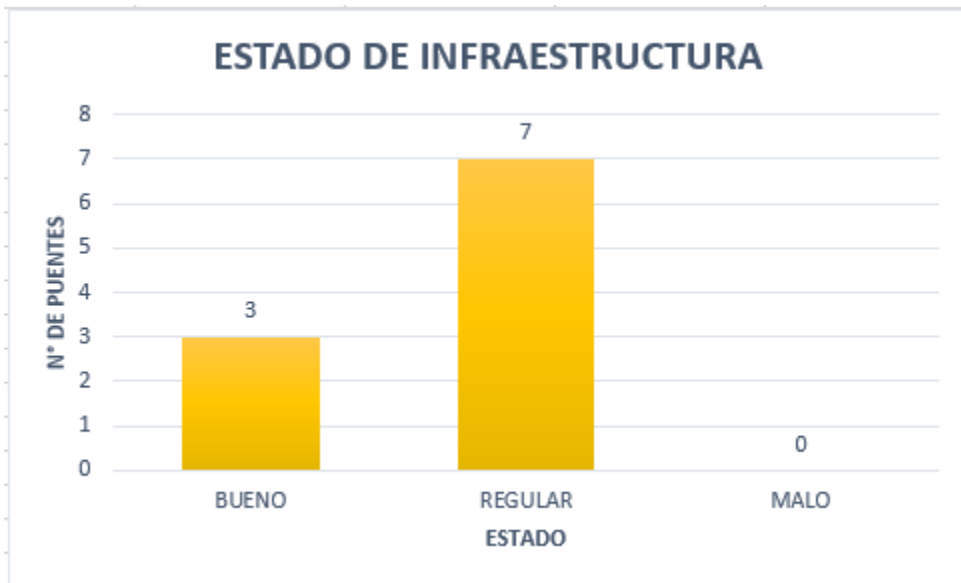
**Tabla 73**

*Estado de infraestructura*

ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	3	30%
REGULAR	7	70%
MALO	0	0%
TOTAL	10	100%

