

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE CIVIL**



TRABAJO DE TITULACIÓN

**TEMA: INVENTARIO VIAL FASE I DEL CANTÓN LOJA Y
FASE II DEL CANTÓN CATAMAYO PERTENECIENTE A
LA PROVINCIA DE LOJA.**

AUTORES:

DAVID MATEO BAEZ SALAZAR

VALERIA MISHEL JARAMILLO BARNUEVO

QUITO DM, FEBRERO DEL 2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme llegar a estas instancias, a mis padres Víctor Hugo y Lucía por ser mi ejemplo y mi fortaleza día tras día. A mi enamorada Odalys por ser mi soporte y compañera durante todo este tiempo. A mis mascotas Brunito, Lola y Gordo por ser mis compañeros de largas noches de desvelo y por último a mis amigos del que fueron mis compañeros durante todo este viaje, el cual estuvo lleno de momentos buenos y malos que siempre llevaré en mi memoria. Gracias por haber estado siempre allí..

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi familia y amigos, que gracias a ellos soy la persona que soy hoy en día. Al Ing. Jorge Ordoñez que fue participe en la realización de esta tesis y para finalizar a mi amiga y compañera de tesis Valeria Jaramillo por impulsarme a finalizar esta disertación.

David Báez

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por bendecirme con salud y guiarme a cumplir mis metas. A mis padres que permitieron que pueda culminar mis estudios gracias a su esfuerzo. A mis abuelos que me han acompañado y apoyado a lo largo de mi vida. A mi Bruno que me ha brindado una sonrisa cuando más la necesitaba.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi madre María Luisa que gracias a ella estoy aquí, que nunca me ha abandonado y con todo el esfuerzo ha tratado de seguir apoyándome. Paquita y Luchito gracias por estar presentes en toda mi vida, y preocuparse por mi bienestar.

Valeria Jaramillo

Índice de Contenidos

Capítulo 1. Introducción.....	20
1.1 Antecedentes.....	20
1.2 Planteamiento del problema	21
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo General	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 Alcance.	22
1.5 Generalidades	23
1.5.1 Reseña histórica del cantón Loja.....	23
1.5.1.1 Ubicación Geográfica cantón Loja	24
1.5.1.2 Ubicación geográfica cantón Loja, Fase I.....	24
1.5.1.2.1 Parroquia de Jimbilla	25
1.5.1.2.2 Parroquia de Santiago	26
1.5.1.2.3 Parroquia de San Lucas	27
1.5.1.2.4 Parroquia de Chuquiribamba	28
1.5.1.2.5 Parroquia de Gualel.....	29
1.5.1.2.6 Parroquia de Taquil.....	30
1.5.1.2.7 Parroquia de Chantaco.....	31
1.5.1.2.8 Parroquia de El Cisne.....	32
1.5.1.3 Subdivisión parroquial de la Fase I, Cantón Loja.....	33

1.5.2	Reseñan histórica del cantón Catamayo.....	37
1.5.2.1	Ubicación Geográfica cantón Catamayo	37
1.5.2.2	Ubicación geográfica cantón Catamayo, Fase II	37
1.5.2.2.1	Parroquia de Guayquichuma	38
1.5.2.3	Subdivisión parroquial de la Fase II, Cantón Catamayo.	

39

Capítulo 2. Fundamentación teórica.40

2.1.	Inventario Vial.....	40
2.1.1.	Definición.....	40
2.1.2.	Importancia de los inventarios viales.....	40
2.2.	Elementos y características de las vías.....	40
2.2.1.	Vía / Camino	43
2.2.1.1	Atributos de las características generales de la vía.....	43
2.2.1.2	Atributos de las características de la vía.....	47
2.2.2	Cuneta.....	53
2.2.2.1	Atributos de Cuneta	53
2.2.3	Señalización horizontal	56
2.2.3.1	Atributos de Señalización horizontal	56
2.2.4	Señalización Vertical.....	59
2.2.4.1	Atributos de Señalización Vertical	59
2.2.5	Alcantarilla	61
2.2.5.1	Atributos de Alcantarilla.....	61

2.2.6	Puente	68
2.2.6.1	Atributos de Puente	68
2.2.7	Punto critico	72
2.2.7.1	Atributos de Puntos críticos	72
2.2.8	Talud.....	75
2.2.8.1	Atributos de Talud.....	75
2.2.9	Intersección	77
2.2.9.1	Atributos de Intersección	77
2.2.10	Minas	80
2.2.11	Centros Poblados.....	83
2.3	Procedimiento metodológico para la actualización de Inventarios viales 85	
2.3.1	Creación de un nuevo catálogo de atributos	85
2.3.2	Planificación del levantamiento de datos en campo	85
2.3.3	Descarga y edición de información levantada	85
2.3.4	Procesamiento de datos	86
Capítulo 3. Trabajo en campo y procesamiento de información		87
3.1	Identificación de las vías levantadas en el inventario vial del año 2017 y 2022.....	87
3.1.1	Vías levantadas en el año 2017	87
3.1.2	Vías levantadas en el año 2022	88
3.2	Planificación del inventario vial Loja 2022.....	90
3.2.1	Cronograma de actividades	90

3.3	Elaboración del catálogo de atributos viales	91
3.3.1	Creación de nueva base datos de los atributos viales en Qgis .	91
3.3.2	Registro y extracción de datos del MERGIN MAPS a Qgis ...	92
3.3.2.1	Exportación de la base de datos del QGIS al MERGIN MAPS	92
3.3.2.2	Registro de los atributos.....	96
3.3.2.3	Extracción de Datos del MERGIN MAPS.....	100
3.3.3	Registro y extracción de datos del GEO TRACKER a Qgis .	102
3.3.3.1	Registro de datos del GEO TRACKER	102
3.3.3.2	Extracción de datos del GEO TRACKER a Qgis.....	104
3.3.3.3	Unificación de tramos en GEO TRACKER	111
3.3.3.4	Generar base de datos de líneas	115
3.3.4	Edición y procesamiento de la información.....	118
3.3.4.1	Modificación semanal de la base de datos de los atributos	118
3.3.4.2	Generación de base de datos general	120
3.3.4.3	Extracción de tablas de atributos viales	123
Capítulo 4. Presentación de resultados.....		125
4.1	Fase I, Cantón Loja.....	125
4.1.1	Características Generales de la Vías	125
4.1.2	Características de la Vías	128
4.1.3	Cunetas	134
4.1.4	Señalización vertical	136

4.1.5	Alcantarillas.....	136
4.1.6	Puentes.....	144
4.1.7	Puntos críticos	148
4.1.8	Talud.....	149
4.1.9	Minas	150
4.1.10	Centros poblados	151
4.1.11	Mapas de la Fase I, Cantón Loja.....	156
4.2	Fase II, Cantón Catamayo	167
4.2.1	Características Generales de la Vías	167
4.2.2	Características de la Vías	169
4.2.3	Cunetas	174
4.2.4	Señalización vertical	175
4.2.5	Alcantarillas.....	176
4.2.6	Puentes.....	182
4.2.7	Puntos críticos	186
4.2.8	Talud.....	187
4.2.9	Centro poblado	188
4.2.10	Mapas de la Fase II, Cantón Catamayo.....	189
Capítulo 5. Plan de mejoramiento de atributos viales		198
5.1	Vías	198
5.2	Puentes	200
Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones		202

6.1	Conclusiones.....	202
6.2	Recomendaciones	205
	<i>BIBLIOGRAFÍA.....</i>	<i>206</i>
	<i>ANEXOS.....</i>	<i>211</i>

Índice de Figuras

<i>Figura N°1. Cantón Loja, Fase I y Cantón Catamayo, Fase II.</i>	<i>23</i>
<i>Figura N°2. Cantón Loja.</i>	<i>24</i>
<i>Figura N°3. Cantón Loja, Fase I.</i>	<i>25</i>
<i>Figura N°4. Ubicación de la parroquia Jimbilla.</i>	<i>26</i>
<i>Figura N°5. Ubicación de la parroquia Santiago.</i>	<i>27</i>
<i>Figura N°6. Ubicación de la parroquia San Lucas.</i>	<i>28</i>
<i>Figura N°7. Ubicación de la parroquia Chuquiribamba.</i>	<i>29</i>
<i>Figura N°8. Ubicación de la parroquia Gualel.</i>	<i>30</i>
<i>Figura N°9. Ubicación de la parroquia Taquil.</i>	<i>31</i>
<i>Figura N°10. Ubicación de la parroquia Chantaco.</i>	<i>32</i>
<i>Figura N°11. Ubicación de la parroquia El Cisne.</i>	<i>33</i>
<i>Figura N°12. Cantón Catamayo, Fase II.</i>	<i>38</i>
<i>Figura N°13. Ubicación de la parroquia Guayquichuma.</i>	<i>39</i>
<i>Figura N°14. Elementos y características de la vía.</i>	<i>41</i>
<i>Figura N°15. Elementos y características de la vía.</i>	<i>41</i>
<i>Figura N°16. Centro Poblado.</i>	<i>42</i>
<i>Figura N°17. Mina.</i>	<i>42</i>
<i>Figura N°18. Vías levantadas en el año 2017.</i>	<i>87</i>
<i>Figura N°19. Vías levantadas en el año 2022.</i>	<i>89</i>
<i>Figura N°20. Pestaña “Nueva capa de archivo Shape..”</i>	<i>91</i>

<i>Figura N°21. Ventana “Nueva capa de archivo Shape”</i>	92
<i>Figura N°22. Ventana “Complemento/Instalador”</i>	93
<i>Figura N°23. Items complementos</i>	93
<i>Figura N°24. Ventana “Mergin Setting”</i>	94
<i>Figura N°25. Ventana “Crear nuevo proyecto Mergin Maps”</i>	94
<i>Figura N°26. Mis proyectos en Mergin Maps App</i>	95
<i>Figura N°27. Vista del mapa en Mergin Maps App</i>	96
<i>Figura N°28. Seleccionar capa activa en Mergin Maps App</i>	97
<i>Figura N°29. Llenado de atributos de la capa en Mergin Maps App</i>	98
<i>Figura N°30. Editado de atributos de la capa en Mergin Maps App</i>	99
<i>Figura N°31. Capas en el Mapa de Mergin Maps App</i>	100
<i>Figura N°32. Sincronización de Información en Mergin Maps App</i>	100
<i>Figura N°33. Mis proyectos en Mergin Maps desktop</i>	101
<i>Figura N°34. Descarga de proyectos en Mergin Maps desktop</i>	102
<i>Figura N°35. Capas de puntos en Qgis</i>	102
<i>Figura N°36. Añadir nuevo mapa en Geo Tracker</i>	103
<i>Figura N°37. Nombrar a un nuevo mapa en Geo Tracker</i>	103
<i>Figura N°38. Grabar nuevo viaje en Geo Tracker</i>	104
<i>Figura N°39. Finalizar la grabación del viaje en Geo Tracker</i>	104
<i>Figura N°40. Exportar información en formato KML en Geo Tracker</i>	105
<i>Figura N°41. Guardar información en formato KML en el ordenador</i>	105
<i>Figura N°42. Añadir capa KML al Qgis</i>	106

<i>Figura N°43. Pestaña “Guardar como” en la capa KML.</i>	<i>107</i>
<i>Figura N°44. Ventana “Guardar capa vectorial como” en la capa KML.</i>	<i>107</i>
<i>Figura N°45. Guardar capa en formato KML en formato SHAPE, en el ordenador.</i>	<i>108</i>
<i>Figura N°46. La capa tipo SHAPE en el panel de Capa.</i>	<i>108</i>
<i>Figura N°47. Añadir capa Google Satélite al proyecto.</i>	<i>109</i>
<i>Figura N°48. Pestaña “Propiedades...” de la capa tipo SHAPE.</i>	<i>109</i>
<i>Figura N°49. Ventana “Propiedades de la capa”, pestaña “Simbología” de la capa tipo SHAPE.</i>	<i>110</i>
<i>Figura N°50. Aumento del grosor de la línea capa tipo SHAPE.</i>	<i>110</i>
<i>Figura N°51. Vértices de la línea capa tipo SHAPE.</i>	<i>111</i>
<i>Figura N°52. Carpeta Semanal de las capas tipo SHAPE.</i>	<i>112</i>
<i>Figura N°53. Capas tipo SHAPE diarias en el Panel Capas del Qgis.</i>	<i>112</i>
<i>Figura N°54. Auto ensamblado de las diferentes capas tipo SHAPE.</i>	<i>113</i>
<i>Figura N°55. Búsqueda de Combinar capas vectoriales en “Caja de herramientas de Procesos”.</i>	<i>113</i>
<i>Figura N°56. Selección de capas tipo SHAPE a unificarse.</i>	<i>114</i>
<i>Figura N°57. Selección de la zona ubicada.</i>	<i>114</i>
<i>Figura N°58. Capa temporal unificada semanalmente tipo SHAPE.</i>	<i>114</i>
<i>Figura N°59. Capa unificada semanalmente tipo SHAPE.</i>	<i>115</i>
<i>Figura N°60. Pestaña “Añadir capa vectorial...”, para la base de datos vacía.</i>	<i>115</i>
<i>Figura N°61. Ventana “Administrador de fuentes de datos/ Vector”.</i>	<i>116</i>

<i>Figura N°62. Capas de bases de datos vacías con capa combinada semanal tipo SHAPE en Panel capas.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura N°63. Combinar capas de bases de datos vacías con capa combinada semanal tipo SHAPE.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura N°64. Pestaña “Abrir tabla de atributos” de la capa tipo SHAPE seleccionada.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura N°65. Tabla de atributos de la capa tipo SHAPE seleccionada.</i>	<i>118</i>
<i>Figura N°66. Abrir tabla de atributos de la capa tipo SHAPE seleccionada.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura N°67. Icono de Conmutar edición.</i>	<i>119</i>
<i>Figura N°68. Carpetas del levantamiento diario de datos.</i>	<i>120</i>
<i>Figura N°69. Capas semanales de puntos en Panel Capas.</i>	<i>120</i>
<i>Figura N°70. Proceso de unificación de capas de puntos.</i>	<i>121</i>
<i>Figura N°71. Capa unificada de puntos.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura N°72. Todas las capas unificadas de puntos en Panel Capas.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura N°73. Proceso de extracción de tablas viales.</i>	<i>123</i>
<i>Figura N°74. Guardar Capa vectorial como archivo xlsx.</i>	<i>124</i>
<i>Figura N°75. Tabla de atributos en archivo xlsx.</i>	<i>124</i>

Índice de Tablas

<i>TABLA 1. Subdivisión parroquial de la Fase I, Cantón Loja.</i>	33
<i>TABLA 2. Subdivisión parroquial de la Fase II, Cantón Catamayo.</i>	39
<i>TABLA 3. Atributos de las características generales de la vía</i>	43
TABLA 3.1. Clasificación de la vía según su funcionalidad	46
<i>TABLA 4. Atributos de las características de la vía</i>	47
TABLA 4.1. Tipo de terreno	51
TABLA 4.2. Tipo de Superficie de rodadura	52
TABLA 4.3. Criterio de evaluación de la capa de rodadura	52
<i>TABLA 5. Atributos de las cunetas</i>	53
TABLA 5.1. Tipos de cunetas	55
TABLA 5.2. Estado de las cunetas	56
<i>TABLA 6. Atributos de Señalización horizontal</i>	56
TABLA 6.1. Tipos de Señalización Horizontal	58
<i>TABLA 7 Atributos de Señalización vertical</i>	59
TABLA 7.1. Tipo de señalización vertical evaluada.....	61
<i>TABLA 8 Atributos de Alcantarilla</i>	62
TABLA 8.1. Tipos de Alcantarillas.....	65
TABLA 8.2. Materiales del cuerpo de la alcantarilla.....	66
TABLA 8.3. Tipos de Cabezales	67

TABLA 8.4. Criterio de evaluación del estado de la alcantarilla y de los cabezales	67
<i>TABLA 9. Atributos de Puente</i>	68
TABLA 9.1. Criterios de evaluación de los puentes.	72
<i>TABLA 10. Atributos de Punto critico</i>	72
TABLA 10.1. Tipos de Punto critico.....	74
<i>TABLA 11. Atributos de Talud</i>	75
TABLA 11.1. Tipos de Talud.....	77
TABLA 11.2. Estados de Talud	77
<i>TABLA 12. Atributos de Intersección</i>	78
<i>TABLA 13. Atributos de Minas.</i>	80
<i>TABLA 14. Atributos de Centros Poblados.</i>	83
<i>TABLA 15. Kilómetros de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo, del inventario vial realizado del 2017.</i>	88
<i>TABLA 16. Kilómetros de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo, del inventario vial realizado del 2017.</i>	89
<i>TABLA 17. Cronograma de actividades del inventario vial Fase I del cantón Loja y Fase II del cantón Catamayo perteneciente a la provincia de Loja</i>	90
<i>TABLA 18. Clasificación de la vía, Fase I Cantón Loja.</i>	125
<i>TABLA 19. Meses de transitabilidad de la Fase I Cantón Loja.</i>	126
<i>TABLA 20. Categoría de la vía, Fase I Cantón Loja.</i>	126
<i>TABLA 21. Clima de la vía, Fase I Cantón Loja.</i>	127
<i>TABLA 22. Tipo de terreno de la vía, Fase I Cantón Loja.</i>	128

<i>TABLA 23. Tipo de superficie de la vía, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>129</i>
<i>TABLA 24. Estado de superficie de la vía de lastre, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>130</i>
<i>TABLA 25. Estado de superficie de la vía de suelo natural, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>130</i>
<i>TABLA 26. Estado de superficie de la vía de empedrado, Fase I Cantón Loja. ...</i>	<i>131</i>
<i>TABLA 27. Estado de superficie de la vía de pavimento flexible, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>132</i>
<i>TABLA 28. Estado de superficie de la vía de pavimento rígido, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>132</i>
<i>TABLA 29. Número de carriles de la vía, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>133</i>
<i>TABLA 30. Ancho de carril de la vía, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>134</i>
<i>TABLA 31. Tipo de cuneta, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>134</i>
<i>TABLA 32. Estado de cuneta, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>135</i>
<i>TABLA 33. Tipo de Señalización vertical, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>136</i>
<i>TABLA 34. Tipo de Alcantarillas, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>136</i>
<i>TABLA 35. Material de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>137</i>
<i>TABLA 36. Estado del cuerpo de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>138</i>
<i>TABLA 37. Existencia del cabezal inicial de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>139</i>
<i>TABLA 38. Existencia del cabezal final de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja. .</i>	<i>139</i>
<i>TABLA 39. Tipo de cabezal inicial de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>140</i>
<i>TABLA 40. Tipo de cabezal final de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>141</i>
<i>TABLA 41. Estado del cabezal inicial de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>142</i>
<i>TABLA 42. Estado del cabezal final de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.....</i>	<i>143</i>

<i>TABLA 43. Capa de rodadura del puente, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>144</i>
<i>TABLA 44. Tipo de cuneta del puente, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>145</i>
<i>TABLA 45. Tiene protección lateral el puente, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>145</i>
<i>TABLA 46. Estado de las protección lateral del puente, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>146</i>
<i>TABLA 47. Estado de la infraestructura del puente, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>147</i>
<i>TABLA 48. Estado de la superestructura del puente, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>147</i>
<i>TABLA 49. Tipos de Puntos Críticos Fase I Cantón Loja.</i>	<i>148</i>
<i>TABLA 50. Tipos de Taludes, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>149</i>
<i>TABLA 51. Estado del Talud, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>149</i>
<i>TABLA 52. Material extraído en minas, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>150</i>
<i>TABLA 53. Estado de la mina, Fase I Cantón Loja.</i>	<i>151</i>
<i>TABLA 54. Centros Poblados de la Parroquia de Jimbilla.</i>	<i>151</i>
<i>TABLA 55. Centros Poblados de la Parroquia de San Lucas.</i>	<i>152</i>
<i>TABLA 56. Centros Poblados de la Parroquia de Santiago.</i>	<i>153</i>
<i>TABLA 57. Centros Poblados de la Parroquia de Taquil.</i>	<i>153</i>
<i>TABLA 58. Centros Poblados de la Parroquia de Chantaco.</i>	<i>154</i>
<i>TABLA 59. Centros Poblados de la Parroquia de Chuquiribamba.</i>	<i>154</i>
<i>TABLA 60. Centros Poblados de la Parroquia de Gualel.</i>	<i>155</i>
<i>TABLA 61. Centros Poblados de la Parroquia de El Cisne.</i>	<i>155</i>
<i>TABLA 62. Clasificación de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>167</i>
<i>TABLA 63. Meses de transitabilidad de la Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>167</i>
<i>TABLA 64. Categoría de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>168</i>

<i>TABLA 65. Clima de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>168</i>
<i>TABLA 66. Tipo de terreno de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>169</i>
<i>TABLA 67. Tipo de superficie de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>170</i>
<i>TABLA 68. Estado de la superficie de lastre de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>171</i>
<i>TABLA 69. Estado de la superficie de suelo natural de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>171</i>
<i>TABLA 70. Número de carriles de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>172</i>
<i>TABLA 71. Ancho de carriles de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>173</i>
<i>TABLA 72. Tipo de cuneta de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>174</i>
<i>TABLA 73. Estado de cuneta de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>175</i>
<i>TABLA 74. Tipo de señalización vertical de la vía, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>175</i>
<i>TABLA 75. Tipo de alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>176</i>
<i>TABLA 76. Material de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>177</i>
<i>TABLA 77. Estado del cuerpo de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>177</i>
<i>TABLA 78. Existencia de cabezal inicial en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>178</i>
<i>TABLA 79. Existencia de cabezal final en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>179</i>
<i>TABLA 80. Tipo de cabezal inicial en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>179</i>
<i>TABLA 81. Tipo de cabezal final en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>180</i>

<i>TABLA 82. Estado del cabezal inicial de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>181</i>
<i>TABLA 83. Estado del cabezal final de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>181</i>
<i>TABLA 84. Capa de rodadura del puente, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>182</i>
<i>TABLA 85. Tipo de cuneta del puente, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>183</i>
<i>TABLA 86. Tiene protección lateral el puente, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>183</i>
<i>TABLA 87. Estado de las protecciones laterales del puente, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>184</i>
<i>TABLA 88. Estado de infraestructura del puente, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>185</i>
<i>TABLA 89. Estado de infraestructura del puente, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>185</i>
<i>TABLA 90. Tipos de puntos críticos, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>186</i>
<i>TABLA 91. Tipos de taludes, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>187</i>
<i>TABLA 92. Estabilidad del talud, Fase II Cantón Catamayo.</i>	<i>187</i>
<i>TABLA 93. Centros Poblados de la Parroquia de Guayquichuma.</i>	<i>188</i>
<i>TABLA 94. Plan de mejoramiento de vías de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo.</i>	<i>198</i>
<i>TABLA 95. Plan de mejoramiento de puentes de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo.</i>	<i>200</i>

Capítulo 1. Introducción.

1.1 Antecedentes

La red vial que conforma la provincia de Loja ha evolucionado a través de los años, gracias a la Norma Ecuatoriana Vial, NEVI-12, reglamentos y leyes vigentes.

Los primeros caminos de herraduras o "carreteras" de Loja fueron realizados por un sistema de mingas, manualmente y por conscripción vial. El primer impulso vial fue ejercido por medio de los sacerdotes de la época, con la construcción de las carreteras El Cisne, Célica y Guachanamá. Luego con la Dirección de Obras Publicas Fiscales se continuó con la generación de nuevas vías. (Valdivieso & Guerrero, 1986)

Desde el año 2002 la Prefectura de Loja era la encargada del mantenimiento y apertura de las vías rurales en la provincia, con la fundación de la empresa VIAL SUR en el año 2008, se establece un nuevo modelo de gestión que provee de servicios de diseño, construcción, mantenimiento y prestación de servicios profesionales. (Vialsur E.P, 2021)

En el año 2017, el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) junto a la Prefectura de Loja se ejecutó el inventario vial de Loja, en el cual se inventarió 4723,66 km de vías. (CONGOPE, 2019)

El CONGOPE ha establecido como proyecto la actualización de los inventarios viales, en todo el territorio ecuatoriano, a través del convenio con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), el cual permite que los estudiantes de Ingeniería Civil, podrán ser participe en la actualización del mismo.

1.2 Planteamiento del problema

Los inventarios viales se han realizado a lo largo de los años, con el propósito de identificar la existencia y/o apertura de vías nuevas, el estado, las deficiencias que estas poseen, para que de esta manera se pueda priorizar las vías, ya sea para la distribución de recursos, la intervención inmediata o la necesidad de conexión con parroquias rurales aisladas, por lo cual, es imprescindible una constante actualización.

El último inventario fue llevado a cabo, por el CONGOPE en el año 2017, en el cual registro un total de 4723,66 km de vías en la provincia, de las cuales solo el 6,14 % se encuentra pavimentada, eso quiere decir que el restante 93,86% se encuentran lastradas y con suelo natural. (CONGOPE, 2019)

En época de invierno las altas precipitaciones provocan el aislamiento de algunas parroquias, ya que el estado de las vías es inaccesible, impidiendo el paso vehicular siendo su única forma de acceso mediante el uso de animales como el caballo o el burro.

En el año 2022, la información previamente realizada en el inventario vial del 2017 no refleja la condición actual de la red vial de la provincia, esto provocado por parámetros como el crecimiento de la población, cambios del relieve y densidad vehicular. Por consiguiente, se podrá cuantificar cuanto ha crecido la provincia en temas viales en estos 5 años, de esta manera, tanto la empresa VIAL SUR como la Prefectura de Loja se encarguen del mantenimiento continuo, y garanticen una infraestructura vial adecuada que permita la libre circulación de productos y personas, proyectando el desarrollo económico de la provincia.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar el inventario vial de aproximadamente 500 km de las vías de las parroquias rurales Jimbilla, Santiago, San Lucas, Taquil, Chantaco, Chuquiribamba, Gualel, El Cisne pertenecientes al Cantón Loja y la parroquia rural Guayquichuma del Cantón Catamayo, que no tienen ningún levantamiento en el inventario vial del año 2017 por las empresas consultoras contratadas por el CONGOPE; mediante la utilización de la “Metodología de inventario vial” empleada por el CONGOPE y la Prefectura de Pichincha.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017.
- Elaborar el catálogo de atributos de las vías a inventariar.
- Definir los códigos de tramos de vías a inventariar, en el sector rural de la Fase 1 y Fase II de la Provincia de Loja.
- Establecer la caracterización de las vías inventariadas y presentar los resultados del inventario vial, por medio de programas como QGIS, MERGIN Y GEOTRACKER presentando resultados en tablas, cuadros estadísticos y mapas.

1.4 Alcance.

Reconocer las vías que no fueron incluidas en el inventario vial del año 2017 de las parroquias rurales Jimbilla, Santiago, San Lucas, Taquil, Chantaco, Chuquiribamba, Gualel, El Cisne pertenecientes al Cantón Loja y la parroquia rural Guayquichuma del Cantón Catamayo.

Esta disertación tiene como finalidad, realizar y presentar una actualización del inventario vial de aproximadamente 500 km, en función del catálogo de atributos y “Metodología para

levantamiento del inventario vial” que ejerce el CONGOPE y la Prefectura de Loja, y establecer la caracterización de la red vial inventariada; colaborando al desarrollo del convenio PUCE-CONGOPE, en la ejecución de “Proyecto de investigación de inventarios viales”.

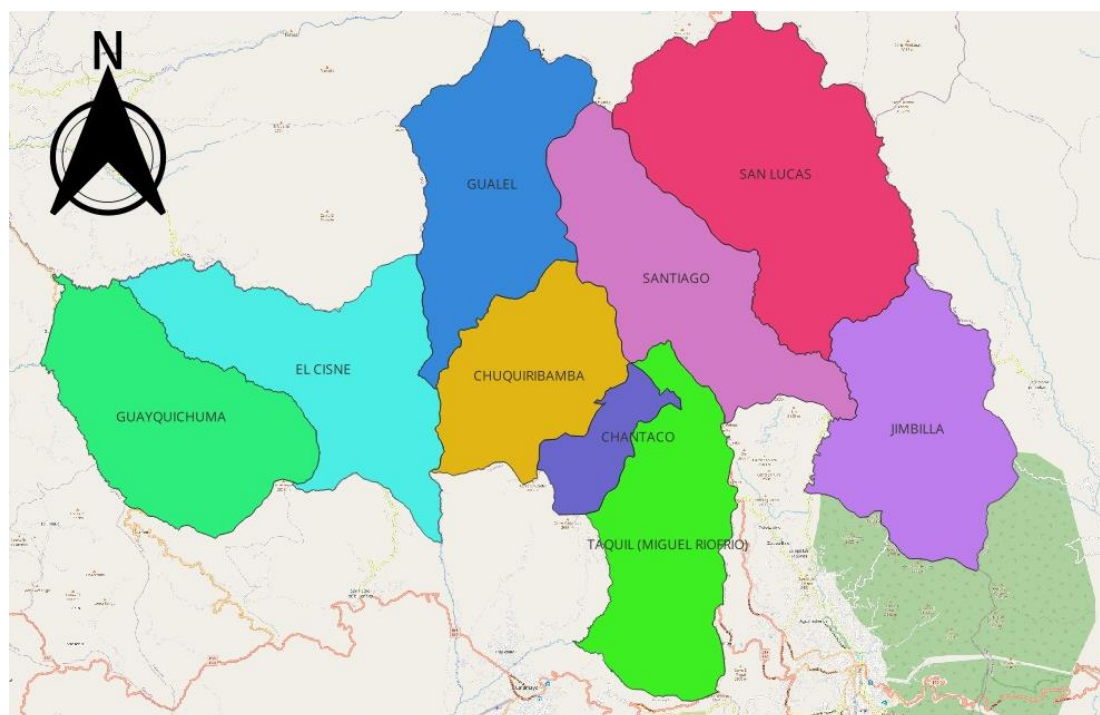


Figura N°1. Cantón Loja, Fase I y Cantón Catamayo, Fase II.

