

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE: INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**TEMA: ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN
AMBATO FASE I DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

AUTOR:

Marco Nicolás Játiva Noguera

Juan Carlos Pacheco Correa

TUTOR:

ING. WILSON CANDO

QUITO, NOVIEMBRE 2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y a la carrera de Ingeniería Civil por brindarme el conocimiento necesario para culminar ciclo de estudio en mi vida, a los maestros y compañeros que forman parte de la formación académica y con quienes he compartido el día a día en mis estudios.

Me gustaría agradecer a mi familia y amigos por su apoyo incondicional que ha sido un pilar muy importante para conseguir este logro, sus consejos y enseñanzas que marcaron en mí para ser un buen estudiante y un profesional comprometido con la sociedad.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres quienes con su ejemplo y sabiduría forjaron a la persona que soy hoy, su comprensión y apoyo me han ayudado a superar todos los obstáculos de este camino.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

AGRADECIMIENTO.....	2
DEDICATORIA	2
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	3
ÍNDICE DE MAPAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	8
1. CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Justificación.....	10
1.2. Planteamiento del problema.....	10
1.3. Objetivos	11
1.3.1. Objetivo General.....	11
1.3.2. Objetivos Específicos	11
1.4. Alcance.....	12
2. CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
2.1. Clasificación de las vías	13
2.1.1. Según la jurisdicción.....	13
2.1.1.1. Red vial estatal.....	13
2.1.1.2. Red vial provincial.....	13
2.1.1.3. Red vial cantonal urbana	14
2.1.2. Según las características físicas	14
2.1.2.1. Vías asfaltadas	14
2.1.2.2. Vías de pavimento rígido.....	14
2.1.2.3. Vías de pavimento semirrígido (adoquinado).....	14
2.1.2.4. Vías empedradas.....	15
2.1.2.5. Vías de lastre.....	15
2.1.2.6. Vías de tierra (Suelo natural).....	15

2.2.	Inventario Vial.....	16
2.2.1.	Inventario vial.....	16
2.2.2.	Tipos de inventarios viales	17
2.3.	Catálogo de atributos viales	18
2.3.1.	Vías / Caminos.....	18
2.3.1.1.	Atributos de las características de la vía.....	18
2.3.2.	Cunetas	23
2.3.2.1.	Atributos de una cuneta	23
2.3.3.	Puentes.....	26
2.3.3.1.	Atributos de un puente.....	26
2.3.4.	Puntos críticos.....	28
2.3.4.1.	Atributos de puntos críticos	28
2.3.5.	Minas	29
2.3.5.1.	Atributos de minas.....	29
2.3.6.	Señalización vertical.....	30
2.3.6.1.	Atributos de señalización vertical.....	30
2.3.7.	Señalización horizontal.....	31
2.3.7.1.	Atributos de señalización horizontal	31
2.4.	Metodología de inventario vial del CONGOPE y la prefectura de Pichincha.	32
2.4.1.	Definición de códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar.	32
2.4.2.	Creación de catálogo de atributos en el GPS.....	33
2.4.3.	Planificación del levantamiento en territorio.....	33
2.4.4.	Descarga de la información levantada.....	34
2.4.5.	Edición y procesamiento de la información.	34
3.	CAPITULO 3: ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN	
	AMBATO FASE I DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	34
3.1.	Identificación de las vías rurales levantadas en el inventario vial del año 2017.....	34
3.1.1.	Vías levantadas en el año 2017.....	34
3.1.2.	Vías no levantadas en el año 2017.....	37

3.2.	Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017.....	39
3.2.1.	Codificación de las vías nuevas y actualización de datos en el cantón Ambato fase I 39	
3.3.	Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial. ...	41
3.3.1.	Extracción de atributos de Geodatabase	41
3.3.2.	Representación gráfica de atributos viales y sistemas de coordenadas	41
3.3.3.	Exportación de proyectos a Mergin Maps (INPUT).....	42
3.4.	Descarga de la información levantada	43
3.5.	Edición y procesamiento de la información	44
4.	CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
4.1.	Caracterización de las vías inventariadas	46
4.2.	Representación de los resultados del inventario vial	46
4.2.1.	Resultados del inventario vial.....	46
4.2.1.1.	Características de la vía	47
4.2.1.2.	Cunetas	55
4.2.1.3.	Puentes.....	59
4.2.1.4.	Puntos críticos.....	67
4.2.1.5.	Minas	70
4.2.1.6.	Señalización vertical	73
4.2.1.7.	Señalización horizontal.....	78
5.	CAPITULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS	82
5.1.	Puntos críticos	82
5.1.1.	Registro fotográfico, observación, ubicación y propuesta de mejora.....	83
6.	CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
6.1.	Conclusiones	89
6.2.	Recomendaciones.....	90
7.	BIBLIOGRAFÍA	91
8.	ANEXOS	92

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.1: Categorización esquemática de la red vial en el cantón de Ambato Fase I, de la Provincia de Tungurahua	12
Mapa 3.1: Vías inventariadas en 2017 del cantón Ambato fase I, de la provincia de Tungurahua	35
Mapa 3.2: Vías inventariadas en 2017 y en 2023 del cantón Ambato fase I la provincia de Tungurahua	38
Mapa 4.1: Vías inventariadas del cantón Ambato Fase I.....	47
Mapa 4.2: Cunetas inventariadas del cantón Ambato Fase I	55
Mapa 4.3: Puentes inventariados del cantón Ambato Fase I	59
Mapa 4.4: Puntos críticos inventariados, del cantón Ambato Fase I	67
Mapa 4.5: Minas inventariados del cantón Ambato Fase I.....	70
Mapa 4.6: Señalización vertical inventariadas del cantón Ambato Fase I.....	73
Mapa 4.7: Señalización horizontal inventariadas del cantón Ambato Fase I	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Atributos de las características de la vía.	19
Tabla 2.2: Atributos de una cuneta	23
Tabla 4.1 : Tipos de la capa de rodadura del cantón Ambato fase I.....	48
Tabla 4.2 : Estado de superficie – adoquín, del cantón Ambato fase I.....	48
Tabla 4.3 : Estado de superficie – empedrado, del cantón Ambato fase I.....	49
Tabla 4.4 : Estado de superficie – lastre, del cantón Ambato fase I	50
Tabla 4.5 : Estado de superficie – pavimento flexible, del cantón Ambato fase I	51
Tabla 4.6 : Estado de superficie – suelo natural, del cantón Ambato fase I.	52
Tabla 4.7 : Número de carriles de las vías en valoración vial, del cantón Ambato fase I	52

Tabla 4.8 : Ancho de vía medidas en campo, del cantón Ambato fase I.....	53
Tabla 4.9 : Tipos de cuneta del cantón Ambato fase I	56
Tabla 4.10 : Estado de cunetas - tipo V, del cantón Ambato fase I.....	56
Tabla 4.11 : Estado de cunetas - tipo L, del cantón Ambato fase I.....	57
Tabla 4.12 : Estado de cunetas - tipo Canal, del cantón Ambato fase I	58
Tabla 4.13 : Tipos de capa de rodadura de puentes del cantón Ambato fase I.....	61
Tabla 4.14 : Estado de puentes – infraestructura, del cantón Ambato fase I.....	61
Tabla 4.15 : Estado de puentes – superestructura, del cantón Ambato fase I.....	62
Tabla 4.16 : Material de protecciones de puentes, del cantón Ambato fase I.....	63
Tabla 4.17 : Estado del material de protecciones de puentes - Hormigón, del cantón Ambato fase I.....	64
Tabla 4.18 : Estado del material de protecciones de puentes-Metálica, del cantón Ambato fase I	64
Tabla 4.19 : Estado del material de protecciones de puentes	65
Tabla 4.20 : Tipo de puntos críticos, del cantón Ambato fase I	69
Tabla 4.21 : Tipos de minas del cantón Ambato fase I.....	72
Tabla 4.22 : Tipos de señalización vertical, del cantón Ambato fase I	74
Tabla 4.23 : Estado del tipo de señalización vertical-Informativa, del cantón Ambato fase I.....	74
Tabla 4.24 : Estado del tipo de señalización vertical-Preventiva, del cantón Ambato fase I.....	75
Tabla 4.25 :Estado del tipo de señalización vertical-Regulatoria, del cantón Ambato fase I.....	76
Tabla 4.26 : Tipos de señalización horizontal, del cantón Ambato fase I.....	79

Tabla 4.27 : Estado del tipo de señalización horizontal – Continua con tachas, del cantón Ambato fase I	79
Tabla 4.28 : Estado del tipo de señalización horizontal – Continua sin tachas, del cantón Ambato fase I	80
Tabla 4.29 : Estado del tipo de señalización horizontal – Segmentada sin tachas, del cantón Ambato fase I	81
Tabla 5.1: Registro fotográfico, observación, ubicación y posible mejora.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Codificación de vías del cantón Ambato fase I.....	39
Figura 3.2: Representación gráfica de atributos viales en QGis.....	41
Figura 3.3: Visualización del proyecto en Mergin Maps.....	43
Figura 3.4: Tabla de atributos: características vía.....	44
Figura 3.5: Base de datos general cantones	45

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 4.1: Tipos de la capa de rodadura del cantón Ambato fase I	48
Diagrama 4.2: Estado de superficie – adoquín, del cantón Ambato fase I	49
Diagrama 4.3: Estado de superficie – empedrado, del cantón Ambato fase I	49
Diagrama 4.4: Estado de superficie – lastre, del cantón Ambato fase I	50
Diagrama 4.5: Estado de superficie – pavimento flexible del cantón Ambato fase I.....	51
Diagrama 4.6: Estado de superficie – suelo natural, del cantón Ambato fase I	52
Diagrama 4.7: Número de carriles de las vías en valoración vial, del cantón Ambato fase I	52
Diagrama 4.8: Ancho de vía medidas en campo, del cantón Ambato fase I	53
Diagrama 4.9: Tipos de cuneta del cantón Ambato fase I	56
Diagrama 4.10: Estado de cunetas - tipo V, del cantón Ambato fase I	57
Diagrama 4.11: Estado de cunetas - tipo L, del cantón Ambato fase I	57

Diagrama 4.12: Estado de cunetas - tipo Canal, del cantón Ambato fase I.....	58
Diagrama 4.13: Tipos de capa de rodadura de puentes del cantón Ambato fase I.....	61
Diagrama 4.14: Estado de puentes – infraestructura, del cantón Ambato fase I.....	62
Diagrama 4.15: Estado de puentes – superestructura, del cantón Ambato fase I.....	62
Diagrama 4.16: Material de protecciones de puentes, del cantón Ambato fase I.....	63
Diagrama 4.17: Estado del material de protecciones de puentes - Hormigón, del cantón Ambato fase I.....	64
Diagrama 4.18: Estado del material de protecciones de puentes - Metálica, del cantón Ambato fase I.....	65
Diagrama 4.19: Estado del material de protecciones de puentes	65
Diagrama 4.20 Tipo de puntos críticos, del cantón Ambato fase I.....	69
Diagrama 4.21: Tipos de minas del cantón Ambato fase I.....	72
Diagrama 4.22: Tipos de señalización vertical, del cantón Ambato fase I	74
Diagrama 4.23: Estado del tipo de señalización vertical-Informativa.....	75
Diagrama 4.24: Estado del tipo de señalización vertical-Preventiva	75
Diagrama 4.25: Estado del tipo de señalización vertical-Regulatoria	76
Diagrama 4.26: Tipos de señalización horizontal, del cantón Ambato fase I	79
Diagrama 4.27: Estado del tipo de señalización horizontal – Continua con tachas, del cantón Ambato fase I.....	80
Diagrama 4.28: Estado del tipo de señalización horizontal – Continua sin tachas, del cantón Ambato fase I.....	81
Diagrama 4.29: Estado del tipo de señalización horizontal – Segmentada sin tachas, del cantón Ambato fase I	82

1. CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

En la provincia de Tungurahua, en el sector rural manejado por el GAD se ha determinado que se tiene por inventariar aproximadamente 300 Km dentro del cantón Ambato. El 15.2 % de la red vial de Tungurahua se encuentra en malas condiciones, según la información proporcionada por el GAD Provincial de Tungurahua junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE); la actualización del inventario vial rural en el territorio del cantón Ambato permite conocer las condiciones y el surgimiento de nuevas vías, lo cual facilita planes de inversión y desarrollo de proyectos de vialidad para mejorar condiciones de vida, además, sirve como instrumento para el ordenamiento territorial en este sector.

En el inventario vial se debe contener información detallada de las características de las carreteras, teniendo en cuenta que las zonas rurales o las carreteras vecinales al no pertenecer a la red vial estatal de transporte, no cuentan con información específica o un inventario vigente actualizado. Por esta razón la tarea de inventariar las vías rurales de cada provincia es de suma importancia para contribuir con una adecuada planificación de la red vial local para la correcta asignación de recursos y priorizar sectores críticos o vías afectadas ya sean por desastres naturales, entre otros.

1.2. Planteamiento del problema

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

El GAD de Tungurahua, buscan tener información técnica y detallada de las vías existentes, además de hacer el levantamiento de información de las nuevas vías rurales con el fin de plantear estrategias para la construcción, mantenimiento y mejoramiento de la red vial.

Los Gobiernos Centrales y Autónomos Descentralizados (GAD) son responsables de garantizar el buen estado de las carreteras que se encuentran en su jurisdicción. Es importante conocer el estado de las vías para poder implementar medidas que permitan solucionar cualquier problema mediante actividades tales como mantenimiento, rehabilitación, conservación y construcción de nuevas carreteras. Esto asegura su óptimo funcionamiento.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar el inventario vial de aproximadamente 300 km en la primera fase de vías comprendidos en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua mediante la metodología de levantamiento de inventarios viales, proporcionada por el Consejo Provincial de Tungurahua junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE 2019).

1.3.2. Objetivos Específicos

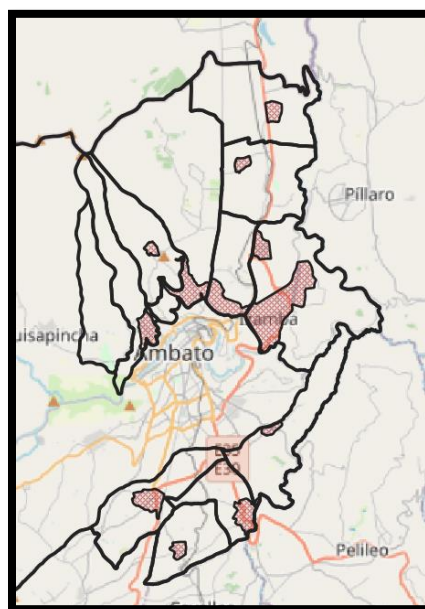
- Resumir los aspectos más relevantes de la fundamentación teórica de un inventario vial.
- Realizar el inventario de las vías del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.
- Presentar los resultados del inventario vial del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua, mediante el registro de la información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

1.4. Alcance

Este trabajo de integración curricular es realizar una actualización de la red vial rural del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua. Una vez ejecutada la identificación, se procederá a elaborar el inventario vial utilizando la metodología de levantamiento, con sistemas de software y hardware para la recopilación y análisis de datos obtenidos en el campo, dichas herramientas y metodologías serán proporcionadas por el GAD de Tungurahua junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE, 2019).

El trabajo de integración curricular tiene como meta, presentar una fuente actualizada de consulta de aproximadamente 300 kilómetros del inventario vial de la zona ya mencionada.

Mapa 1.1: Categorización esquemática de la red vial en el cantón de Ambato Fase I, de la Provincia de Tungurahua



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

2. CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Clasificación de las vías

2.1.1. Según la jurisdicción

2.1.1.1. Red vial estatal

Se denomina como red vial estatal a la agrupación de vías que forman parte de las troncales más importantes del país, a su vez estas se encuentran interconectadas por todas las vías de orden inferior declaradas por el ministerio como vías primarias y vías secundarias o vías colectoras, que incorporan de estas hacia las vías más grandes conectando sus principales provincias y ciudades (Macchiavello J., 2001, pág. 1).

2.1.1.2. Red vial provincial

La red vial provincial es considerada el conjunto de vías que se encuentran dentro de la circunscripción territorial contempla las siguientes condiciones:

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

Para que las vías sean consideradas dentro de la red vial provincial deben de cumplir con las características anteriormente mencionadas además de no incluir zonas urbanas ni tampoco formar parte de la red vial estatal o regional (Moreno L., 2018, pág. 3).

2.1.1.3. Red vial cantonal urbana

La red vial cantonal urbana abarca las vías cuya competencia está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos de cada cantón, a la agrupación de vías que conforman la zona urbana de cada ciudad, teniendo la cabecera parroquial rural y aquellas vías que de conformidad con cada planificación municipal se encuentren en zonas de expansión urbana (Moreno L., 2018, pág. 3).

2.1.2. Según las características físicas

Incluirán la información sobre los tipos de superficies de rodadura que tendrá cada vía y se encuentran presentes en el área de investigación a examinar.

2.1.2.1. Vías asfaltadas

Este tipo de vías están construidas utilizando material asfáltico flexible normado, para que pueda soportar la carga y el tiempo para la que ha sido concebida la vía durante su tiempo de operación, siendo de las más comunes y utilizadas (Crespo Carlos, Vías de comunicación; caminos, Ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos. Tercera edición. LIMUSA,2004).

2.1.2.2. Vías de pavimento rígido

Las vías de pavimento rígido son caminos de hormigón o placas de hormigón separadas por juntas para evitar el fisuramiento de este y se colocan directamente sobre el suelo, siendo más resistente y pesado que una vía asfaltada (Crespo Carlos, Vías de comunicación; caminos, Ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos. Tercera edición. LIMUSA,2004).

2.1.2.3. Vías de pavimento semirrígido (adoquinado)

Las vías que están conformadas por pavimento semirrígido son los denominados adoquinados, constan de piezas pequeñas de hormigón y van colocándose en el suelo de manera uniforme, son vías con gran capacidad de tráfico puesto que son de un material muy resistente,

así como su instalación es manual y es más tardado que una vía asfaltada, teniendo un tiempo de vida útil mucho mayor que una vía asfaltada (Sánchez Xiomara, Bogotá, D.C.2003).

2.1.2.4. Vías empedradas

Las vías empedradas como su nombre lo indica están construidas de piedra, siguiendo una configuración similar al de los adoquinados, con la diferencia que estas no serán uniformes, no siguen un patrón específico, sino que se tratan de seguir la uniformidad y los niveles de la carretera para mejorar el tránsito vehicular y evitar que se levante polvo en la circulación de un vehículo. Este tipo de carreteras es de los más informales y antiguos que es poco común que se realicen obras de este tipo, por su tiempo de ejecución y pocas ventajas que ofrece (Ing. Arguello Julio, Quito, 2004).

2.1.2.5. Vías de lastre

Las vías lastradas son los primeros caminos abiertos que se han construido por su facilidad técnica, ya que únicamente requieren una capa de subbase, que será alisada y compactada con ayuda de una motoniveladora, rodillo y tanquero para su compactación óptima. Por lo general este tipo de vías es rápida y de no tener lluvias se mantendrá en buenas condiciones durante su periodo de operación (Norma Ecuatoriana Vial, 2013).

2.1.2.6. Vías de tierra (Suelo natural)

Las vías de tierra o suelo natural son las más comunes en zonas rurales, ya que, al no tener alta relevancia en circulación, suelen ser caminos abiertos, estos únicamente están conformados por suelo natural además de haber sido compactado con maquinaria pesada, no dispone de ningún atributo adicional como cunetas (Instituta Nacional de Estadística y Geografía, México. Conceptos de carreteras y caminos etapa III,2011).

2.2. Inventario Vial

2.2.1. Inventario vial

El inventario vial es una herramienta importante para los Gobiernos Autónomos Descentralizados permitiendo tener información detallada sobre el estado de las vías y tener un adecuado Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Permitiendo plasmar las características en que se encuentran las vías y realizar las mejoras adecuadas cada cierto tiempo. El inventario se lo realiza con herramientas de software especializadas en georreferenciación para tener un conocimiento óptimo de los estados de las vías y las ubicaciones de estas, mostrando como se encuentran las vías y sus detalles así también los complementos como cunetas, señalización, puntos críticos y estado de los mismos. Evaluando de manera eficiente el estado en que se encuentran las carreteras y facilitando el trabajo de planificación en la construcción de vías.

El procedimiento para el reconocimiento visual incluye la descripción completa de tres aspectos establecidos:

- Descripción de la vía.
- Geometría de la vía.
- Estado superficial del pavimento y obras complementarias.