**Diagrama 60**

*Estado de infraestructura*



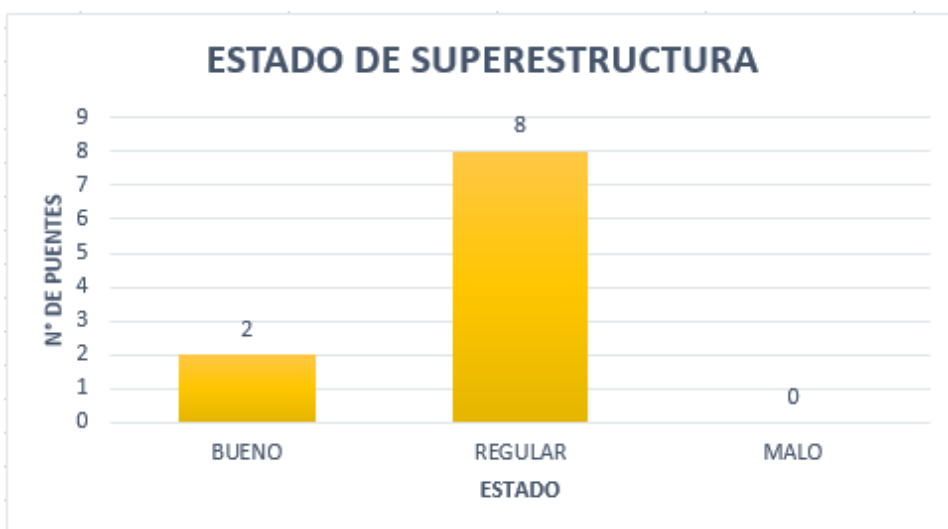
**Tabla 74**

*Estado de superestructura*

ESTADO DE SUPERESTRUCTURA	N° DE PUENTES	%
BUENO	2	20%
REGULAR	8	80%
MALO	0	0%
TOTAL	10	100%

**Diagrama 61**

*Estado de superestructura*



**Tabla 75**

*Material de protección lateral*

MATERIAL DE PROTECCION LATERAL	N° DE PUENTES	%
HORMIGON	1	10%
MIXTA	7	70%
NINGUNA	1	10%
OTRO	1	10%
TOTAL	10	100%

**Diagrama 62**

*Material de protección lateral*



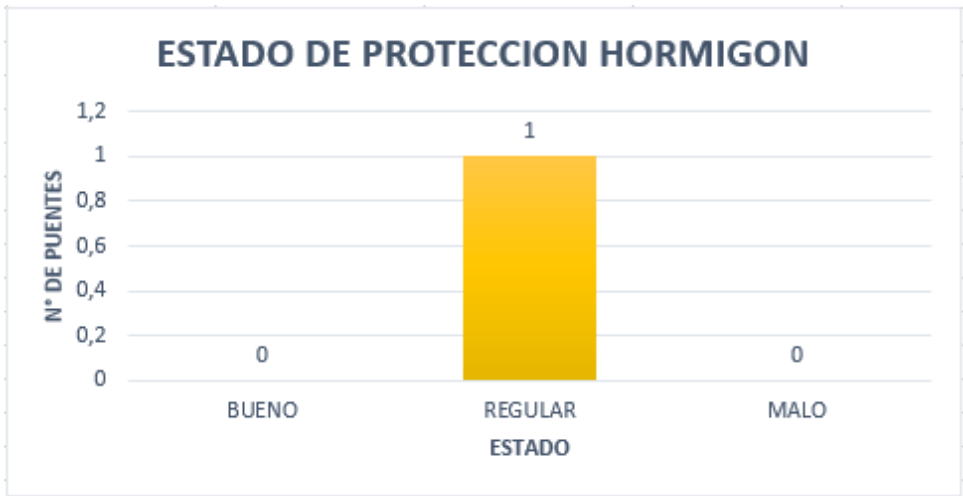
**Tabla 76**

*Estado de protección hormigón*

ESTADO DE PROTECCION HORMIGON	N° DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	1	100%
MALO	0	0%
TOTAL	1	100%

**Diagrama 63**

*Estado de protección hormigón*



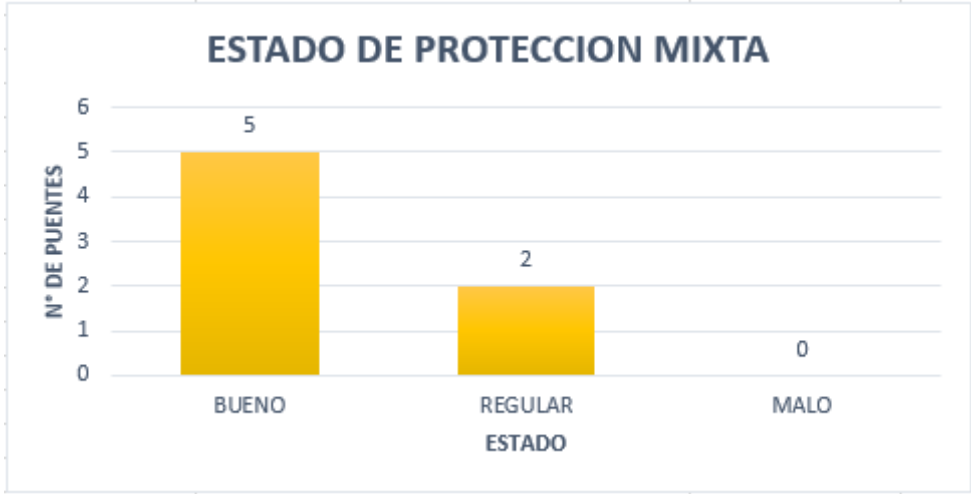
**Tabla 77**

*Estado de protección mixta*

ESTADO DE PROTECCION MIXTA	N° DE PUENTES	%