1.5 Generalidades

1.5.1 Reseña histórica del cantón Loja.

La fundación del cantón de Loja se da en el año 1548 con el nombre de la “Inmaculada Concepción de Loja”, según el autor Pio Jaramillo Alvarado la creación de la ciudad Loja sirve como ayuda y fortaleza para que la Presidencia de Quito pueda expandirse hacia la región oriental. Su nombre se da debido que en esta se ubica la ciudad y cabecera cantonal de la Provincia de Loja.

Actualmente, es el cantón más grande tanto en extensión como en población de la provincia. (ViajandoX, 2020)

1.5.1.1 Ubicación Geográfica cantón Loja

El cantón Loja se ubica en la Región Interandina, exactamente en el valle de Cuxibamba a 2100 m.s.n.m y posee una extensión de alrededor de 1883 km².

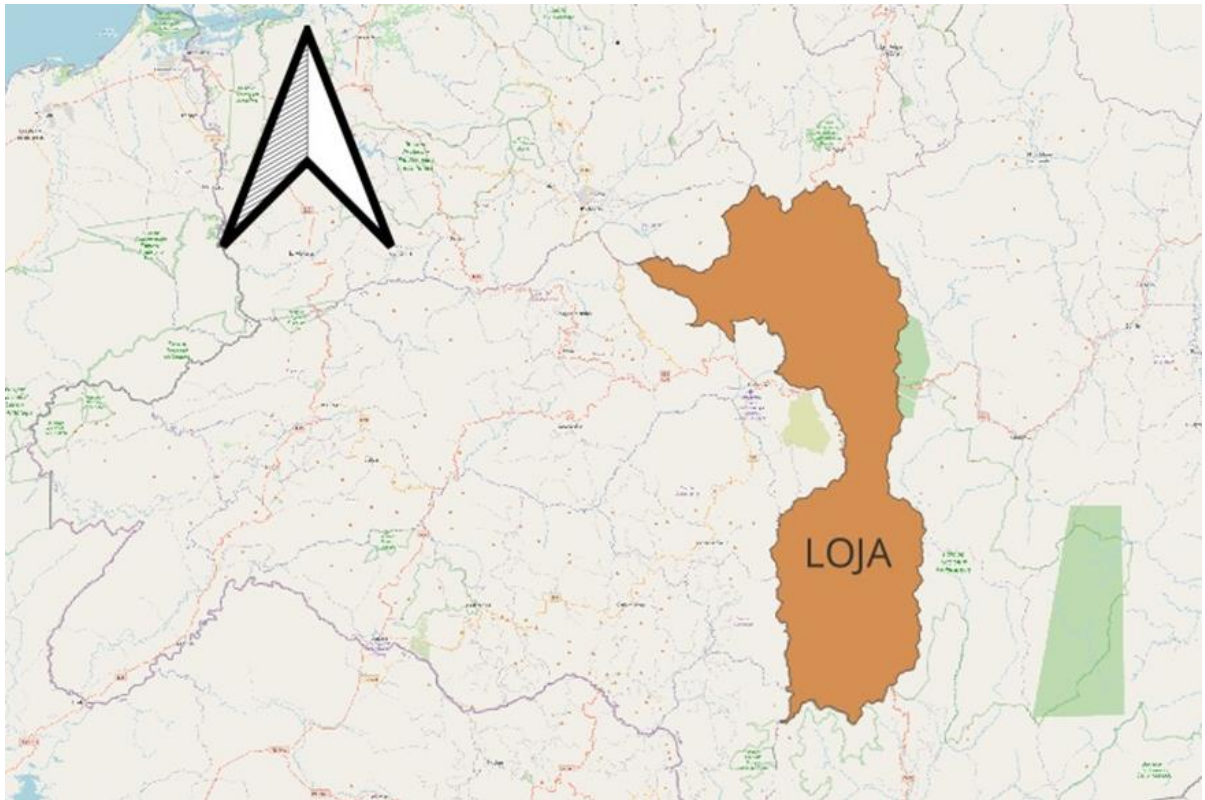


Figura N°2. Cantón Loja.

1.5.1.2 Ubicación geográfica cantón Loja, Fase I

La Fase I del inventario vial del cantón Loja consiste en las siguientes parroquias rurales:

- Jimbilla
- Santiago
- San Lucas
- Taquil
- Chuquiribamba

- Chantaco
- Gualel
- El Cisne

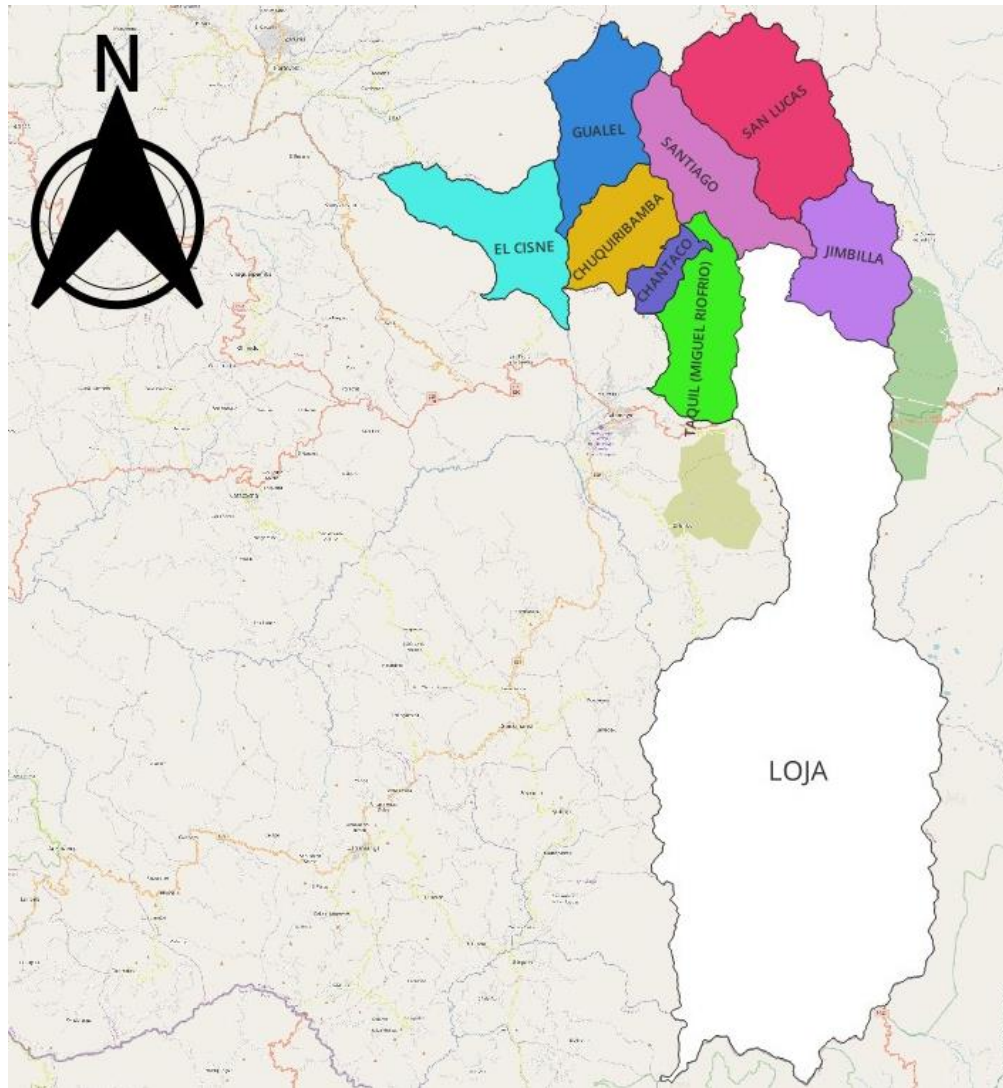


Figura N°3. Cantón Loja, Fase I.

1.5.1.2.1 Parroquia de Jimbilla

La parroquia Jimbilla dedicada esencialmente a la ganadería y agricultura, cuenta con una superficie de 119 km² y está ubicada a 2200 m.s.n.m. Limita con:

- Norte: Parroquias Imbana (Provincia de Zamora Chinchipe)
- Sur: Cantón Loja y Parroquia de Santiago
- Este: Parroquia San Lucas.
- Oeste: Parroquias Taquil, Chantaco, Chuquiribamba y Gualel. (Municipio de Loja, 2022)

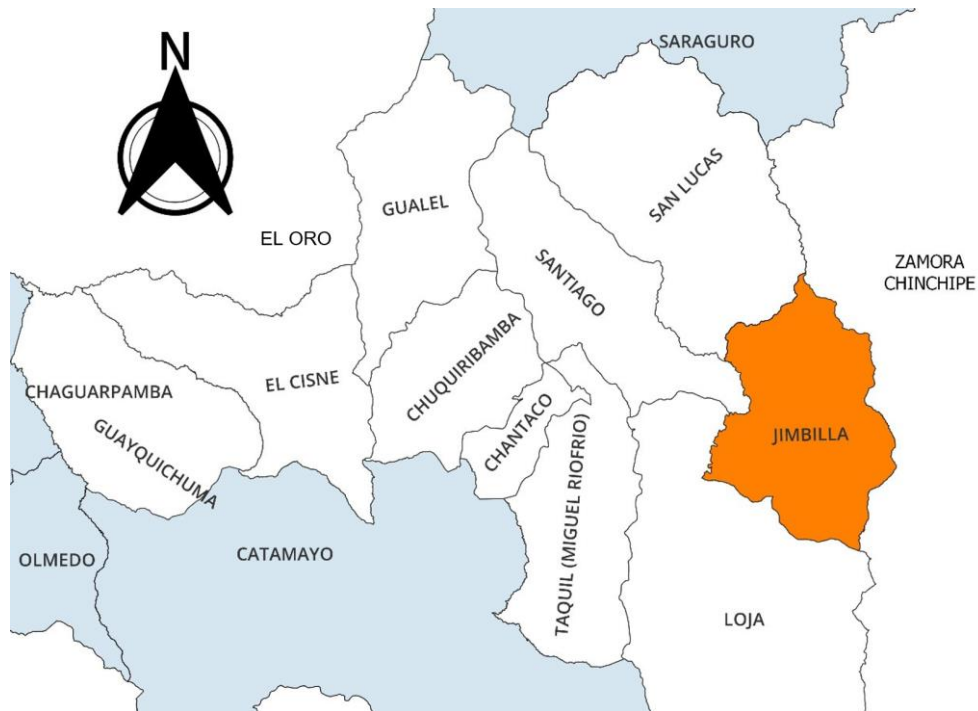


Figura N°4. Ubicación de la parroquia Jimbilla.

1.5.1.2.2 Parroquia de Santiago

La parroquia Santiago se dedica especialmente a la agricultura, consta con una superficie de 102 km² y se encuentra ubicada en 2723 m.s.n.m. Limita con:

- Norte: Cantón Saraguro, Parroquia de San Lucas y Gualel
- Sur: Parroquia de Jimbilla, Loja
- Este: Parroquia San Lucas
- Oeste: Parroquia Urbana El Valle, Cantón Loja. (Municipio de Loja, 2022)



Figura N°5. Ubicación de la parroquia Santiago.

1.5.1.2.3 Parroquia de San Lucas

La parroquia de San Lucas ubicada a 55 km de la ciudad de Loja, es un asentamiento importante de la etnia de los Saraguro, cuenta con una extensión de 160 km² y se encuentra ubicada a 2800 m.s.n.m y limita con:

- Norte: Cantón Saraguro
- Sur: Parroquias de Santiago y Jimbilla
- Este: Provincia de Zamora Chinchipe.
- Oeste: Parroquias de Gualiel y Santiago. (Municipio de Loja, 2022)



Figura N°6. Ubicación de la parroquia San Lucas.

1.5.1.2.4 Parroquia de Chuquiribamba

Fue fundada en 1911, la parroquia Chuquiribamba, con una superficie de 198 km² encuentra a una altura de 2723 m.s.n.m. Limita con:

- Norte: Parroquias de Gualiel y Santiago.
- Sur: Cantón Catamayo y Parroquia Chantaco.
- Este: Parroquia Santiago.
- Oeste: Parroquia El Cisne. (Municipio de Loja, 2022)

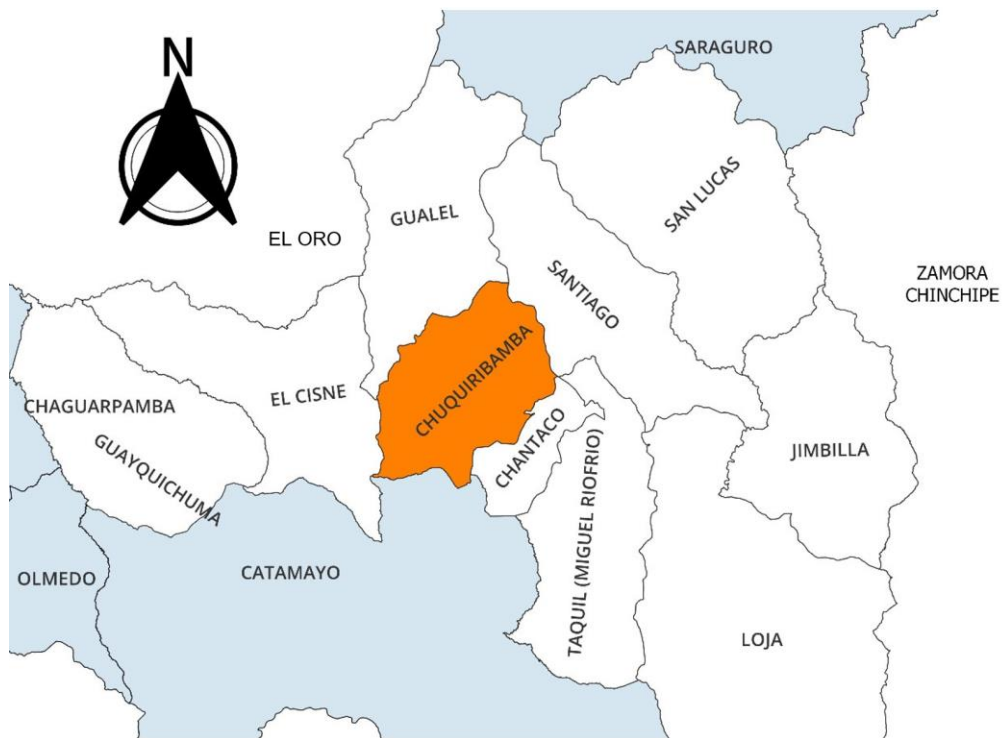


Figura N°7. Ubicación de la parroquia Chuquiribamba.

1.5.1.2.5 Parroquia de Gualel

Fundada en 1930 la parroquia de Gualel se dedica principalmente a la ganadería, agricultura y comercio. Su territorio cuenta con 103,5 km² y está ubicada a 2525 m.s.n.m y limita con:

- Norte: Cantón Saraguro
- Sur: Parroquias de Chuquiribamba y el Cisne.
- Este: Parroquia Santiago y San Lucas.
- Oeste: Parroquia El Cisne y Provincia de El Oro. (Municipio de Loja, 2022)



Figura N°8. Ubicación de la parroquia Gualel.

1.5.1.2.6 Parroquia de Taquil

Ubicada a 34 Km de la ciudad de Loja, sus principales actividades son la ganadería y artesanía. Limita con:

- Norte: Parroquia de Santiago y parte de Chantaco
- Sur: Cantón Catamayo.
- Este: Cantón Loja.
- Oeste: Cantón Catamayo y parte de la parroquia de Chantaco. (Municipio de Loja, 2022)

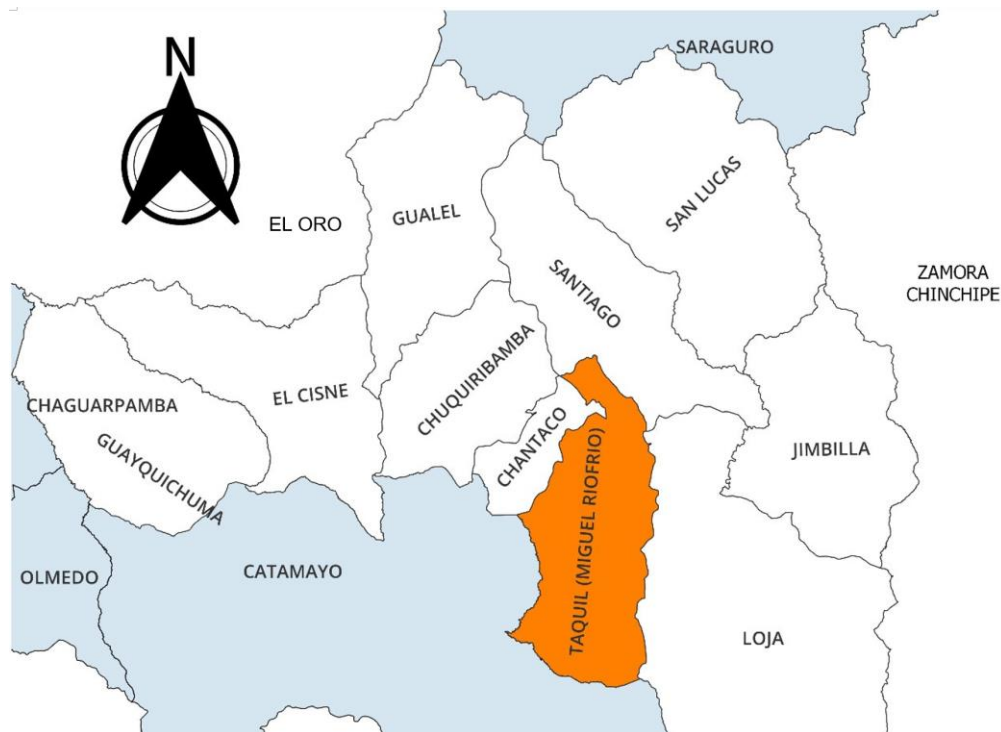


Figura N°9. Ubicación de la parroquia Taquil.

1.5.1.2.7 Parroquia de Chantaco

Fundada en 1986 y ubicada a 30 km de la ciudad de Loja, la parroquia de Chantaco se dedica principalmente a la agricultura y al comercio con las otras parroquias de la provincia, esta limita con:

- Norte: Parroquia de Chuquiribamba y Santiago
- Sur: Cantón Catamayo y parte de la parroquia Taquil.
- Este: Parroquia Taquil.
- Oeste: Parte del Cantón Catamayo y parte de la parroquia de Chuquiribamba. (Municipio de Loja, 2022)

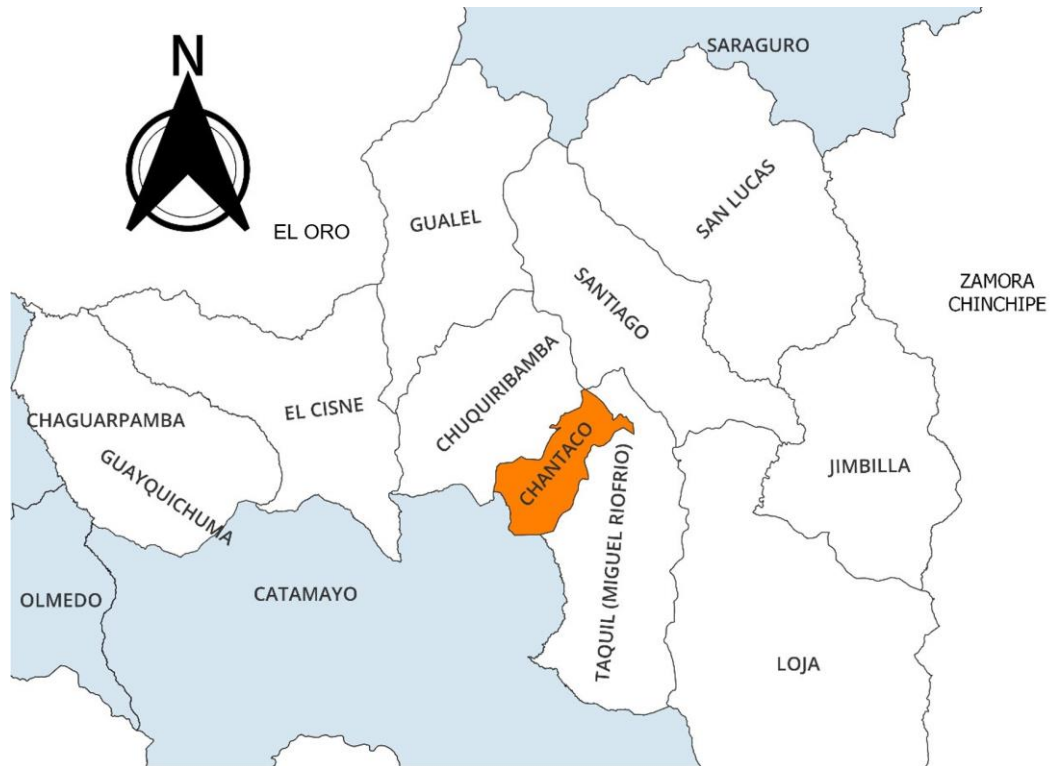


Figura N°10. Ubicación de la parroquia Chantaco.

(Elaboración propia)

1.5.1.2.8 Parroquia de El Cisne

Ubicada a 70 Km de Loja, se fundó en el año 1986 es una de las parroquias más conocidas de Loja debido a la peregrinación hecha por los fieles de Nuestra Señora de El Cisne, se sitúa a 2390 m.s.n.m y limita con:

- Norte: Provincia de El Oro.
- Sur: Cantón Catamayo.
- Este: Parroquias de Gualiel y Chuquiribamba.
- Oeste: Parroquia de Guayquichuma. (Municipio de Loja, 2022)



Figura N°11. Ubicación de la parroquia El Cisne.

1.5.1.3 Subdivisión parroquial de la Fase I, Cantón Loja.

TABLA 1. Subdivisión parroquial de la Fase I, Cantón Loja.

Parroquias	Barrios
<u>JIMBILLA</u>	Illinzhapa
	Jesús María
	Jesús María Alto La Libertad
	Las Palmas
	San Vicente
	La Chonta
	Huacapamba
	Montecristi
	Masaca Los Molinos
	Sevilla de Oro
	San Isidro
	Santa Bárbara

	San Antonio
<u>SANTIAGO</u>	Barrio Central (unificados: Machala, La Floresta, Sagrado Corazón de Jesús)
	San José
	Manzano
	Lliclla
	Cachipirca
	Liria (parte de Las Juntas y Liria)
	Pucala
	Paquisha
	Gandil
	Barrio Aguacate – Chacoyanta (unificado Aguacate y Chacoyanta)
	Pogllo
	Sayo
	Challipaccha
	El Gallo
	La Chorrera
	Pasín
	Minas
<u>SAN LUCAS</u>	Quebrada Honda
	Piching
	Cañi
	Jaboncillo
	Lancapag
	Moraspamba
	Ciudadela
	San Lucas
	Linderos
	Pueblo Viejo
	Langa
	Bucashi
	Vinuyaco Alto

	Vinuyaco Bajo
	Durazno
	Censo
	Puruzhuma
	San José
	Nogal
	Bellavista
	Bunque
	Las Juntas
	Capur
	<u>TAQUIL</u>
Chinchaca	
Cera	
Naranjito	
Cachipamba	
Macainuma	
Paja Blanca	
Duraznillo	
El Limón	
Cenén Alto	
Cenén bajo	
Gonzabal	
Taquil	
<u>CHUQUIRIBAMBA</u>	Calucay
	Carmelo
	Guayllas Grande
	Hiñacapac Oriental y Occidental
	La Dolorosa
	Miraflores
	Pordel
	Reina del Cisne
San José	

	San Vicente
	Simón Bolívar
	Saracapá
	Tesalia
	Zañe
<u>CHANTACO</u>	El Auxilio
	Linderos
	Fátima
	Motupe
	Cumbe
	San Nicolás
	Chantaco
<u>EL CISNE</u>	Ambocas
	Chaquircuña
	Agua del Milagro
	Huasir
	La Nona
	La Concha
	Millubo
	Santa Teresita
<u>GUALEL</u>	Bahín
	Celén
	Centro
	El Ari
	Gulaspamba
	Lluglla
	Ramada
	Rodeo
	San Francisco
	Panecillo
	Porvenir
	San Juan alto y bajo

	El Dorado
	Los Pinos

(Municipio de Loja, 2022)

1.5.2 Reseñan histórica del cantón Catamayo

El cantón Catamayo comenzó siendo un asentamiento indígena, antiguamente conocido como La Toma fue una parroquia rural del cantón Loja. En 1931 se estableció como parroquia, después de un periodo largo de tiempo en la presidencia de Jaime Roldós Aguilera, el valle de Catamayo el 22 de mayo de 1981 se convierte oficialmente en cantón. (GAD Municipal Catamayo, 2022)

1.5.2.1 Ubicación Geográfica cantón Catamayo

Catamayo pertenece a la provincia de Loja, se encuentra localizado al oeste de la ciudad de Loja. Se encuentra limitado por:

- Norte: La provincia de El Oro y el cantón Loja.
- Sur: Cantones Gonzanamá y Loja.
- Este: Cantón Loja.
- Oeste: Cantones Chaguarpamba y Olmedo.

Es un importante centro de comercio, gracias a su localización geográfica puesto que conecta con vías de comunicación y transporte en diferentes sectores de la provincia. (GAD Municipal Catamayo, 2022)

1.5.2.2 Ubicación geográfica cantón Catamayo, Fase II

La Fase II del inventario vial del cantón Catamayo consiste en las siguientes parroquias rurales:

- Parroquia Guayquichuma

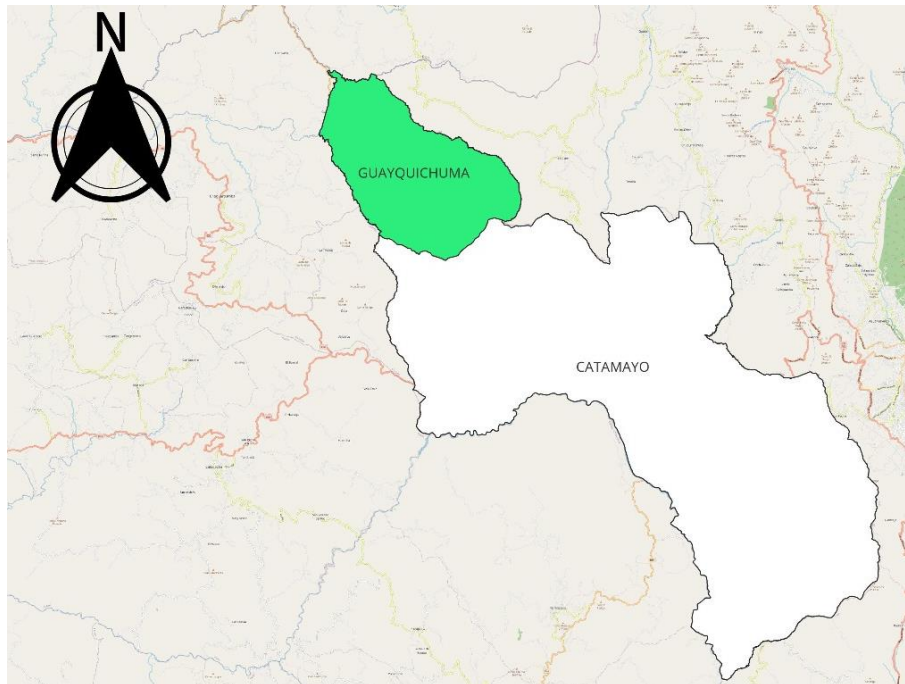


Figura N°12. Cantón Catamayo, Fase II.