La actualización de los inventarios viales está enfocada a mantener al tanto los estados en que se encuentran las vías, y priorizando recursos. En determinados casos puede darse que existan problemas ocasionados por desastres naturales no previstos, obligando a la asignación de recursos de emergencia, desfasando recursos de proyectos no esenciales a uno de emergencia. Esto permite a las autoridades garantizar una libre circulación de acuerdo a un análisis de la situación vial actual (Quintero Julián, Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte, 2011).

2.2.2. Tipos de inventarios viales

La recopilación de datos e información sobre una vía determinada sirve como punto de referencia para planes de mantenimiento y ampliación con el fin de proyectar un crecimiento en la red vial. Primero se debe definir el tipo de inventario vial que se va a realizar, el objetivo por el cual se desarrolla el inventario para especificar los datos recopilados. Se utiliza toda esta información para realizar un análisis que sirven para tomar decisiones de mantenimiento y adecuación.

Tipos de inventarios viales y las características que toman en cuenta:

- **Inventario vial general:** Se focaliza en las características de la vía: su longitud, número de carriles, tipo de pavimento, ancho de vía, etc. Esta información sirve para identificar geográficamente la ruta y el estado en el que se encuentra.
- **Inventario de señalización:** Se enfoca en registrar todo lo referente a señalización tanto vertical como horizontal, iluminaria, señales de advertencia y de información. Sirve para evaluar y cumplir con normativas establecidas de señalización.
- **Tráfico y uso de la vía:** Se registra el volumen de tráfico que circula, los datos incluyen el tipo de vehículos y la carga que ejercen en la capa de rodadura. Se cuantifican los valores de tráfico y congestión para proyectar una ampliación y mejorar las condiciones.
- **Inventario de seguridad vial:** Registra los accidentes de tránsito, daños ocasionados y notifica de riesgos en la ruta. Sirve para evaluar medidas de seguridad y prevención de accidentes en áreas de riesgo.
- **Inventario de derecho de paso y propiedad:** Información de las nuevas propiedades y accesos existentes a las mismas, derechos de paso y proyectos de expansión.

2.3. Catálogo de atributos viales

En la actualización de datos y nuevos levantamientos en el inventario vial se necesita detallar los atributos viales para conocer el estado en el que se encuentran o notificar algún inconveniente o modificación de los atributos existentes.

2.3.1. Vías / Caminos

Una vía es la zona que está destinada al tránsito de vehículos, personas y animales, este espacio es el medio por el cual se comunica un lugar con otro. Las vías son el principal medio de transporte para comercio y la interrelación entre comunidades, son un símbolo de desarrollo nacional. Para satisfacer las necesidades de la población la construcción de nuevas vías impulsa una mejora económica y social en la zona, salvaguarda derechos esenciales como los son el derecho a la salud y a la libre movilidad de personas y bienes (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial).

Según el uso, su localización y las necesidades a cubrir las vías pueden tener diferentes características y variar las dimensiones, esto depende del tipo de tránsito al cual están destinadas, el número de vehículos estimados que circularan y la importancia que representan. Pueden tener diferentes tipos de pavimento, ser de uno o varios sentidos de circulación y estar formada por uno o más carriles.

Los caminos son las rutas por las cuales se puede circular y llegar de un lugar a otro, permite el movimiento de personas y cumple con la necesidad de transportarse.

2.3.1.1. Atributos de las características de la vía

A continuación, se determina los atributos viales que se levantaron en la información del inventario vial.

Tabla 2.1: Atributos de las características de la vía.

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
CÓDIGO	Código de la vía.	
ORIGEN	Se indica el lugar donde inicia la vía	
DESTINO	Se indica el lugar donde se finaliza la vía	
TIPOTERRENO	Se indica la forma que mejor describe a la nivelación de la vía.	Llano Montañoso Ondulado Otros Sin determinar
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
NÚMERO CAMINO	Se registra el número del camino en orden secuencial.	
NÚMERO SUBCAMINO	Se registra el número de subtramo que forma parte de la misma vía en orden secuencial.	
TSUPERF	Se indica el tipo de capa de rodadura de la vía	Adoquín D-T Bituminoso

		Empedrado
		Lastre
		Mixto
		Pavimento flexible
		Pavimento rígido
		Suelo natural
		Tierra
		Otros
		Sin determinar
ESUPERF	Se indica el estado de la capa superficial de la vía.	Bueno
		Regular
		Malo
		Sin determinar
LONGITUD	Se registra la longitud marcada por el odómetro desde el inicio hasta el final.	
ANCHOCA	Se registra el ancho de la calzada.	
ANCHOVI	Se registra el ancho real del camino, que es la distancia entre los puntos externos de la vía incluyendo espaldones.	
USO	Se indica el derecho de vía.	Agrícola
		Bosque
		Infraestructura

		Maleza
		Otro
		Pastos
		Cuerpo de agua
		Infraestructura Física
		Sin determinar
CARRILES	Se indica el tipo de carriles de la vía.	Cuatro carriles bidireccionales
		Dos carriles bidireccionales
		Dos carriles unidireccionales
		Un carril bidireccional
		Un carril unidireccional
		Sin determinar
VELPROM	Se registra la velocidad promedio de la vía.	
NUMCURV	Se registra el número de curvas/Km.	
DISTVIS	Se registra la distancia de visibilidad tomando en cuenta los obstáculos permanentes.	

NUMINTERS	Se registra el número de intersecciones de la vía.	
ESENHORI	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos, leyendas, avisos).	Bueno Malo Regular Sin determinar
ESENVERT	Se indica el estado de la señalización vertical (Signos, leyendas, avisos).	Bueno Malo Regular Sin determinar
NUPUENT	Se registra el número total de puentes.	
NUMALCAN	Se registra el número total de alcantarillas.	
NUMMINAS	Se registra el número total de minas.	
NUMPUNTOCRI	Se registra el número total de puntos críticos.	
NUMSEN	Se registra el número total de señales.	
NUMSERVICIO	Se registra el número total de servicios.	
UMTALUD	Se registra el número total de taludes.	
NUMASENT	Se registra el número total de asentamientos	

POBLACION	Se registra el número total de habitantes de cada uno de los asentamientos.
VIVIENDAS	Se registra el número total de viviendas existentes en los asentamientos.
OBSERV	Observaciones de texto libre.
IMAGEN	Nombre de la imagen referenciada al atributo.

Nota. La **tabla 2.1** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

2.3.2. Cunetas

Elemento vial que capta y canaliza agua superficial, ubicada generalmente al borde exterior de la vía o en las bermas.

2.3.2.1. Atributos de una cuneta



A continuación, se determina los atributos viales que se levantaron en la información del inventario vial.

Tabla 2.2: Atributos de una cuneta

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número de identificador en orden secuencial.	
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la cuneta.	Ambos Centro Derecha Izquierda

ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	Bueno Malo Regular Sin determinar
TIPO	Descripción que tipo de cuneta.	Cuneta canal Cuneta en l Cuneta en v Cunetas Trapeciales Suelo natural No existe
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERVACIÓN	Observaciones de texto libre.	
CÓDIGO	Código de la vía.	

Nota. La **tabla 2.2** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

Tipo	Descripción	Imagen
Canal	Posee forma de sección rectangular de uso hidráulico.	
V	Posee forma de V perfectamente simétrica.	
L	Posee forma de L respecto a la vía.	

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

2.3.3. Puentes

Estructura utilizada para el transporte y movilización de un punto a otro, está sobre un accidente geográfico o se construye con el fin de evitar un obstáculo físico y mantener la libre circulación.

2.3.3.1. Atributos de un puente

A continuación, se informa los atributos viales utilizados para la actualización de datos realizada.

Tabla 2.3: Atributos de un puente.

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial	
CAPARODAD	Se especifica el material que cubre el tablero del puente.	Asfalto Hormigón Lastre Madera Metal Sin determinar
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla.	Badén Cajón Cuneta en V Circular Span Sin determinar
NOMBRE	Nombre del puente.	
RIOQUEB	Registro del río o quebrada.	
GALIBO	Se indica la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo de agua o el fondo de la quebrada.	

ANCHO	Se indica el ancho de la capa de rodadura del puente.	
ANCHOTOT	Se indica el ancho del puente, incluyendo el espacio de caminería, pasamanos y capa de rodadura.	
LONGITUD	Se indica la longitud en metros entre juntas externas del puente.	
PROTLATER	Se indica el tipo de material de las protecciones laterales.	Hormigón Madera Metálica Mixta Ninguna Otro
ESTPROT	Se indica el estado de las protecciones laterales.	Bueno Malo Regular Sin determinar
EVALINFR	Se indica la evaluación de la infraestructura.	Bueno Malo Regular Sin determinar
EVALSUPES	Se indica la evaluación de la superestructura.	Bueno Malo Regular Sin determinar
CARGA	Se muestra la carga efectiva de acuerdo con el parque automotor de la vía.	
SENCARGA	Se indica si existe señalización de la carga en el puente.	T F
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
CÓDIGO	Código de vía.	
IMÁGENES	Nombre de la imagen referenciada al atributo.	

Nota. La **tabla 2.3** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

2.3.4. Puntos críticos

Se denomina punto crítico donde frecuentemente se restringe parcial o totalmente la libre circulación debido a un accidente vial o geográfico. Tiene un alto índice de peligrosidad y presenta variaciones de las características comunes en la vía.

2.3.4.1. Atributos de puntos críticos

A continuación, se determina los atributos viales que se levantaron en la información del inventario vial.

Tabla 2.4: Atributos de puentes críticos

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial	
TIPO	Descripción del tipo de punto crítico.	Diseño geométrico
		Geológicos
		Hidrogeológicos
		Hidrológicos
		Mantenimiento
		Otros
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
CÓDIGO	Código de vía.	
IMÁGENES	Nombre de la imagen referenciada al atributo.	

Nota. La **tabla 2.4** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

2.3.5. Minas

Lugar donde se extrae material minero, sitios conectados a redes viales que conectan zonas rurales con urbanas, debido al tipo de transporte de carga que transita en la zona minera las interacciones con estos lugares se ven afectadas por el incremento de carga que soporta. En el levantamiento de información se encontró con minas a cielo abierto de las cuales se extrae material en la superficie del terreno, el transporte de acarreo (camión) está en continuo funcionamiento.

2.3.5.1. Atributos de minas

A continuación, se determina los atributos viales que se levantaron en la información del inventario vial.

Tabla 2.5: Atributos de minas

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
FUENTE	Se especifica la fuente de explotación.	Cantera Río Sin determinar
MATERIAL	Se indica el material de extracción 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
DISTAN	Se indica la longitud entre el eje vial hasta el sitio de explotación.	
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
CÓDIGO	Código de la vía.	
IMAGEN	Nombre de la imagen referenciada al atributo.	

Nota. La **tabla 2.5** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

2.3.6. Señalización vertical

Se denomina señalización vertical a los dispositivos instalados en las vías, que cumplen la función de prevenir e informar a los usuarios de las carreteras sobre eventualidades que se puedan encontrar en las mismas, para contribuir de esta manera en la seguridad tanto de peatones como de conductores (CCIMA.sf, 2019).

2.3.6.1. Atributos de señalización vertical

A continuación, se determina los atributos viales que se levantaron en la información del inventario vial.

Tabla 2.6: Atributos de señalización vertical

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la señal vertical.	Ambos Centro Derecha Izquierda
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	Bueno

		Malo
		Regular
		Sin determinar
TIPO	Descripción del tipo de señalización vertical.	Informativa
		Preventiva
		Regulatoria
		Sin determinar
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
CÓDIGO	Código de la vía.	
IMAGEN	Nombre de la imagen referenciada al atributo.	

Nota. La **tabla 2.6** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

2.3.7. Señalización horizontal

La señalización horizontal se refiere a la utilización de marcas viales, que incluyen líneas, flechas, símbolos y letras, aplicadas en el pavimento, los bordillos, los andenes y las estructuras cercanas a las vías de tráfico, además de los objetos dispuestos en la superficie. de rodadura. Su propósito es regular el flujo de vehículos, dirigir el tráfico y señalar la presencia de obstáculos.

2.3.7.1. Atributos de señalización horizontal

A continuación, se determina los atributos viales que se levantaron en la información del inventario vial.

Tabla 2.7: Atributos de señalización horizontal

Atributo	Definición	Descripción del dominio
GID	Número identificador en orden secuencial.	
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la señalización horizontal.	Ambos Centro

		Derecha
		Izquierda
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo.	Bueno
		Malo
		Regular
		Sin determinar
TIPO	Descripción del tipo de señalización horizontal.	Continua con tachas
		Continua sin tachas
		Segmentada con tachas
		Segmentada sin tachas
COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
CÓDIGO	Código de la vía.	

Nota. La **tabla 2.7** fue tomada de (CONGOPE, 2019)

2.4. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la prefectura de Pichincha.

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

La información recopilada de los tramos en el inventario se divide en subtramos en función de la capa de rodadura y se le otorga a cada uno un código referente a las características principales como:

- Tipo de la capa de rodadura.
- Estado de la capa de rodadura.
- Nombre del subtramo o tramo.

- Número de carriles.

2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS

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

2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio

- Con base a los datos otorgados se ubica geográficamente los sectores y todos los tramos presentes, Se analiza la manera más eficiente de recorrer los sectores para cubrir todos los tramos principales y secundarios.
- Se dará prioridad a los nuevos tramos que se encuentran no registrados en la base de datos CONGOPE.
- Se levantará el tramo principal, y los siguientes tramos, desde el origen o intersección con otra vía.
- Se levantará todos los elementos del tramo principal y sus respectivos subtramos.
- Se registrará fotográficamente cada tramo, subtramo y elemento levantado.
- Levantado el tramo principal, al retornar se deberán levantar los tramos que intersecan al tramo principal.
- El tramo que interseca el tramo principal y que se va a levantar, se convertirá en el nuevo tramo principal.
- Se repetirá el proceso anterior hasta levantar todos los tramos que intersecan sus respectivos tramos principales.

2.4.4. Descarga de la información levantada

Realizado el trabajo de campo la información registrada y guardada se sincroniza descargando o subiendo a la cuenta de las herramientas digitales utilizadas. Se actualiza la información del GPS en el computador donde se etiqueta cada dato con las respectivas identificaciones

2.4.5. Edición y procesamiento de la información.

- Se exporta la información de las herramientas GPS utilizadas en el campo al formato GIS.
- En el GIS se sincroniza la información obtenida y se corrige la ubicación de los puntos y el recorrido realizado. Se ajusta a los elementos existentes en el mapa y se guarda la información.
- Se analiza los datos registrados y se obtiene tablas, cuadros estadísticos, nuevos mapas que representan el resultado del levantamiento de información.

3. CAPITULO 3: ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN AMBATO FASE I DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

La información que describe este capítulo corresponde al cantón de Ambato fase I.

3.1. Identificación de las vías rurales levantadas en el inventario vial del año 2017

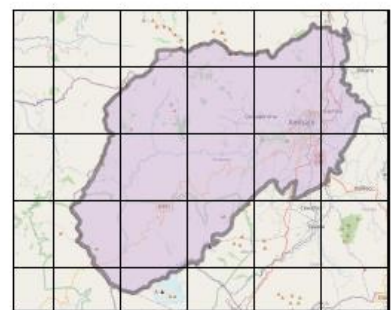
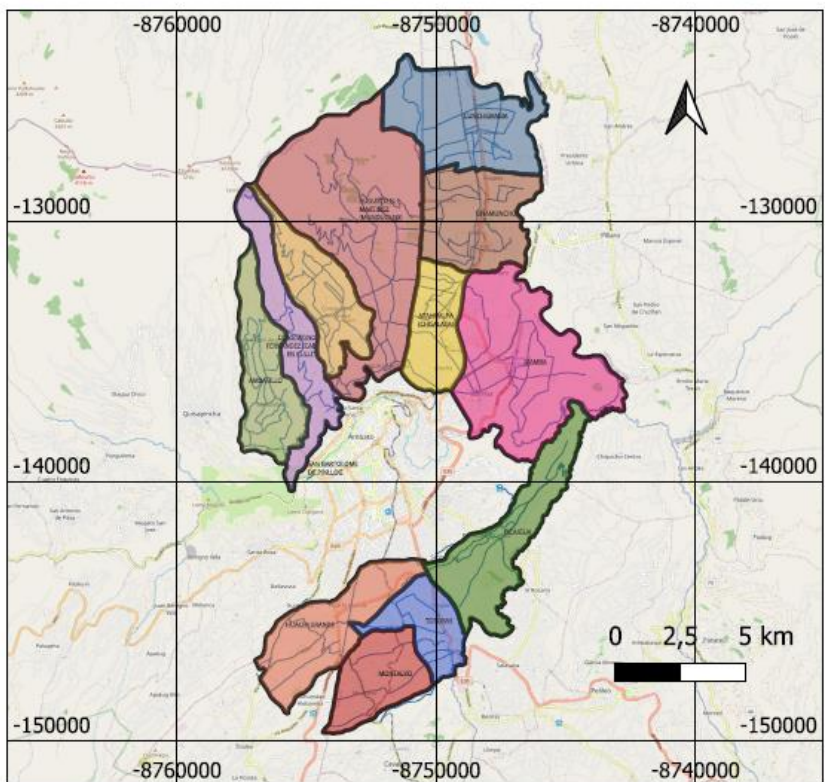
3.1.1. Vías levantadas en el año 2017

Según los datos proporcionados por el (CONGOPE, 2019) y utilizando la Geodatabase de QGIS que se utilizó para crear el inventario de carreteras en la provincia de Tungurahua, se ha

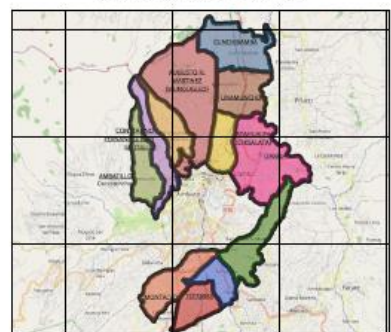
localizado una extensión de 350 kilómetros de vial rojo en la primera fase del cantón Ambato, la cual se encuentra representada en el mapa adjunto.