BUENO	5	71%
REGULAR	2	100%
MALO	0	0%
TOTAL	7	100%

**Diagrama 64**

*Estado de protección mixta*



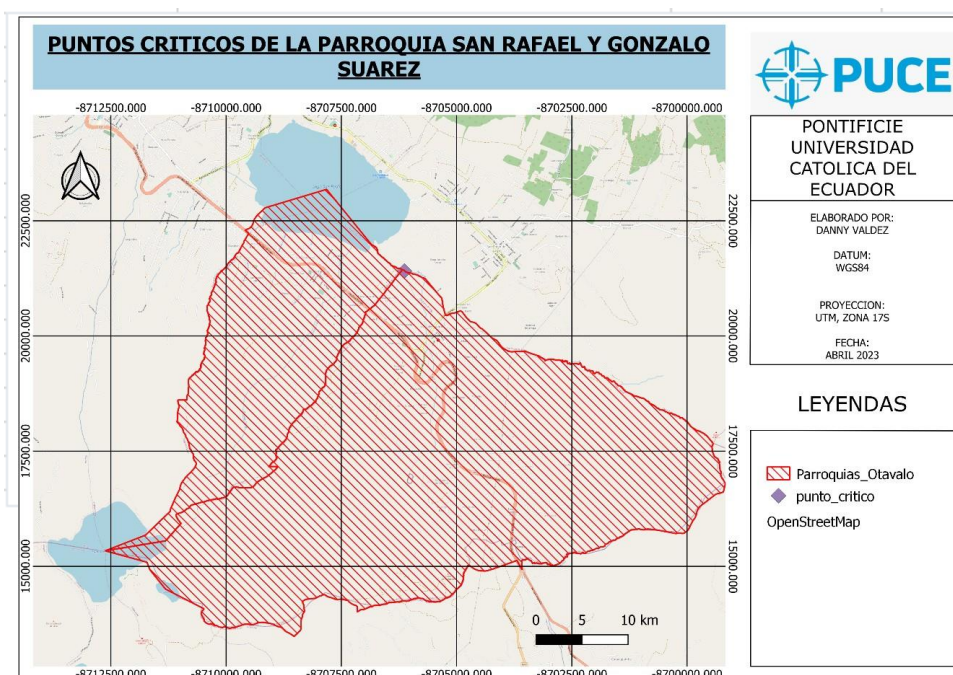
**Tabla 78**

*Estado de protección otro*

ESTADO DE PROTECCION OTRO	Nº DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
REGULAR	1	100%
MALO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 65**

*Estado de protección otro*



➤ Puntos críticos

**Mapa 28**

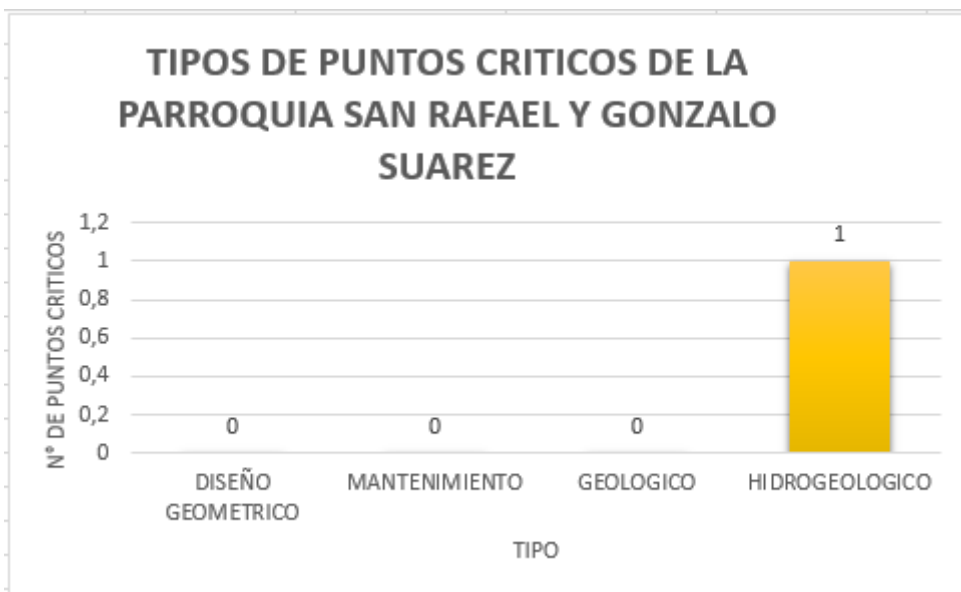
*Puntos críticos de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*

**Tabla 79**

*Tipos de puntos críticos*

TIPOS DE PUNTOS CRITICOS	Nº DE PUNTOS CRITICOS	%
DISEÑO GEOMETRICO	0	0%
MANTENIMIENTO	0	0%
GEOLOGICO	0	0%
HIDROGEOLOGICO	1	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 66** Tipos de puntos críticos de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez

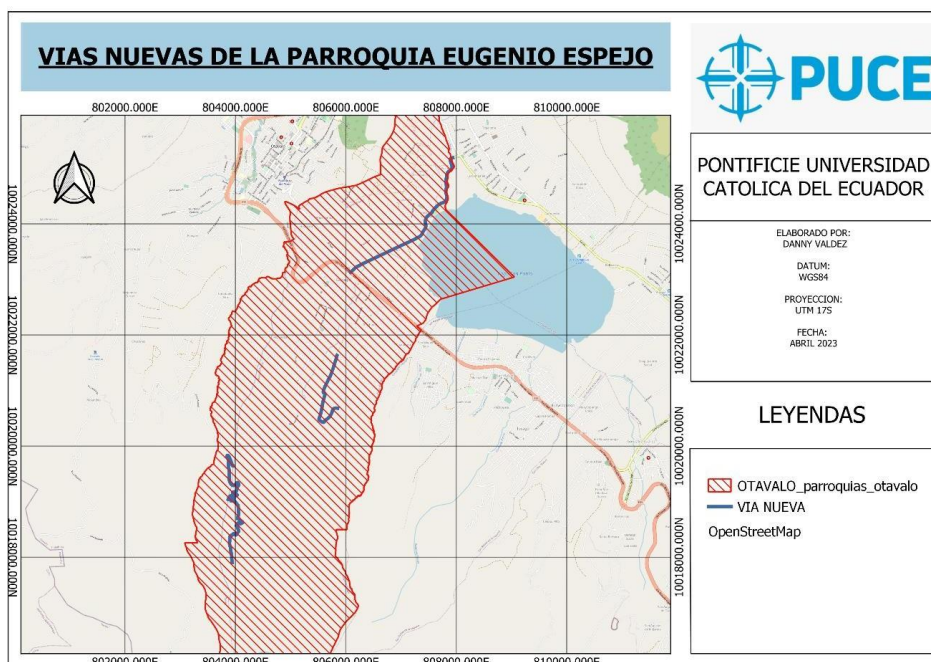


#### 4.2.6 Vías nuevas del cantón Otavalo Fase I.

- Parroquia Eugenio Espejo

#### Mapa 29

Vías nuevas de la parroquia Eugenio Espejo



**Tabla 80**

*Vías nuevas de Eugenio Espejo*

VIAS NUEVAS DE EUGENIO ESPEJO	KILOMETROS	%
EMPEDRADO	0,453839488	57%
LASTRE	0,346582263	43%
TOTAL	0,800421751	100%

**Diagrama 67**

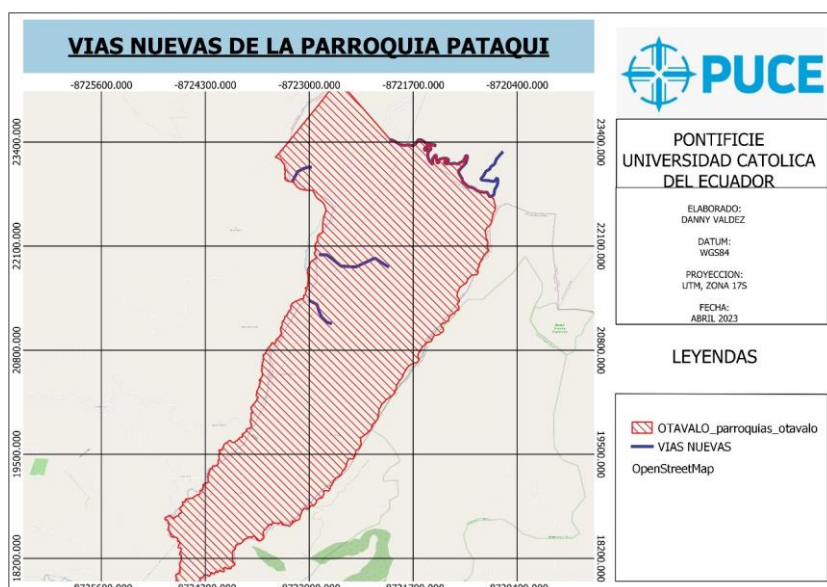
*Vías nuevas de la parroquia Eugenio Espejo*