1.5.2.2.1 Parroquia de Guayquichuma

Perteneciente al Cantón Catamayo, ubicada a 104 km de la ciudad de Loja. Forma parte de la Zona 7, conformada por la provincia de Loja, El Oro y Zamora, es atravesada por la carretera vía a la ciudad de Portovelo, El Oro. La parroquia limita con:

- Norte: Provincia de El Oro.
- Sur: Parroquia Zambí.
- Este: Provincia de El Oro y cantón Loja.
- Oeste: Cantón Chaguarpamba. (GAD PARROQUIAL GUAYQUICHUMA, 2022)

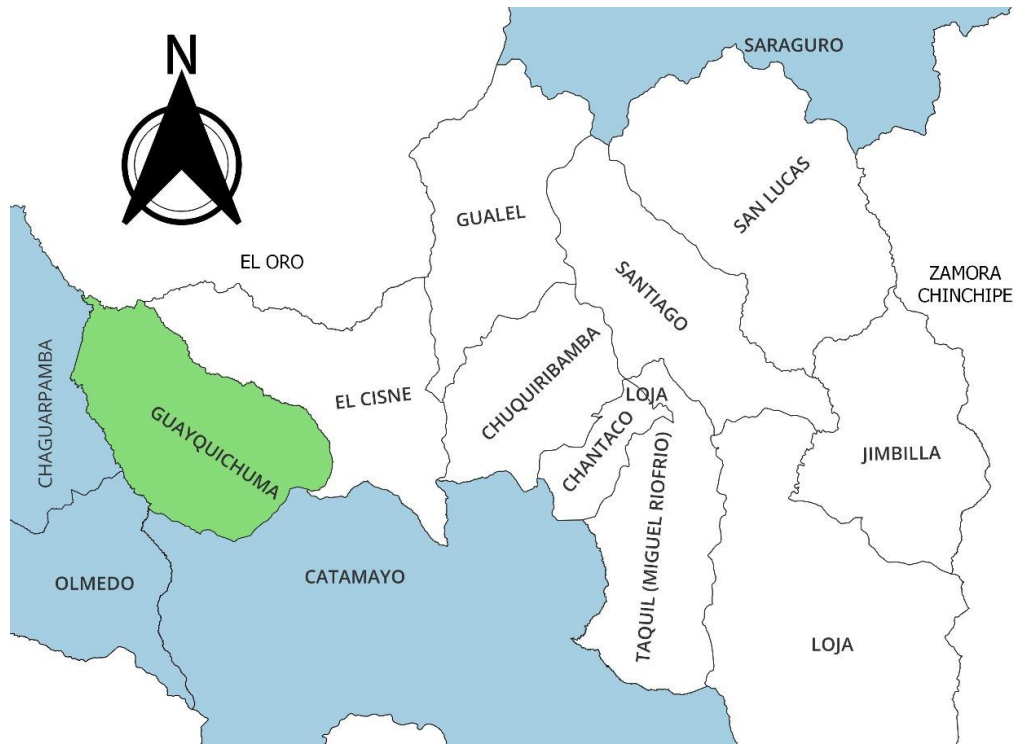


Figura N°13. Ubicación de la parroquia Guayquichuma.

1.5.2.3 Subdivisión parroquial de la Fase II, Cantón Catamayo.

TABLA 2. Subdivisión parroquial de la Fase II, Cantón Catamayo.

Parroquias	Barrios
<u>GUAYQUICHUMA</u>	El Prado
	Chiguango Bajo
	Chiguango Alto
	Rumi potrero
	La Primavera
	Santa Ana
	El Tambo

(GAD Parroquial Guayquichuma, 2021)

Capítulo 2. Fundamentación teórica.

2.1. Inventario Vial

2.1.1. Definición.

Los inventarios viales son el conjunto de información técnica recopilada en campo, posibilita la evaluación e identificación de los elementos de la ruta y el estado de conservación de estos. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Peru, 2016)

2.1.2. Importancia de los inventarios viales.

La finalidad de los inventarios viales es establecer un orden de planificación de infraestructura vial y priorizar la distribución de recursos, razón por la cual, este debe ser actualizado con frecuencia. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Peru, 2016)

Entre las razones por la cual es importante realizar el inventario vial, consideramos las siguientes:

- Conectividad con barrios aislados.
- Intercambio de recursos, tanto humanos como de primera necesidad.
- Garantizar una movilidad vial segura y cómoda.

2.2. Elementos y características de las vías.

Los elementos y/o características de las vías son indispensables para establecer la funcionalidad y el estado de operatividad de las mismas. (Asamblea Nacional, 1964) Se identifican en campo 11 elementos y/o características.

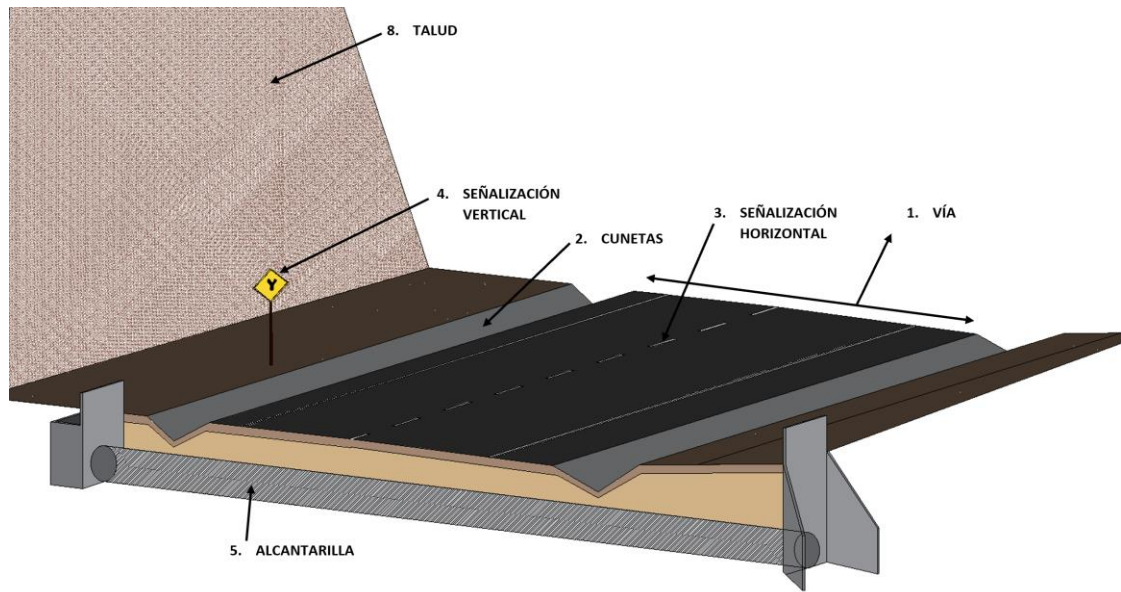


Figura N°14. Elementos y características de la vía.

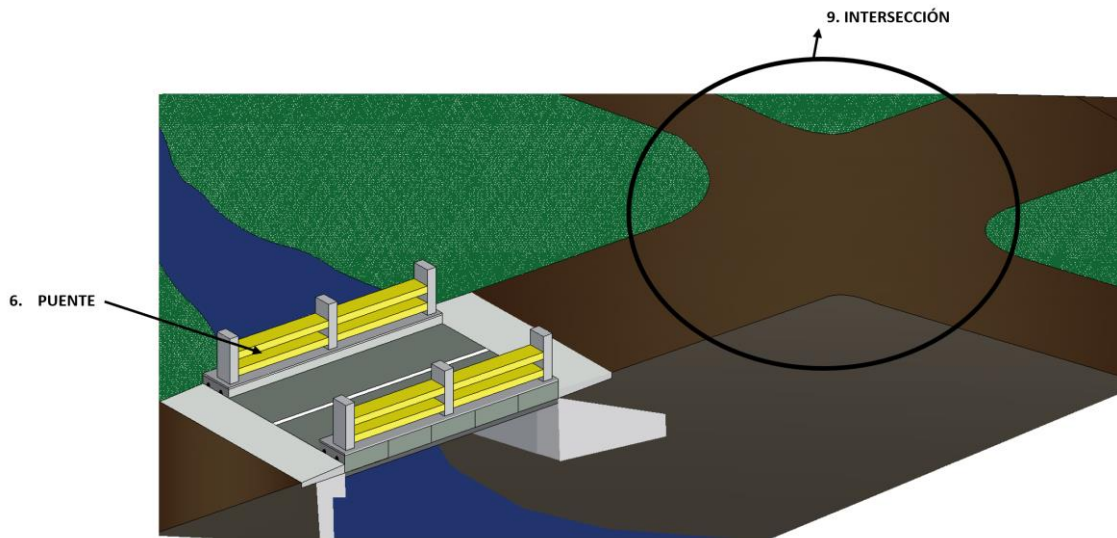


Figura N°15. Elementos y características de la vía.



Figura N°16. Centro Poblado.



Figura N°17. Mina.

2.2.1. Vía / Camino

Son obras de infraestructura en la cual transitan esencialmente automóviles, además de ser un espacio que posibilita la conexión entre dos lugares. Por otro lado, la capa de rodadura es la parte superior de la vía la cual está destinada a la circulación de vehículos y puede estar compuesta de uno o más carriles. (MTO, 2013)

2.2.1.1 Atributos de las características generales de la vía

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de las características generales de la vía.

TABLA 3. Atributos de las características generales de la vía

Nombre del Campo	Definición	Categoría
GID	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
CODPROV	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
CODCAN	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
CODPARR	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
NUMVIA	Código único identificador de la vía.	
CATEGORIA	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.

		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
RESPONS	Nombres de las personas responsables del levantamiento de la información.	
FECHA	Fecha en la que se realizó el levantamiento de la información.	
ORIGEN	Lugar donde inicia la vía.	
DESTINO	Lugar donde finaliza la vía.	
CLASIFVIA	Clasificación de la vía según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB).	Primaria
		Secundaria
		Terciaria
TIPOINTER	Tipo de interconexión al que pertenece la vía.	Provincia A Provincia
		Cantón A Cantón
		Parroquia Rural A Parroquia Rural
		Cabecera Parroquial A Asentamiento Humano
		Asentamiento Humano A Asentamiento Humano
		Estatal Con Cabecera Cantonal
		Estatal Con Cabecera Parroquial
		Estatal Con Asentamiento Humano
		OTROS

ALTERMAT	Se indica si la vía es una ruta alterna a la red estatal.	(T) Verdadero
		(F) Falso
PLANTTR	Se indica si la vía conduce a una planta de tratamiento de agua potable.	(T) Verdadero
		(F) Falso
RELLENO	Se indica si la vía conduce a un relleno sanitario.	(T) Verdadero
		(F) Falso
PROYSOC	Se indica si la vía conduce a proyectos de interés social como escuelas, asilos, albergues, hospitales, entre otros.	(T) Verdadero
		(F) Falso
PROYEST	Se indica si la vía conduce a proyectos estratégicos como instalaciones de generación, captación, procesamiento y distribución de servicios básicos.	(T) Verdadero
		(F) Falso
PROYSEG	Se indica si la vía conduce a sitios de seguridad nacional como límites nacionales, provinciales y cantonales e instalaciones militares y policiales.	(T) Verdadero
		(F) Falso
PROYPRO	Se indica si el camino conduce a proyectos productivos relacionados con el sector primario como la agricultura, ganadería, apicultura, acuicultura, pesca, explotación forestal, entre otros.	(T) Verdadero
		(F) Falso
ASENTAMI	Número de centros poblados existentes junto a la vía.	
COCLIMATI	Clima presente en el instante que se realiza el levantamiento de información.	SECO
		SECO – NUBLADO
		LLUVIOSO
		LLUVIOSO – NUBLADO

TRANSITABI	Número de meses en el año en que la vía está en condiciones adecuadas de transitabilidad, dato consultado a un habitante del sector.	
LONGI	Coordenadas de longitud geográfica del punto inicial de la vía.	
LATI	Coordenadas de latitud geográfica del punto inicial de la vía.	
LONGF	Coordenadas de longitud geográfica del punto final de la vía.	
LATF	Coordenadas de latitud geográfica del punto final de la vía.	
SHAPE_LENG	Longitud en kilómetros de la vía.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.4.

Definiendo la categoría del campo **CLASIFVIA**, se muestra lo siguiente:

TABLA 3.1. Clasificación de la vía según su funcionalidad

Clasificación de la Vía	Descripción
Primaria o Corredores Arteriales	Aquellos con alta jerarquía funcional, conectan el Continente, Capitales de Provincia, principales puertos marítimos, pasos de frontera. Deben poseer alta movilidad, accesibilidad reducida o controlada en el recorrido. En ellas se ejecuta viajes largos, por lo que se debe esperar un tráfico eficiente y seguro.
Secundaria o Vías colectoras	Aquellos con mediana jerarquía funcional, cuyo cometido es recolectar el tráfico de la zona rural o de una región, que llega de los caminos locales. Encargados de servir el tráfico de recorridos intermedios.

Terciaria o Caminos Vecinales	Aquellas carreteras convencionales básicas, incluyendo los caminos rurales. Encargados de recibir el tráfico doméstico de zonas agrícolas, acceso a zonas turísticas y poblaciones rurales
-------------------------------	--

(MTOPI, 2013)

2.2.1.2 Atributos de las características de la vía.

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de las características de la vía.

TABLA 4. Atributos de las características de la vía

Nombre del Campo	Definición	Categoría
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	

CATEGORÍA	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
TIPOTERREN	Tipo del terreno en función de la inclinación media.	Llano
		Ondulado
		Montañoso
TSUPERF	Tipo de capa de rodadura de la vía.	Pavimento Flexible
		Pavimento Rígido
		Lastre
		Suelo Natural
		Adoquinado
		Empedrado
		Mixto
		Otros
ESUPERF	Inspección visual del estado en el que se encuentra la capa de rodadura de la vía.	Bueno
		Regular

		Malo
CARRILES	Número de carriles que conforman la calzada y el sentido de circulación de los mismos, definido por el ancho mínimo de carril según el MTOP.	Cuatro Carriles Bidireccionales
		Dos Carriles Bidireccionales
		Dos Carriles Unidireccionales
		Un Carril Bidireccional
		Un Carril Unidireccional
ANCHOCA	Ancho de la calzada (parte de la capa de rodadura destinada para la circulación de vehículos) medida en metros.	
ANCHOVI	Ancho de la capa de rodadura medida en metros, incluye calzada y espaldones.	
SENHOR	Presencia de señalización horizontal en la vía.	(T) Verdadero
		(F) Falso
SENVER	Presencia de señalización vertical en la vía.	(T) Verdadero
		(F) Falso
NUMSENVER		

	Número de señalizaciones verticales existentes en la vía.	
<i>NUMINTERS</i>	Número de intersecciones existentes en la vía.	
<i>NUPUENT</i>	Número de puentes existentes en la vía.	
<i>NUMALCAN</i>	Número de alcantarillas existentes en la vía.	
<i>NUMMINAS</i>	Número de minas existentes en la vía.	
<i>NUMPUNTOCR</i>	Número de puntos críticos existentes en la vía.	
<i>NUMTALUD</i>	Número de taludes existentes en la vía.	
<i>LATI</i>	Coordenadas de latitud geográfica del punto inicial de la vía.	

LONGI	Coordenadas de longitud geográfica del punto inicial de la vía.	
LATF	Coordenadas de latitud geográfica del punto final de la vía.	
LONGF	Coordenadas de longitud geográfica del punto final de la vía.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.8.

Para mayor entendimiento, se describen los campos **TIPOTERREN**, **TSUPERF** y **ESUPERF**.

TABLA 4.1. Tipo de terreno

Tipo	Descripción
Llano	Se le considera a un terreno llano a los cuales tienen una pendiente longitudinal $\geq 3\%$.
Ondulado	Los terrenos ondulados son aquellos con pendientes longitudinales moderadas entre 3% a 6%.

Montañoso	Son terrenos con pendientes longitudinales fuertes y pronunciadas entre 6% a 8%.
-----------	--

(Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

TABLA 4.2. Tipo de Superficie de rodadura

Tipo	Descripción
Pavimento Flexible	Está compuesto por una mezcla de agregado grueso o fino con material bituminoso y soporta un gran volumen de tránsito. ^a
Pavimento Rígido	Está constituido por una losa de hormigón de cemento Portland y tiene una larga vida útil. ^a
Lastre	Material granular compactado que tiene un tamaño máximo de 2 ^{1/2"} y un porcentaje de finos, utilizado para el mejoramiento de vías secundarias y terciarias. ^b
Suelo Natural	Compuesta por el terreno natural del lugar donde se encuentra la vía, comúnmente compactado.
Adoquinado	Capa de rodadura conformada por adoquines de hormigón.
Empedrado	Superficie que consta de piedras silíceas voluminosas, escombros o de cantos rodados.
Mixto	Está compuesta por más de un tipo de capa de rodadura.

^a(Parera, 2017). ^b(HOLCIM Ecuador, 2021)

TABLA 4.3. Criterio de evaluación de la capa de rodadura

Estado	Descripción
Bueno	La superficie de rodadura se encuentra en óptimas condiciones para la circulación de tráfico, compactada y sin daños.
Regular	Se encuentran daños moderados, empozamiento de agua sobre la capa de rodadura, y moderadas irregularidades que impide una circulación deseada.
Malo	El daño, desprendimientos y las irregularidades son severos lo que imposibilita el paso de vehículos en todo el camino y puede llegar a afectar a la seguridad del usuario.

2.2.2 Cuneta

Canales ubicados en uno en ambos lados de la vía, de esta forma el agua lluvia de las pendientes o áreas circundantes, se drenan y fluyen a lo largo de carretera. (Carrión & Orellana, 2016)

2.2.2.1 Atributos de Cuneta

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de las cunetas.

TABLA 5. Atributos de las cunetas

Nombre del Campo	Definición	Descripción
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>CATEGORIA</i>	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.

		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
LADO	Ubicación de la cuneta con respecto a la capa de rodadura.	UN COSTADO
		AMBOS
		CENTRO
		OTROS
TIPO	Tipo de cuneta presente en la vía.	CUNETA CANAL
		CUENTA EN L
		CUENTA EN V
		CUNETA BORDILLO
		SUELO NATURAL
		NO EXISTE
ESTADO	Inspección visual del estado y funcionalidad en el que se encuentra las cunetas.	BUENO
		REGULAR
		MALO
LATI	Coordenadas de latitud geográfica del punto inicial de la vía.	
LONGI	Coordenadas de longitud geográfica del punto inicial de la vía.	
LATF	Coordenadas de latitud geográfica del punto final de la vía.	
LONGF	Coordenadas de longitud geográfica del punto final de la vía.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.24.

Para mayor entendimiento, se describen los campos **TIPO, ESTADO:**

TABLA 5.1. Tipos de cunetas


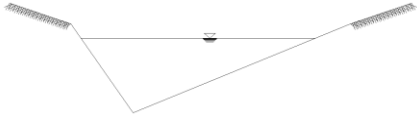



Tipo	Descripción	Imagen
Cuneta Canal	Mayormente utilizada como canal de riego la cuneta canal es un canal abierto ubicado a un costado de la vía.	
Cuneta en L	Consta con una sección transversal triangular asimétrica.	
Cuneta en V	Consta con una sección transversal triangular simétrica.	
Cuneta Bordillo	Caz superficial que conduce el agua a modo de canal en lámina libre ubicado entre la capa de rodadura y un bordillo exterior.	
Suelo Natural	Consta de una sección transversal irregular, dependiente del terreno en el que se encuentra.	

TABLA 5.2. Estado de las cunetas

Estado	Cunetas Revestidas	Cunetas en Suelo Natural
Buena	Limpia, cuerpo sin fisuras, y con libre circulamiento de agua.	Limpia y con libre circulamiento de agua
Mala	Abundante basura, cuerpo fisurado, vegetación excesiva, obstruyendo el correcto paso de agua.	Vegetación y basura abundante, obstruyendo el correcto pasó de agua.
Regular	Poca presencia de basura y vegetación, que no impidan el paso de agua.	Poca presencia de basura y vegetación, que no impidan el paso de agua.

2.2.3 Señalización horizontal

Son marcas viales, ya sean líneas, flechas, símbolos, letras y tachas, colocadas en la vía o en un costado, con el fin de regular la circulación, advirtiendo y guiando a los usuarios. (Alexandra, 2019)

2.2.3.1 Atributos de Señalización horizontal

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de la Señalización horizontal.

TABLA 6. Atributos de Señalización horizontal

Nombre del Campo	Definición	Descripción
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	

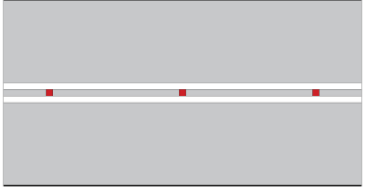



<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>CATEGORIA</i>	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
<i>TIPO</i>	Tipo de la señalización horizontal promedio presente en la vía.	CONTINUA CON TACHAS
		CONTINUA SIN TACHAS
		SEGMENTADA CON TACHAS
		SEGMENTADA SIN TACHAS
<i>LATI</i>	Coordenadas de latitud geográfica del punto inicial de la vía.	
<i>LONGI</i>	Coordenadas de longitud geográfica del punto inicial de la vía.	
<i>LATF</i>	Coordenadas de latitud geográfica del punto final de la vía.	

LONGF	Coordenadas de longitud geográfica del punto final de la vía.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.28.

Para mayor entendimiento, se describen los campos **TIPO**:

TABLA 6.1. Tipos de Señalización Horizontal

Tipo	Descripción	Imagen
CONTINUA CON TACHAS	Son líneas continuas con tachas a los lados.	
CONTINUA SIN TACHAS	Son líneas continuas sin tachas a los lados.	
SEGMENTADA CON TACHAS	Son líneas segmentadas con tachas a los lados.	
SEGMENTADA SIN TACHAS	Son líneas segmentadas sin tachas a los lados.	

2.2.4 Señalización Vertical

Son placas instaladas en los costados o sobre la vía, estas se clasifican según su efecto en la circulación, pueden ser de reglamentación (Redondas), advertencia (Triangulares) e indicación (Rectangulares). (RACE, 2020)

2.2.4.1 Atributos de Señalización Vertical

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de la Señalización vertical.

TABLA 7 Atributos de Señalización vertical



Nombre del Campo	Definición	Categoría
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	

CATEGORIA	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
TIPO	Descripción del tipo de señalización vertical.	Turística
		Informativa
LADO	Ubicación de la señalética vertical con respecto a la capa de rodadura.	Un Costado
		Centro
LAT	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
LONGI	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
IMAGEN	Imagen referencial de la entidad geométrica.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.26.

La señalización vertical que se levantó en nuestro trabajo fueron:

TABLA 7.1. Tipo de señalización vertical evaluada

Tipo	Definición	Imagen
Turística	Informan a los usuarios de destinos, atractivos turísticos, naturales y culturales.	 <p>Cascada</p>
Informativa	Informan a los usuarios sobre servicios, ubicaciones, apoyo a servicios, y distancias.	 <p>Aeropuerto</p>

(Ministerio de Turismo, 2020)

Cabe recalcar que se levantó información únicamente de las señaléticas turísticas e informativas, debido a una petición de la Prefectura de Loja.

2.2.5 Alcantarilla

Son estructuras que facilitan el curso de aguas superficiales por debajo de la estructura de una vía, sin provocar algún tipo de riesgo o daño a esta. Adicionalmente, es un medio por el cual el agua superficial puede ser recolectada o evacuada hacia un cuerpo receptor, estos pueden ser naturales (Ríos, Lagunas, Mares) o Artificiales (Represas, estanques, Tanques de Riego, etc.)

2.2.5.1 Atributos de Alcantarilla

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de la Alcantarilla.

TABLA 8 Atributos de Alcantarilla

Nombre del Campo	Definición	Categoría
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>COPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>CATEGORIA</i>	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.

		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
TIPO	Tipo del cuerpo de la alcantarilla presente en la vía.	Circular
		Cajón
		Badén
		Bóveda
		Otros
		Sin Determinar
MATERIAL	Se indica el tipo de material del cuerpo de la alcantarilla.	Hormigón
		Metálica
		PVC
		Mixta
		Otros
		Sin Determinar
ECUERPO	Se indica el estado del cuerpo de la alcantarilla.	Bueno
		Malo
		Sin Determinar
LONGITUD	Se indica la longitud en metros del cuerpo de la alcantarilla.	
CUANCHO	Registro del ancho del cuerpo de la alcantarilla.	




<i>CUALTO</i>	Registro del alto del cuerpo de la alcantarilla.	
<i>CUADIAM</i>	Registro del diámetro del cuerpo de la alcantarilla.	
<i>LAT</i>	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>LONGI</i>	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>ICABEZAL</i>	Se indica la existencia del cabezal inicial de la alcantarilla.	(T) Verdadero
		(F) Falso
<i>FCABEZAL</i>	Se indica la existencia del cabezal final de la alcantarilla.	(T) Verdadero
		(F) Falso
<i>TICABEZAL</i>	Se indica el tipo del cabezal inicial de la alcantarilla.	Cajón
		Aletas
		Sin Determinar
<i>TFCABEZAL</i>	Se indica el tipo del cabezal final de la alcantarilla.	Cajón
		Aletas
		Sin Determinar
<i>EICABEZAL</i>	Se indica el estado del cabezal inicial de la alcantarilla.	Bueno
		Malo
		Sin Determinar
<i>EFCABEZAL</i>	Se indica el estado del cabezal final de la alcantarilla.	Bueno
		Malo
		Sin Determinar


<i>OBSERV</i>	Observaciones de texto libre.	
<i>IMAGEN</i>	Imagen referencial de la entidad geométrica	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.19.

Para mayor entendimiento, se describen los campos ***TIPO, MATERIAL:***

TABLA 8.1. Tipos de Alcantarillas



Tipo	Definición	Imagen
Circular	El cuerpo de la alcantarilla es de sección circular	 <p>c</p>
Cajón	El cuerpo de la alcantarilla es de sección rectangular.	 <p>d</p>
Badén	Cauce que se forma en la vía para dar paso una pequeña o moderada corriente de agua. ^a	

Bóveda	El cuerpo de la alcantarilla está formada por el piso, dos paredes verticales que son las caras interiores y encima de ellas un arco circular. ^b	 <p style="text-align: center;">e</p>
--------	---	--

Nota. ^a (FIXER, 2018), ^b (Alcantarillas de Boveda , 2011), ^c (Dreamstime, s.f.), ^d

(123RF, 2022), ^e (Tierra Armada, s.f.)

TABLA 8.2. Materiales del cuerpo de la alcantarilla

Material	Definición	Imagen
Hormigón	Material de construcción que es una mezcla de cemento, áridos y agua.	 <p style="text-align: center;">c</p>
Metálica	Estos son aquellos que consisten esencialmente en uno o más metales. También pueden contener otros materiales como el carbono. El más utilizado sin duda es el acero. ^a	 <p style="text-align: center;">d</p>
PVC	El Policloruro de Vinilo es un plástico que se forma a partir de la polimerización del monómero de cloroetileno y su composición deriva del cloruro de sodio, gas natural, cloro, hidrogeno y carbono. ^b	 <p style="text-align: center;">e</p>
Mixta	El cuerpo de la alcantarilla se encuentra compuesto por más de un tipo de material.	 <p style="text-align: center;">f</p>

Nota. ^a (NOVOFLEX SA, 2015), ^b (Gardey, 2013), ^c (Ecuaconductos, 2014), ^d (Corpacero, s.f.), ^e (SANECOR, 2022), ^f (NOVACERO, 2019)

Es importante definir los tipos de cabezales que evaluamos y bajo qué criterios ejecutamos tal evaluación visual.

TABLA 8.3. Tipos de Cabezales

Tipo	Descripción	Imagen
Cajón	Cabecal cuya sección es rectangular en vista de planta	
Aletas	Cabecal cuya sección es trapezoidal en vista de planta	

TABLA 8.4. Criterio de evaluación del estado de la alcantarilla y de los cabezales

Estado	Descripción
Bueno	El cuerpo de la alcantarilla se encuentra en buen estado , sin hundimiento u obstruido por sedimentos y las corrientes de agua escurren de forma natural, por otro lado los cabezales se encuentran sin ningún tipo de fisura o desprendimiento de su estructura
Malo	El cuerpo de la alcantarilla se encuentra en mal estado cuando está colapsada y los sedimentos o basura impiden el paso del agua, asimismo los cabezales se encuentran con fisuras o destruidos.

2.2.6 Puente

Son estructuras que forman parte de caminos, carreteras y líneas férreas, construida sobre un obstáculo como quebradas, ríos, lagos, valles, etc. Un puente consta básicamente de dos partes:

- La superestructura que es el conjunto de elementos estructurales que están sobre los apoyos del puente, como vigas, arcos, sistemas de suspensión, cerchas que transmiten las cargas a los apoyos.
- La subestructura es el conjunto de elementos estructurales construidos para soportar el peso y las cargas que transmite la superestructura

(Manterola, 2006)

2.2.6.1 Atributos de Puente

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de Puente.