Mapa 2.1: Vías inventariadas en 2017 del cantón Ambato fase I, de la provincia de Tungurahua

VIAS INVENTARIADAS 2023 CANTÓN AMBATO FASE 1 - TUNGURAHUA



CANTÓN AMBATO

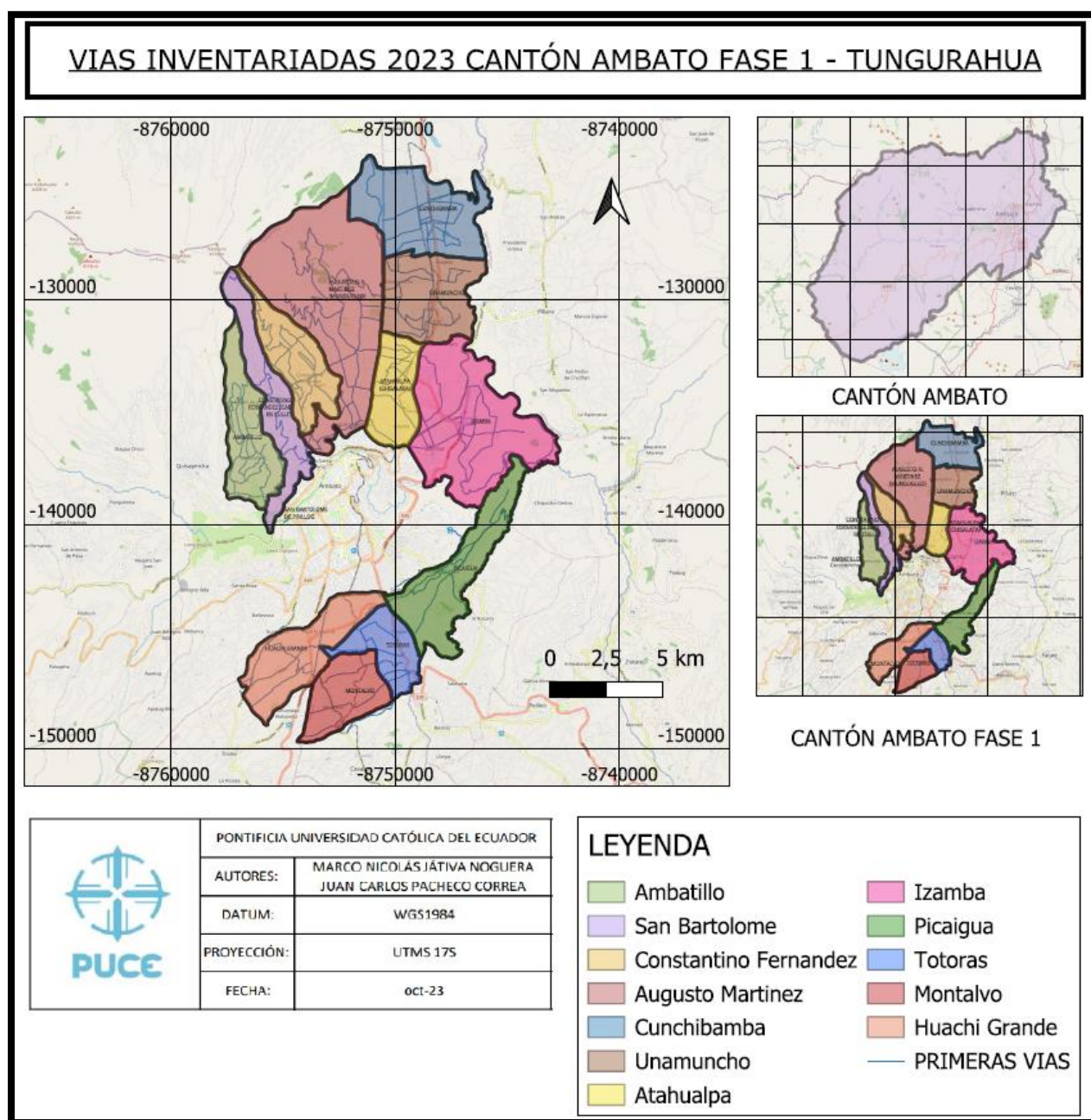


CANTÓN AMBATO FASE 1

	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
	AUTORES:	MARCO NICOLÁS JÁTIVA NOGUERA JUAN CARLOS PACHECO CORREA
	DATUM:	WGS1984
	PROYECCIÓN:	UTMS 17S
	FECHA:	oct-23

LEYENDA	
	Ambatillo
	San Bartolome
	Constantino Fernandez
	Augusto Martinez
	Cunchibamba
	Unamuncho
	Atahualpa
	Izamba
	Picaigua
	Totoras
	Montalvo
	Huachi Grande
	PRIMERAS VIAS

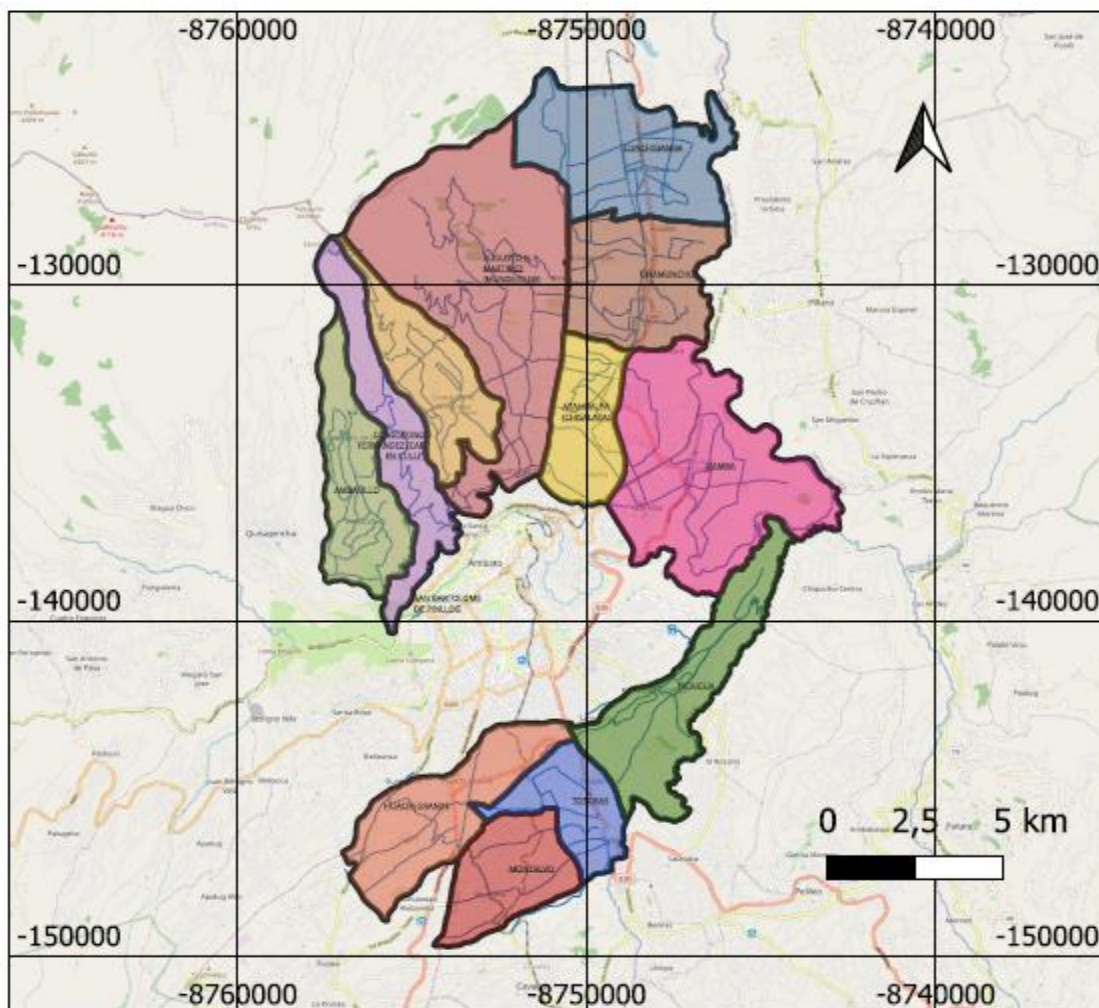
Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.



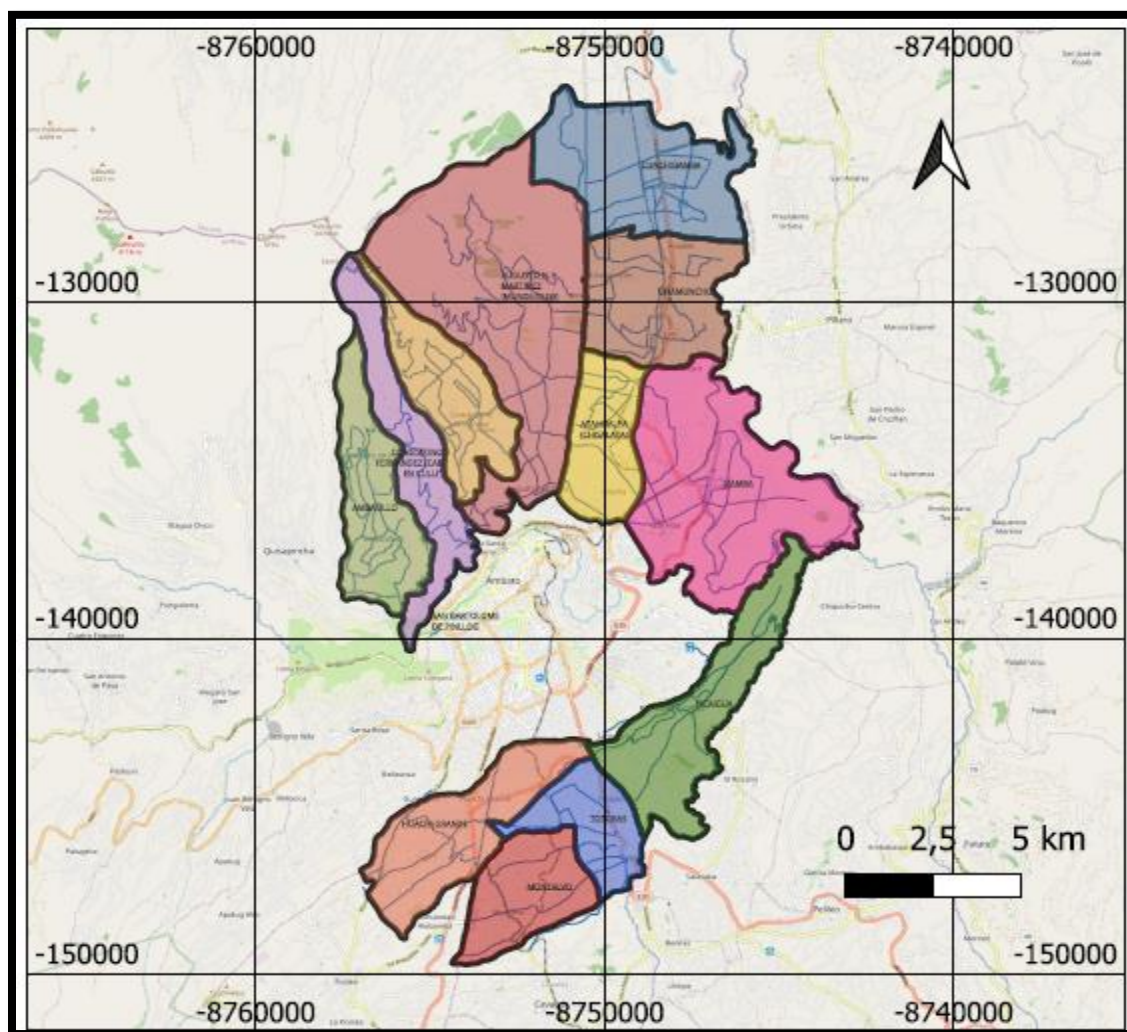
3.1.2. Vías no levantadas en el año 2017

En el levantamiento de nueva información y actualización de datos se ha determinado que existen nuevas vías que no han sido tomadas en cuenta en años pasados y pueden ser utilizadas para conectar una comunidad a otra, por lo que es de gran importancia registrarlas.

Mapa 3.2: Vías inventariadas en 2017 y en 2023 del cantón Ambato fase I la provincia de Tungurahua



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.



Nota. El **mapa 3.2** nuevas vías del cantón Ambato fase I de la provincia de Tungurahua.

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

3.2.1. Codificación de las vías nuevas y actualización de datos en el cantón Ambato fase I

Figura 2.1: Codificación de vías del cantón Ambato fase I

18_Tungurahua_-_caracteristicas_generales—Objetos Totales: 964, Filtrados: 964, Seleccionados: 0

fid	OBJECTID	codigo	respons	fecha	prov	canton	parroquia	tipointer	origen	destino	alternat	plantr	relleno	proysoc
1	1	1 P183-40-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	SANTA ROSA	CHICALOMA	T	F	F	F
2	2	2 P183-65-1	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
3	3	3 P183-65-2	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
4	4	4 P183-65-3	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
5	5	5 P183-65-4	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
6	6	6 P183-68-2	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	PICAHUA (SEC...	SANTA CRUZ C...	T	F	F	F
7	7	7 P183-68-3	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	PICAHUA (SEC...	SANTA CRUZ C...	T	F	F	F
8	8	8 P185-71-1	FELIPE CELAYA	13-07-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	ASENTAMIENT...	VIA A LAS VI AS	AVENIDAD ALB...	T	F	F	F
9	9	9 P183-115-1	FELIPE CELAYA	21-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AMBATO (SECT...	SANTA ROSA	T	F	F	F
10	10	10 P183-131-1	FELIPE CELAYA	21-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AMBATO (SECT...	SANTA ROSA	T	F	T	F
11	11	11 P182-275-3	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
12	12	12 P182-275-4	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
13	13	13 P182-275-5	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
14	14	14 P182-275-6	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
15	15	15 P183-278-1	FELIPE CELAYA	26-05-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	ESTATAL E491	AMBATO	T	F	F	F
16	16	16 P183-441-1	FELIPE CELAYA	05-07-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	CHIQUICHA	ESTATAL E35 (A...	T	F	F	F
17	17	17 P182-442-1	FELIPE CELAYA	22-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	PELILEO	T	F	F	F
18	18	18 P183-443-3	FELIPE CELAYA	13-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	IZAMBA	CONSTANTINO...	T	F	F	F
19	19	19 P183-443-4	FELIPE CELAYA	13-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	IZAMBA	CONSTANTINO...	T	F	F	F
20	20	20 P188-456-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	ESTATAL CON A...	ESTATAL E35 (P...	TECHO PROPIO	T	F	F	F
21	21	21 P183-457-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	TECHO PROPIO	PICAHUA	T	F	F	F
22	22	22 P186-501-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	ESTATAL CON C...	ESTATAL E35	AMBATO (SECT...	T	F	F	F
23	23	23 P183-515-1	FELIPE CELAYA	31-07-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	ESTATAL E35 (S...	AMBATO (SECT...	T	F	F	F
24	24	24 P183-61-1	FELIPE CELAYA	01-06-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AMBATO (S...	CHICALOMA	T	F	F	F

Mostrar todos los objetos espaciales.

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

18_Tungurahua_-_caracteristicas_generales—Objetos Totales: 964, Filtrados: 964, Seleccionados: 0

fid	OBJECTID	codigo	respons	fecha	prov	canton	parroquia	tipointer	origen	destino	alternat	plantr	relleno	proysoc
1	1	1 P183-40-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	SANTA ROSA	CHICALOMA	T	F	F	F
2	2	2 P183-65-1	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
3	3	3 P183-65-2	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
4	4	4 P183-65-3	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
5	5	5 P183-65-4	FELIPE CELAYA	12-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	T	F	F	F
6	6	6 P183-68-2	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	PICAHUA (SEC...	SANTA CRUZ C...	T	F	F	F
7	7	7 P183-68-3	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	PICAHUA (SEC...	SANTA CRUZ C...	T	F	F	F
8	8	8 P185-71-1	FELIPE CELAYA	13-07-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	ASENTAMIENT...	VIA A LAS VI AS	AVENIDAD ALB...	T	F	F	F
9	9	9 P183-115-1	FELIPE CELAYA	21-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AMBATO (SECT...	SANTA ROSA	T	F	F	F
10	10	10 P183-131-1	FELIPE CELAYA	21-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AMBATO (SECT...	SANTA ROSA	T	F	T	F
11	11	11 P182-275-3	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
12	12	12 P182-275-4	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
13	13	13 P182-275-5	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
14	14	14 P182-275-6	FELIPE CELAYA	06-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	TISALEO	T	F	F	T
15	15	15 P183-278-1	FELIPE CELAYA	26-05-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	ESTATAL E491	AMBATO	T	F	F	F
16	16	16 P183-441-1	FELIPE CELAYA	05-07-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	CHIQUICHA	ESTATAL E35 (A...	T	F	F	F
17	17	17 P182-442-1	FELIPE CELAYA	22-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	CANTON A CA...	AMBATO	PELILEO	T	F	F	F
18	18	18 P183-443-3	FELIPE CELAYA	13-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	IZAMBA	CONSTANTINO...	T	F	F	F
19	19	19 P183-443-4	FELIPE CELAYA	13-09-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	IZAMBA	CONSTANTINO...	T	F	F	F
20	20	20 P188-456-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	ESTATAL CON A...	ESTATAL E35 (P...	TECHO PROPIO	T	F	F	F
21	21	21 P183-457-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	TECHO PROPIO	PICAHUA	T	F	F	F
22	22	22 P186-501-1	FELIPE CELAYA	15-11-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	ESTATAL CON C...	ESTATAL E35	AMBATO (SECT...	T	F	F	F
23	23	23 P183-515-1	FELIPE CELAYA	31-07-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	ESTATAL E35 (S...	AMBATO (SECT...	T	F	F	F
24	24	24 P183-61-1	FELIPE CELAYA	01-06-16	TUNGURAHUA	AMBATO	AMBATO	PARROQUIA RU...	AMBATO (S...	CHICALOMA	T	F	F	F

Mostrar todos los objetos espaciales.

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

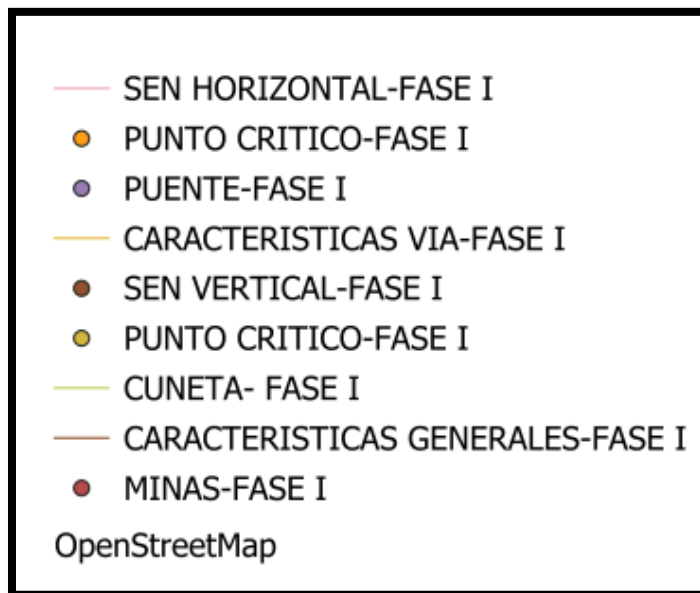
3.3.1. Extracción de atributos de Geodatabase

Utilizando los datos proporcionados por el CONGOPE y el programa QGIS, se han generado capas donde constan todos los atributos a considerar en el inventariado y las características que contienen en el capítulo 2, los cuales se aplican específicamente al cantón Ambato fase I. Esto facilitará la recopilación y la actualización de los atributos durante los trabajos de campo.

3.3.2. Representación gráfica de atributos viales y sistemas de coordenadas

Cada capa, identificada por sus atributos viales, se presenta en el software QGIS con una representación tanto en forma como en color, tal como se ilustra en la figura 3. Las coordenadas UTM GSW 84 se transformarán a las coordenadas 17 Sur, que corresponden a la zona de la provincia de Tungurahua, y para esto, se utilizará un código establecido para ayudar a la recopilación de datos y poder identificar los puntos o rutas nuevas.

Figura 3.2: Representación gráfica de atributos viales en QGIS



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Nota. La **figura 3.2** atributos viales considerados.

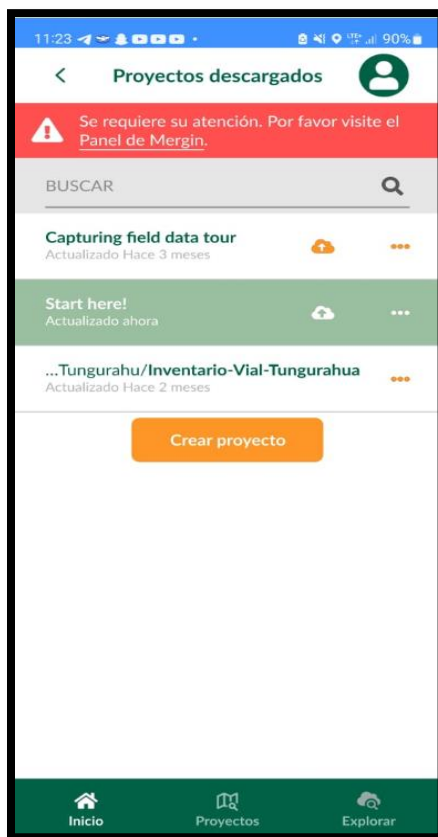
3.3.3. Exportación de proyectos a Mergin Maps (INPUT)

Una vez realizado el trabajo de campo de manera ordenada e informada, se requirió aprender sobre el manejo de la aplicación Mergin Maps, para lo cual fue necesario la creación de una cuenta y cargar el proyecto con sus respectivos atributos definidos previamente, perteneciente al cantón Ambato. Esta aplicación nos ayuda a sincronizar la información recopilada en el celular y actualizarla automáticamente en el computador.

La aplicación Mergin Maps se instala en los dispositivos móviles ya sea su sistema operativo Android o iOS (ver figura 3) funciona con el GPS del dispositivo sin necesidad de que el dispositivo esté conectado a Internet, esto es de gran ayuda puesto que las vías inventariadas se encuentran en zonas que poseen conexión a internet. Por dicha razón la aplicación facilitará el levantamiento

de nuevas vías y la actualización de la información de las que ya se encuentran levantadas. (INVIAS, 2013)

Figura 3.3: Visualización del proyecto en Mergin Maps



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Nota. La **figura 3.3** muestra la visualización del proyecto en Mergin Maps en el dispositivo telefónico.