➤ Parroquia Pataqui

**Mapa 30**

*Vías nuevas de la parroquia Pataqui*



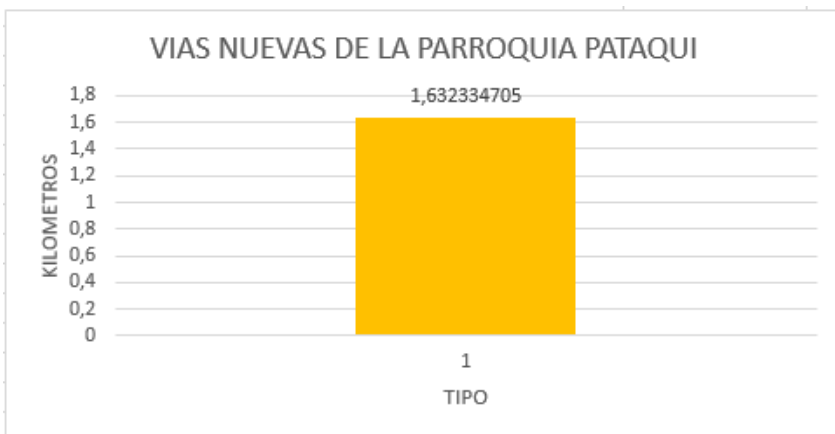
**Tabla 81**

*Vías nuevas de la parroquia Pataqui*

VIAS NUEVAS DE PATAQUI	KILOMETROS	%
SUELO NATURAL	1,632334705	100%
TOTAL	1,632334705	100%

**Diagrama 68**

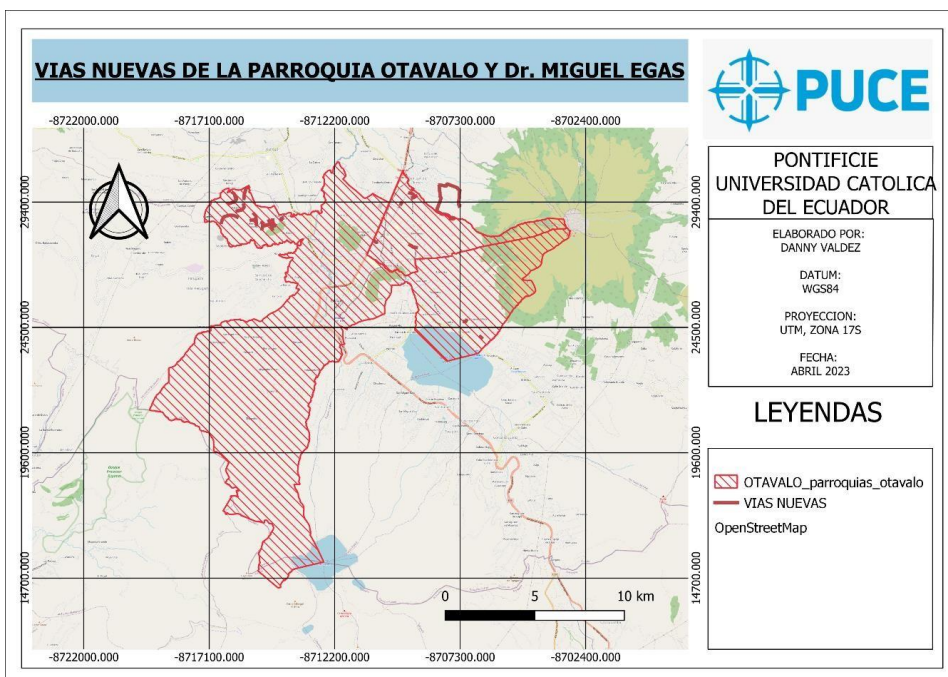
*Vías nuevas de la parroquia Pataqui*



➤ Parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas

**Mapa 31**

*Vías nuevas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



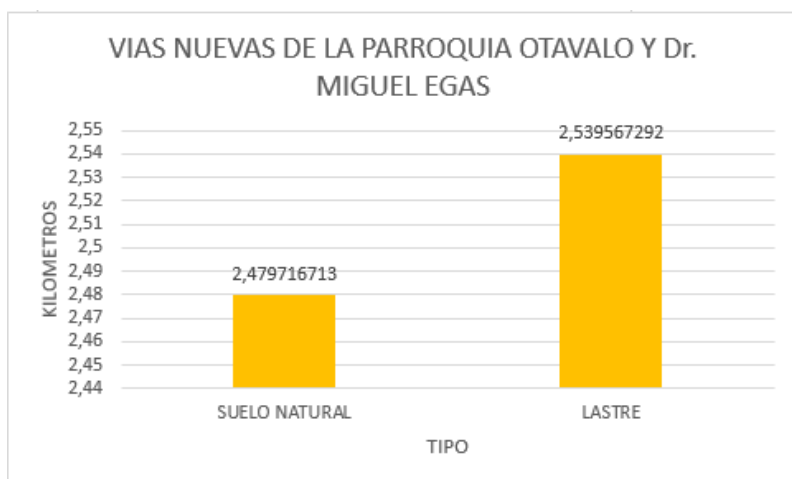
**Tabla 82**

*Vías nuevas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*

VIAS NUEVAS DE OTAVALO Y Dr. MIGUEL EGAS	KILOMETROS	%
SUELO NATURAL	2,479716713	49%
LASTRE	2,539567292	51%
<b>TOTAL</b>	<b>5,019284005</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 69**