TABLA 9. Atributos de Puente

Nombre del Campo	Definición	Categoría
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>COPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	

NUMVIA	Código único identificador de la vía.	
CATEGORIA	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia A Provincia.
		(2) Cantón A Cantón.
		(3) Parroquia Rural A Parroquia Rural.
		(4) Cabecera Parroquial A Asentamiento Humano.
		(5) Asentamiento Humano A Asentamiento Humano.
		(6) Estatal Con Cabecera Cantonal.
		(7) Estatal Con Cabecera Parroquial.
		(8) Estatal Con Asentamiento Humano.
		(9) Otros
NOMBRE	Nombre del Puente.	
RIOQUEB	Registro del río o quebrada.	
CAPARODAD	Se especifica el material que cubre el tablero del puente.	Asfalto
		Hormigón
		Lastre
		Madera
		Metal

		Otros
TIPO	Tipo de cuneta presente en el puente.	Cuneta Canal
		Cuneta En L
		Cuneta En V
		Cuneta Bordillo
		Suelo Natural
		No Existe
EXPROTLAB	Se indica la existencia de protecciones laterales.	(T) Verdadero
		(F) Falso
PROTLATER	Se indica el tipo de material de las protecciones laterales.	Hormigón
		Madera
		Metálica
		Mixta
		Otros
ESTPROT	Se indica el estado de las protecciones laterales.	Bueno
		Regular
		Malo
EVALINFR	Se indica el estado de los estribos del puente.	Bueno
		Regular
		Malo
		Sin Determinar
EVALSUPES	Se indica el estado de la superestructura del puente.	Bueno
		Regular
		Malo
SENCARGA	Existencia de señalética vertical que indica la carga del puente.	(T) Verdadero
		(F) Falso

<i>CARGA</i>	Carga soportada por el puente.	
<i>ANCHO</i>	Se indica el ancho en metros de la capa de rodadura del puente.	
<i>ANCHOTOT</i>	Se indica el ancho en metros del puente incluyendo el espacio de caminería, pasamanos y capa de rodadura.	
<i>LONGITUD</i>	Se indica la longitud en metros entre juntas externas del puente.	
<i>LAT</i>	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>LONGI</i>	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>OBSERV</i>	Observaciones de texto libre.	
<i>IMAGEN</i>	Imagen referencial de la entidad geométrica.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.13.

Los criterios de evaluación ejercidos en los atributos de los puentes son las siguientes:

TABLA 9.1. Criterios de evaluación de los puentes.

Estado	Descripción
Bueno	La superestructura, subestructura, capa de rodadura y protecciones del puente se encuentran en óptimas condiciones, sin presentar algún tipo de daño o problema, que pueda perjudicar la seguridad de los usuarios. La circulación de vehículos es óptima y sin ningún problema
Regular	Se encuentran pequeños deterioros o daños en la superestructura, subestructura, capa de rodadura y protecciones del puente, lo que necesita de actividades de mantenimiento. La circulación de vehículos no tiene ningún problema.
Malo	El daño y deterioro son evidentes y existen desprendimientos de las partes del puente, lo que dificulta el paso de tráfico, por lo que se requiere reparaciones inmediatas para evitar accidentes y prevenir fatalidades. La circulación de vehículos es restringida o nula.

2.2.7 Punto crítico

Se considera punto crítico en la vía, al cual está generando un daño considerable en la capa de rodadura, provocando imposibilidad de movilización o cierre de la misma.

2.2.7.1 Atributos de Puntos críticos

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de Puntos críticos.

TABLA 10. Atributos de Punto critico

Nombre del Campo	Definición	Descripción
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	

<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>CATEGORIA</i>	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
<i>TIPO</i>	Clasificación del tipo de punto crítico.	GEOLÓGICO
		HIDROGEOLÓGICO
		HIDROLÓGICO
		MANTENIMIENTO
		OTROS
<i>DESCRIP</i>		

	Descripción a detalle del punto crítico.	
<i>INTERECOM</i>	Breve intervención recomendada para dar solución al punto crítico y garantizar condiciones adecuadas de transitabilidad.	
<i>LAT</i>	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>LONGI</i>	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>OBSERV</i>	Observaciones de texto libre.	
<i>IMAGEN</i>	Imagen referencial de la entidad geométrica	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.37.

Para mayor entendimiento, se describen los campos ***TIPO***:

TABLA 10.1. Tipos de Punto crítico

Tipo	Descripción	Ejemplo
GEOLÓGICO	Causado por acciones propias del suelo y por procesos externos que repercuten sobre su superficie.	Derrumbe en la vía
HIDROGEOLÓGICO	Ocasionado por la interacción entre agua y suelo.	Empozamiento de agua en la vía

HIDROLÓGICO	Causado por acción del agua.	Cruce de río en la vía
MANTENIMIENTO	Ocasionado por falta de mantenimiento en la vía o en obras de arte adyacentes a la misma	Colapso de alcantarilla

2.2.8 Talud

Superficie inclinada con la horizontal, por lo general son estructuras compuestas del mismo suelo, roca, concreto armado o algún otro material capaz de mantener la presión provocada por el suelo. (IngenieriaReal.com, 2022)

2.2.8.1 Atributos de Talud

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de Talud.

TABLA 11. Atributos de Talud

Nombre del Campo	Definición	Descripción
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>CATEGORIA</i>		(1) Provincia a provincia.

	Número identificador del tipo de interconexión.	(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
TIPO	Descripción del tipo del talud.	INTERVENIDO
		NATURAL
ESTADO	Estado aparente del talud.	ESTABLE
		INESTABLE
LAT	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
LONGI	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	
IMAGEN	Imagen referencial de la entidad geométrica	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.33.

Para mayor entendimiento, se describen los campos **TIPO**, **ESTADO**:

TABLA 11.1. Tipos de Talud

Tipo	Descripción
INTERVENIDO	Generalmente laderas, formadas en la naturaleza gracias a la historia geológica.
NATURAL	Intervenidas por el hombre, por lo general ejecutadas para construir carretas, represas, ferrocarriles, etc.

(IngenieriaReal.com, 2022)

TABLA 11.2. Estados de Talud

Estados	Descripción
ESTABLE	Se considera estable cuando no existe un riesgo inminente que afecte a la vía.
INESTABLE	Se considera inestable cuando existe un riesgo inminente que afecte la vía, como deslizamiento de material, rocas, vegetación, etc.

2.2.9 Intersección

Las intersecciones son elementos de infraestructura vial y de transporte donde dos o más caminos se cruzan entre sí. Esta infraestructura permite a los conductores cambiar de carretera. Esta intersección puede ser un paso a nivel o una intersección a nivel. (Renting FInders, 2021)

2.2.9.1 Atributos de Intersección

Posteriormente, se definen y enlistan los campos de la base de datos, de Intersección.

TABLA 12. Atributos de Intersección

Nombre del Campo	Definición	Categoría
<i>GID</i>	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
<i>CODPROVI</i>	Código de la provincia al que pertenece la primera entidad geométrica.	
<i>CODCANI</i>	Código del cantón al que pertenece la primera entidad geométrica.	
<i>CODPARRI</i>	Código de la parroquia al que pertenece la primera entidad geométrica.	
<i>NUMVIAI</i>	Código único identificador de la primera vía.	
<i>CATEGORIAI</i>	Número identificador del tipo de interconexión de la primera vía.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.

		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
CODPROV2	Código de la provincia al que pertenece la segunda entidad geométrica.	
CODCAN2	Código del cantón al que pertenece la segunda entidad geométrica.	
CODPARR2	Código de la parroquia al que pertenece la segunda entidad geométrica.	
NUMVIA2	Código único identificador de la segunda vía.	
CATEGORIA2	Número identificador del tipo de interconexión de la segunda vía.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.

		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros
LAT	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
LONGI	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
OBSERV	Observaciones de texto libre.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.35.

2.2.10 Minas

Se le considera mina a cualquier excavación cuya finalidad es una remuneración económica de un yacimiento mineral, estas pueden ser subterráneas o a cielo abierto. (Banco Central del Ecuador, 2021)

TABLA 13. Atributos de Minas.

NOMBRE CAMPO	DEFINICIÓN	CATEGORÍA
GID	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	

<i>CODPROV</i>	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODCAN</i>	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>CATEGORIA</i>	Número identificador del tipo de interconexión.	(1) Provincia a provincia.
		(2) Cantón a cantón.
		(3) Parroquia rural a parroquia rural.
		(4) Cabecera parroquial a asentamiento humano.
		(5) Asentamiento humano a asentamiento humano.
		(6) Estatal con cabecera cantonal.
		(7) Estatal con cabecera parroquial.
		(8) Estatal con asentamiento humano.
		(9) Otros

FUENTE	Fuente de explotación de la mina.	CANTERA
		MINA
STATUS	Indica si cuenta con los permisos de funcionamiento por parte del municipio para la explotación minera.	CONCESIONADA
		NO CONCESIONADA
MATERIAL	Material de explotación y venta de la mina.	ARCILLA
		ARENA
		BASE
		SUBBASE
		CALIZA
		LASTRE
		LIGANTE
		MATERIAL GRANULAR
		RIPIO
		PIEDRAS DE RÍO
		SIN DETERMINAR
LAT	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
LONGI	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	

OBSERV	Observaciones de texto libre.	
IMAGEN	Imagen referencial de la entidad geométrica.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.31.

2.2.11 Centros Poblados

Se le considera a un centro poblado a un lugar del territorio nacional rural o urbano, en el cual sus habitantes tienen intereses comunes de carácter económico, social, cultural e histórico (UCAYALI, 2003)

TABLA 14. Atributos de Centros Poblados.

NOMBRE CAMPO	DEFINICIÓN	CATEGORÍA
GID	Número identificador en orden secuencial de la entidad geométrica.	
CODPROV	Código de la provincia al que pertenece la entidad geométrica.	
CODCAN		

	Código del cantón al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>CODPARR</i>	Código de la parroquia al que pertenece la entidad geométrica.	
<i>NUMVIA</i>	Código único identificador de la vía.	
<i>NOMBRE</i>	Nombre del Centro poblado.	
<i>LAT</i>	Coordenadas de latitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>LONGI</i>	Coordenadas de longitud geográfica de la entidad geométrica.	
<i>OBSERV</i>	Observaciones de texto libre.	

Tomada de “Diccionario de la Base de Datos de la Provincia de Loja” por CONGOPE, PREFECTURA DE LOJA, 2022, p.37.

2.3 Procedimiento metodológico para la actualización de Inventarios viales

El CONGOPE conjunto a la prefectura de Loja, establecieron una nueva metodología para la actualización del inventario vial de la provincia de Loja, la cual consta de los siguientes pasos:

2.3.1 Creación de un nuevo catálogo de atributos

- Se crean diferentes capas de archivos Shape, con cada uno de los atributos ya expuestos, los cuales se diferencian por su geometría en puntos y líneas.

2.3.2 Planificación del levantamiento de datos en campo

- Con la herramienta del QGIS y la extensión de Open Street Maps, se tendrá una visualización satelital de las vías de la provincia de Loja.
- Se establecerá una ruta con un aproximado de los kilómetros que se requiera inventariar.
- La ruta consta de uno o varios tramos que se trazan previamente en un mapa elaborado en QGIS el cual será llevado a campo.
- Se elaboraron fichas técnicas (ANEXOS) de cada uno de los atributos las cuales estarán con las características correspondientes

2.3.3 Descarga y edición de información levantada

- Se descargará la información diaria recopilada del MERGIN MAPS y del GEOTRACKER en el computador.
- Todas las capas deben estar georreferenciadas.
- La capa de línea levantada en el GEOTRACKER, se debe modificar de acuerdo al Google Satélite.
- La información de las bases de datos de las capas debe concordar con lo escrito en las fichas llenadas en campo.
- Los campos latitud y longitud se llenarán con comandos propios del Qgis.

2.3.4 *Procesamiento de datos*

- Se procesará la información y se presentará la información en mapas, cuadros estadísticos y tablas.

Capítulo 3. Trabajo en campo y procesamiento de información

La información presentada corresponde a los datos levantados en campo de la Fase I, del cantón Loja y Fase II, del cantón Catamayo.

3.1 Identificación de las vías levantadas en el inventario vial del año 2017 y 2022

3.1.1 Vías levantadas en el año 2017

El inventario vial realizado por la prefectura en el año 2017, en conjunto con el Congope en las zonas de estudio dio en su totalidad de un 365.54 Km en las Parroquias de Jimbilla, San Lucas, Santiago, Gualiel, Chuquiribamba, Chantaco, Taquil, El Cisne y Guayquichuma.

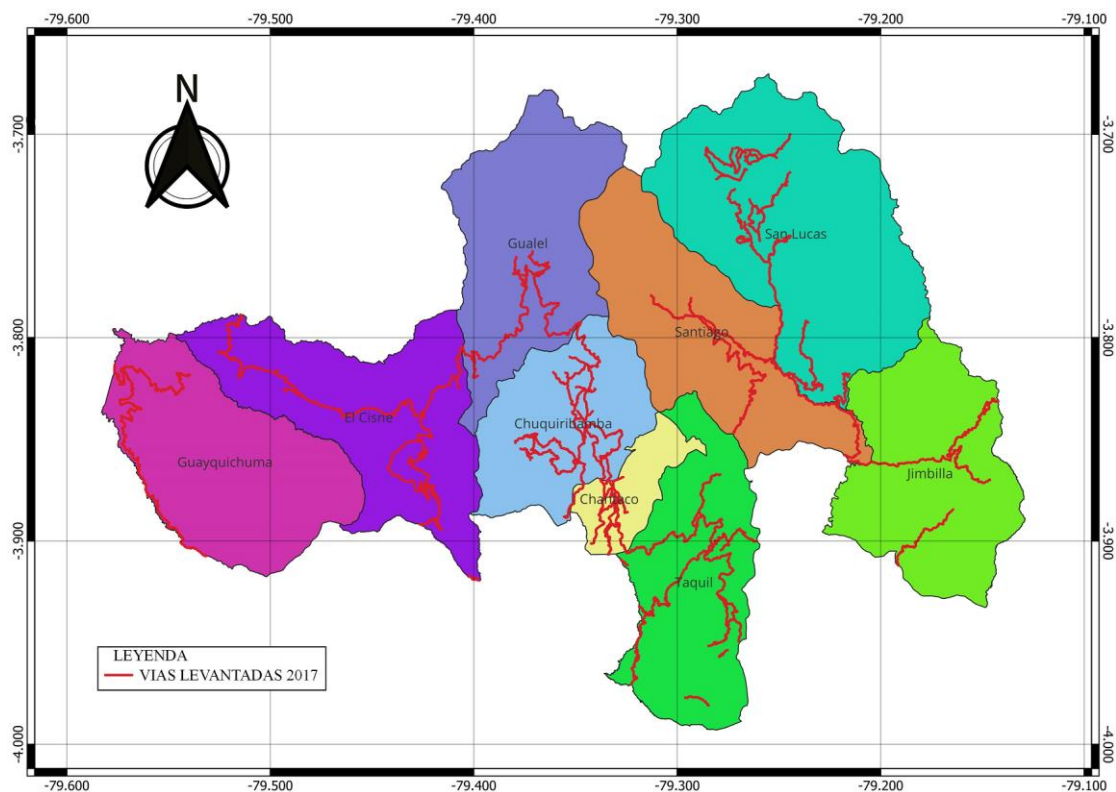


Figura N°18. Vías levantadas en el año 2017.

A continuación, se mostrará la información detallada de los km de vías que se levantaron por parroquia.

TABLA 15. Kilómetros de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo, del inventario vial realizado del 2017.

LOJA AÑO 2017	
Parroquia	Km inventariados
Jimbilla	23.91
San Lucas	60.90
Santiago	35.11
Taquil	55.472
Chantaco	21.677
Chuquiribamba	53.046
Gualel	29.787
El Cisne	54.915
Guayquichuma	30.72
Suma	365.54

3.1.2 Vías levantadas en el año 2022

El levantamiento de vías que se realizó junto con la Prefectura en el año 2022 nos dio como resultado 506.91 Km de vías que se abrieron o no se tomaron en cuenta en el anterior inventario en las parroquias ya mencionadas.

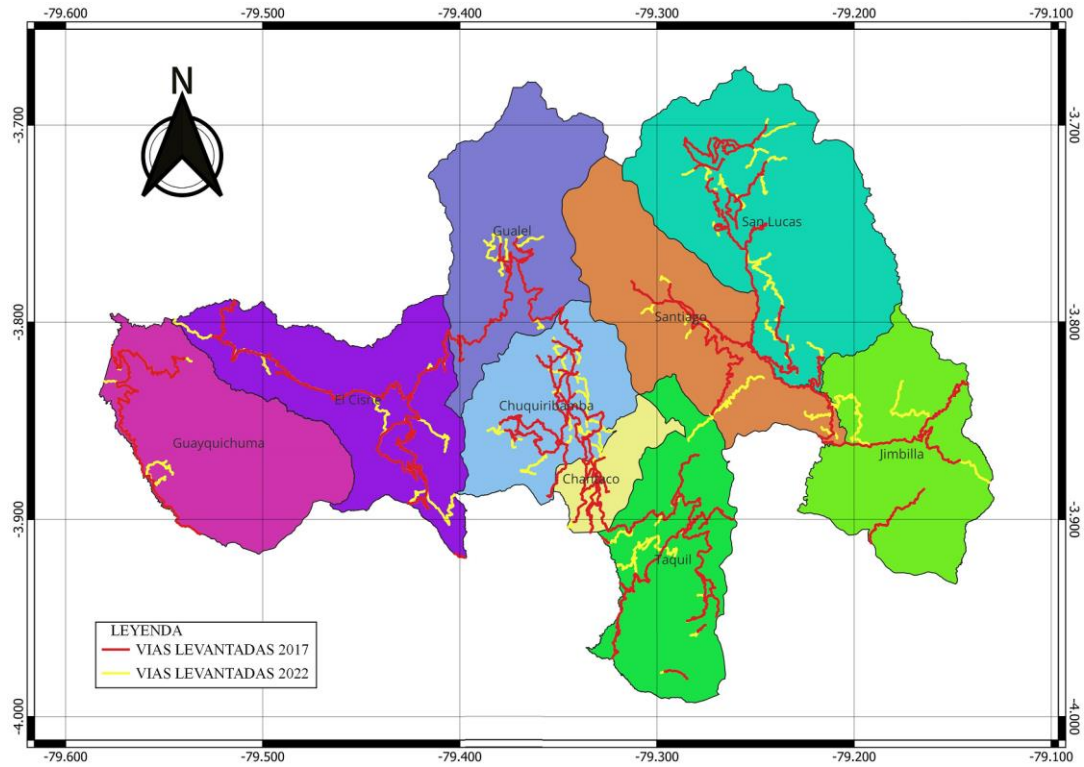


Figura N°19. Vías levantadas en el año 2022.

A continuación, se mostrará la información detallada de los km de vías que se levantaron por parroquia.

TABLA 16. Kilómetros de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo, del inventario vial realizado del 2017.

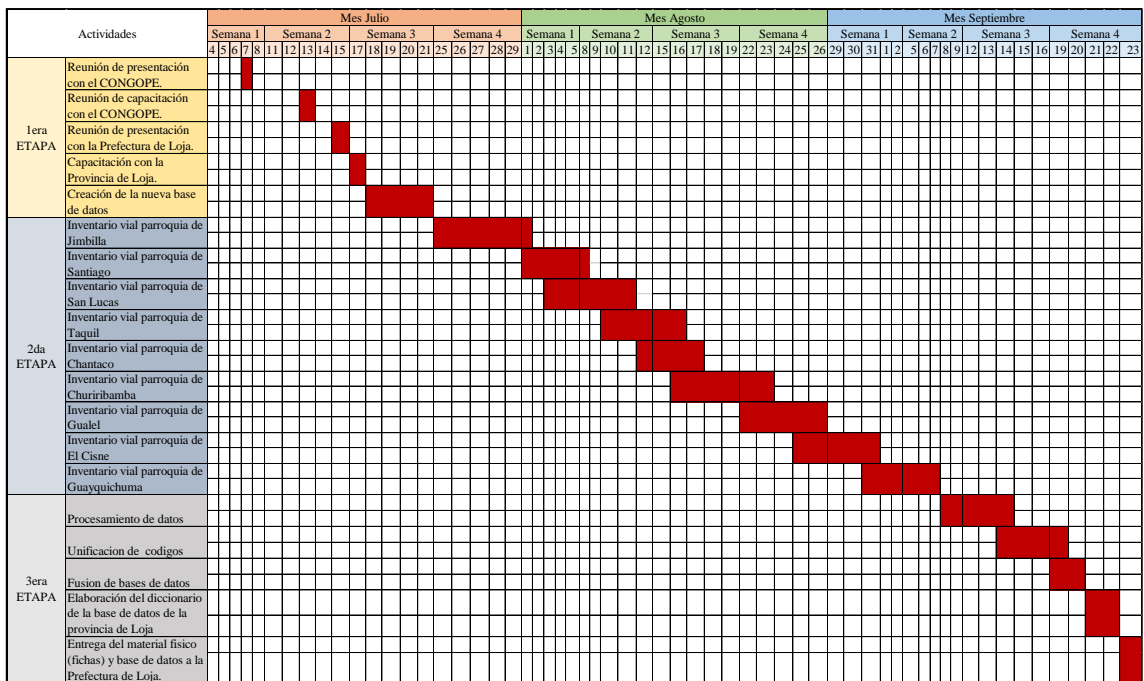
LOJA AÑO 2022	
Parroquia	Km inventariados
Jimbilla	40.35
San Lucas	89.80
Santiago	53.18
Taquil	71.28

Chantaco	20.07
Chuquiribamba	77.50
Gualele	40.11
El Cisne	74.56
Guayquichuma	37.94
Suma	504.80

3.2 Planificación del inventario vial Loja 2022

3.2.1 Cronograma de actividades

TABLA 17. Cronograma de actividades del inventario vial Fase I del cantón Loja y Fase II del cantón Catamayo perteneciente a la provincia de Loja



3.3 Elaboración del catálogo de atributos viales

3.3.1 Creación de nueva base datos de los atributos viales en Qgis

El programa Qgis, es un software gratuito, que permite el manejo de formatos vectoriales y raster, en el cual se podrá crear, editar, analizar y tabular información geoespacial referenciada.

1. Creación de las capas de atributos

Se debe abrir un nuevo proyecto en el Qgis, con el complemento Open Street Map, luego dirigirse a la pestaña "Capa", seleccionar la opción "Crear capa", y elegir "Nueva capa de archivo shape".

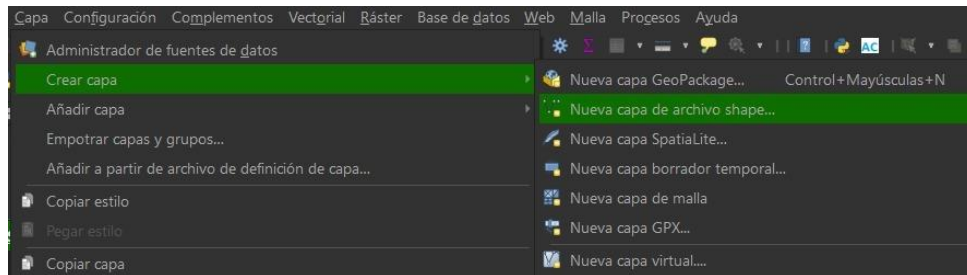


Figura N°20. Pestaña "Nueva capa de archivo Shape..".

2. En la ventana Nueva capa de archivo Shape, se dará un nombre, tipo de geometría, codificación, georreferencia y los campos/características de cada uno de los atributos.
Nota: Se utilizará la codificación UTF-8, y en georreferencia será WGS84/UTM zone 17s que es donde se ubica la provincia de Loja.

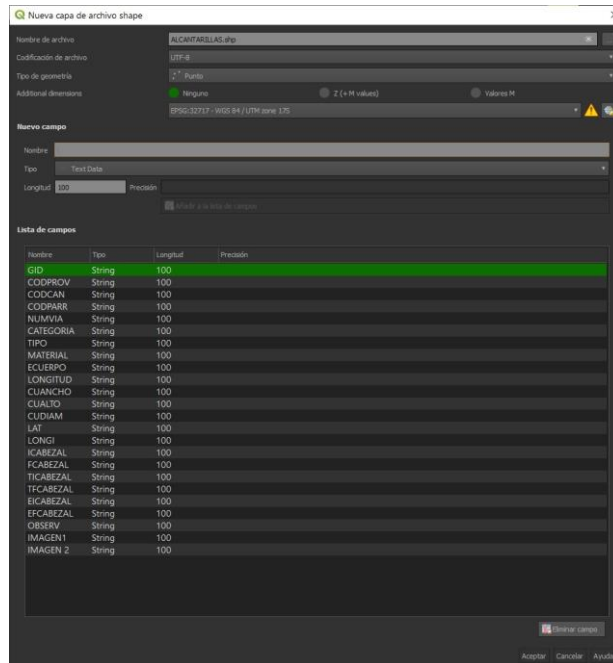


Figura N°21. Ventana “Nueva capa de archivo Shape”.

- Este proceso es repetitivo con cada uno de los atributos, de puntos y de líneas respectivamente hasta obtener la base de datos global.

3.3.2 Registro y extracción de datos del MERGIN MAPS a Qgis

Para el registro de datos se ocupó el Programa MERGIN MAPS, desarrollado por la empresa Lutra Consulting, este programa facilita la captura de datos en campo ya que su software e o interfaz es muy fácil de ocupar. Para esto se siguieron los siguientes pasos.

3.3.2.1 Exportación de la base de datos del QGIS al MERGIN MAPS

Con nuestra base de datos ya creada previamente en el QGIS, se instalará el complemento MERGIN MAPS en nuestro QGIS.

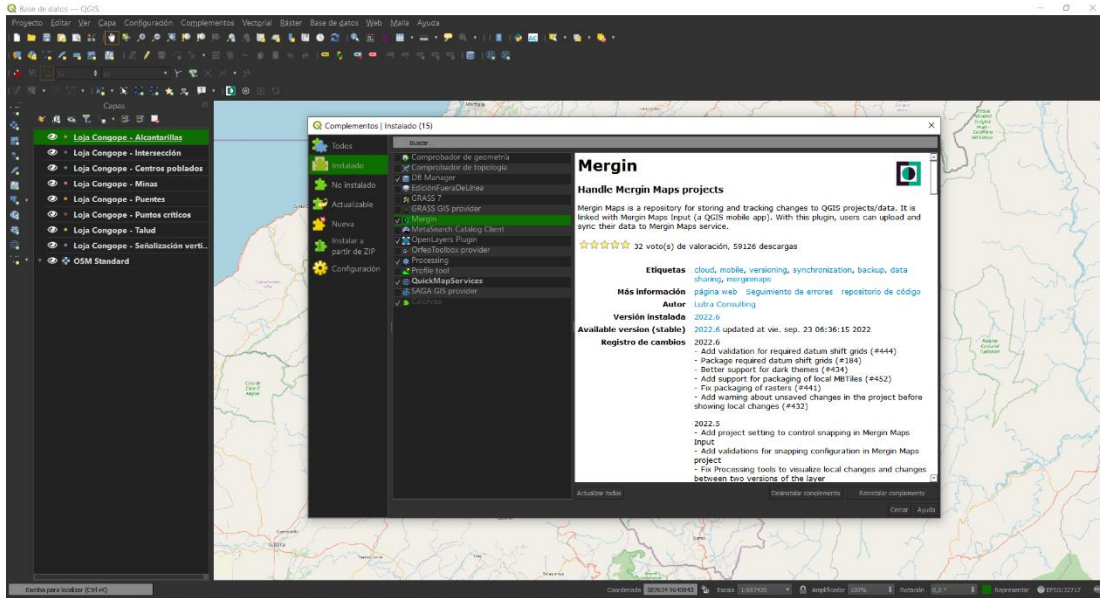


Figura N°22. Ventana “Complemento/Instalador”.

Ya instalado el complemento se mostrara en el panel de control los siguientes items.

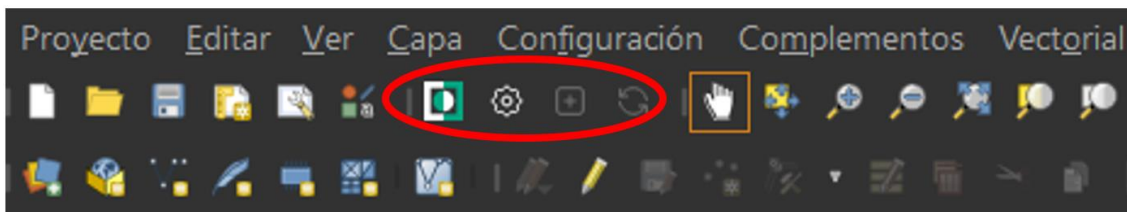


Figura N°23. Items complementos...

Se selecciona el símbolo de MERGIN MAPS y aparecerá el siguiente cuadro de dialogo, en el cual se debe crear una cuenta con usuario y contraseña para poder registrar los proyectos.