3.4. Descarga de la información levantada

Una vez cargado el proyecto, a partir de cada capa se obtiene la tabla en la que constan los atributos de la vía, una vez analizados se verifica que cada campo tenga de manera literal la

descripción correspondiente de dominio, respectivamente según las tablas de atributos viales presentadas en el capítulo 2. (Criollo & León 2022,22). Posteriormente, una vez verificada y actualizada la información en las tablas de atributos de las capas por separado, se exportó a un archivo tipo Excel (.xlsx) se procesó la información para obtener los resultados y presentarlos en gráficos para visualizarlos de manera ideal (Criollo & León, 2022).

Figura 3.4: Tabla de atributos: características vía

fid	OBJECTID	codigo	origen	destino	tipoteren	tsuperf	esuperf	uso	carriles	esenhori	esenvert	observ	imagen	Shape_Leng
1	2	2 P183-65-1	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.0006071662...
2	3	3 P183-65-2	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.00088241305...
3	4	4 P183-65-3	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.00037838558...
4	5	5 P183-65-4	AUGUSTO N. M...	SN BARTOLOM...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.00158635803...
5	7	7 P183-68-3	PICAHUA (SEC...	SANTA CRUZ C...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		SIN DETERMIN...			0.00209145512...
6	11	11 P182-275-3	AMBATO	TISALEO	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	MALO	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		MALO			0.00039679587...
7	15	15 P183-278-1	ESTATAL E491	AMBATO	MONTAÑOSO	PAVIMENTO FL...	BUENO	BOSQUE	UN CARRIL BIDI...		REGULAR			0.00218146095...
8	18	18 P183-443-3	IZAMBA	CONSTANTINO...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		BUENO			0.00355818799...
9	19	19 P183-443-4	IZAMBA	CONSTANTINO...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	REGULAR	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.00052508204...
10	24	24 P183-51-1	AMBATILLO	QUISAPINCHA	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		MALO			0.02882315216...
11	26	26 P185-77-1	LOS PERALES	VIA A LA ESPER...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		MALO			0.00785976621...
12	27	27 P184-98-1	AMBATILLO	LOMA AMBATIL...	ONDULADO	SUELO NATURAL	MALO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMIN...			0.01513084044...
13	28	28 P184-100-1	AMBATILLO	LA ESPERANZA	MONTAÑOSO	EMPEDRADO	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMIN...			0.00887215328...
14	29	29 P184-101-1	AMBATILLO	PALAMA	MONTAÑOSO	EMPEDRADO	REGULAR	PASTOS	DOS CARRILES ...		SIN DETERMIN...			0.00932766550...
15	30	30 P184-102-1	AMBATILLO	APAGUA SAN V...	MONTAÑOSO	PAVIMENTO FL...	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.01774121357...
16	31	31 P185-105-1	SAN ANTONIO	VIA A LA ESPER...	MONTAÑOSO	SUELO NATURAL	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMIN...			0.00300256440...
17	32	32 P183-125-1	ANGAMARQUI...	MANZANAPAM...	ONDULADO	EMPEDRADO	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMIN...			0.01335882122...
18	33	33 P185-259-1	AMBATILLO ALTO	SAN ANTONIO	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	REGULAR	INFRAESTRUCT...	DOS CARRILES ...		REGULAR			0.00775006385...
19	34	34 P185-260-1	AMBATILLO	FIN DE CAMINO	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	INFRAESTRUCT...	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMIN...			0.00471855972...
20	35	35 P184-261-1	AMBATILLO	PALAMA	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		MALO			0.02019898126...
21	36	36 P183-264-1	SAN PEDRO (SE...	LA ESPERANZA	MONTAÑOSO	SUELO NATURAL	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDI...		SIN DETERMIN...			0.02916377346...
22	37	37 P183-320-1	SAN BARTOLO...	VIA A QUISAPIL...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMIN...			0.00202437500...
23	38	38 P183-320-2	SAN BARTOLO...	VIA A QUISAPIL...	ONDULADO	PAVIMENTO FL...	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES ...		SIN DETERMIN...			0.02785817668...

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Nota. La **figura 3.4** Tabla de datos codificada para el cantón Ambato fase I.

3.5. Edición y procesamiento de la información

Finalizado el levantamiento y la actualización de los diferentes atributos viales correspondientes al cantón Ambato fase I, se ha comprobado que las modificaciones y la

información tomada en campo con el dispositivo móvil se sincroniza en el computador una vez actualizada y viceversa, una vez verificados se consolidaron en una base de datos general.

Los atributos de la vía están adjuntos en una sola carpeta agregada al proyecto del QGIS (ver la figura 5), esta contiene el formato GeoPackage, el mismo que debe estar en un sistema de coordenadas con el ID EPSG: 32717. La carpeta designada “INVENTARIO VIAL AMBATO FASE I” contiene las distintas capas de los atributos viales del cantón Ambato fase I, y esta será la base de datos general.

Figura 3.5: Base de datos general cantones

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
18 Tungurahua.gdb	09/07/2023 21:53	Carpeta de archivos	
datos nacionales	02/08/2023 18:13	Carpeta de archivos	
mergin	03/08/2023 9:03	Carpeta de archivos	
Canton.cpg	02/08/2023 18:27	Archivo CPG	1 KB
Canton.dbf	02/08/2023 18:27	Archivo DBF	1 KB
Canton.prj	02/08/2023 18:27	Archivo PRJ	1 KB
Canton.qmd	02/08/2023 18:27	Archivo QMD	1 KB
Canton.shp	02/08/2023 18:27	AutoCAD Shape S...	31 KB
Canton.shx	02/08/2023 18:27	AutoCAD Compile...	1 KB
Inventario Vial Tungurahua.qgz	03/08/2023 8:31	QGIS Project	40 KB
Local amanz.cpg	02/08/2023 18:32	Archivo CPG	1 KB
Local amanz.dbf	02/08/2023 18:32	Archivo DBF	3 KB
Local amanz.prj	02/08/2023 18:32	Archivo PRJ	1 KB
Local amanz.qmd	02/08/2023 18:32	Archivo QMD	1 KB
Local amanz.shp	02/08/2023 18:32	AutoCAD Shape S...	69 KB
Local amanz.shx	02/08/2023 18:32	AutoCAD Compile...	1 KB
Parroquias.cpg	02/08/2023 18:30	Archivo CPG	1 KB
Parroquias.dbf	02/08/2023 18:30	Archivo DBF	4 KB
Parroquias.prj	02/08/2023 18:30	Archivo PRJ	1 KB
Parroquias.qmd	02/08/2023 18:30	Archivo QMD	1 KB
Parroquias.shp	02/08/2023 18:30	AutoCAD Shape S...	54 KB
Parroquias.shx	02/08/2023 18:30	AutoCAD Compile...	1 KB
Provincia.cpg	02/08/2023 18:25	Archivo CPG	1 KB
Provincia.dbf	02/08/2023 18:25	Archivo DBF	1 KB
Provincia.prj	02/08/2023 18:25	Archivo PRJ	1 KB
Provincia.qmd	02/08/2023 18:25	Archivo QMD	1 KB
Provincia.shp	02/08/2023 18:25	AutoCAD Shape S...	68 KB
Provincia.shx	02/08/2023 18:25	AutoCAD Compile...	1 KB

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

La **figura 3.5** Base de datos general almacenada en el computador.

4. CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Caracterización de las vías inventariadas

A continuación, se presenta el enlace (), que muestra la información presentada de la base de datos con las vías levantadas y actualizadas que pertenecen al cantón Ambato fase I de la provincia de Tungurahua, evidencia fotográfica y el archivo de QGIS.

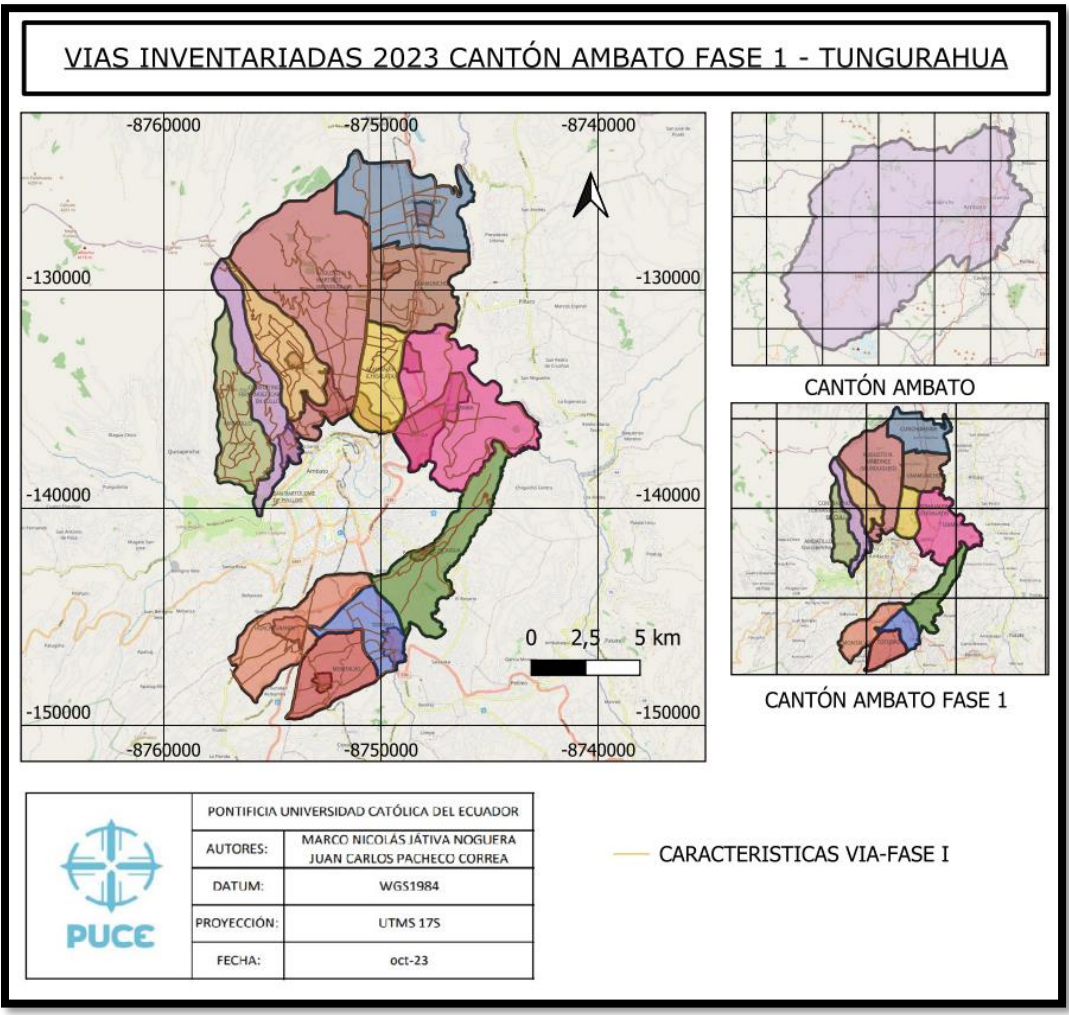
4.2. Representación de los resultados del inventario vial

Con la información y los datos adquiridos en el presente levantamiento y actualización, y con la edición y el debido procesamiento de la información del cantón Ambato fase I de la provincia de Tungurahua con un total de 381.37 km incluido las vías nuevas registradas, se obtuvieron los siguientes resultados.

4.2.1. Resultados del inventario vial

4.2.1.1. Características de la vía

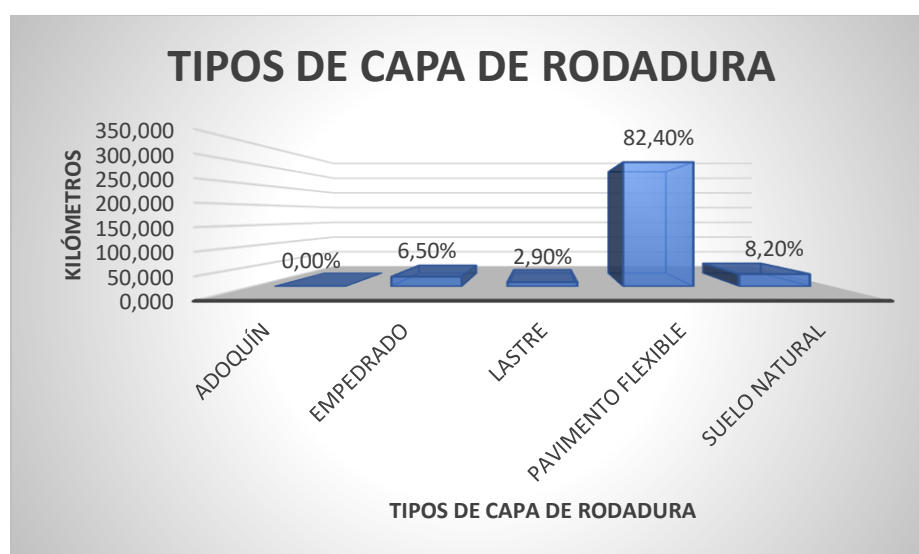
Mapa 4.1: Vías inventariadas del cantón Ambato Fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 3 : Tipos de la capa de rodadura del cantón Ambato fase I

TIPOS DE CAPA DE RODADURA	KILÓMETROS	%
ADOQUÍN	0,099	0,00%
EMPEDRADO	23,99	6,50%
LASTRE	10,79	2,90%
PAVIMENTO FLEXIBLE	304,17	82,40%
SUELO NATURAL	30,27	8,20%
TOTAL	369,33	100,00%

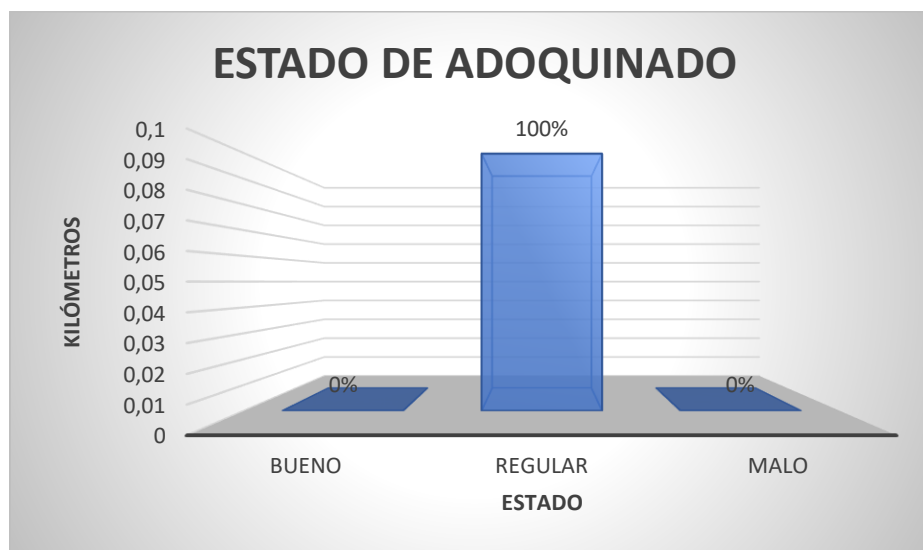
Diagrama 4.1: Tipos de la capa de rodadura del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 4: Estado de superficie – adoquín, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SUPERFICIE DE ADOQUIN	KILÓMETROS	%
BUENO	0	0%
MALO	0,09	100%
REGULAR	0	0%
TOTAL	0,099	100%

Diagrama 4.2: Estado de superficie – adoquín, del cantón Ambato fase I

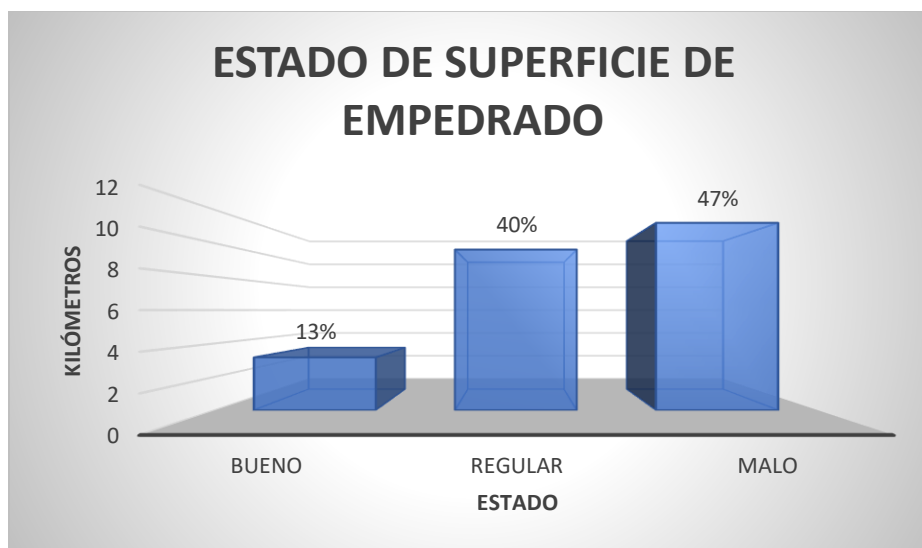


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 5: Estado de superficie – empedrado, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SUPERFICIE DE EMPEDRADO	KILÓMETROS	%
BUENO	3,16	13%
MALO	9,61	40%
REGULAR	11,21	47%
TOTAL	23,99	100%

Diagrama 4.3: Estado de superficie – empedrado, del cantón Ambato fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 6: Estado de superficie – lastre, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SUPERFICIE DE LASTRE	KILÓMETROS	%
BUENO	0	0,00%
MALO	1,18	11,01%
REGULAR	9,60	88,99%
TOTAL	10,79	100,00%

Diagrama 4.4: Estado de superficie – lastre, del cantón Ambato fase I

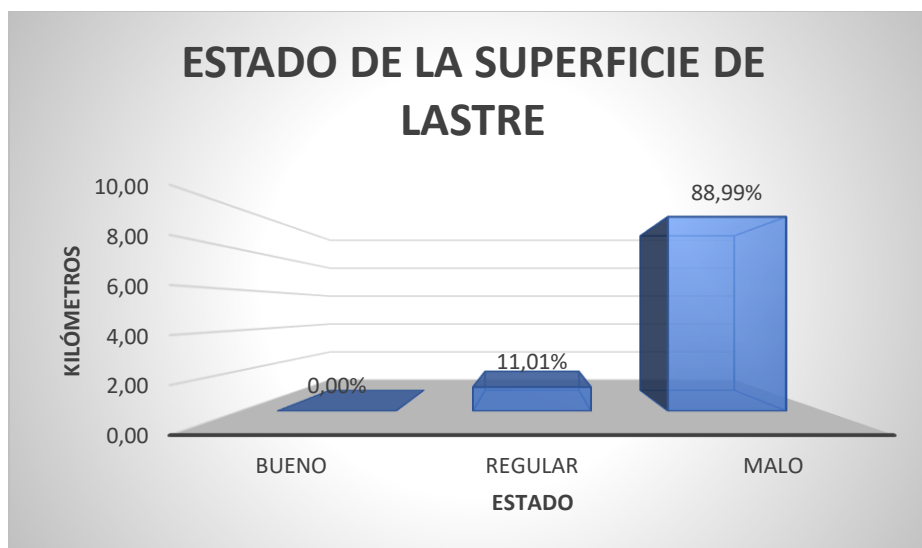
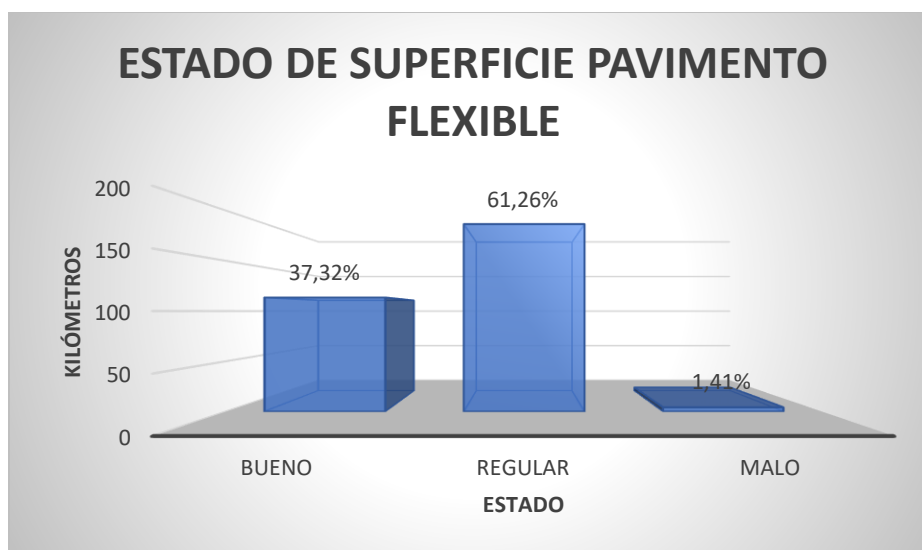


Tabla 7: Estado de superficie – pavimento flexible, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SUPERFICIE PAVIMENTO FLEXIBLE	KILÓMETROS	%
BUENO	113,52	37,32%
MALO	186,35	61,26%
REGULAR	4,29	1,41%
TOTAL	304,17	100,00%

Diagrama 4.5: Estado de superficie – pavimento flexible del cantón Ambato fase I

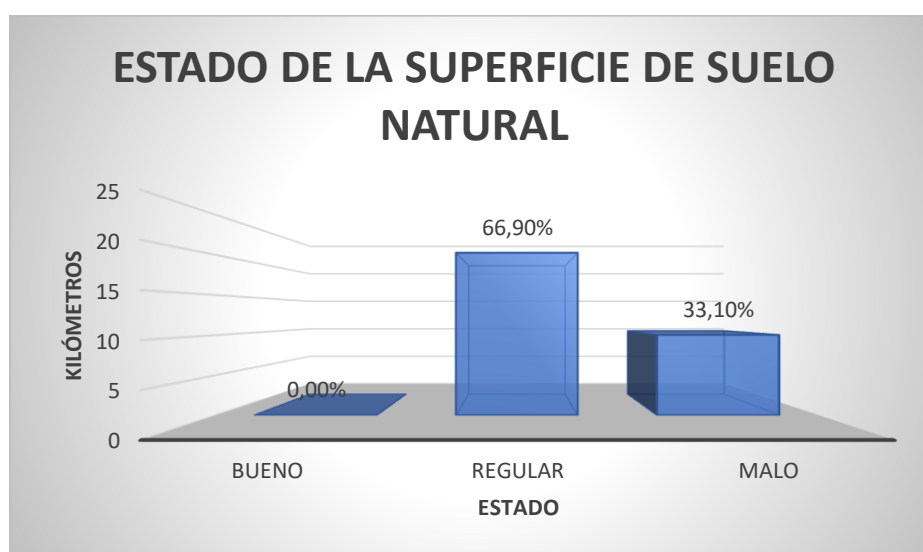


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 8: Estado de superficie – suelo natural, del cantón Ambato fase I.