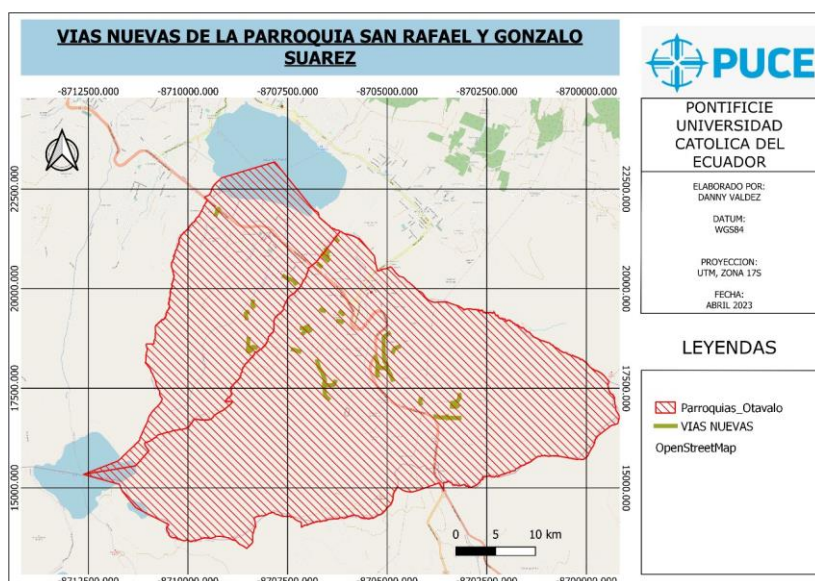
*Vías nuevas de la parroquia Otavalo y Dr. Miguel Egas*



➤ Parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez

**Mapa 32**

*Vías nuevas de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*



**Tabla 83**

*Vías nuevas de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*

<b>VIAS NUEVAS DE SAN RAFAEL Y GONZALO SUAREZ</b>	<b>KILOMETROS</b>	<b>%</b>
SUELO NATURAL	3,769848652	51%
EMPEDRADO	0,854853666	12%
LASTRE	2,758060184	37%
<b>TOTAL</b>	<b>7,382762501</b>	<b>100%</b>

**Diagrama 70**

*Vías nuevas de la parroquia San Rafael y Gonzalo Suarez*







++

## 5. Capítulo 5.- Tablas de puntos críticos y puentes

### 5.1 Tabla de puntos críticos




*Tabla 84 Puntos críticos en las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzalo Suarez.*