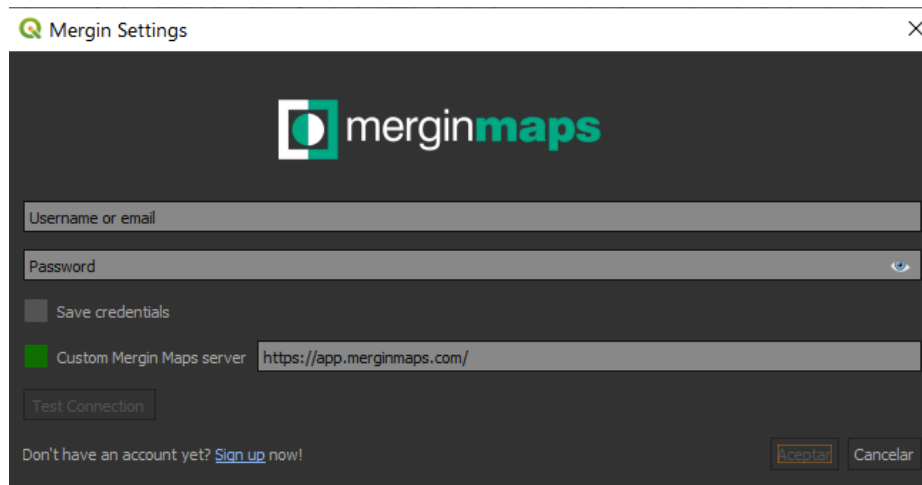


Figura N°24. Ventana “Mergin Setting”.

Para poder subir la base de datos, se selecciona el botón de “Agregar nuevo Mergin Project” y se guardara con el nombre de la fecha en la que vaya a trabajar en campo esto para poder llevar un control ordenado de los días.

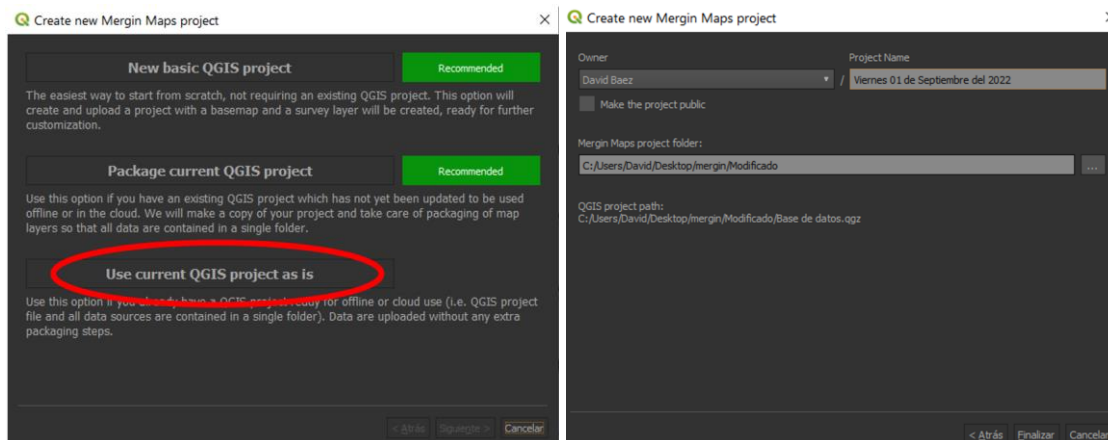


Figura N°25. Ventana “Crear nuevo proyecto Mergin Maps”.

Una vez en la aplicación de MERGIN MAPS en el celular se podrá observar y descargar los proyectos que creados previamente en el QGIS.



Figura N°26. Mis proyectos en Mergin Maps App.

Con esto, se podrá tener las capas previamente establecidas en el QGIS, en el teléfono.

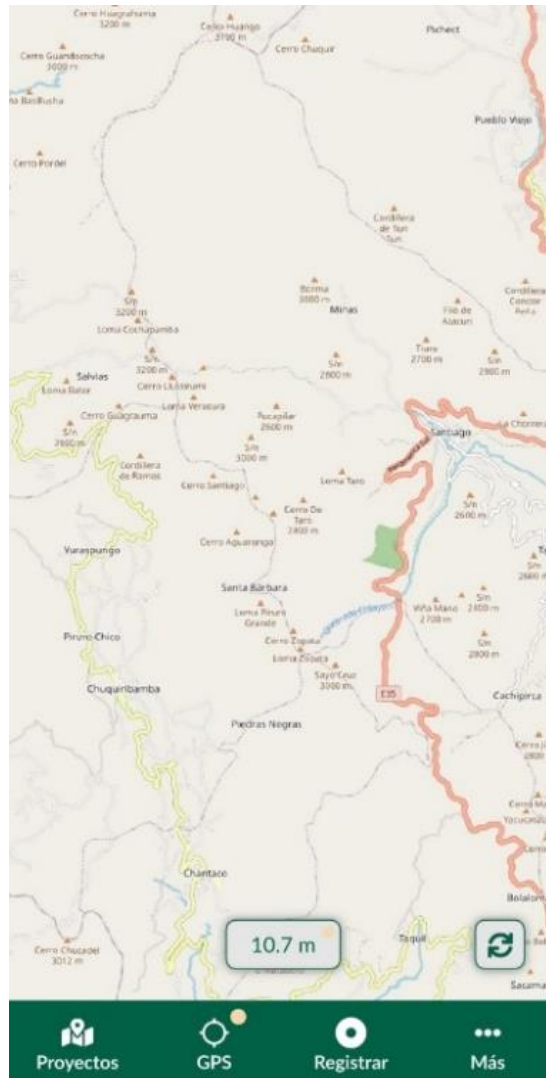


Figura N°27. Vista del mapa en Mergin Maps App.

3.3.2.2 Registro de los atributos.

Ya con el programa y proyecto creado, con la opción registro se accede a las opciones en las cual se encontrarán las capas de los atributos, para ubicar el punto en el mapa se utilizará de la opción GPS que viene integrado en la aplicación.

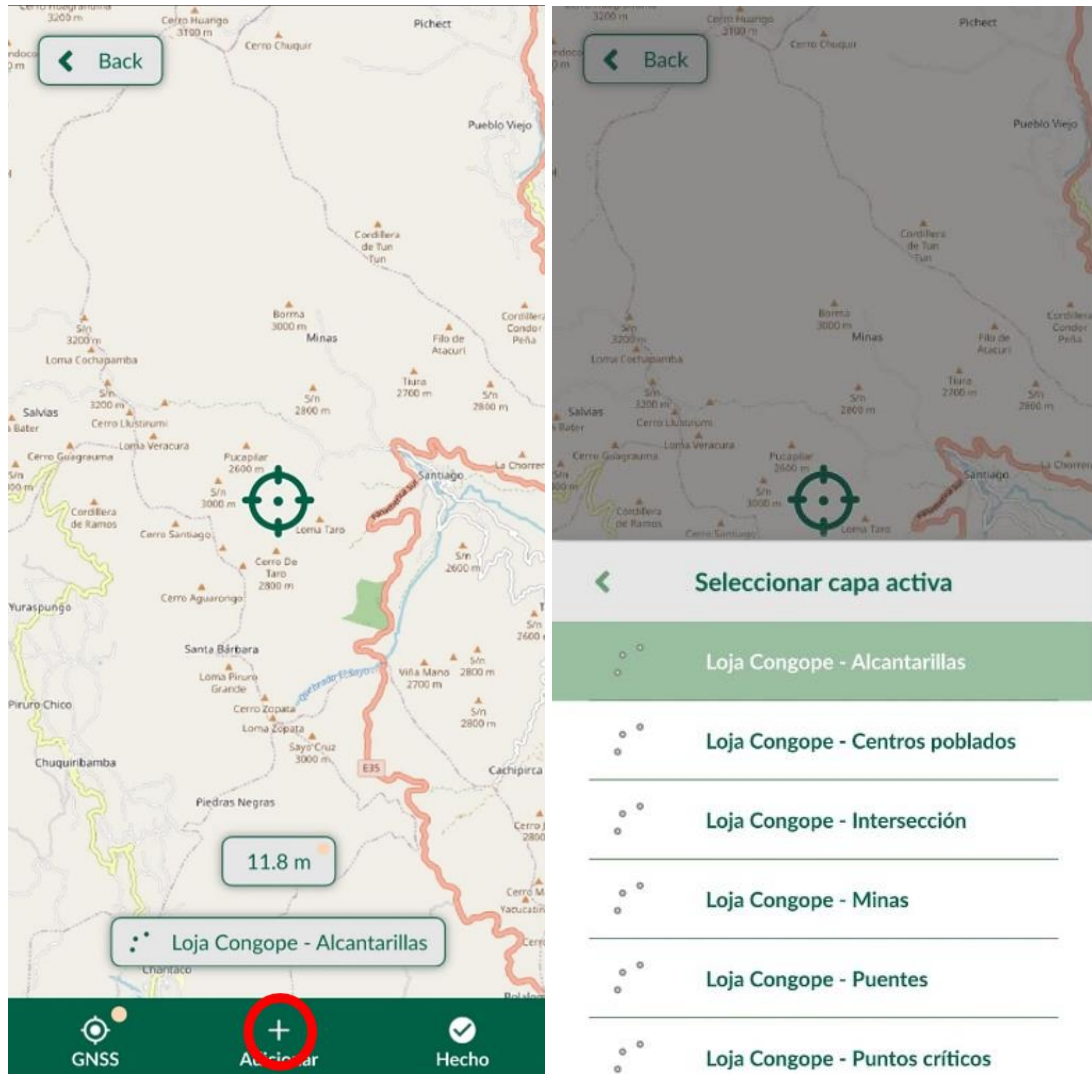


Figura N°28. Seleccionar capa activa en Mergin Maps App.

Con la opción adicionar se agrega las diferentes características de los atributos, y finalmente se guardará el objeto, el cual aparecerá en el mapa en la forma de la geometría que se haya adoptado en la capa.

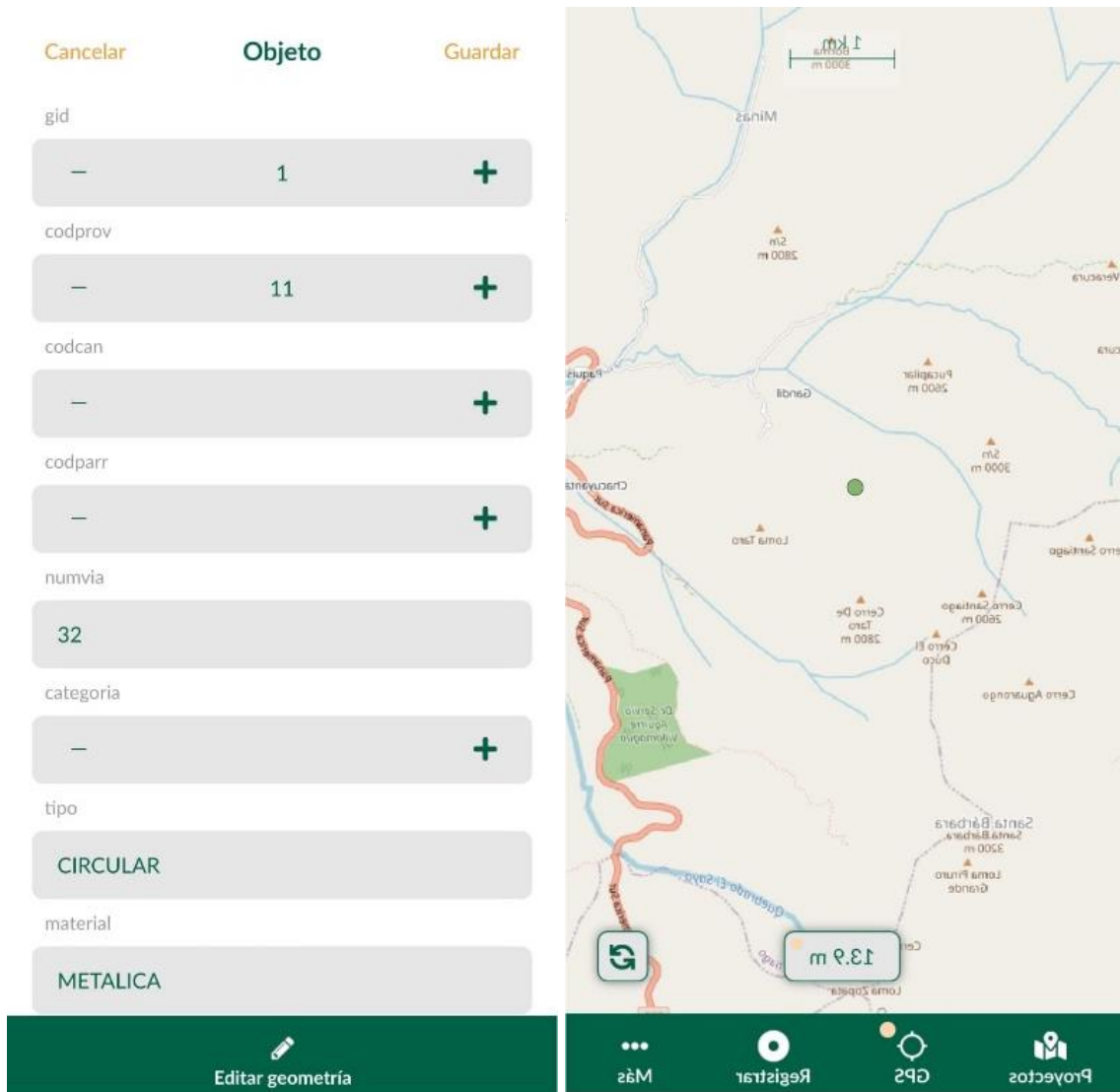


Figura N°29. Llenado de atributos de la capa en Mergin Maps App.

En el caso de que se haya cometido un error, se podrá editar y borrar el punto con la opción editar, para esto se selecciona el punto ya creado, con el lápiz, se accede a las opciones para editar o eliminar el punto.

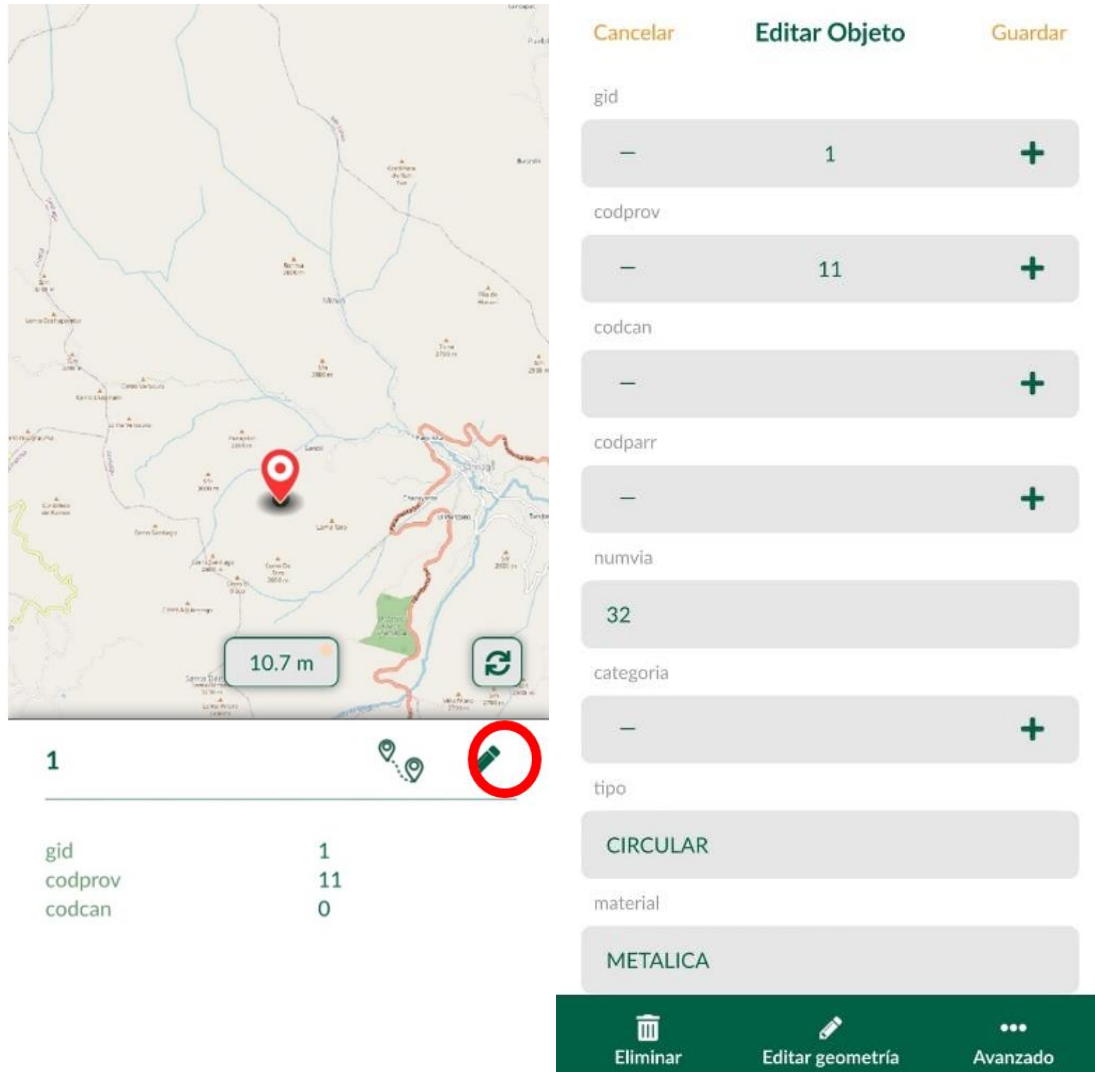


Figura N°30. Editado de atributos de la capa en Mergin Maps App.

Esto se ejecutará con cada uno de los atributos que se encuentren en campo, y que su capa este exportada en el MERGIN.

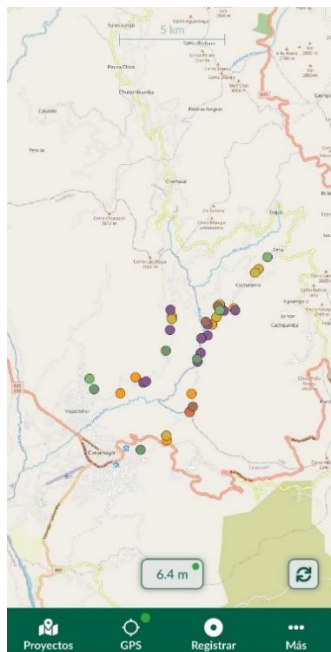


Figura N°31. Capas en el Mapa de Mergin Maps App.

3.3.2.3 Extracción de Datos del MERGIN MAPS.

En la opción proyectos en la aplicación, en la pestaña de inicio se encuentran los proyectos en los que se esté trabajando, en lo cual saldrá la opción de sincronizar.

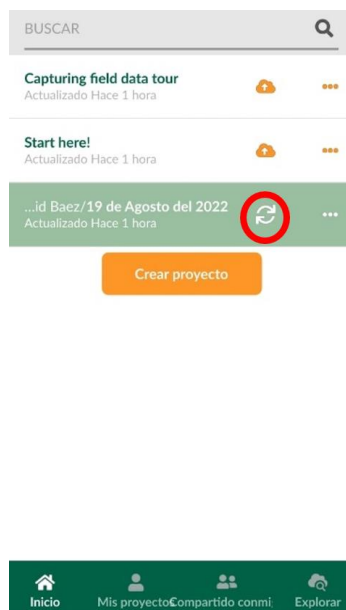


Figura N°32. Sincronización de Información en Mergin Maps App.

Una vez sincronizado el proyecto, dirigirse a la página de MERGIN MAPS, en la cual se ingresará con el mismo usuario y contraseña de la aplicación, en esta se podrá visualizar los proyectos más actuales, así como proyectos compartidos o explorar proyectos de diferentes personas.

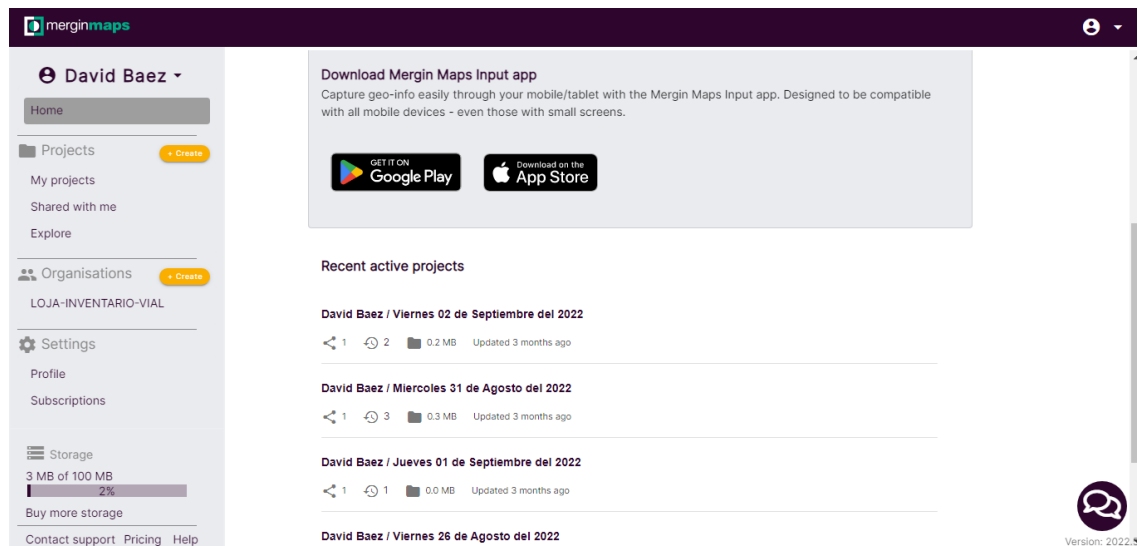


Figura N°33. Mis proyectos en Merjin Maps desktop.

Seleccionamos al proyecto en el que se trabajó, y en la opción de History se debe descargar la carpeta de archivos, con las diferentes capas y atributos ya actualizados en campo.

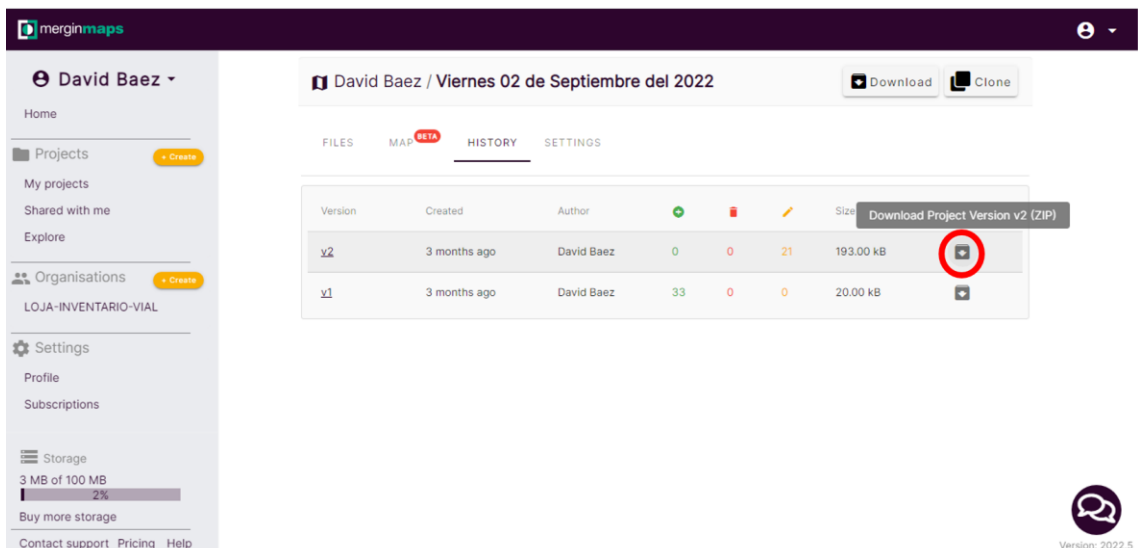




Figura N°34. Descarga de proyectos en Mergin Maps desktop.

Extraer el fichero en una carpeta, y abrir el archivo qgz, y se contemplara ya los puntos tomados en campo en el programa QGIS.

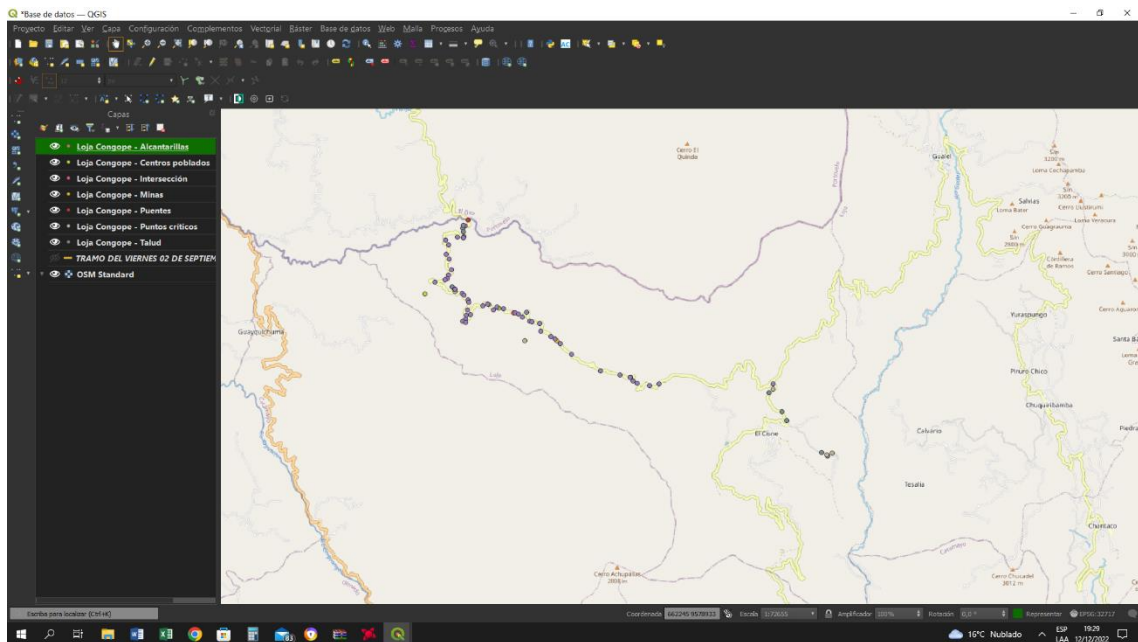


Figura N°35. Capas de puntos en Qgis.

3.3.3 Registro y extracción de datos del GEO TRACKER a Qgis

3.3.3.1 Registro de datos del GEO TRACKER

El GEO TRACKER es una herramienta que registra la ruta por la cual estamos circulando, además de que la aplicación nos proporcionara información de esta, como los kilómetros recorridos, la velocidad máxima y media a la que hemos ido, la altura máxima a la que hemos estado, la velocidad vertical, y etc. (Bogdanovich, 2022)

Cuando se quiere registrar una ruta en la aplicación móvil, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Dirigirse a Mis viajes, y posterior a Añadir Nuevo Mapa

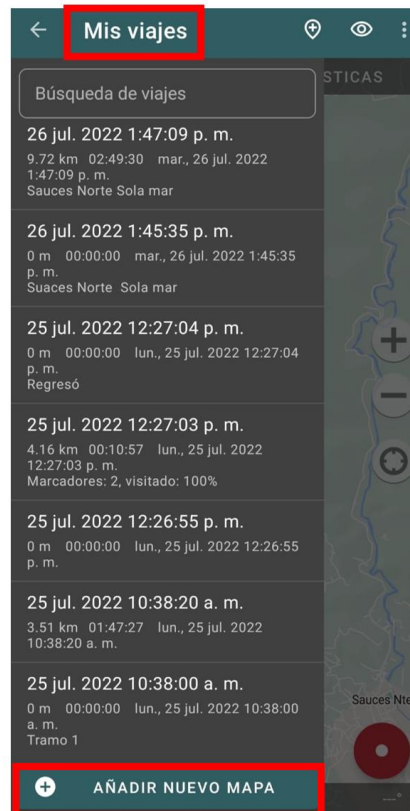


Figura N°36. Añadir nuevo mapa en Geo Tracker.

2. Se desprende una ventana en la cual se puede cambiar el nombre del tramo añadir una descripción, por preferencia colocar el nombre del tramo que vamos a registrar conjunto la fecha en la cual se grabó.

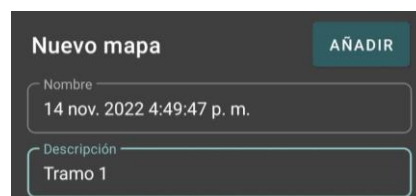


Figura N°37. Nombrar a un nuevo mapa en Geo Tracker.

- Una vez registrado nuestro viaje, aplastar play, y empezar a grabar el camino por el cual estamos circulando. Según se ira avanzando se marcará con una línea roja la ruta tomada.

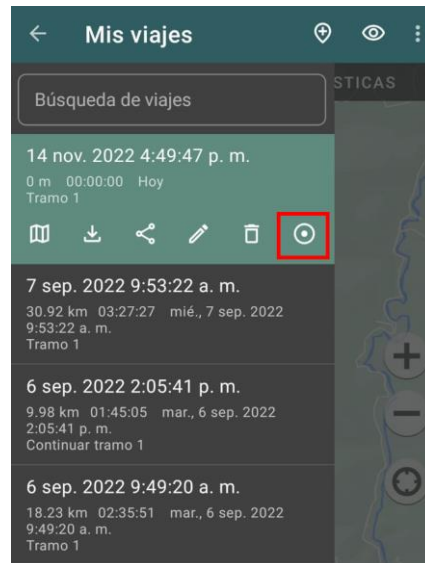


Figura N°38. Grabar nuevo viaje en Geo Tracker.