ESTADO DE SUPERFICIE DE SUELO NATURAL	KILÓMETROS	%
BUENO	0,00	0,00%
MALO	20,25	66,90%
REGULAR	10,02	33,10%
TOTAL	30,27	100,00%

Diagrama 4.6: Estado de superficie – suelo natural, del cantón Ambato fase I

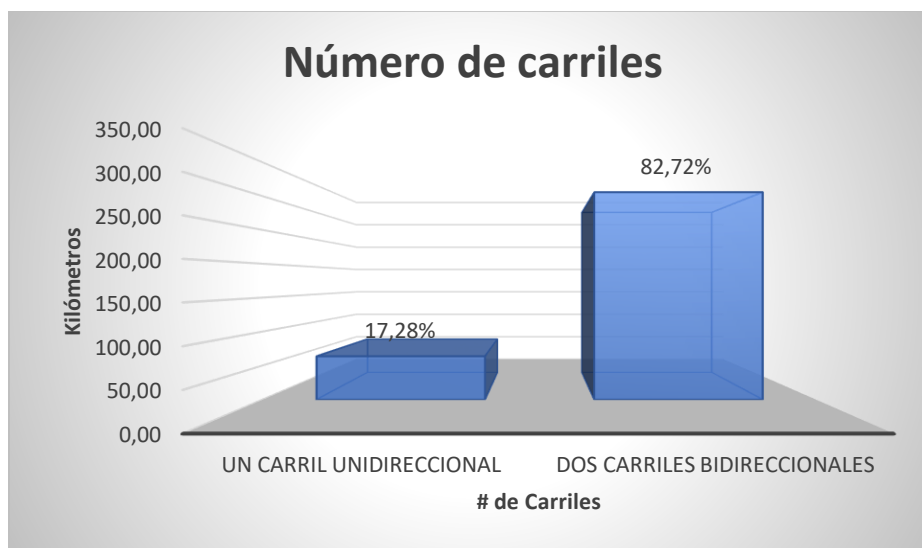


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 9: Número de carriles de las vías en valoración vial, del cantón Ambato fase I

NÚMERO DE CARRILES	KILÓMETROS	%
DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	63,81	17,28%
UN CARRIL BIDIRECCIONAL	305,52	82,72%
TOTAL	369,33	100,00%

Diagrama 4.7: Número de carriles de las vías en valoración vial, del cantón Ambato fase I

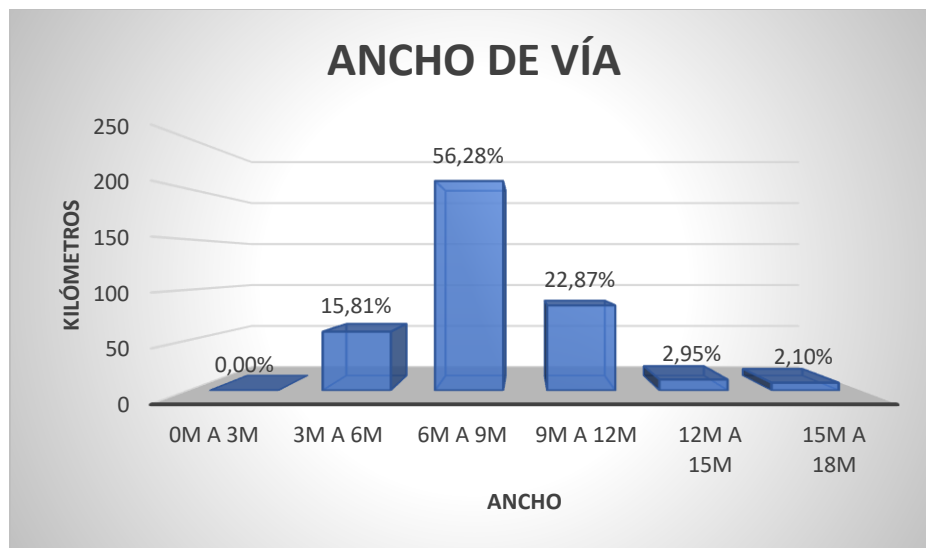


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 10 : Ancho de vía medidas en campo, del cantón Ambato fase I

ANCHO DE VÍA	KILÓMETROS	%
0m a 3m	0	0,00%
3m a 6m	58,39	15,81%
6m a 9m	207,85	56,28%
9m a 12m	84,47	22,87%
12m a 15m	10,88	2,95%
15m a 18m	7,75	2,10%
TOTAL	369,34	100.00%

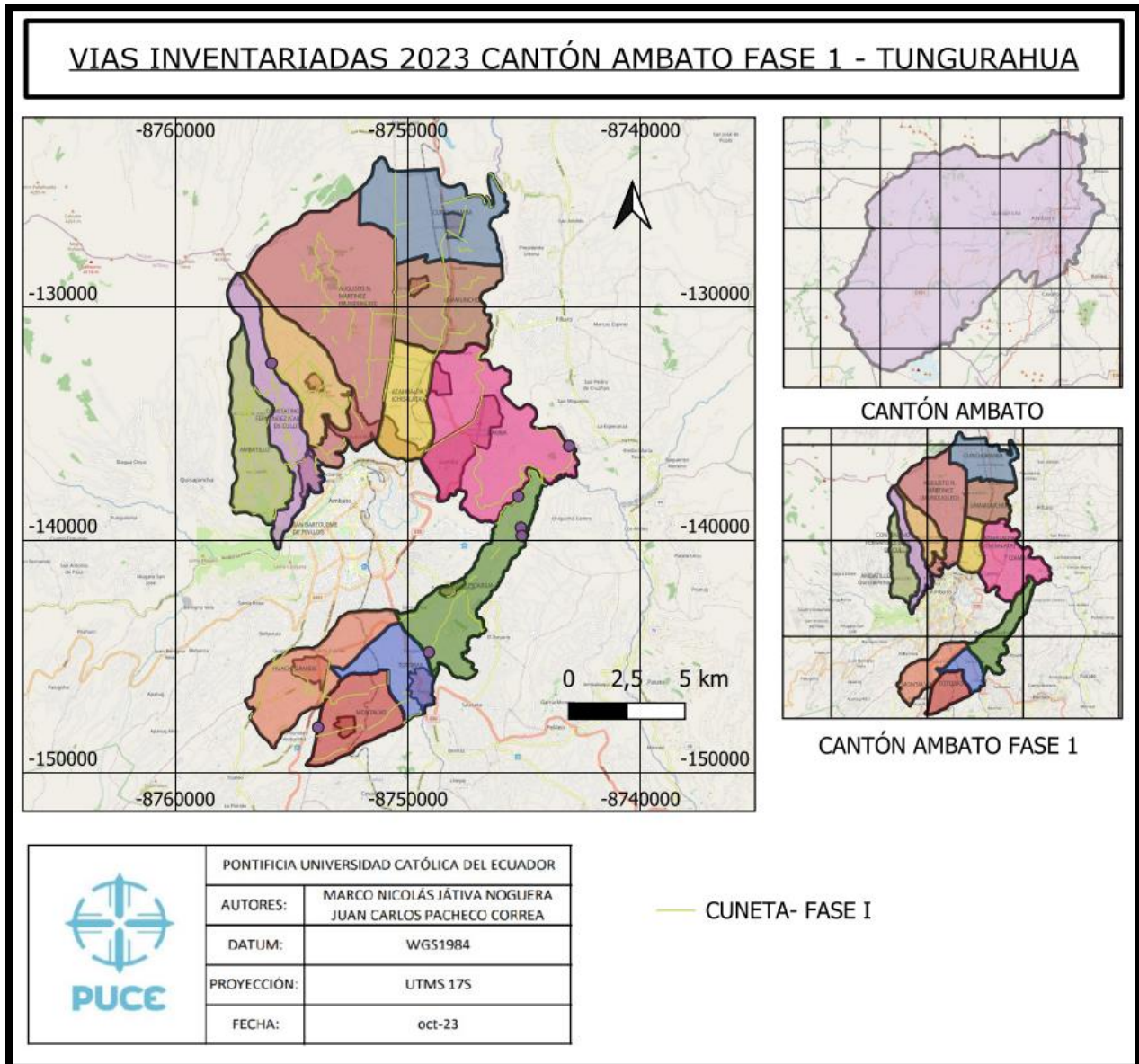
Diagrama 4.8: Ancho de vía medidas en campo, del cantón Ambato fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

4.2.1.2. Cunetas

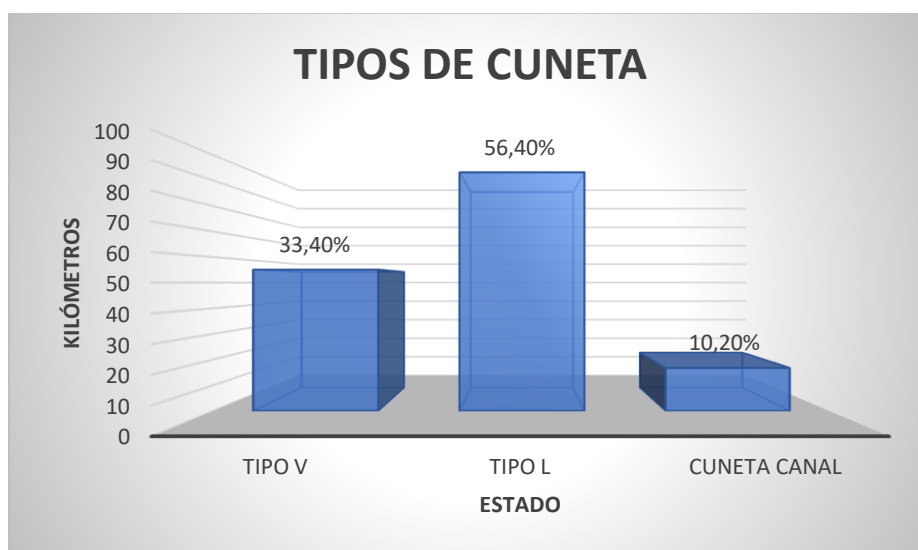
Mapa 4.2: Cunetas inventariadas del cantón Ambato Fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 11: Tipos de cuneta del cantón Ambato fase I

TIPOS DE CUNETA	KILÓMETROS	%
TIPO V	55,1188	33,40%
TIPO L	93,1436	56,40%
CUNETA CANAL	16,7662	10,20%
TOTAL	165,0286	100.00%

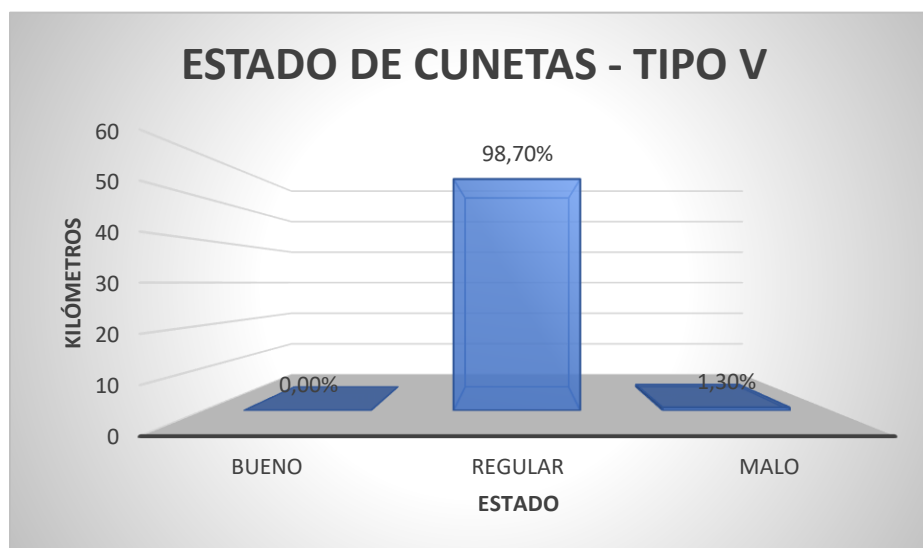
Diagrama 4.9: Tipos de cuneta del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 12: Estado de cunetas - tipo V, del cantón Ambato fase I

CUNETA TIPO V	KILÓMETROS	%
BUENO	0.00	0,00%
MALO	54.41	98,70%
REGULAR	0.70	1,30%
TOTAL	55.12	100.00%

Diagrama 4.5: Estado de cunetas - tipo V, del cantón Ambato fase I

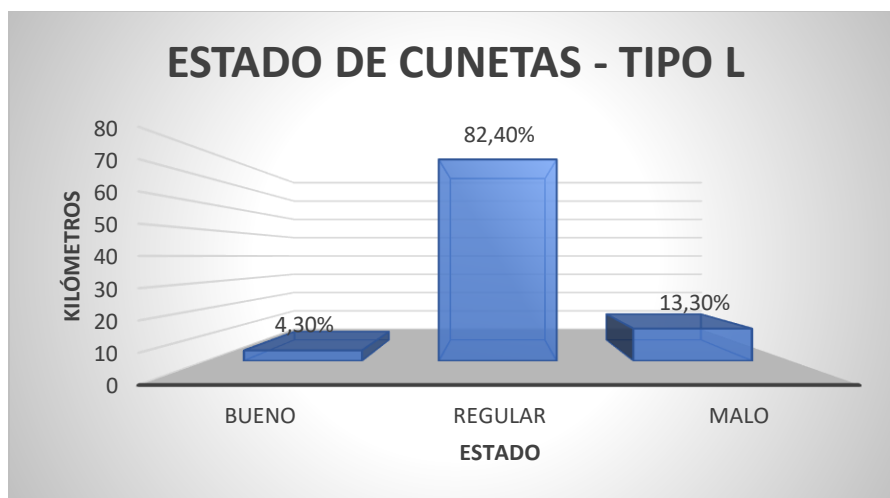


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 13: Estado de cunetas - tipo L, del cantón Ambato fase I

CUNETA TIPO L	KILÓMETROS	%
BUENO	4,0308	4,30%
MALO	76,7693	82,40%
REGULAR	12,3435	13,30%
TOTAL	93,1436	100.00%

Diagrama 4.11: Estado de cunetas - tipo L, del cantón Ambato fase I

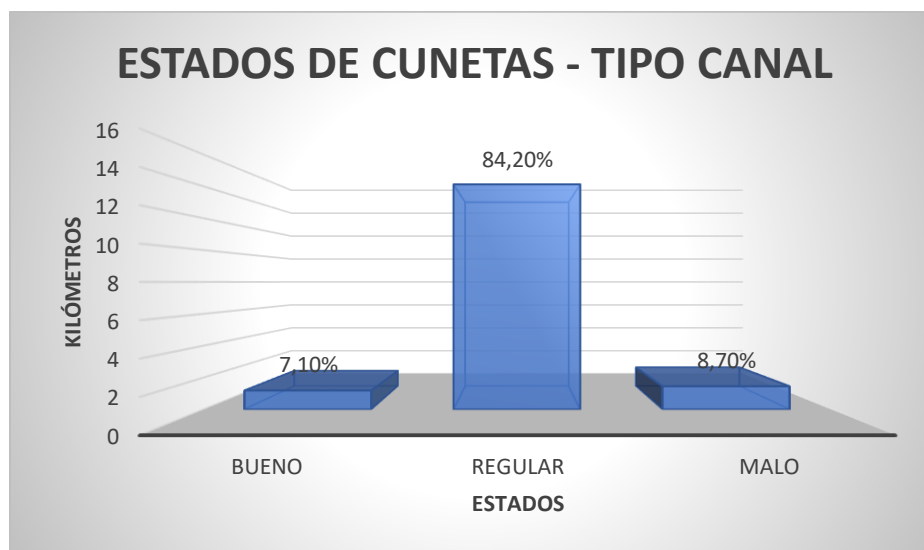


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 14: Estado de cunetas - tipo Canal, del cantón Ambato fase I

CUNETA TIPO CANAL	KILÓMETROS	%
BUENO	1,1892	7,10%
REGULAR	14,1217	84,20%
MALO	1,4553	8,70%
TOTAL	16.76	100.00%

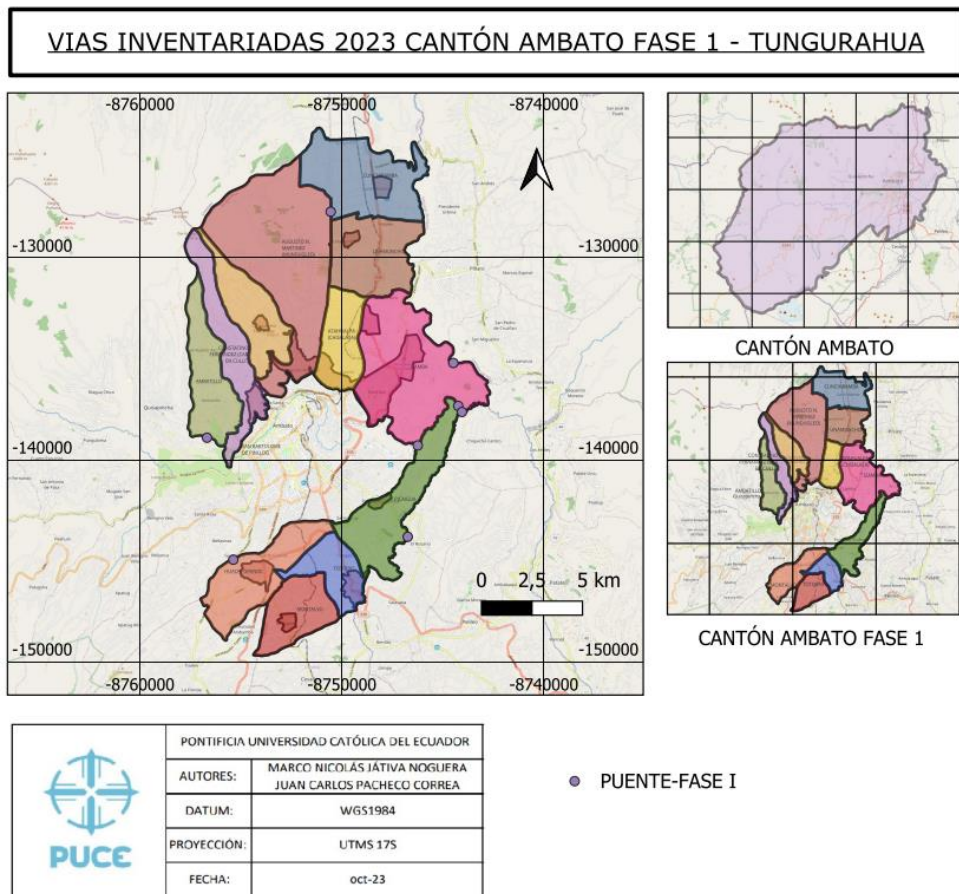
Diagrama 4.6: Estado de cunetas - tipo Canal, del cantón Ambato fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

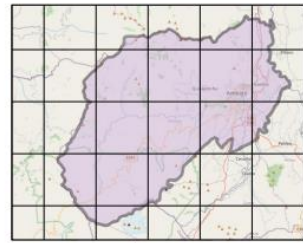
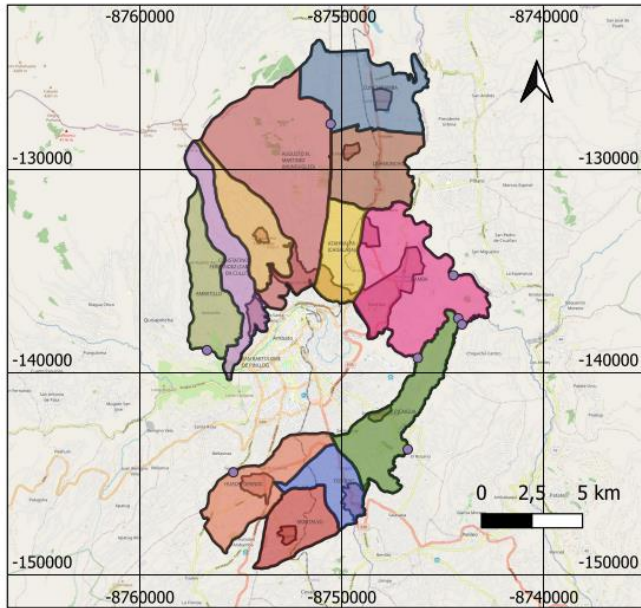
4.2.1.3. Puentes

Mapa 4.3: Puentes inventariados del cantón Ambato Fase I

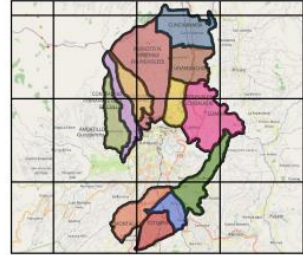


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.