Nº	FID	IMAGEN	OBSERVACIONES	PROPUESTA	LIN K
1	61		HIDROGEOLOGICO	Se deberá realizar un estudio de estabilización de talud y estudio hidrotopografico	<a href="https://n9.cl/pivs4">https://n9.cl/pivs4</a>
2	54		GEOLOGICO	Se deberá realizar un estudio de estabilización de talud.	<a href="https://n9.cl/g04f1">https://n9.cl/g04f1</a>
3	55		GEOLOGICO	Se deberá realizar un estudio de estabilización de talud.	<a href="https://n9.cl/x1101">https://n9.cl/x1101</a>
4	56		MANTENIMIENTO	Se debe colocar señaléticas de precaución a una distancia considerable.	<a href="https://n9.cl/bo721">https://n9.cl/bo721</a>
5	57		HIDROGEOLOGICO	Se deberá realizar un estudio hidrotopografico para poder controlar los daños en la vía	<a href="https://n9.cl/4lcza">https://n9.cl/4lcza</a>
6	105		GEOLOGICOS	Se deberá realizar un estudio de estabilización de talud.	<a href="https://n9.cl/1k0izc">https://n9.cl/1k0izc</a>

7	106		GEOLOGICOS	Se deberá realizar un estudio de estabilización de talud.	<a href="https://n9.cl/b39zn2">https://n9.cl/b39zn2</a>
8	107		GEOLOGICOS	Se deberá realizar un estudio de estabilización de talud.	<a href="https://n9.cl/nlily">https://n9.cl/nlily</a>
9	108		HIDROGEOLOGICO	Se deberá realizar un estudio hidrotopografico para poder drenar las aguas en la vía.	<a href="https://n9.cl/oddpf">https://n9.cl/oddpf</a>




## 5.2 Tabla de puentes




Tabla 85 Puentes en las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzalo Suarez

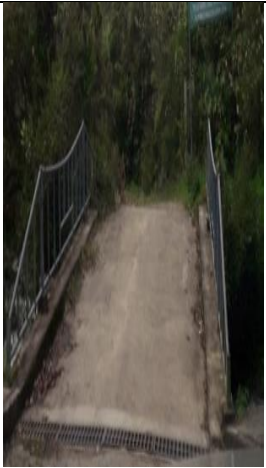


N°	FID	IMAGEN	OBSERVACIONES	PROPUESTA	LINK
1	60		HORMIGON	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal y vertical.	<a href="https://n9.cl/g2tmlq">https://n9.cl/g2tmlq</a>
2	63		HORMIGON	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/wx9uo">https://n9.cl/wx9uo</a>
3	67		ASFALTO	Realizar un estudio de la vía	<a href="https://n9.cl/lyc8q">https://n9.cl/lyc8q</a>

				para mejorar la señalización horizontal y vertical.	
4	68		ASFALTO	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal y vertical.	<a href="https://n9.cl/oe7w4">https://n9.cl/oe7w4</a>
5	83		HORMIGON	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal y vertical.	<a href="https://n9.cl/59p3mj">https://n9.cl/59p3mj</a>
6	84		HORMIGON	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización.	<a href="https://n9.cl/f1tpj">https://n9.cl/f1tpj</a>
7	87		LASTRE	Realizar un estudio hidrológico para el mejoramiento de la vía.	<a href="https://n9.cl/ck7h2">https://n9.cl/ck7h2</a>

8	88		ASFALTO	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal y vertical.	<a href="https://n9.cl/95xll">https://n9.cl/95xll</a>
9	102		ASFALTO	Realizar un estudio de la superestructura e infraestructura para el mejoramiento del puente.	<a href="https://n9.cl/lk5wu">https://n9.cl/lk5wu</a>
10	81		LASTRE	Realizar un estudio de la superestructura e infraestructura para el mejoramiento del puente.	<a href="https://n9.cl/qi7vl">https://n9.cl/qi7vl</a>
11	95		LASTRE	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/a647w4">https://n9.cl/a647w4</a>

12	103		LASTRE	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/of80r">https://n9.cl/of80r</a>
13	104		LASTRE	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/blpcpl">https://n9.cl/blpcpl</a>
14	115		ASFALTO	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/y620o">https://n9.cl/y620o</a>

15	123		ASFALTO	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/5quvc">https://n9.cl/5quvc</a>
16	1		LASTRE	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/mpmzc">https://n9.cl/mpmzc</a>
17	2		LASTRE	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/lhf4a">https://n9.cl/lhf4a</a>