- Para finalizar la grabación del recorrido, poner detener, la línea roja de la ruta circulada se tornará azul en señal de finalización.

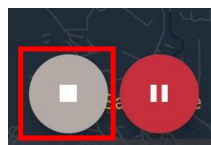


Figura N°39. Finalizar la grabación del viaje en Geo Tracker.

3.3.3.2 Extracción de datos del GEO TRACKER a Qgis

Para extraer los datos previamente obtenidos del GEO TRACKER al Qgis se deben seguir los siguientes datos:

- Primero se deber exportar desde la app GEO TRACKER el tramo guardado, en formato KML. Por preferencia enviarlo a un medio de fácil acceso, ya sea Gmail, Hotmail o WhatsApp.

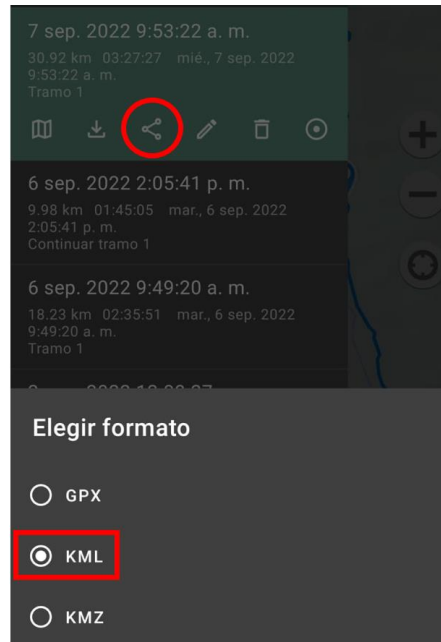


Figura N°40. Exportar información en formato KML en Geo Tracker.

2. Descargarlo en el computador, y por facilidad guardarlo en una carpeta con la numeración del tramo descargado, y a su vez una subcarpeta llamada KML.

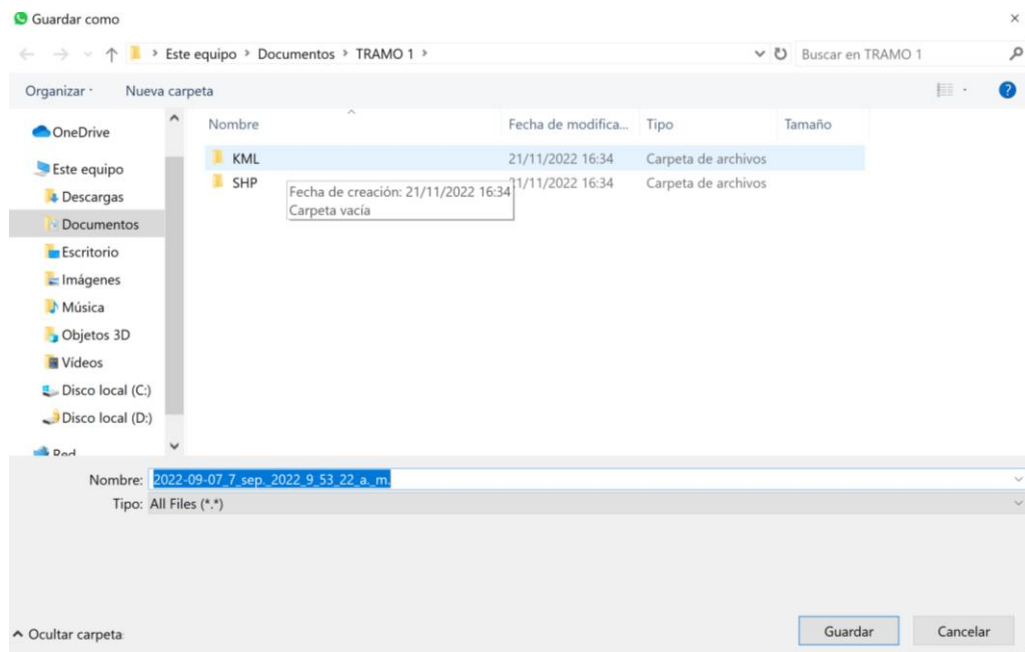


Figura N°41. Guardar información en formato KML en el ordenador.

3. Abierto el Qgis, arrastrar el archivo KML al mismo. Se mostrará una ventana, en la cual aparece la capa que se arrastró, colocamos añadir y ya aparecerá en el mapa.

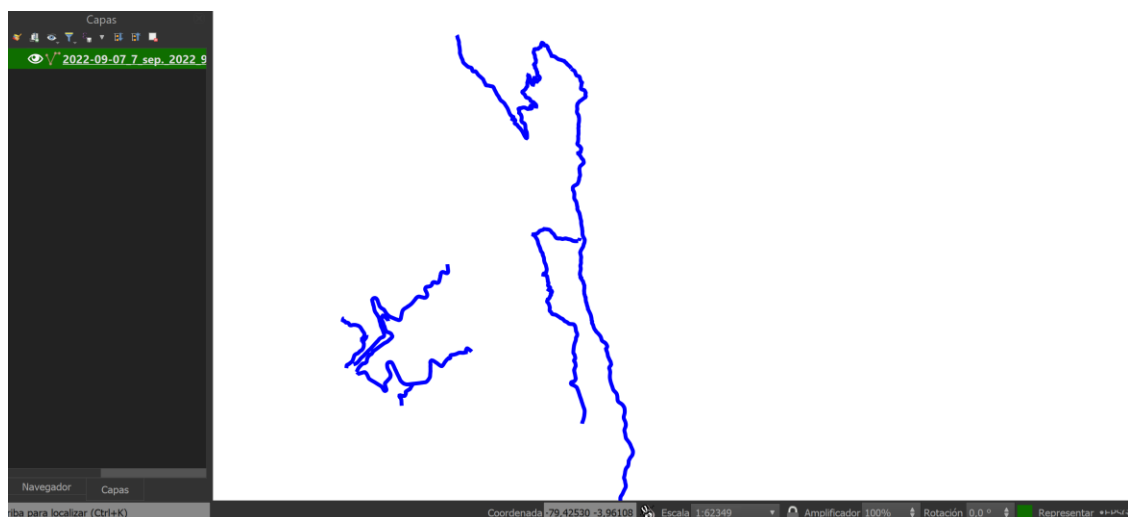
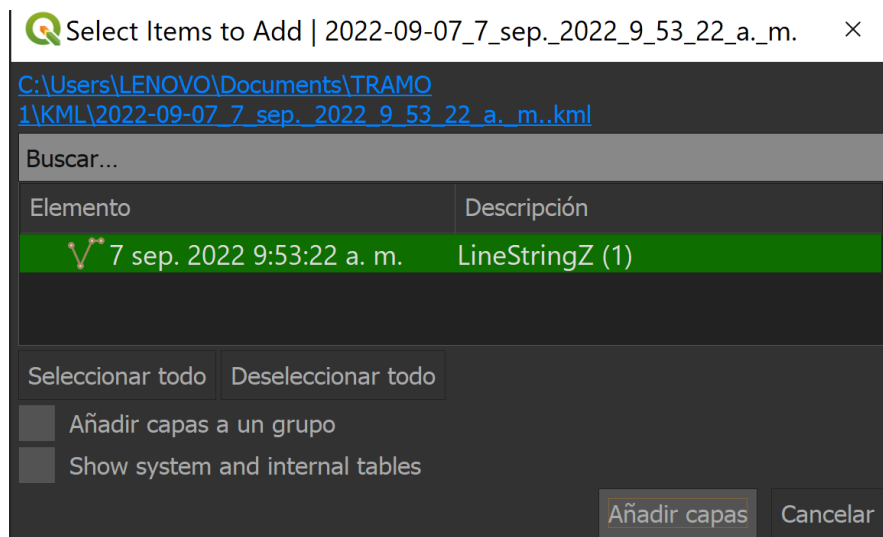
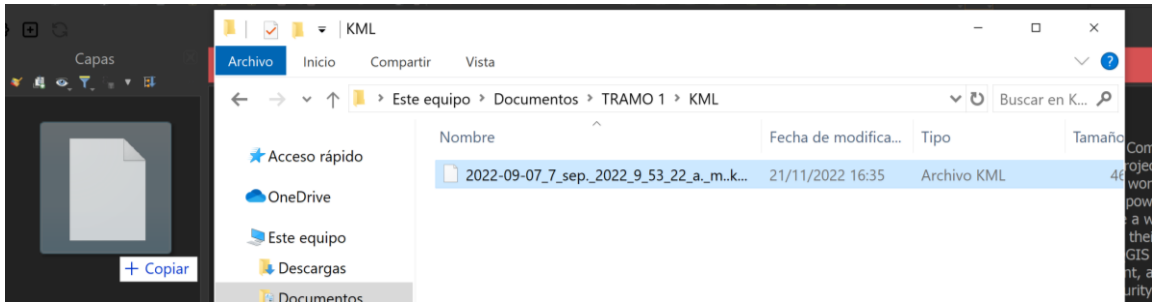


Figura N°42. Añadir capa KML al Qgis.

4. Posterior, hacer clic derecho sobre la capa cargada, seleccionar la opción Exportar y a su vez en Guardar como.

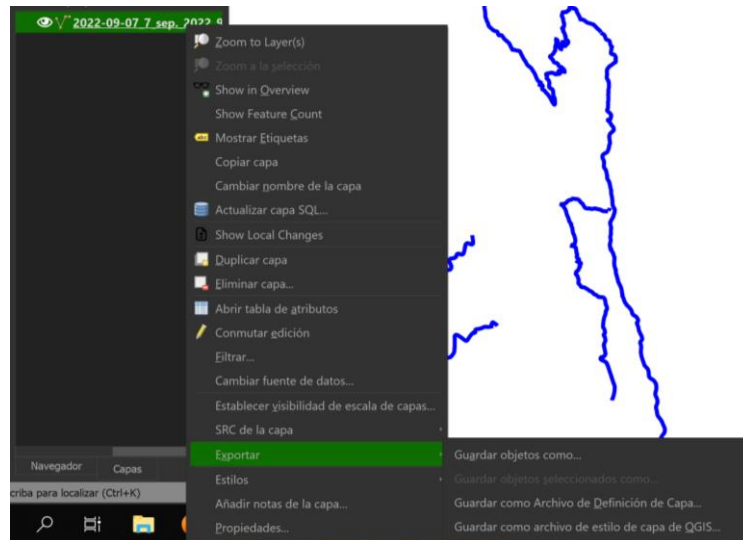


Figura N°43. Pestaña “Guardar como” en la capa KML.

5. En la ventana Guardar capa como, colocar el formato como Archivo shape de ESRI, y el SRC en la zona geográfica en la transcurre el tramo, en nuestro caso es EPSG:32717 – WGS 84 / UTM zone 17S.

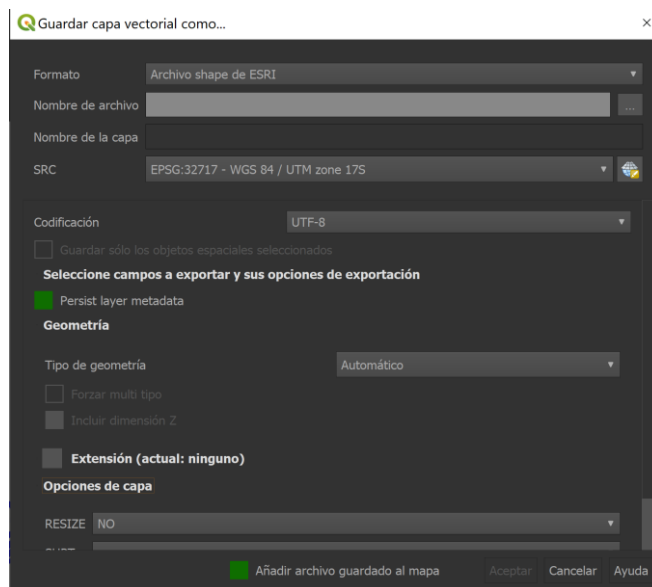


Figura N°44. Ventana “Guardar capa vectorial como” en la capa KML.

- Para escoger la ubicación del archivo, se debe hacer clic en los tres puntos ubicados al lado de la barra de Nombre de archivo. Se recomienda guardarla en la carpeta ya creada del tramo grabado, y dirigirlo a la carpeta interna llamada SHP.

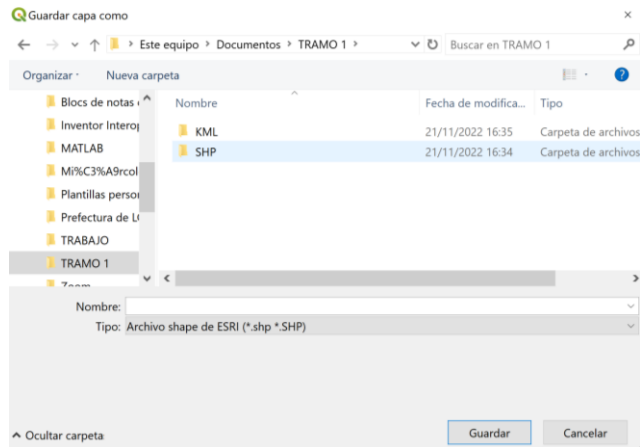


Figura N°45. Guardar capa en formato KML en formato SHAPE, en el ordenador.

- Ya en la barra de capas aparecerá la capa tipo SHAPE, si lo ves necesario ya se puede desactivar la visualización de la capa tipo KML.

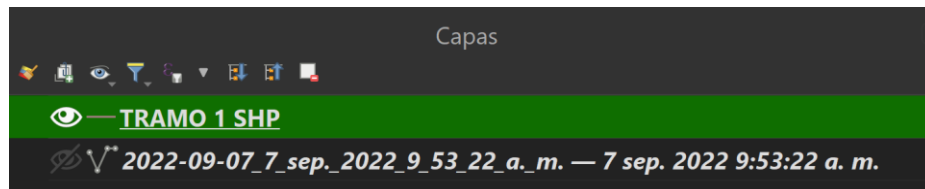


Figura N°46. La capa tipo SHAPE en el panel de Capa.

- Es recomendable modificar la capa tipo SHAPE según el Google Satélite, puesto que el GEO TRACKER es una app que en ocasiones pierde la señal del GPS, razón por la cual es necesario verificar que el tramo este dibujado por el camino recorrido.

En el navegador buscar Google Satélite, hacer clic derecho y añadir al proyecto.

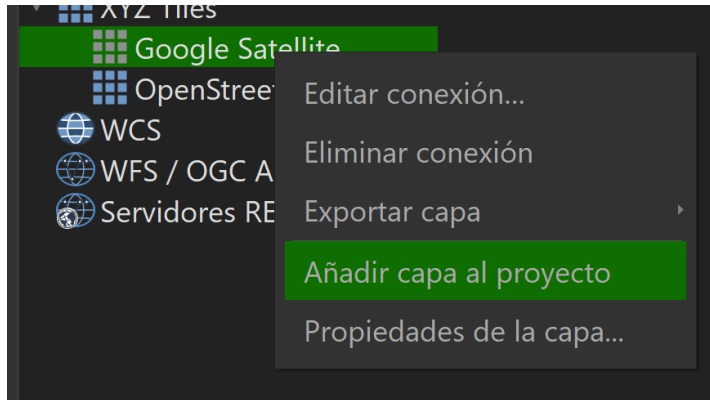


Figura N°47. Añadir capa Google Satélite al proyecto.

Para tener un mejor campo de visualización, se recomienda aumentar el grosor de la línea de la capa, para esto se debe hacer clic derecho sobre la capa shape y seleccionar propiedades.

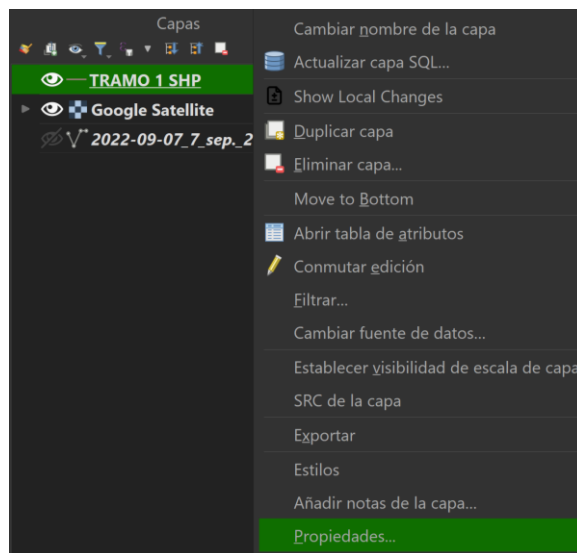


Figura N°48. Pestaña “Propiedades...” de la capa tipo SHAPE.

En la ventana Layer Properties, hacer clic en la pestaña Simbología, aumentamos la Anchura, por sugerencia a 0,8.

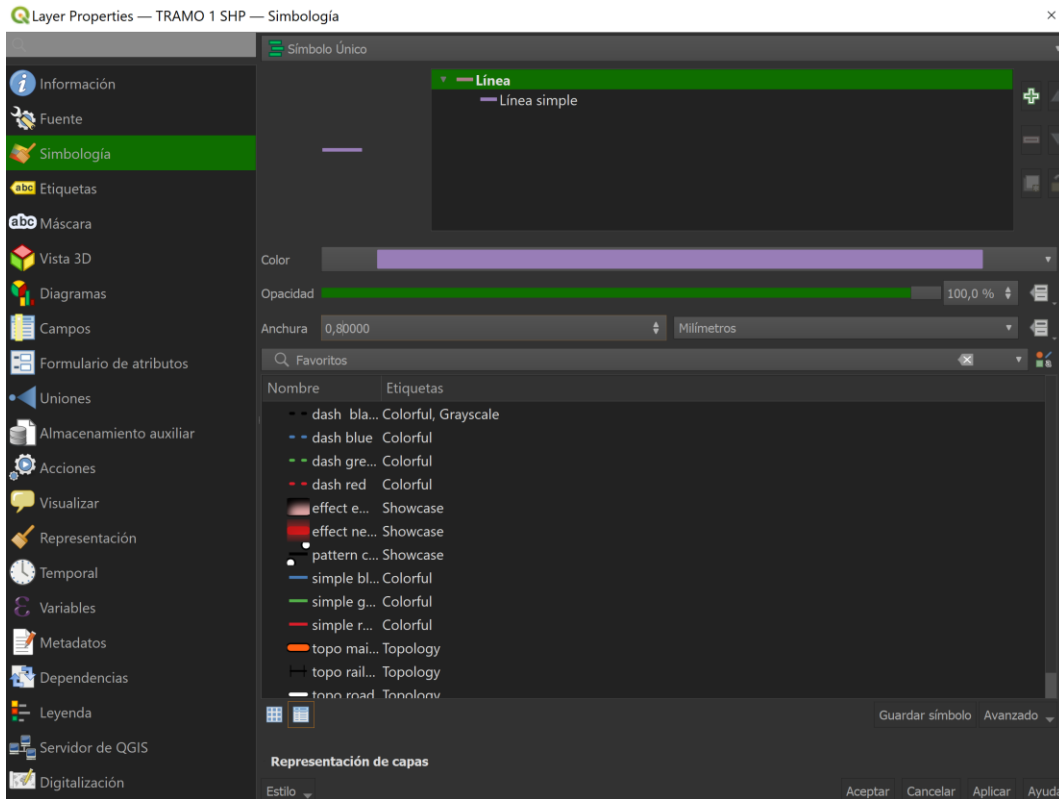


Figura N°49. Ventana “Propiedades de la capa”, pestaña “Simbología” de la capa tipo SHAPE.



Figura N°50. Aumento del grosor de la línea capa tipo SHAPE.

Para que la línea pueda modificarse, hacer clic en Conmutar edición, posterior hacer clic en Herramienta de vértices - Capa actual y aparecerá sobre la línea, los vértices que la conforman.



Figura N°51. Vértices de la línea capa tipo SHAPE.

Haciendo clic sobre el vértice deseado, se puede mover, y arrastrarlo al lugar deseado.

3.3.3.3 Unificación de tramos en GEO TRACKER

El procedimiento previamente mostrado se lo ejecuta por la ruta diaria realizada, razón por la cual se obtiene varios archivos tipo SHAPE, los cuales deben combinarse en uno solo. Se aconseja agrupar semanal, y posteriormente todos los archivos.

Para unificarlos se debe realizar lo siguiente:

1. Es importante ser organizados al guardar los archivos Shape, por preferencia guardarlos con el nombre del día que se realizó la ruta.

Este equipo > Escritorio > TESIS > LINEAS > SEMANA 3			
id	Nombre	Fecha de modifica...	Tipo
	JUEVES 11 DE AGOSTO DEL 2022	13/08/2022 8:10	Carpeta de archivos
	LUNES 8 DE AGOSTO DEL 2022	14/08/2022 11:56	Carpeta de archivos
	MARTES 9 DE AGOSTO DEL 2022	14/08/2022 8:45	Carpeta de archivos
	MIERCOLES 10 DE AGOSTO DEL 2022	13/08/2022 12:18	Carpeta de archivos

Figura N°52. Carpeta Semanal de las capas tipo SHAPE...

2. Abrir el Qgis y agregar todas las capas de los archivos Shape.



Figura N°53. Capas tipo SHAPE diarias en el Panel Capas del Qgis.

3. Para poder combinar las capas en una sola, estas deben estar conectadas por medio de sus vértices, razón por la cual se volverán a modificar para tener movilidad de vértices, la herramienta del Qgis utilizada es Habilitar el Auto ensamblado, de esta forma la unión será exacta.

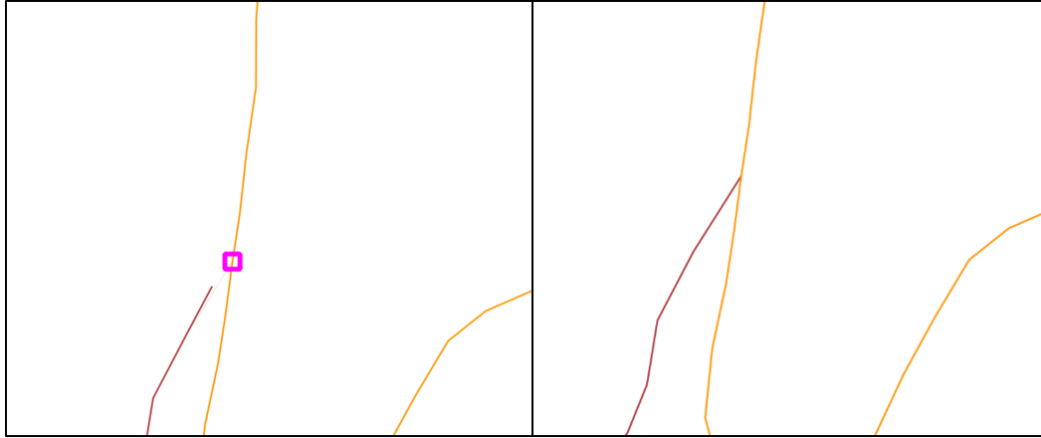


Figura N°54. Auto ensamblado de las diferentes capas tipo SHAPE

Se debe realizar las uniones de los tramos, en cada intersección.

4. Cuando todas las capas se encuentren intersecadas, en la Caja de herramientas de Procesos, buscar Combinar capas vectoriales.

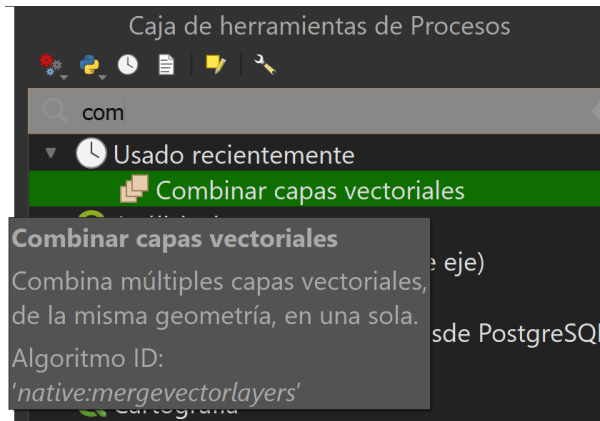


Figura N°55. Búsqueda de Combinar capas vectoriales en “Caja de herramientas de Procesos”.

5. En la ventana Combinar capas vectoriales, hacer clic en los 3 puntos de capas de entrada y seleccionar las capas que deseamos combinar

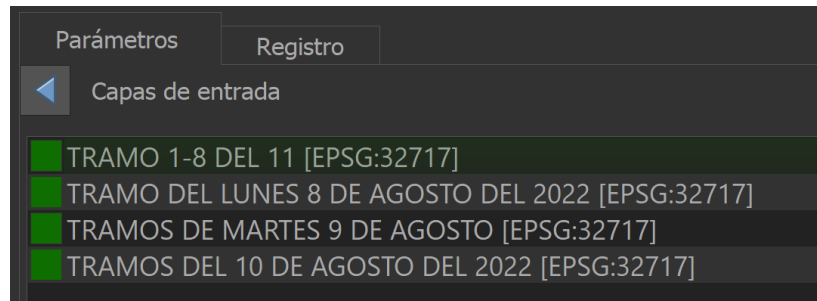


Figura N°56. Selección de capas tipo SHAPE a unificarse.

Posterior en SRC de destino, hacemos clic en la flecha hacia abajo, y se selecciona la zona en la que están ubicadas las capas.

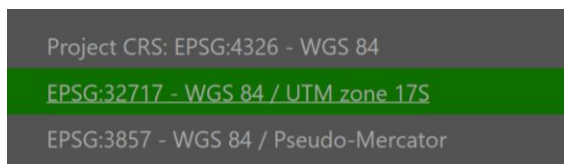


Figura N°57. Selección de la zona ubicada.

6. Clic en ejecutar, y aparecerá una capa llamada Combinado.

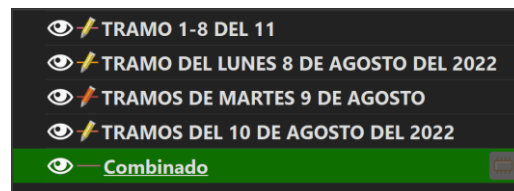


Figura N°58. Capa temporal unificada semanalmente tipo SHAPE.

7. Hacer clic derecho, Explotar y Guardar como. Se debe escoger el destino y nombre de la capa unificada. Se generará una nueva capa, y se podrá borrar la capa temporal Combinado.

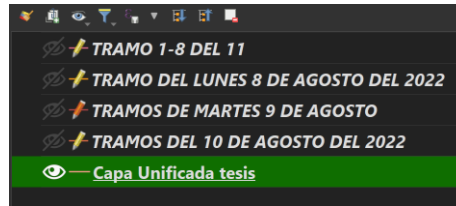


Figura N°59. Capa unificada semanalmente tipo SHAPE.

Así se generará una capa Shape unificada, por preferencia como ya se mencionó esta debe ser ejecutada por cada semana recorrida. Para unificar las capas Shape unificadas semanales, en una capa en general, se debe repetir el proceso anterior.

3.3.3.4 Generar base de datos de líneas

De la misma manera que la unificación de las capas, se recomendó que este procedimiento se lo realice semanalmente, para ser organizados al respecto. Se debe seguir los siguientes pasos para generar la base de datos de líneas:

1. Una vez con la capa unificada de la semana, hacer clic en la pestaña Capa, Añadir capa y Añadir capa vectorial.

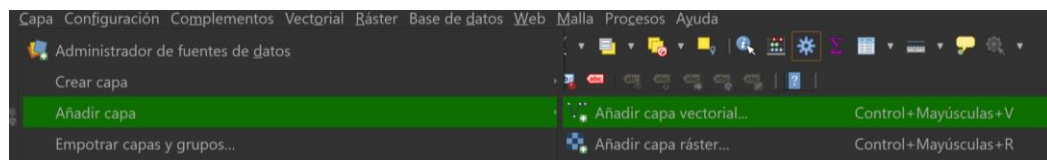


Figura N°60. Pestaña “Añadir capa vectorial...”, para la base de datos vacía.

2. Se desprenderá la ventana Administrador de fuentes de datos, se debe seleccionar lo siguiente:

- **Tipo de fuente**, Directorio.
- **Fuente**, Tipo, AbrirArchivoGDB
- **Fuente**, Conjunto(s) de datos vectoriales, Base de datos vacía (Previamente ya generada)

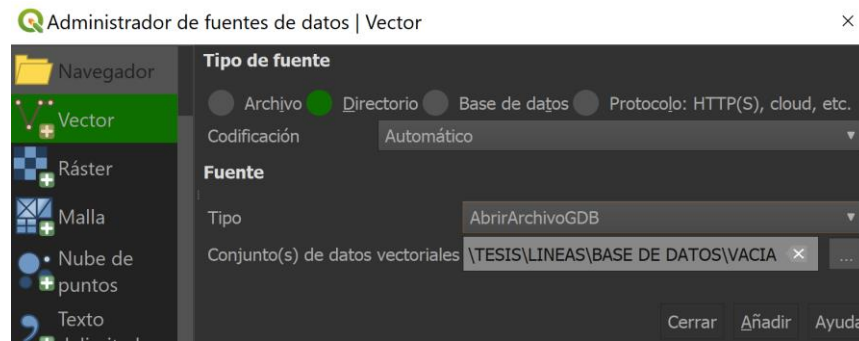


Figura N°61. Ventana “Administrador de fuentes de datos/ Vector”.