VIAS INVENTARIADAS 2023 CANTÓN AMBATO FASE 1 - TUNGURAHUA



CANTÓN AMBATO



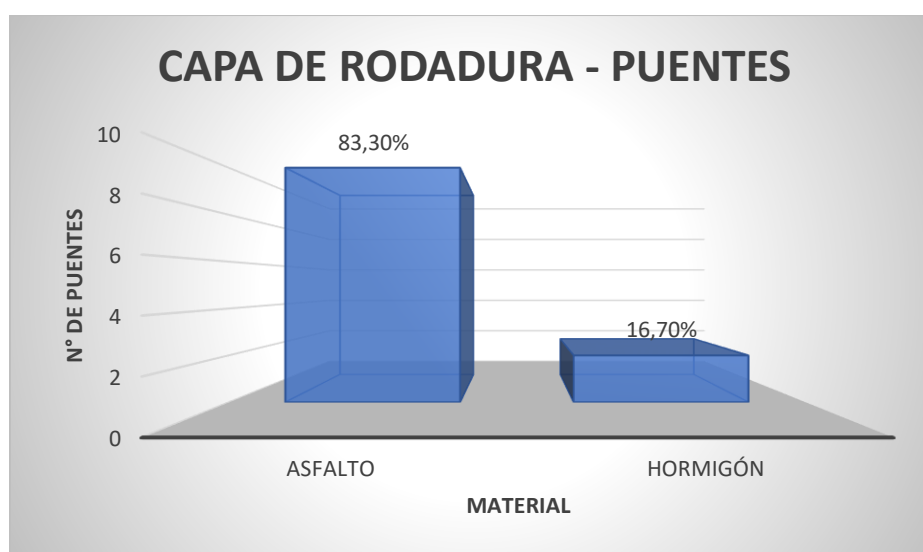
CANTÓN AMBATO FASE 1

	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
	AUTORES:	MARCO NICOLÁS JÁTIVA NOGLIERA JUAN CARLOS PACHECO CORREA
	DATUM:	WGS1984
	PROYECCIÓN:	UTMS 17S
	FECHA:	oct-23

● PUENTE-FASE I

Tabla 15: Tipos de capa de rodadura de puentes del cantón Ambato fase I

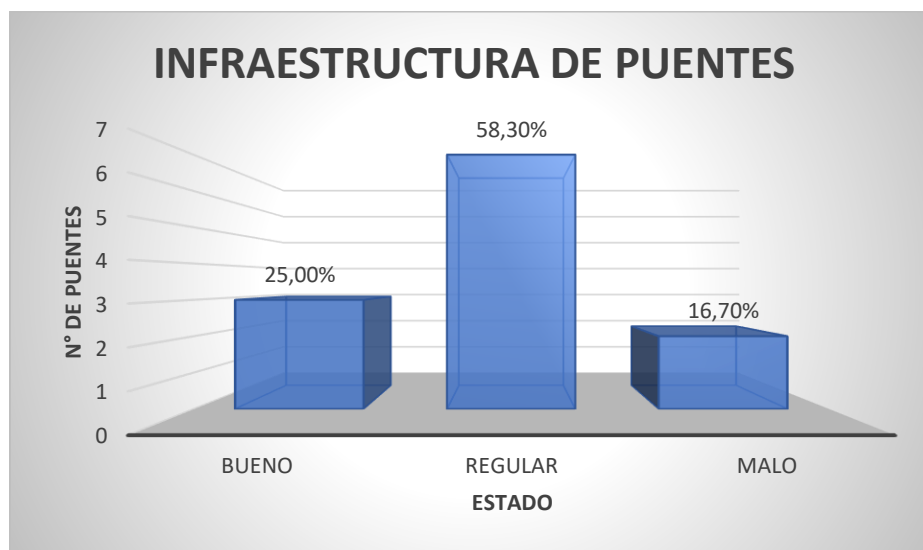
CAPA DE RODADURA	NÚMERO DE PUENTES	%
ASFALTO	10	83,3%
HORMIGÓN	2	16,7%
TOTAL	12	100,00%

Diagrama 4.7: Tipos de capa de rodadura de puentes del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 16: Estado de puentes – infraestructura, del cantón Ambato fase I

INFRAESTRUCTURA	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	3	25,00%
REGULAR	7	58,30%
MALO	2	16,70%
TOTAL	12	100,00%

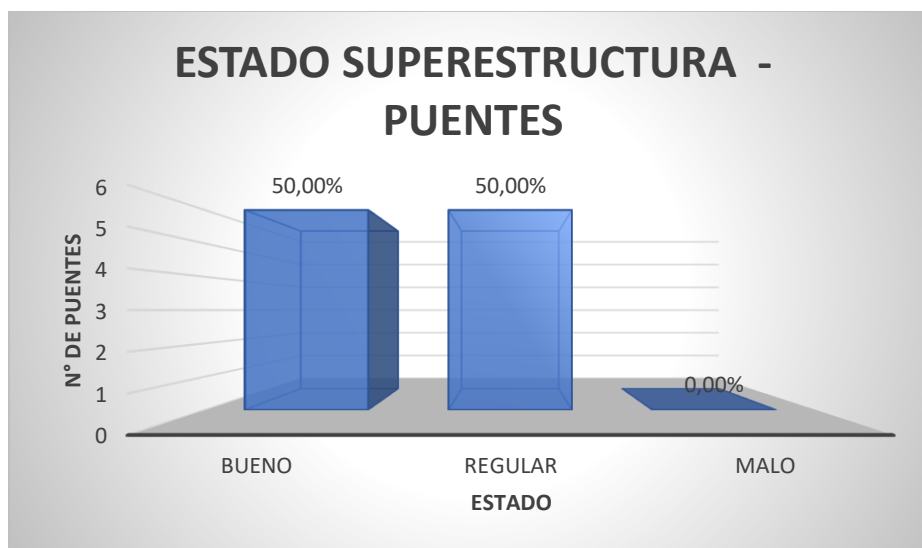
Diagrama 4.8: Estado de puentes – infraestructura, del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 17: Estado de puentes – superestructura, del cantón Ambato fase I

SUPERESTRUCTURA	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	6	50,00%
REGULAR	6	50,00%
MALO	0	0,00%
TOTAL	12	100.00%

Diagrama 4.9: Estado de puentes – superestructura, del cantón Ambato fase I

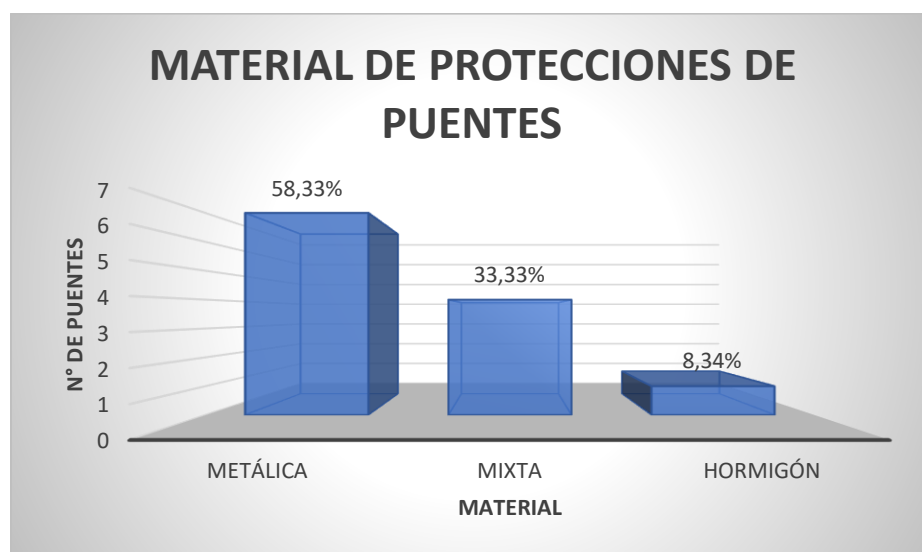


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 18: Material de protecciones de puentes, del cantón Ambato fase I

MATERIAL DE PROTECCIONES	NÚMERO DE PUENTES	%
METÁLICA	7	58,33%
MIXTA	4	33,33%
HORMIGÓN	1	8,34%
TOTAL	12	100.00%

Diagrama 4.16: Material de protecciones de puentes, del cantón Ambato fase I

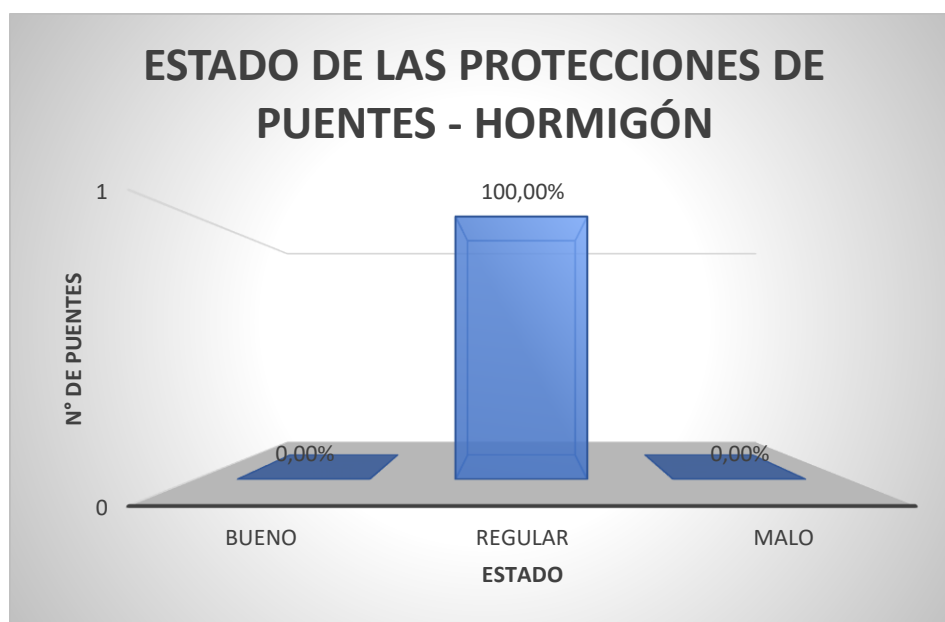


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 19: Estado del material de protecciones de puentes - Hormigón, del cantón Ambato fase I

ESTADO DEL MATERIAL DE PROTECCIONES-HORMIGÓN	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	0	0,00%
REGULAR	1	100,00%
MALO	0	0,00%
TOTAL	1	100.00%

Diagrama 4.17: Estado del material de protecciones de puentes - Hormigón, del cantón Ambato fase I



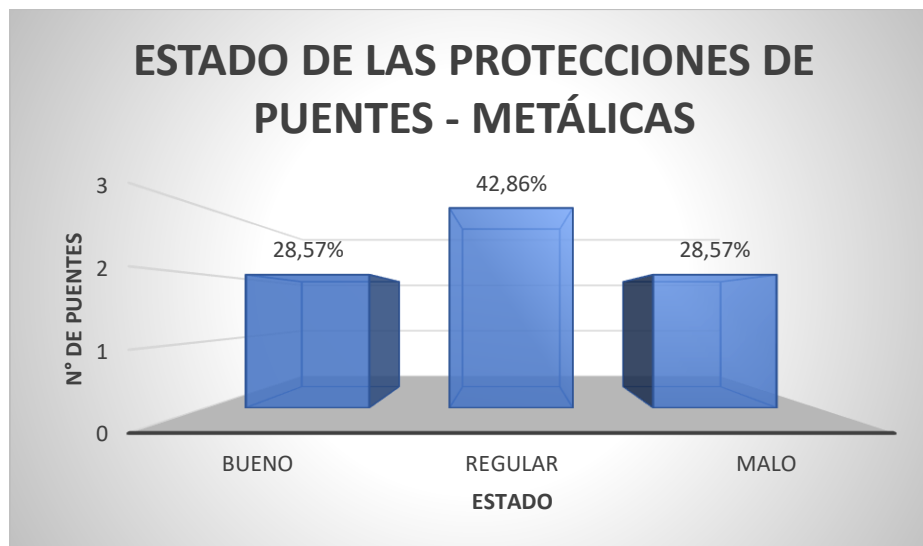
Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 20: Estado del material de protecciones de puentes-Metálica, del cantón Ambato fase I

ESTADO DEL MATERIAL DE PROTECCIONES-METÁLICA	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	2	28,57%
REGULAR	3	42,86%
MALO	2	28,57%

TOTAL	7	100.00%
--------------	----------	----------------

Diagrama 4.18: Estado del material de protecciones de puentes - Metálica, del cantón Ambato fase I

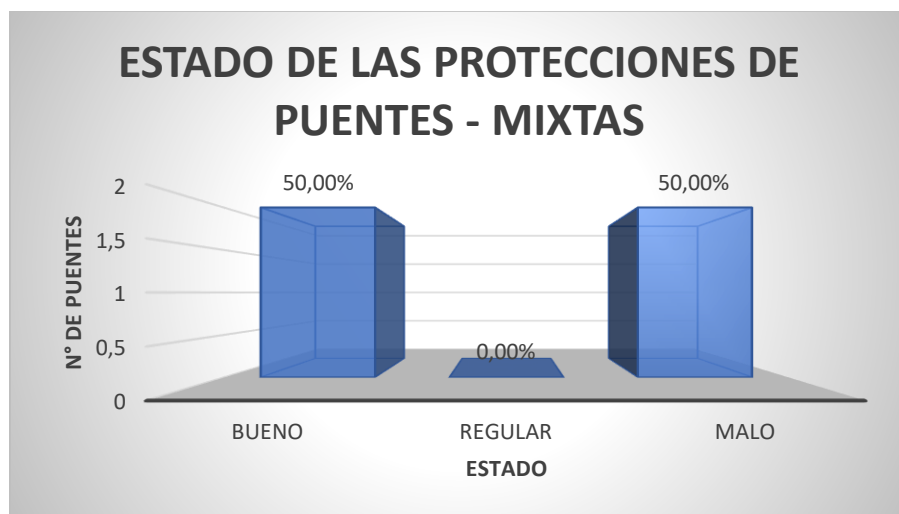


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 21: Estado del material de protecciones de puentes

ESTADO DEL MATERIAL DE PROTECCIONES-MIXTO	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	2	50,00%
REGULAR	0	0,00%
MALO	2	50,00%
TOTAL	4	100.00%

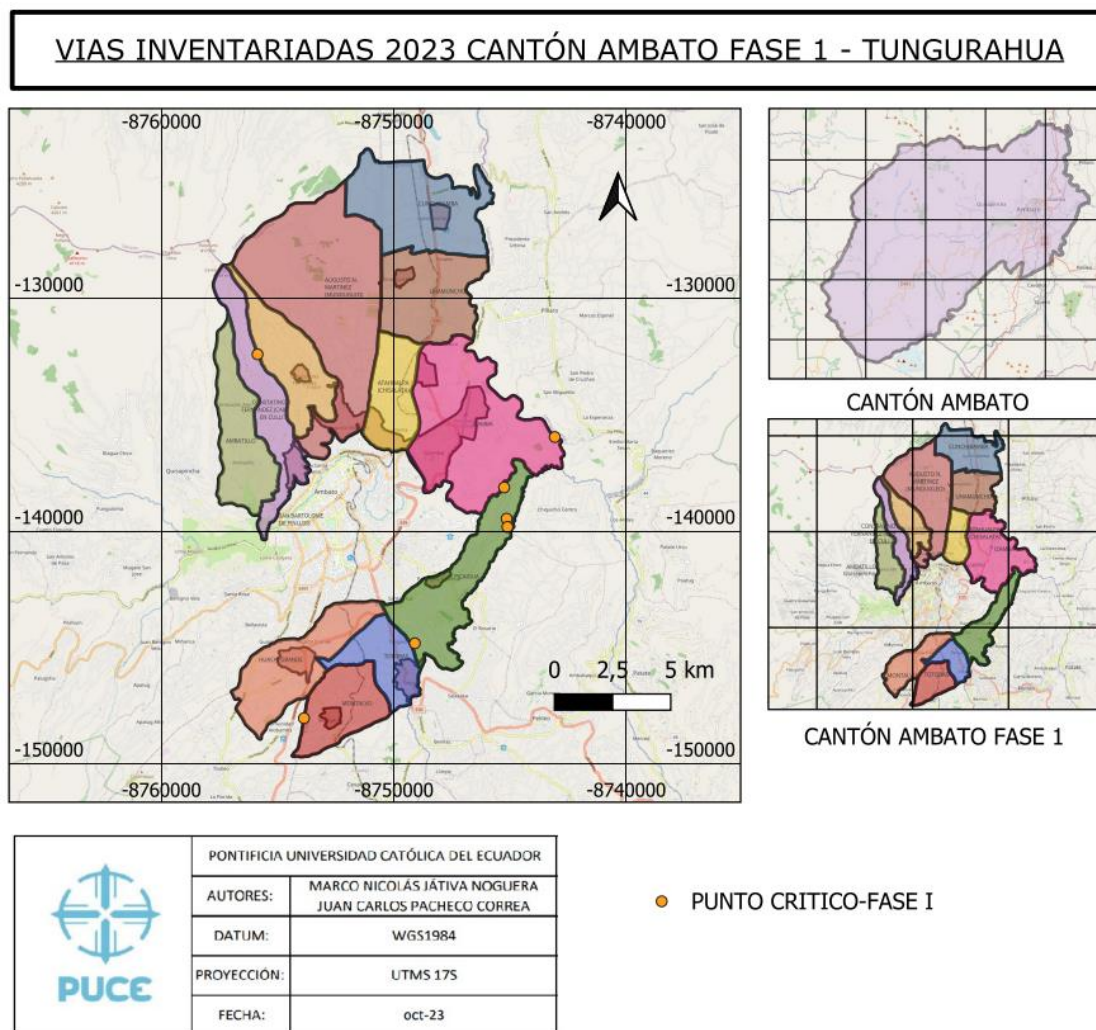
Diagrama 4.19: Estado del material de protecciones de puentes