18	3		HORMIGON	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/m7bkg">https://n9.cl/m7bkg</a>
19	71		ASFALTO	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/ahz6w">https://n9.cl/ahz6w</a>
20	75		LASTRE	Realizar un estudio de la vía para mejorar la señalización horizontal, vertical y una correcta limpieza.	<a href="https://n9.cl/s7d4za">https://n9.cl/s7d4za</a>

## 6. Capítulo 6.- Conclusiones y recomendaciones.

### 6.1 Conclusiones.

- Se realizó el inventario vial del cantón Otavalo Fase I, de las parroquias Pataqui, Otavalo, Dr. Miguel Egas, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzalo Suarez en el cual al inicio de la información compartida por el congope se tenía que inventariar 400 km, pero una vez realizado el inventario en campo se tiene inventariado 249,61 km. La razón de disminución se debe a que

dentro de la información del congope existían caminos de propiedades privadas donde no se tenía el libre acceso. Además, también se presentaron caminos donde resultaba imposible transitar con el automóvil debido a las intensas lluvias que se daban en el sector.

- De los 249,61 km inventariados nuevos, hemos encontrado 49,66 km de vías nuevas, donde también encontramos 8 km de vías con información distinta a la del congope, debido a que se presentaba con una información de capa de rodadura distinta a la que se encontró cuando se realizó el inventario vial actual en campo.
- Encontramos de los 249,61 km inventariados en el cantón Otavalo Fase I, de las cuales 84,16 km de vías con capa de D-T Bituminoso, 68,61 km de vías con capa de pavimento flexible, 9,53 km de vías con capa de lastre, 33,96 km de vías con capa de adoquín, 44,23 km de vías con capa de empedrado y 9,11 km de vías con capa de suelo natural, donde obtuvimos un valor general de los estados de las vías entre las cuales 12,53 km de vías nuevas, 120,91 km de vías regulares y 106,46 km de vías malas en el sector antes mencionado.
- Inventariamos 249 km de vías, donde encontramos 9 puntos críticos distribuidos en las distintas partes del cantón Otavalo.

## **6.2 Recomendaciones.**

- Se debería tener una buena articulación entre nosotros y la prefectura de Imbabura debido a que existieron dudas sobre los límites de la zona urbana y rural.
- En ciertos sitios se deberá pedir el apoyo de los presidentes de las comunidades para poder acceder a vías que sean privadas.
- Es muy importante en la parte de zonas críticas considerarle en la planificación futura del consejo provincial de Imbabura debido a los peligros que pueden existir.
- Los inventarios viales se deberían hacer cada 2 años para poder tener una actualización del estado de vías y que cada GADM pueda intervenir en zonas críticas para evitar daños a futuro.

## Bibliografía

- CIVIL, C. D. (05 de 04 de 2011). *CUEVA DEL INGENIERO CIVIL*. Obtenido de <https://www.cuevadelcivil.com/2011/04/funciones-del-camino.html>
- CONGOPE. (2019). *CONGOPE*. Obtenido de <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Imbabura-plan-vial-integral.pdf>
- CONGOPE. (2019). *DICCIONARIO DE LA BASE DE DATOS*.
- LEGISLATIVAS, D. (01 de Agosto de 2022). *Dudaslegislativas.com*. Obtenido de <https://dudaslegislativas.com/tipos-y-clases-de-vias/>
- Leonidas Narváez, J. Z. (Marzo de 2016). *apccolombia.gov.co*. Obtenido de <https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/usaid-guia-practica-inventarios-viales.pdf>
- Marc Desthieux, D. R. (Octubre de 2016). *congresodevialidad.org.ar*. Obtenido de <http://congresodevialidad.org.ar/congreso2016/TRA/TRA-221.pdf>
- Otavalo, G. (2023). Otavalo, Imbabura, Ecuador.
- RAE. (2023). *RAE.es*. Obtenido de <https://dle.rae.es/mina?m=form>
- TERRESTRE, R. L. (06 de Julio de 2018). *God*. Obtenido de [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/LOTAIP\\_8\\_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf)
- Ugaz, H. O. (Mayo de 2012). *udep.edu.pe*. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1645/MAS\\_ICIV\\_020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1645/MAS_ICIV_020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Anexos.**



*Ilustración 1 Caminos privados*



*Ilustración 2 Medición de ancho de vía*



*Ilustración 3 Grupo de trabajo de inventario vial*