3. En el Panel de Capas aparecerán 4 capas:

- Base de datos vacía – Características_gerenales_vía
- Base de datos vacía – Características_vía
- Base de datos vacía – Cuneta
- Base de datos vacía – Señalización_horizantal

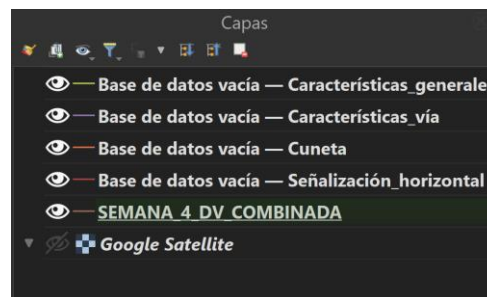


Figura N°62. Capas de bases de datos vacías con capa combinada semanal tipo SHAPE en Panel capas.

4. Combinamos la capa unificada semanal con cada una de las capas de base de datos vacías.
(Se debe seguir los pasos 4,5,6,7, de la sección 3.3.3.3. Unificación de tramos en GEO

TRACKER). Se recomienda guardar las capas combinadas con el número de semana registrado, con el atributo que representan.

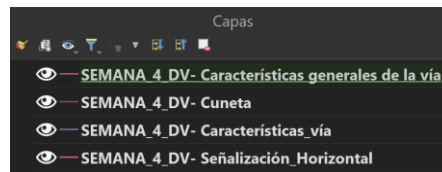
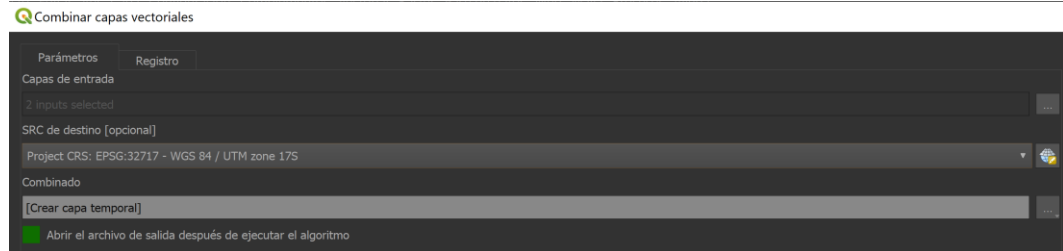


Figura N°63. Combinar capas de bases de datos vacías con capa combinada semanal tipo SHAPE.

5. Para poder llenar la información de cada capa, debemos hacer clic sobre la capa deseada y seleccionar Abrir Tabla de atributos.

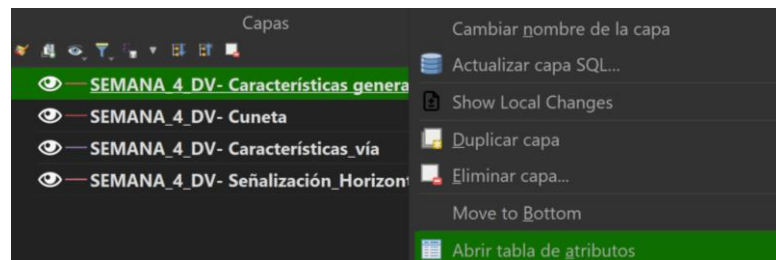


Figura N°64. Pestaña “Abrir tabla de atributos” de la capa tipo SHAPE seleccionada.

6. Se desprende la tabla de atributos de la capa seleccionada en la cual se debe llenar cada atributo de los tramos con la información previamente recolectada en campo.

SEMANA_4_DV- Características generales de la vía— Objetos Totales: 36, Filtrados: 36, Seleccionados: 0

	gid	codprov	codcan	codparr	numvia	categoria	respons	fecha	origen	destino	clasifvia	tipointer	alt
1	71	11	NULL	NULL	71	5 VALERIA JARAMI...	17-08-2022	Y DE GUANGORA	MACARIUMA	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	F	
2	72	11	NULL	NULL	72	5 DAVID BAEZ	17-08-2022	VÍA A TAQUIL	Y DE CHIPIANGO	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	F	
3	73	11	NULL	NULL	73	5 DAVID BAEZ	17-08-2022	GUANGORA	Y CACHIPAMBA	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	F	
4	74	11	NULL	NULL	74	8 DAVID BAEZ	17-08-2022	E35	CERA	SECUNDARIA	ESTATAL CON A...	T	
5	75	11	NULL	NULL	75	8 VALERIA JARAMI...	17-08-2022	CERA	E35	SECUNDARIA	ESTATAL CON A...	T	
6	76	11	NULL	NULL	76	5 VALERIA JARAMI...	17-08-2022	CENSO	TAQUIL	SECUNDARIA	ASENTAMIENTO...	T	
7	77	11	NULL	NULL	77	5 VALERIA JARAMI...	17-08-2022	TAQUILANCHU...	MANZANO - PA...	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	T	
8	78	11	NULL	NULL	78	9 VALERIA JARAMI...	17-08-2022	Y DE MANZANO	MANZANO	TERCIARIA	OTROS	F	
9	79	11	NULL	NULL	79	5 DAVID BAEZ	18-08-2022	TAQUIL	GONZABAL	SECUNDARIA	ASENTAMIENTO...	T	
10	80	11	NULL	NULL	80	5 DAVID BAEZ	18-08-2022	Y TAQUIL	MACHAY	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	F	
11	81	11	NULL	NULL	81	5 DAVID BAEZ	18-08-2022	Y DE CHINCHACA	GONZABAL	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	F	
12	82	11	NULL	NULL	82	8 VALERIA JARAMI...	19-08-2022	CERA	E35	SECUNDARIA	ESTATAL CON A...	T	
13	89	11	NULL	NULL	89	5 VALERIA JARAMI...	18-08-2022	Y DE CHANTACO	Y DE CHINCHACA	SECUNDARIA	ASENTAMIENTO...	F	
14	154	11	NULL	NULL	154	3 DAVID BAEZ	15-08-2022	VÍA ANTIGUA A ...	VÍA A SALAPA	SECUNDARIA	PARROQUIA RU...	F	
15	155	11	NULL	NULL	155	9 VALERIA JARAMI...	15-08-2022	SALAPA	VÍA A SALAPA	TERCIARIA	OTROS	T	
16	156	11	NULL	NULL	156	8 DAVID BAEZ	15-08-2022	E35	SALAPA BAJO	SECUNDARIA	ESTATAL CON A...	T	
17	157	11	NULL	NULL	157	9 VALERIA JARAMI...	15-08-2022	SOLAMAR BAJO	SOLAMAR ALTO	SECUNDARIA	OTROS	F	
18	158	11	NULL	NULL	158	5 VALERIA JARAMI...	15-08-2022	SALAPA	LAS LAGUNAS	SECUNDARIA	ASENTAMIENTO...	F	
19	159	11	NULL	NULL	159	5 DAVID BAEZ	15-08-2022	SALAPA	CAPULÍ	TERCIARIA	ASENTAMIENTO...	F	

Mostrar todos los objetos espaciales

Figura N°65. Tabla de atributos de la capa tipo SHAPE seleccionada.

3.3.4 Edición y procesamiento de la información

3.3.4.1 Modificación semanal de la base de datos de los atributos

Ya con la base de datos actualizada en campo, se verificará las características de cada uno de los atributos, en las cuales deberá coincidir el GID y la fecha con las fichas técnicas tomadas en campo.

En el programa QGIS, daremos clic derecho en la capa que se desea editar y se seleccionara la opción “Abrir Tabla de Atributos”.

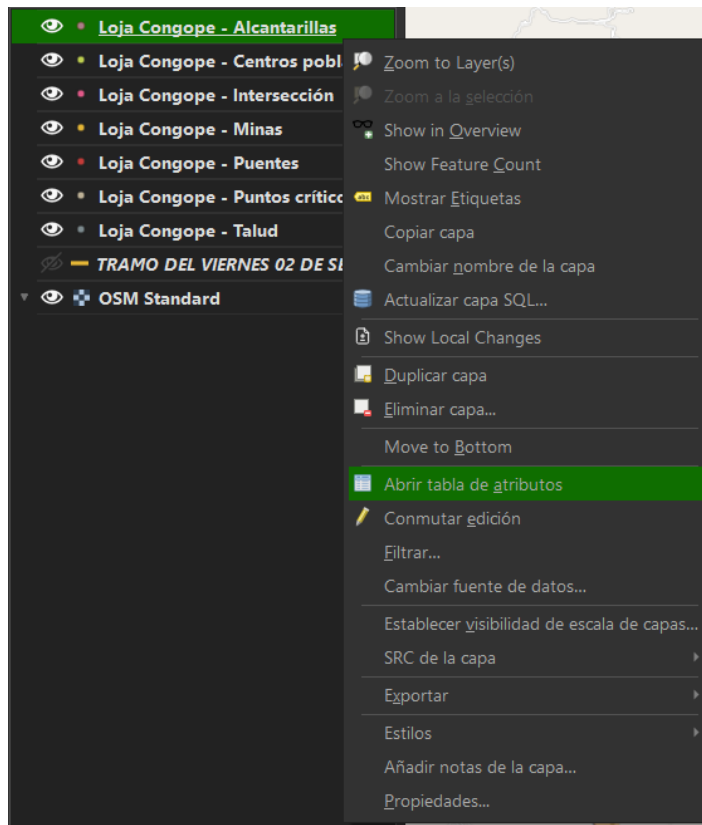


Figura N°66. Abrir tabla de atributos de la capa tipo SHAPE seleccionada.

Aquí se visualizará cada uno de los puntos tomados de esa capa y sus diferentes características, en el caso de que se requiera algún tipo de cambio debido a un error en la toma de datos se podrá hacer la edición seleccionando la siguiente opción.



Figura N°67. Icono de Conmutar edición.

La cual dará acceso para editar los valores erróneos, en cualquier característica del atributo.

Esto se realizará diariamente con cada una de las capas de puntos de la base de datos, generando así 5 archivos los cuales ya están editados y revisados.

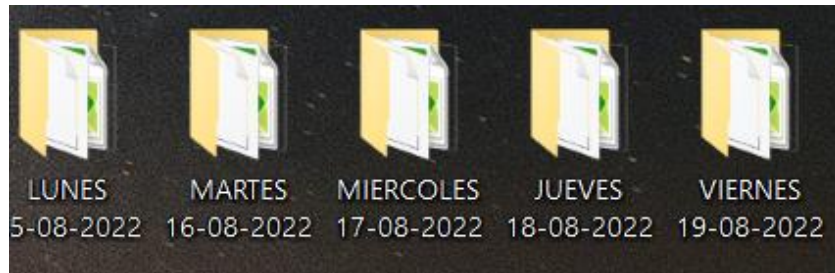


Figura N°68. Carpetas del levantamiento diario de datos.

3.3.4.2 Generación de base de datos general

Para esto se deberá tener las capas de atributos que se unirán en el mismo archivo qgz de la siguiente manera.

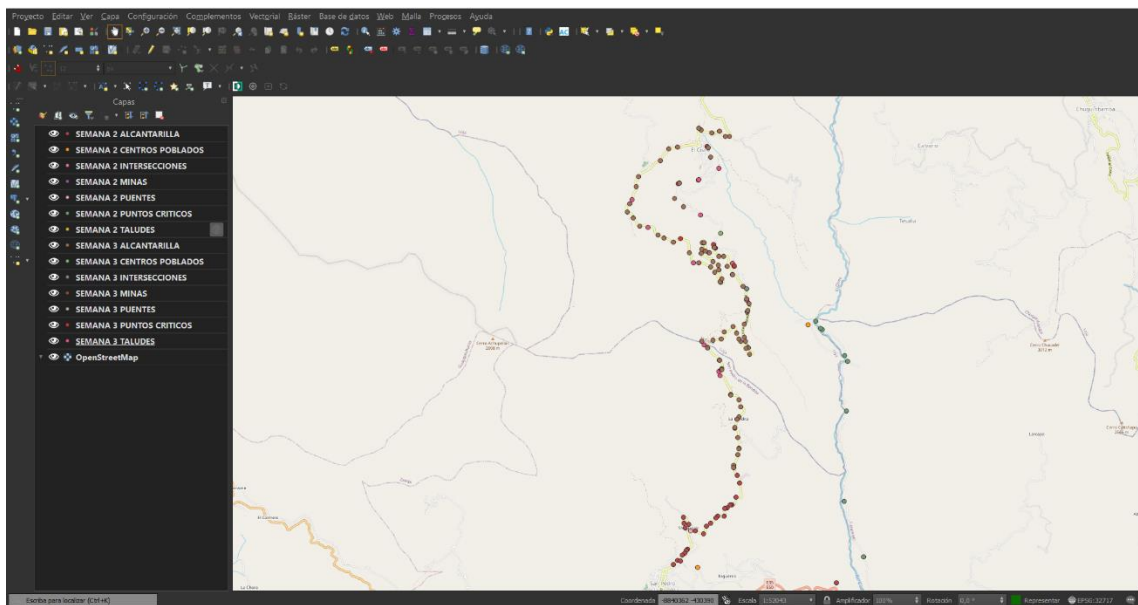


Figura N°69. Capas semanales de puntos en Panel Capas.

A continuación de lo que se ha creado un registro diario/semanal del inventariado se procederá a unir las bases de datos, con la ayuda del programa QGIS, y la opción “Herramientas de GeoProceso” se unirán las capas que tengan los mismos atributos, y se guardara el nuevo archivo shp en una carpeta con el nombre de las semanas este proceso se puede hacer con varias capas al momento de realizar y se ejecutara.

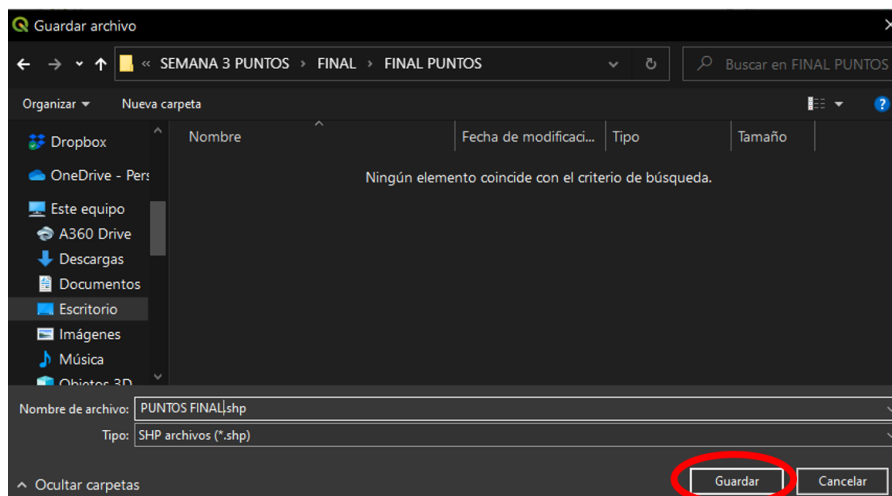
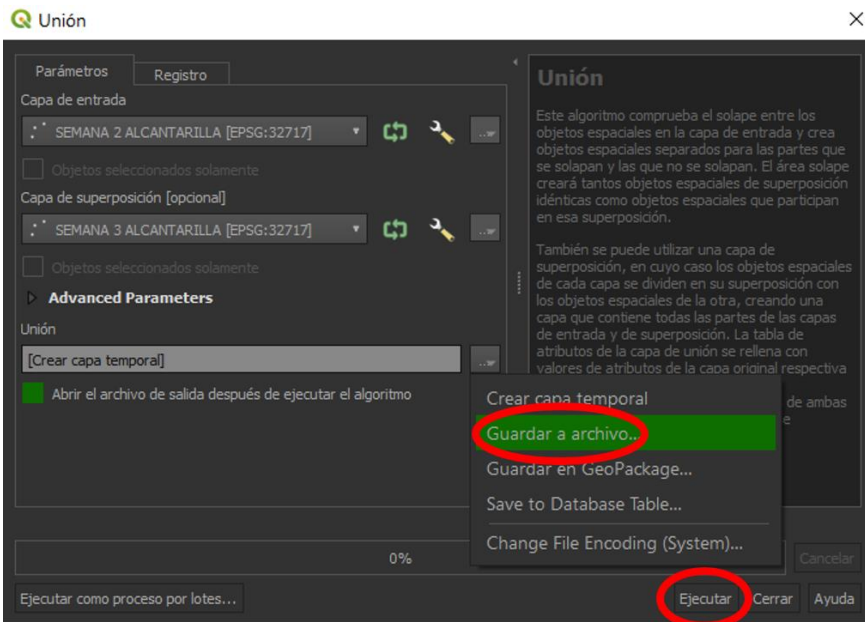
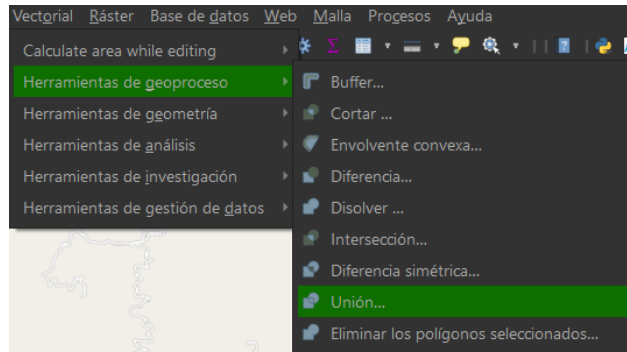


Figura N°70. Proceso de unificación de capas de puntos.

Ya se ejecuta y aparecerá los puntos unidos en una sola capa de archivo shp.

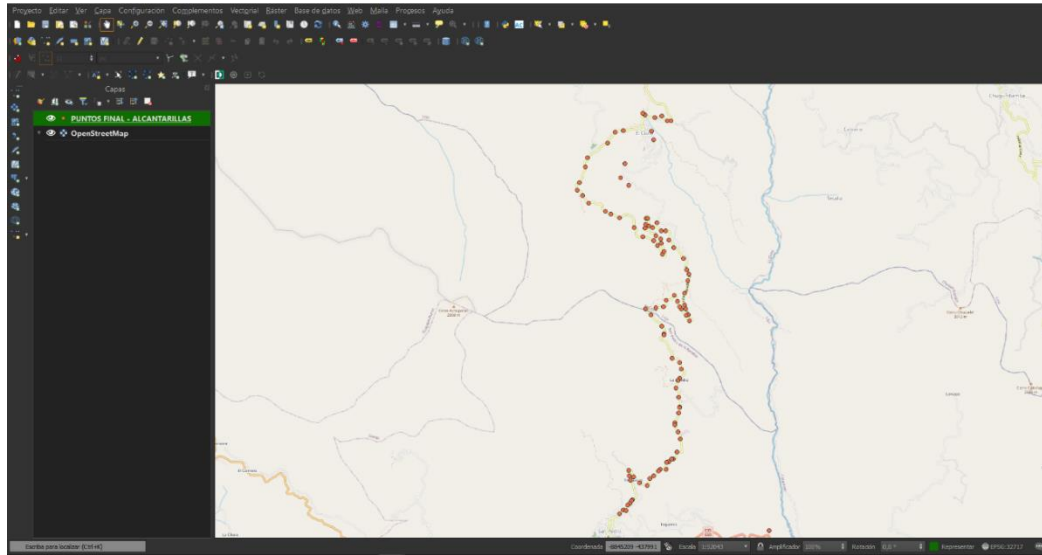


Figura N°71. Capa unificada de puntos.

Se repetirá el proceso anterior con todas las semanas en las que se trabajó lo cual nos dio la base de datos final de los atributos que se tengan como puntos en su geometría

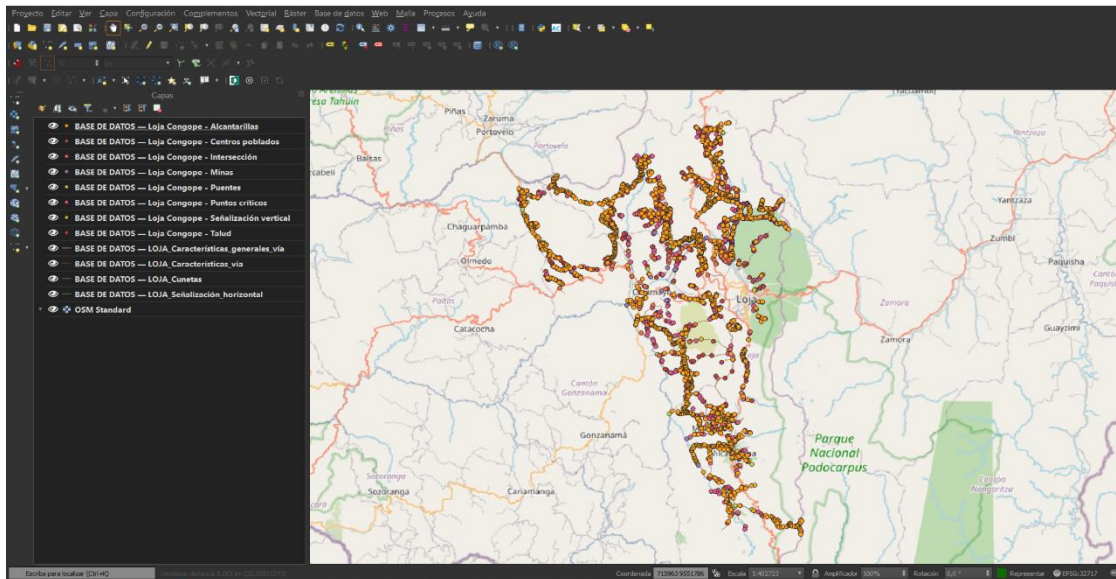


Figura N°72. Todas las capas unificadas de puntos en Panel Capas.

3.3.4.3 Extracción de tablas de atributos viales

Se debe hacer clic izquierdo sobre la capa deseada, seleccionar Exportar y escoger Guardar como.

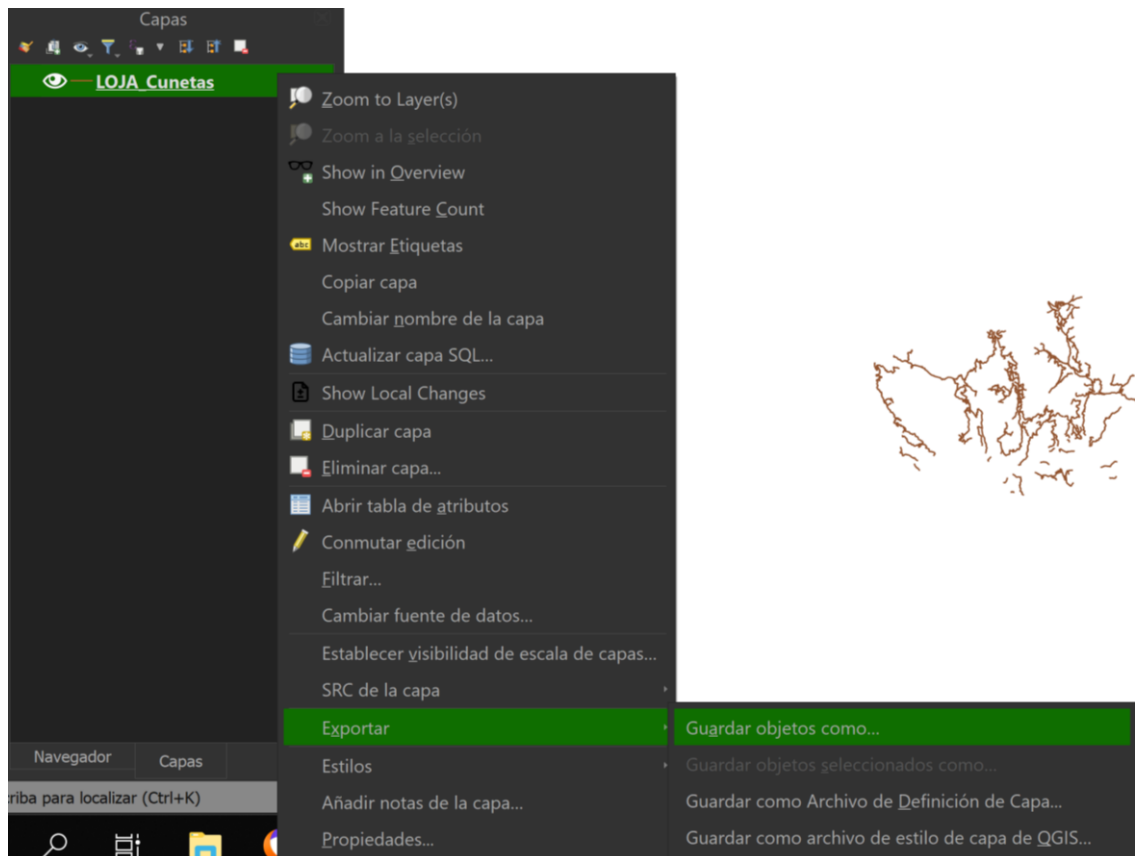


Figura N°73. Proceso de extracción de tablas viales.

En la ventana Guardar capa vectorial como, seleccionar en formato "Hoja de cálculo de MS Office Open XML [XLSX]" y elegir en nombre del archivo, donde se va a guardar el documento, por último, hacer clic en Aceptar.

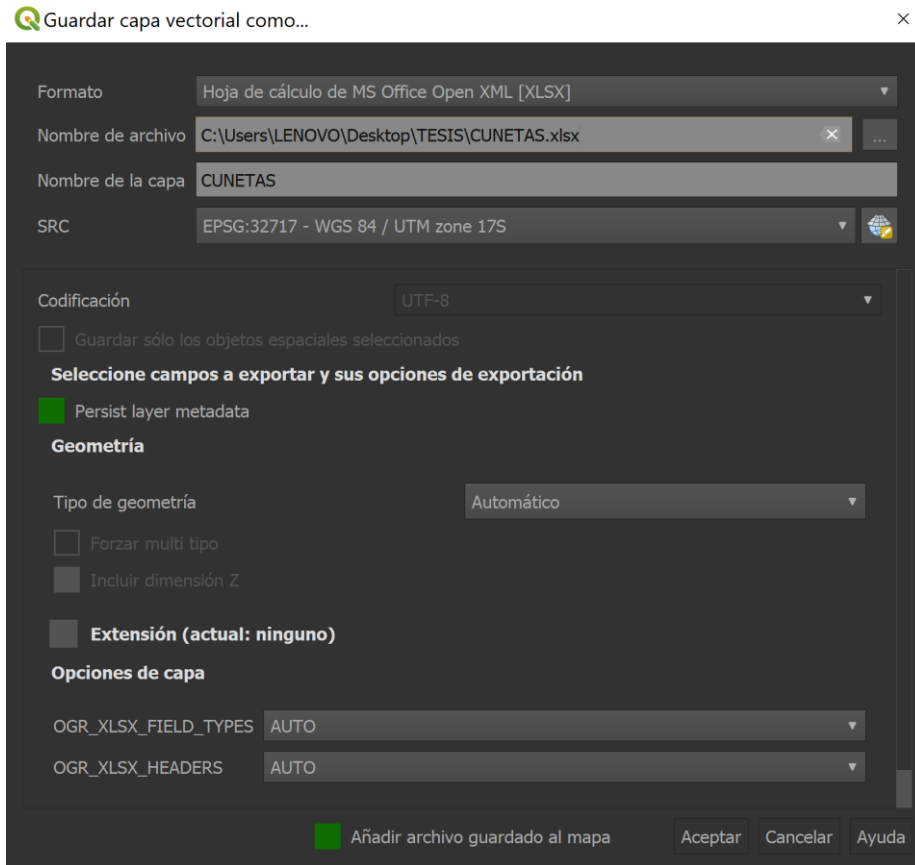


Figura N°74. Guardar Capa vectorial como archivo xlsx.

Posterior, buscar el documento en el lugar donde se guardó.

 CUNETAS	12/01/2023 17:47	Hoja de cálculo d...	19 KB
---	------------------	----------------------	-------

Figura N°75. Tabla de atributos en archivo xlsx.

Capítulo 4. Presentación de resultados.

Realizado el levantamiento en campo, se inventario 504,8 kilómetros distribuidos en la Fase II del Cantón Loja y Fase II del Cantón Catamayo, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados::

<https://puceeduc->

my.sharepoint.com/:f:/g/personal/dmbaez_puce_edu_ec/EkWEkoH6X9VEqE41zOFh71sBtpMt9uPSgw6uD3XogiSnkw?e=Bimr3R

4.1 Fase I, Cantón Loja

4.1.1 Características Generales de la Vías

TABLA 18. Clasificación de la vía, Fase I Cantón Loja.