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

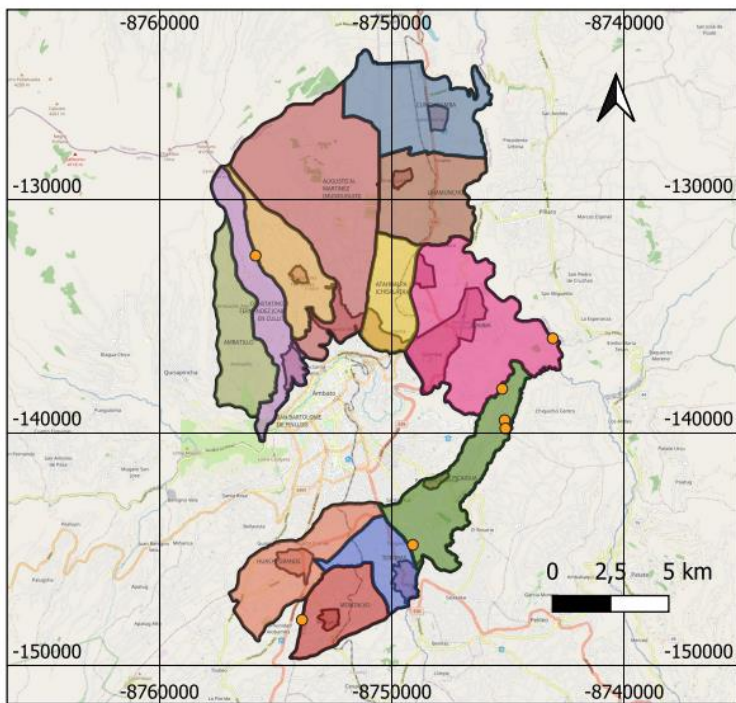
4.2.1.4. Puntos críticos

Mapa 4.4: Puntos críticos inventariados, del cantón Ambato Fase I

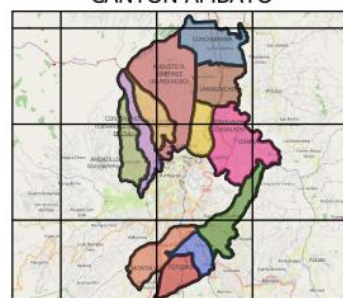


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

VIAS INVENTARIADAS 2023 CANTÓN AMBATO FASE 1 - TUNGURAHUA



CANTÓN AMBATO



CANTÓN AMBATO FASE 1

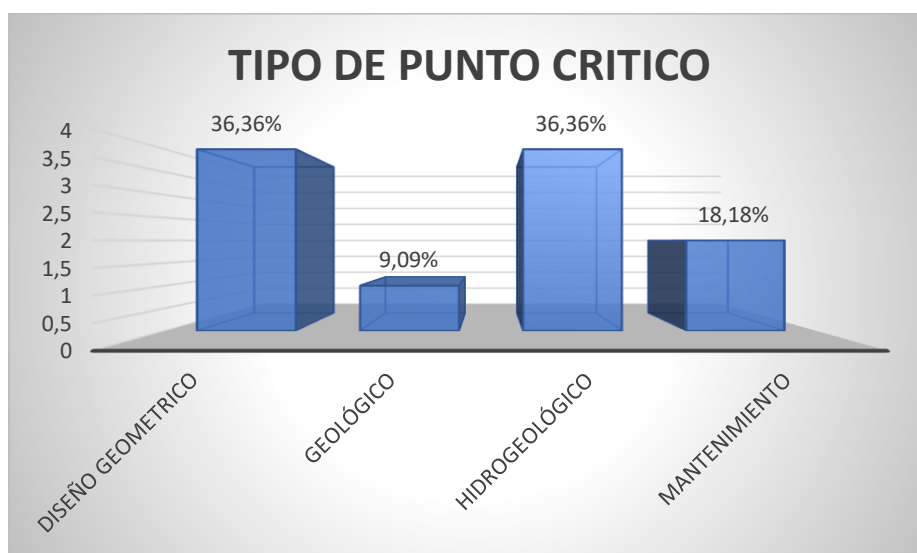


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
AUTORES:	MARCO NICOLÁS JÁTIVA NOGUERA JUAN CARLOS PACHECO CORREA
DATUM:	WGS1984
PROYECCIÓN:	UTMS 175
FECHA:	oct-23

● PUNTO CRITICO-FASE I

Tabla 22: Tipo de puntos críticos, del cantón Ambato fase I

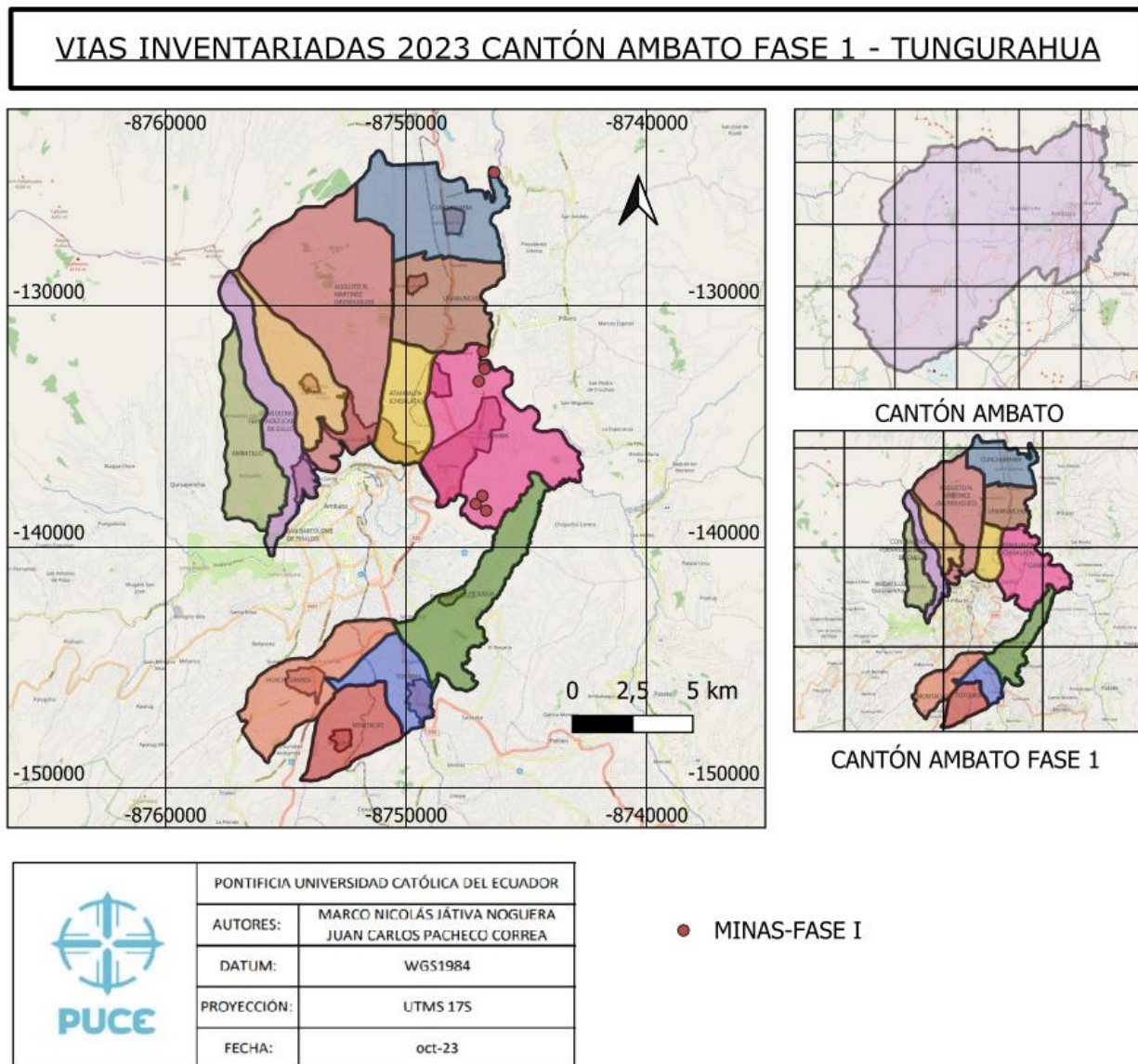
TIPO DE PUNTO CRÍTICO	NÚMERO DE PUNTOS CRÍTICOS	%
DISEÑO GEOMETRICO	4	36,36%
GEOLÓGICO	1	9,09%
HIDROGEOLÓGICO	4	36,36%
MANTENIMIENTO	2	18,18%
TOTAL	11	100.00%

Diagrama 4.20 Tipo de puntos críticos, del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

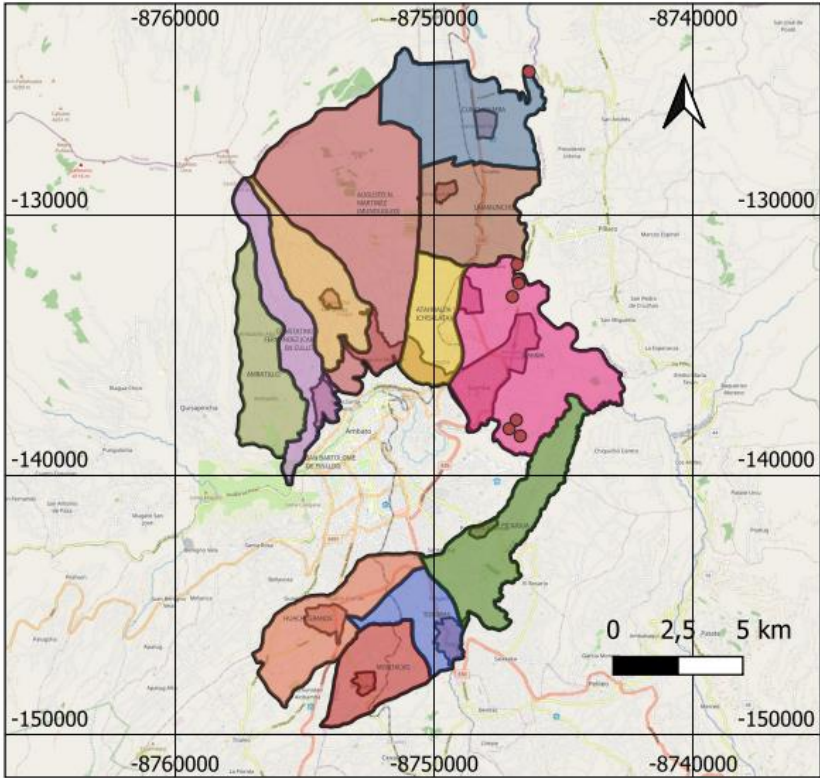
4.2.1.5. Minas

Mapa 4.5: Minas inventariados del cantón Ambato Fase I

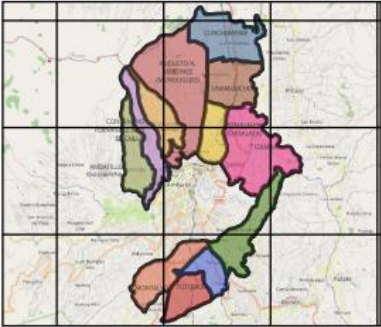


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

VIAS INVENTARIADAS 2023 CANTÓN AMBATO FASE 1 - TUNGURAHUA



CANTÓN AMBATO



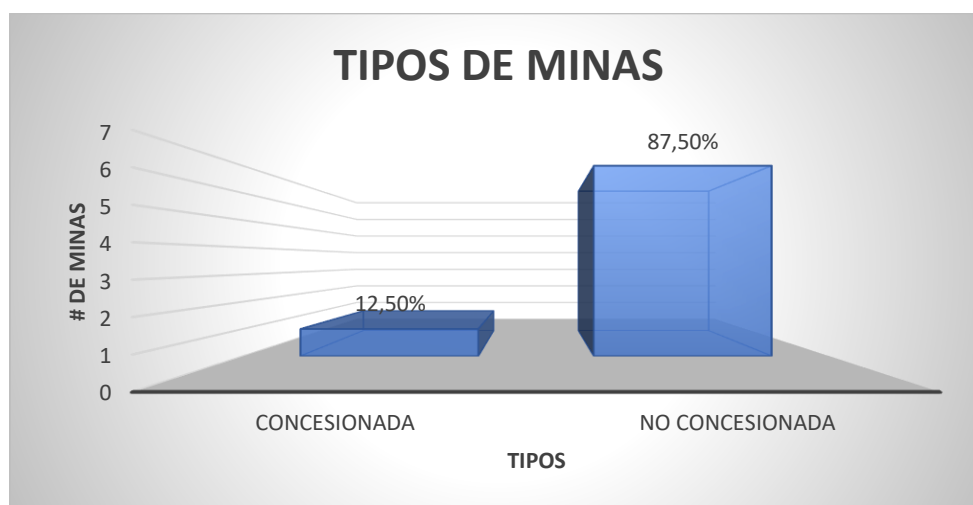
CANTÓN AMBATO FASE 1

	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
	AUTORES:	MARCO NICOLÁS JÁTIVA NOGUERA JUAN CARLOS PACHECO CORREA
	DATUM:	WGS1984
	PROYECCION:	UTMS 175
	FECHA:	oct-23

● MINAS-FASE I

Tabla 23: Tipos de minas del cantón Ambato fase I

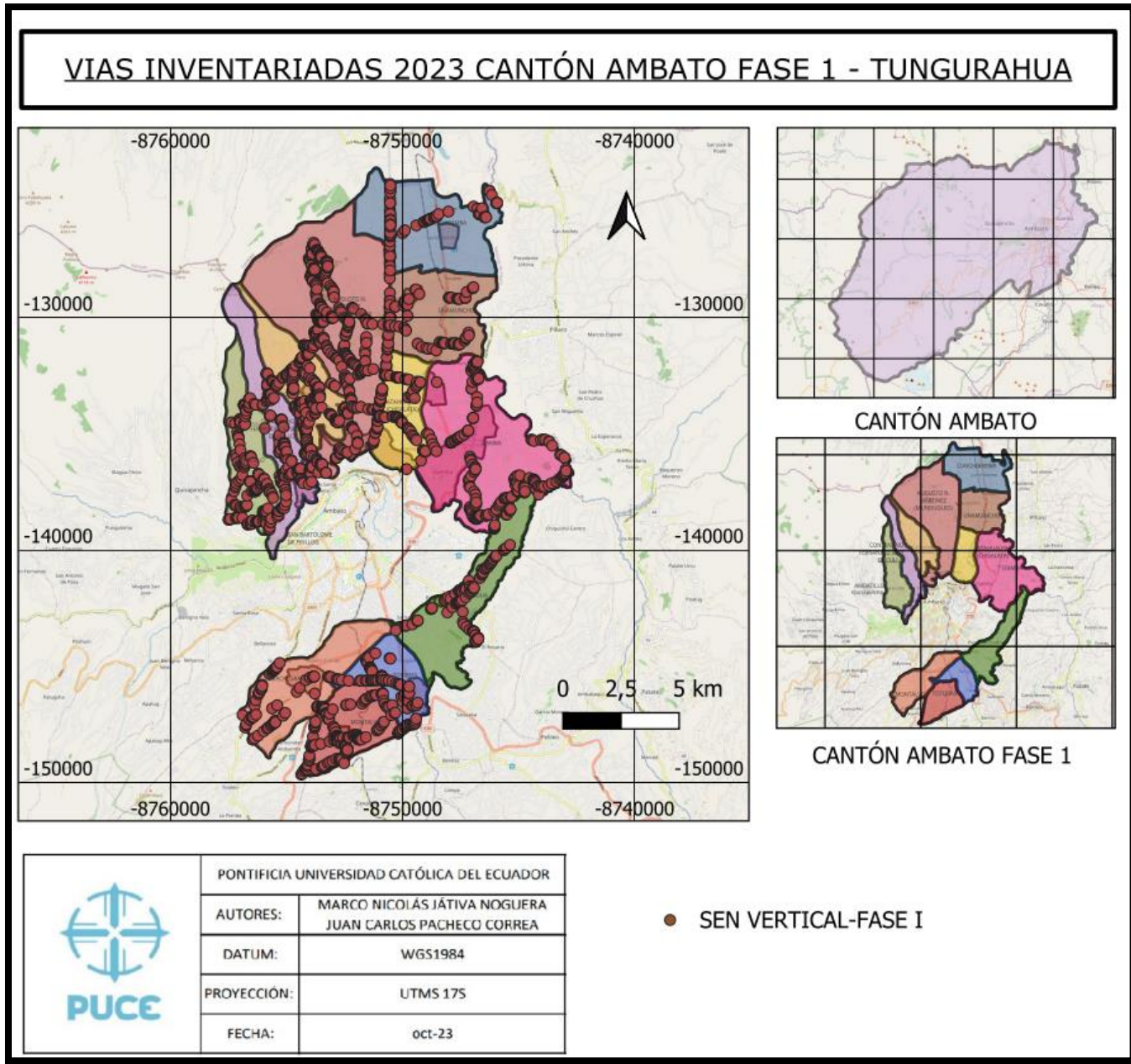
TIPOS DE MINAS	NÚMERO DE MINAS	%
CONCESIONADA	1	12.50%
NO CONCESIONADA	7	87.50%
TOTAL	8	100.00%

Diagrama 4.10: Tipos de minas del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

4.2.1.6. Señalización vertical

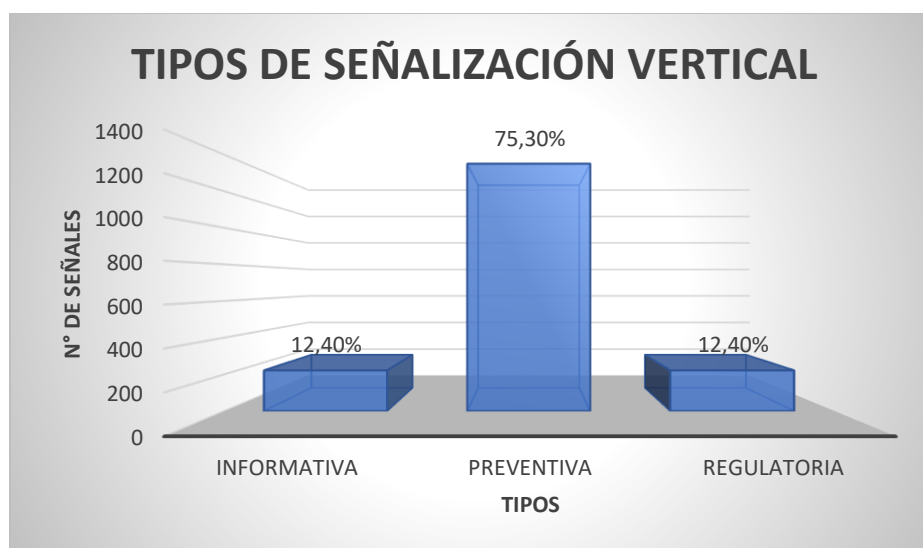
Mapa 4.6: Señalización vertical inventariadas del cantón Ambato Fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 24: Tipos de señalización vertical, del cantón Ambato fase I

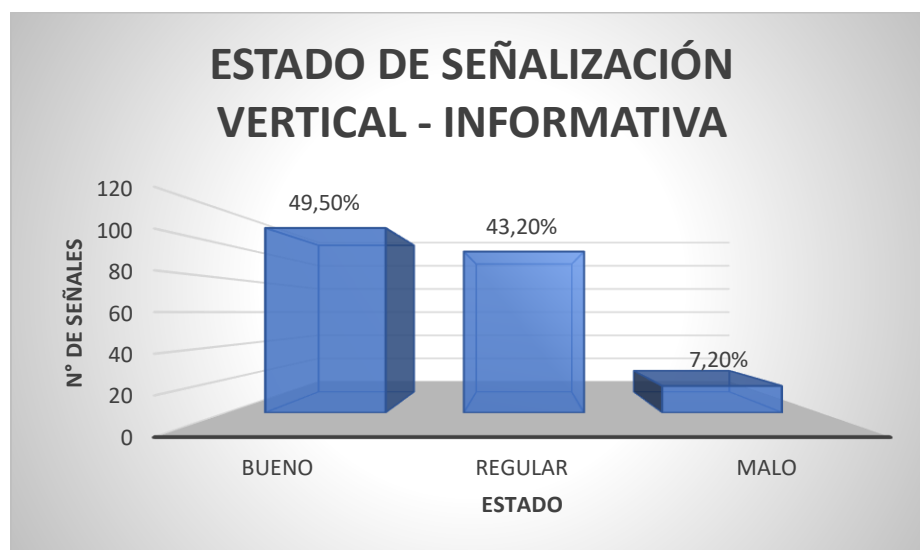
TIPOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	NÚMERO DE SEÑALIZACIONES	%
INFORMATIVA	222	19.59%
PREVENTIVA	1350	49.28%
REGULATORIA	222	31.13%
TOTAL	1794	100.00%

Diagrama 4.22: Tipos de señalización vertical, del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 25: Estado del tipo de señalización vertical-Informativa, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA	NÚMERO DE SEÑALIZACIONES	%
BUENO	110	49,50%
REGULAR	96	43,20%
MALO	16	7,20%
TOTAL	222	100.00%

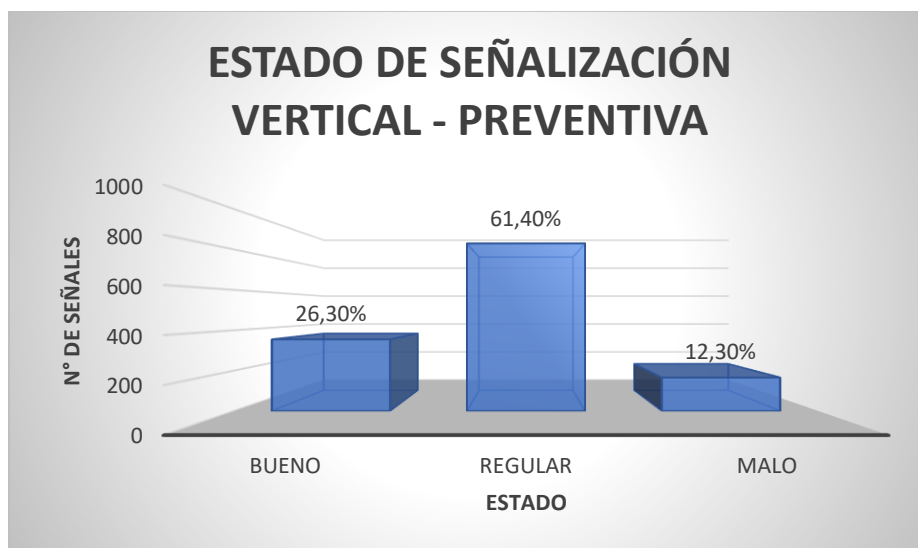
Diagrama 4.23: Estado del tipo de señalización vertical-Informativa

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 26: Estado del tipo de señalización vertical-Preventiva, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA	NÚMERO DE SEÑALIZACIONES	%
BUENO	355	26,30%
REGULAR	829	61,40%
MALO	166	12,30%
TOTAL	1350	100,00%

Diagrama 4.24: Estado del tipo de señalización vertical-Preventiva

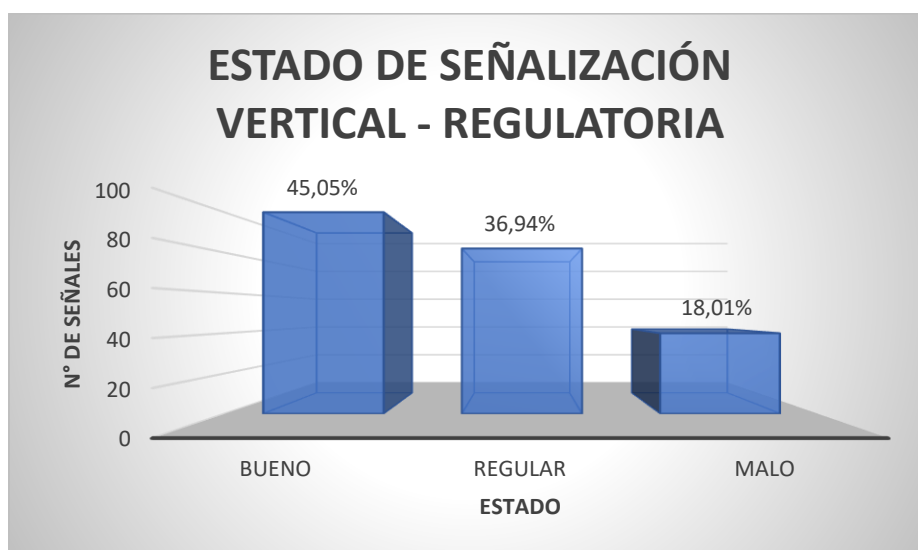


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 27: Estado del tipo de señalización vertical-Regulatoria, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL REGULATORIA	NÚMERO DE SEÑALIZACIONES	%
BUENO	100	45,05%
REGULAR	82	36,94%
MALO	40	18,01%
TOTAL	222	100,00%

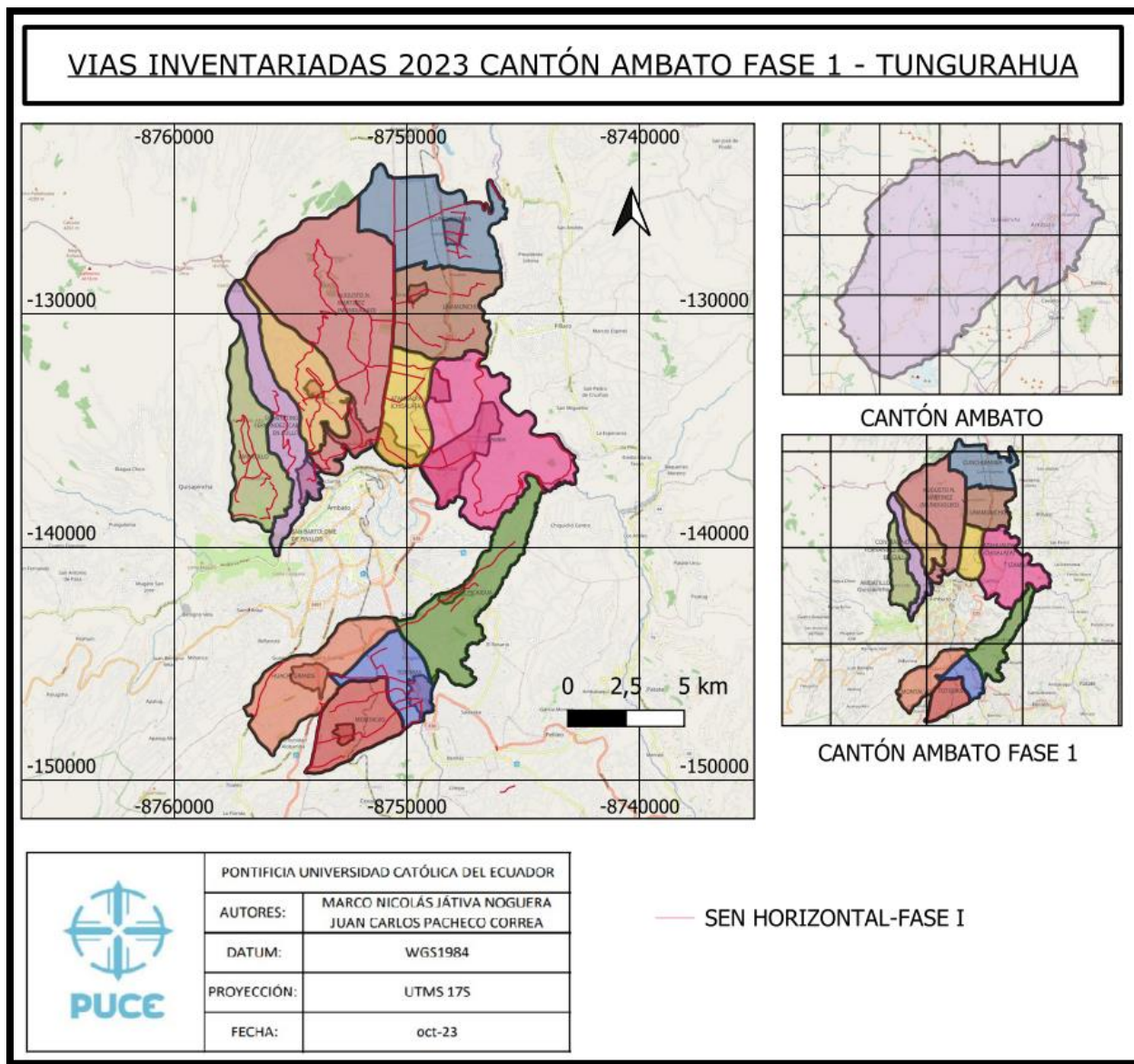
Diagrama 4.25: Estado del tipo de señalización vertical-Regulatoria



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

4.2.1.7. Señalización horizontal

Mapa 4.7: Señalización horizontal inventariadas del cantón Ambato Fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 28: Tipos de señalización horizontal, del cantón Ambato fase I

TIPOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	NÚMERO DE SEÑALIZACIONES	Km	%
CONTINUA CON TACHAS	184	4,13	2,10%
CONTINUA SIN TACHAS	2	190,78	97,60%
SEGMENTADA SIN TACHAS	1	0,57	0,30%
TOTAL	187	195,47	100,00%

Diagrama 4.26: Tipos de señalización horizontal, del cantón Ambato fase I

Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 29: Estado del tipo de señalización horizontal – Continua con tachas, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL - CONTINUA CON TACHAS	Km	%
BUENO	0	0.00%
MALO	4.12	100.00%
REGULAR	0	0.00%
TOTAL	4.12	100.00%

Diagrama 4.27: Estado del tipo de señalización horizontal – Continua con tachas, del cantón Ambato fase I

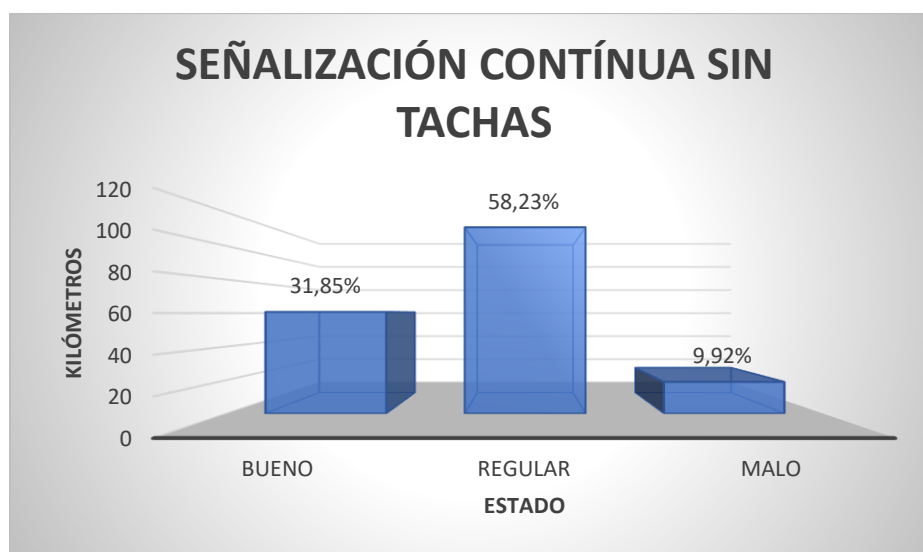


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 30: Estado del tipo de señalización horizontal – Continua sin tachas, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL - CONTINUA SIN TACHAS	Km	%
BUENO	60,76	31,85%
REGULAR	111,09	58,23%
MALO	18,92	9,92%
TOTAL	190,7764	100,00%

Diagrama 4.28: Estado del tipo de señalización horizontal – Continua sin tachas, del cantón Ambato fase I

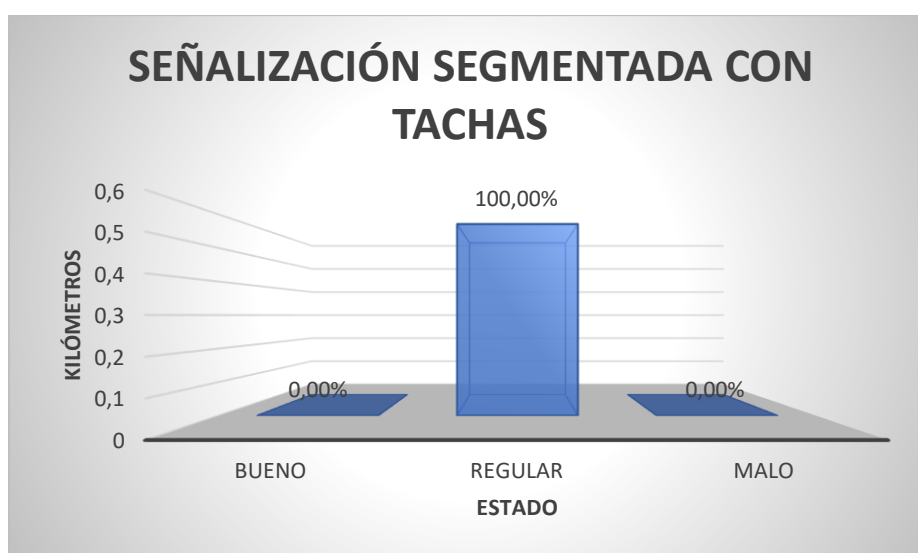


Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.

Tabla 31: Estado del tipo de señalización horizontal – Segmentada sin tachas, del cantón Ambato fase I

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL - SEGMENTADA SIN TACHAS	NÚMERO DE SEÑALIZACIONES	%
BUENO	0	0,00%
REGULAR	0,571	100,00%
MALO	0	0,00%
TOTAL	0.571	100.00%

Diagrama 4.29: Estado del tipo de señalización horizontal – Segmentada sin tachas, del cantón Ambato fase I



Elaborado por Játiva Marco, Pacheco Juan Carlos.


5. CAPITULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Puntos críticos

Punto crítico es aquella ubicación en un tramo de la vía la cual obstruye parcial o totalmente la circulación, es un punto el cual requiere de atención y control para reducir el riesgo que se presenta o eliminar la amenaza (Narváez & Zarama, 2016).

5.1.1. Registro fotográfico, observación, ubicación y propuesta de mejora

Tabla 32: Registro fotográfico, observación, ubicación y posible mejora

N° OBJETO	IMAGEN	OBSERVACIÓN	LINK DE UBICACIÓN	PROPUESTA
1		<p>Sistemas de alcantarillado se encuentra sin la terminación de la construcción de los pozos de revisión. Este problema se presentó reiteradamente</p>	<p>https://goo.gl/maps/hYUQywfkdav17k2t8</p>	<p>Ejecutar acciones finales para la terminación de la construcción de los pozos.</p>

2



Intersección de la vía con un canal considerable el cual no se encuentra cerrado para tener acceso a modificar el destino del caudal

<https://goo.gl/maps/x3hTBuzZT5wGtvEG6>

Restringir el caudal en un punto externo al camino y construir canales direccionados a los terrenos abastecidos.

3



Vía irregular con suelo natural, señalización de alcantarillado previo a desnivel.

<https://goo.gl/maps/aktXaGswXYmQsrvz5>

Realizar correctamente la compactación del suelo natural y nivelar la capa de rodadura.

4



Vía colapsada por hundimiento y socavación a causa de altas precipitaciones en la zona

<https://goo.gl/maps/ejAGi799n50qeHz58>

Nivelar y rellenar los huecos, a su vez cambiar la capa de rodadura por lastre.

5



Hundimiento y fractura del pavimento flexible

<https://goo.gl/maps/Te4Myx4WT3ZqaNxK6>

Rediseño de base, sub-base y capa de rodadura para el tramo comprendido.

6



Cambio de superficie con hundimiento en la vía.

<https://goo.gl/maps/Py6KBv1PM77w29sZ7>

Retirar el material dañado y compactar el suelo para colocar un nuevo pavimento.

7



Obstáculo convexo en el camino y falla en el pavimento flexible.

<https://goo.gl/maps/NACP S2SGY9cpyL198>

Canalizar agua que circula bajo el camino para evitar el levantamiento de las capas de la vía.

8



Zanja al costado de la vía debido a construcción de muro de hormigón armado en zona inclinada.

<https://goo.gl/maps/bcVZNcxdiipRTizD6>

Nivelar el camino y construir cuneta para canalizar el agua fuera del muro.

9



Pozo de revisión elevado para el nivel de la capa de rodadura.

<https://goo.gl/maps/uZUw4rsM6xUsytfH9>

Mejorar la base y nivelar la capa de rodadura a la altura de la existente.

10



Vegetación seca de gran dimensión al costado de la vía, posible colapso.

<https://goo.gl/maps/7mmoWXxMxvNpjaxV88>

Retirar vegetación y realizar un desbroce en los costados de la vía.

OTROS

11



Acceso restringido por socavación en la vía

<https://goo.gl/maps/bzGakkuD8DVq3WPC6>

Esperar la intervención de las autoridades competentes para la habilitación de la vía.

6. CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La disposición de un inventario vial rural actualizado es de gran importancia, puesto que brinda información técnica y detallada sobre el estado de las vías permitiendo una ordenada y organizada planificación de proyectos viales en el futuro. Además de aportar al desarrollo de la zona, tanto en el tema vial como económico de la zona. En la provincia de Tungurahua en el sector rural, manejado por el GAD Provincial se entregaron de forma digital aproximadamente 290 km inventariados en el año 2017, después de la actualización y levantamiento de nuevos datos en el inventario 2023 se registran 369.34 km.
- La totalidad de kilómetros recorridos en todas las superficies de capas de rodadura es de 369.34 km, mostrando de esta manera la completa red vial que posee el sector rural de Ambato, a cargo del GAD Provincial de Tungurahua. El tipo de capa de rodadura más utilizado es el pavimento flexible con un total de 304.18 km siendo así el 82.36% del total, las siguientes capas de rodadura son: el suelo natural con un 30.27 km equivalente al 8.20%, empedrado con 23.99 km equivalente al 6.50%, las vías lastradas con 10.80 km con el 2.90% y finalmente las vías de adoquín con 0.099 km con el 0.03% del total inventariado.
- Se puede concluir que la mayoría de los puntos críticos son de tipo hidrogeológico (36.36%) y por diseño geométrico (36.36), debido a la inexistencia de cunetas en zonas con un alto nivel freático y con pendiente considerable y el resto de los puntos críticos son causados por falta de mantenimiento (18.18%).

- Las cunetas existentes cubren una distancia de 165.02 km, donde la cuneta tipo L es la más común de la zona con 56.40% del total, este valor representa 93.14 km e vías, la siguiente es la cuneta tipo V, con 33.40% correspondiente a 55.11 km y, la cuneta tipo canal está registrada en un 10.20% del total que correspondiente a 16.76 km.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar actualización del inventario vial por lo menos cada 5 años, ya que las características viales pueden modificarse por fenómenos naturales o por la falta de mantenimiento estos problemas deben ser identificados y atendidos por de las autoridades correspondientes.
- Es importante realizar una sociabilización con las personas que residen en la zona esto para evitar malos entendidos en la toma de datos, también es importante identificarse y llevar identificación de la universidad y contar con equipo adecuado.
- Se recomienda brindar especial atención a los puntos críticos encontrados, estos se encuentran en vías que conectan diferentes parroquias donde el transporte y movilidad es importante para su desarrollo.

7. BIBLIOGRAFÍA

Carlos Crespo Villalaz. (2017). Vías de Comunicación: Caminos Ferrocarriles, Aeropuertos,

Puentes y Puertos. Obtenido de

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TVogJOYf7pgC&oi=fnd&pg=PA11&dq=tipos+de+asfalto+vias&ots=XcYti8cCfu&sig=4ieRoyN5gU_USMPBy_UBpW-uWok#v=onepage&q=tipos%20de%20asfalto%20vias&f=false

Instituto de desarrollo Urbano, Universidad de los Andes, Manual de diseño de Pavimentos para Bogotá D.C.

Organización Internacional del Trabajo. MANUAL ANDINO PARA LA CONSTRUCCION Y MNATENIMIENTO DE EMPEDRADOS. Obtenido de

<https://www.ilo.org/public/spanish/employment/recon/eip/download/andino.pdf>

Norma Ecuatoriana Vial. Volumen No. 6. Conservación Vial. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). Obtenido de

https://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusfichas/0660000870001_FICHA%20MOVILIDAD%2015-01-2015_18-13-59.pdf

Julián Rodrigo Quintero. (2010). Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Transito y Transporte. Obtenido de

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/documentosSeg/Conceptos_de_Carreteras_y_Caminos.pdf

Quintero, J. (02 de Noviembre de 2011). Inventarios viales y categorización de la red vial en

estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte. *Revista Facultad de Ingeniería*(Vol. 20

Trabajo en campo

Digitalización de datos en campo



Evidencia de visita en campo



Evidencia de visita en campo



Evidencia de visita en campo



Evidencia de visita en campo



Evidencia de visita en campo



Evidencia de visita en campo