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA, FASE I	
PRIMARIA	0,00 km
SECUNDARIA	142,83 km
TERCIARIA	324,03 km
TOTAL:	466,86 km

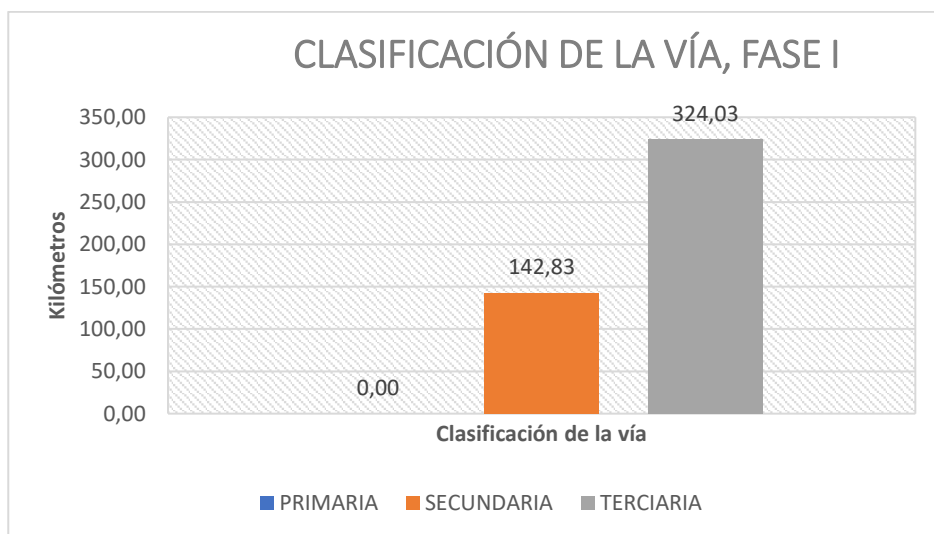


TABLA 19. Meses de transitabilidad de la Fase I Cantón Loja.

MESES DE TRANSITABILIDAD, FASE I	
12 -10 MESES	388,06 km
9 - 7 MESES	72,19 km
6 - 4 MESES	6,42 km
3 - 0 MESES	0,19 km
TOTAL:	466,86 km

TABLA 20. Categoría de la vía, Fase I Cantón Loja.

CATEGORÍA DE LA VÍA, FASE I	
OTROS	70,11 km
ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	245,10 km
ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	102,86 km
CABECERA PARROQUIAL A ASENTAMIENTO HUMANO	6,57 km
PROVINCIA A PROVINCIA	38,98 km
PARROQUIA RURAL A PARROQUIA RURAL	3,25 km
TOTAL:	466,86 km

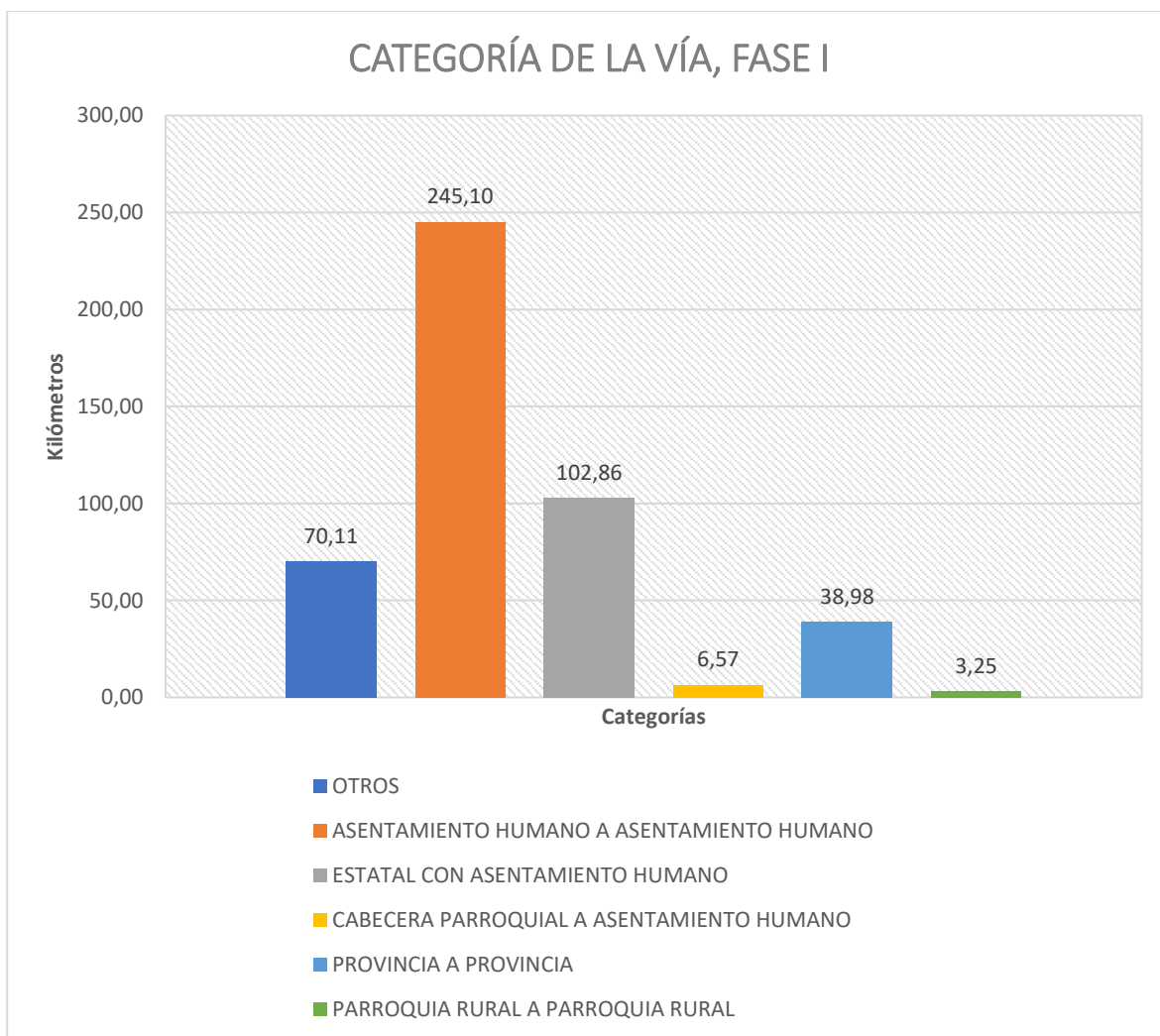
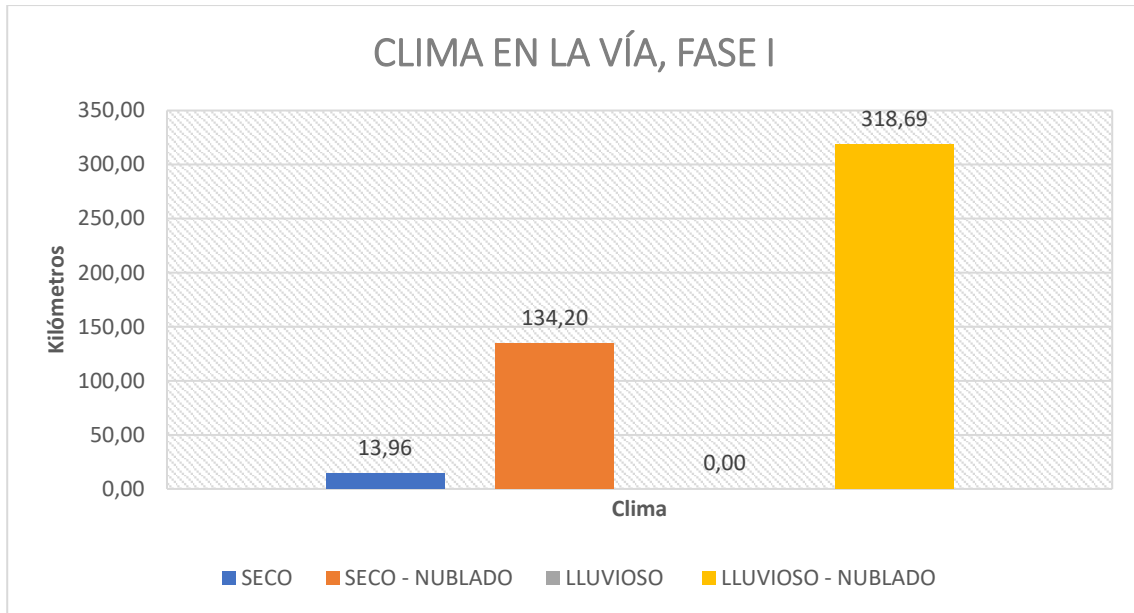


TABLA 21. Clima de la vía, Fase I Cantón Loja.

CLIMA DE LA VÍA, FASE 1	
SECO	13,96 km
SECO - NUBLADO	134,20 km
LLUVIOSO	0,00 km
LLUVIOSO - NUBLADO	318,69 km
TOTAL:	466,86 km



4.1.2 Características de la Vías

TABLA 22. Tipo de terreno de la vía, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE TERRENO, FASE I	
ONDULADO	109.78 km
MONTAÑOSO	357.08 km
LLANO	0,00 km
TOTAL:	466.86 km

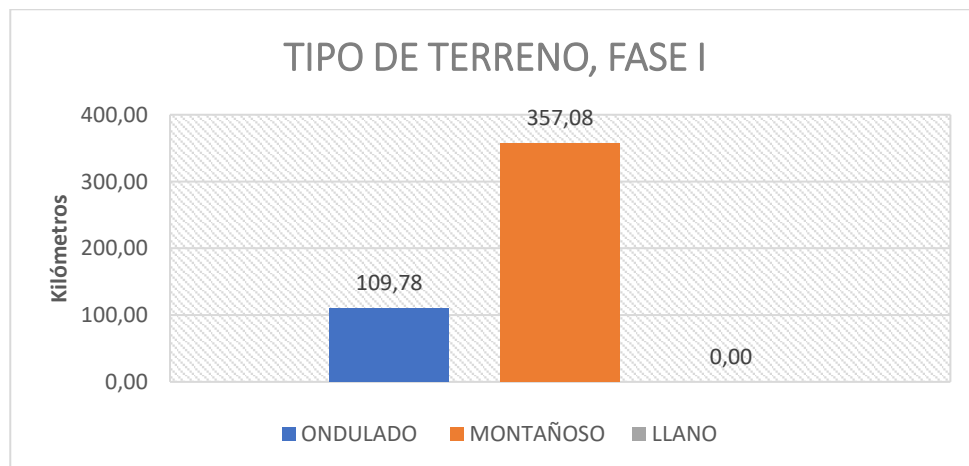


TABLA 23. Tipo de superficie de la vía, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE SUPERFICIE, FASE I	
LASTRE	362.33 km
SUELO NATURAL	72.64 km
EMPEDRADO	0.641 km
PAVIMENTO FLEXIBLE	23.28 km
PAVIMENTO RÍGIDO	7.97 km
TOTAL:	466.86 km

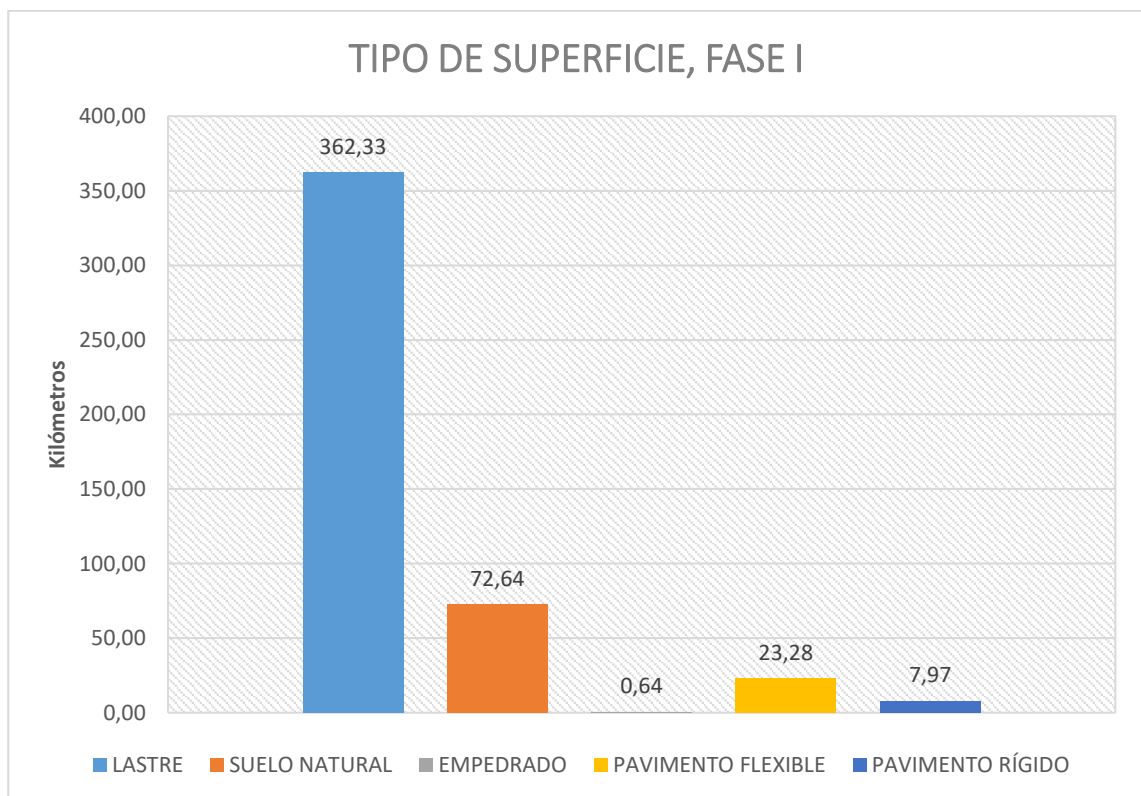


TABLA 24. Estado de superficie de la vía de lastre, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LASTRE, FASE I	
BUENO	61.76 km
REGULAR	289.49 km
MALO	11.08 km
TOTAL:	362.33 km

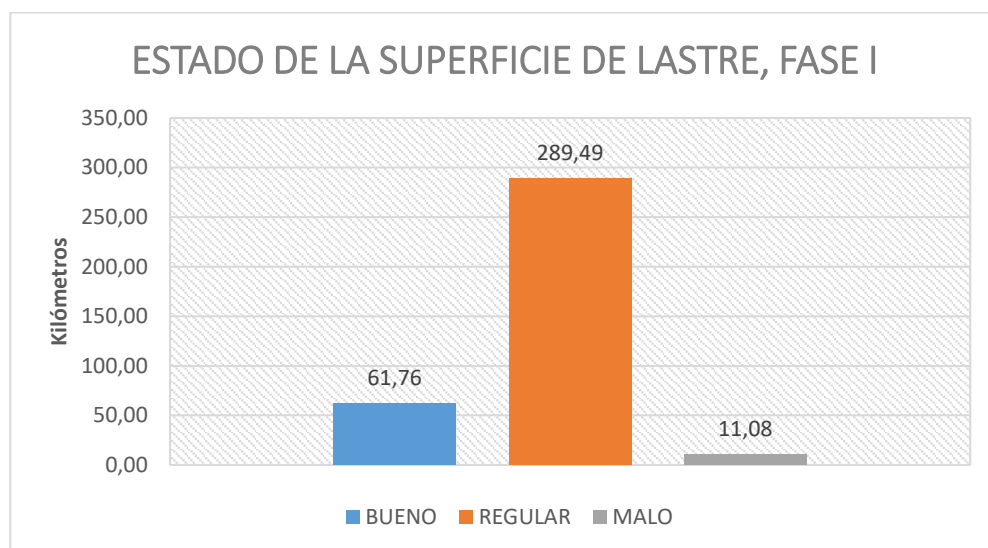


TABLA 25. Estado de superficie de la vía de suelo natural, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DE SUELO NATURAL, FASE I	
BUENO	0,00 km
REGULAR	49.71 km
MALO	22.93 km
TOTAL:	72.64 km

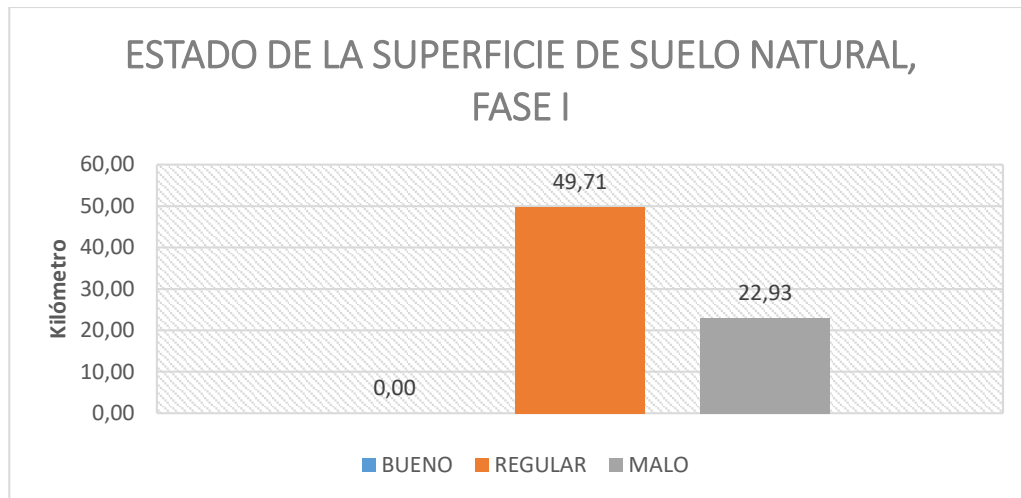


TABLA 26. Estado de superficie de la vía de empedrado, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LA SUPERFICIE EMPEDRADA, FASE I	
BUENO	0.64 km
REGULAR	0,00 km
MALO	0,00 km
TOTAL:	0.64 km

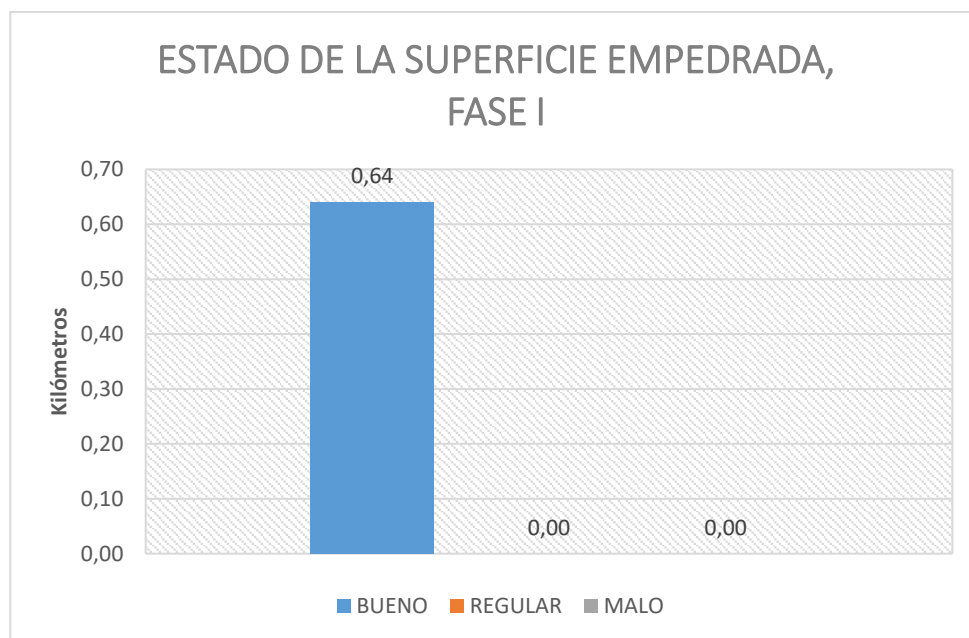


TABLA 27. Estado de superficie de la vía de pavimento flexible, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DE PAVIMENTO FLEXIBLE, FASE I	
BUENO	23.28 km
REGULAR	0,00 km
MALO	0,00 km
TOTAL:	23.28 km

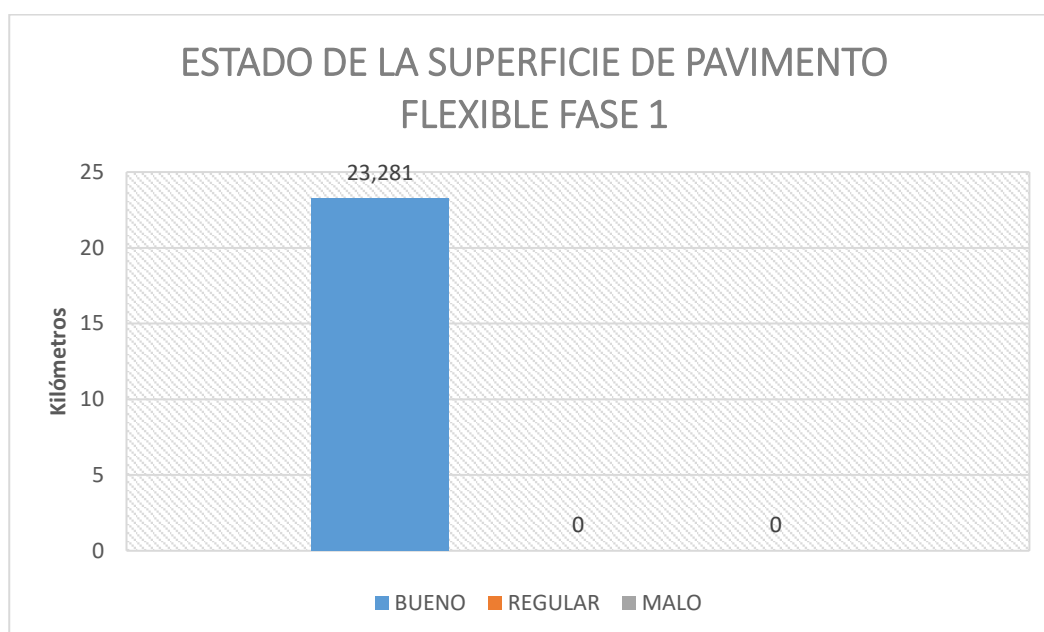


TABLA 28. Estado de superficie de la vía de pavimento rígido, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DE PAVIMENTO RIGIDO, FASE I	
BUENO	7.97 km
REGULAR	0,00 km
MALO	0,00 km
TOTAL:	7.97 km

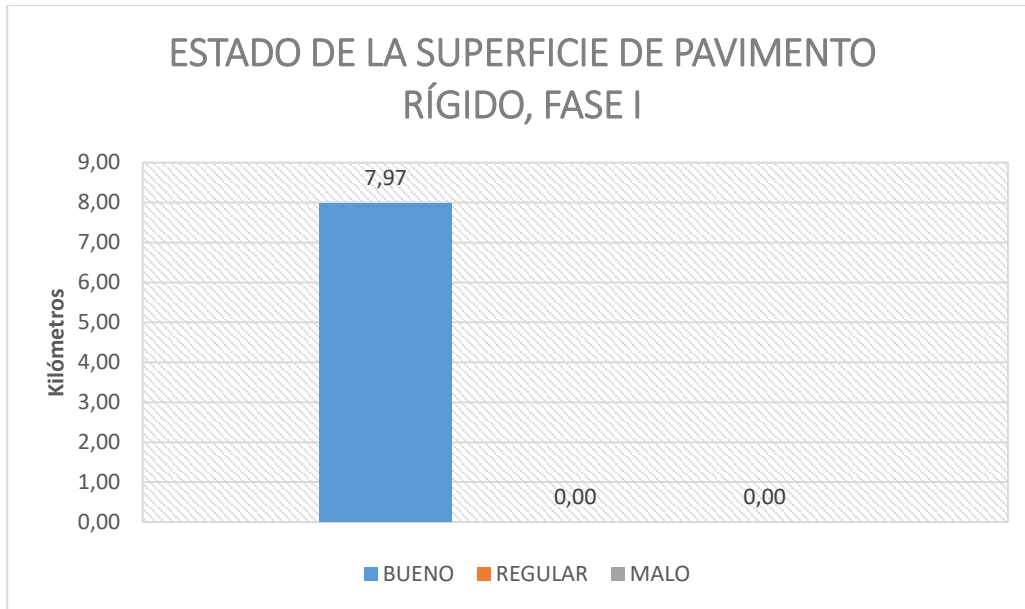


TABLA 29. Número de carriles de la vía, Fase I Cantón Loja.

NUMERO DE CARRILES, FASE I	
1 CARRIL BIDIRECCIONAL	381.90 km
DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	83.47 km
DOS CARRILES UNIDIRECCIONALES	1.49 km
TOTAL:	466.86 km

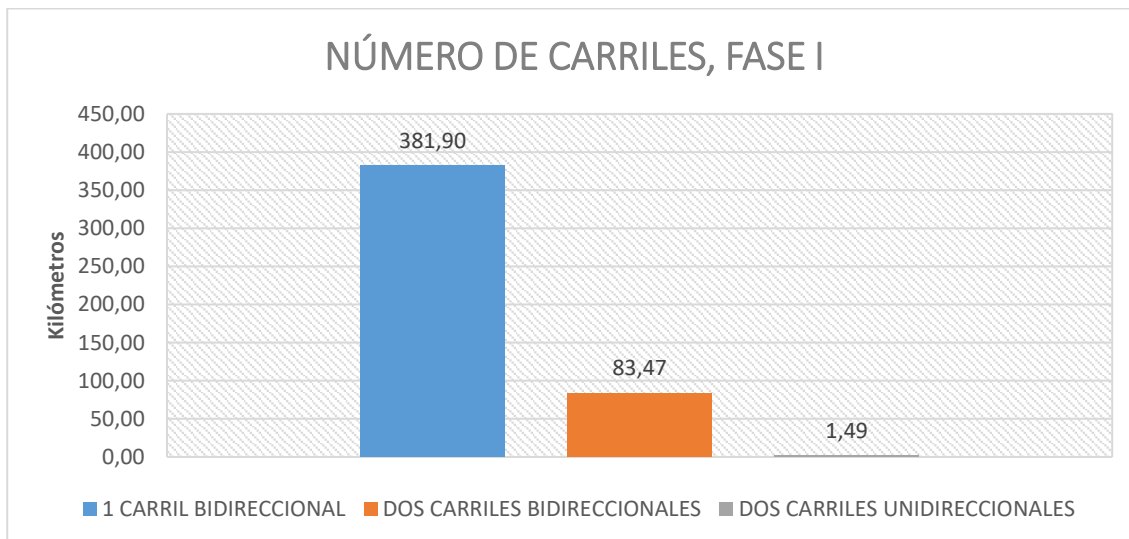
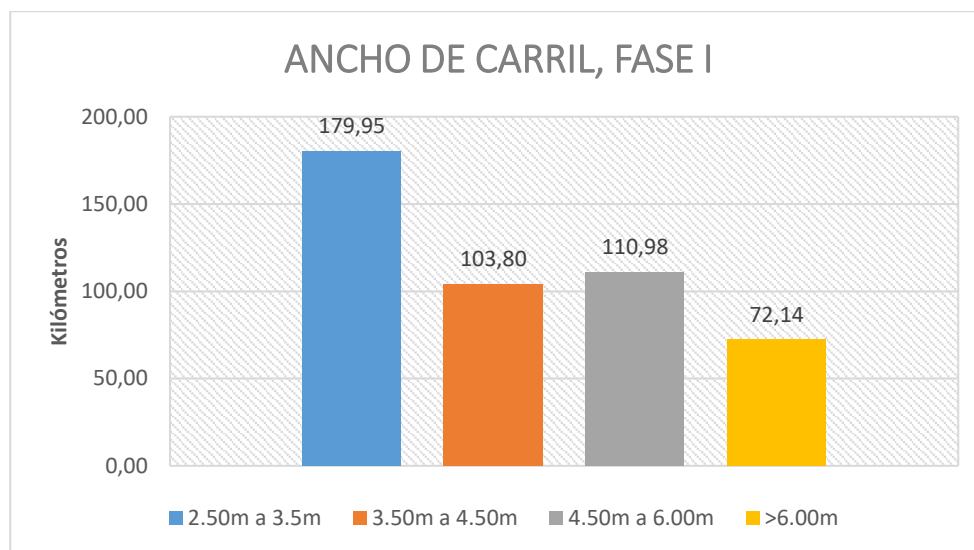


TABLA 30. Ancho de carril de la vía, Fase I Cantón Loja.

ANCHO DEL CARRIL, FASE I	
2.50m a 3.5m	179.95 km
3.50m a 4.50m	103.80 km
4.50m a 6.00m	110.98 km
>6.00m	72.14 km
TOTAL:	466.86 km



4.1.3 Cunetas

TABLA 31. Tipo de cuneta, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE CUNETA, FASE I	
CUNETA CANAL	26,71 km
CUNETA EN L	0,67 km
CUNETA EN V	24,74 km
CUNETA BORDILLO	0,00 km
SUELO NATURAL	395,27 km
TOTAL:	447,39 km

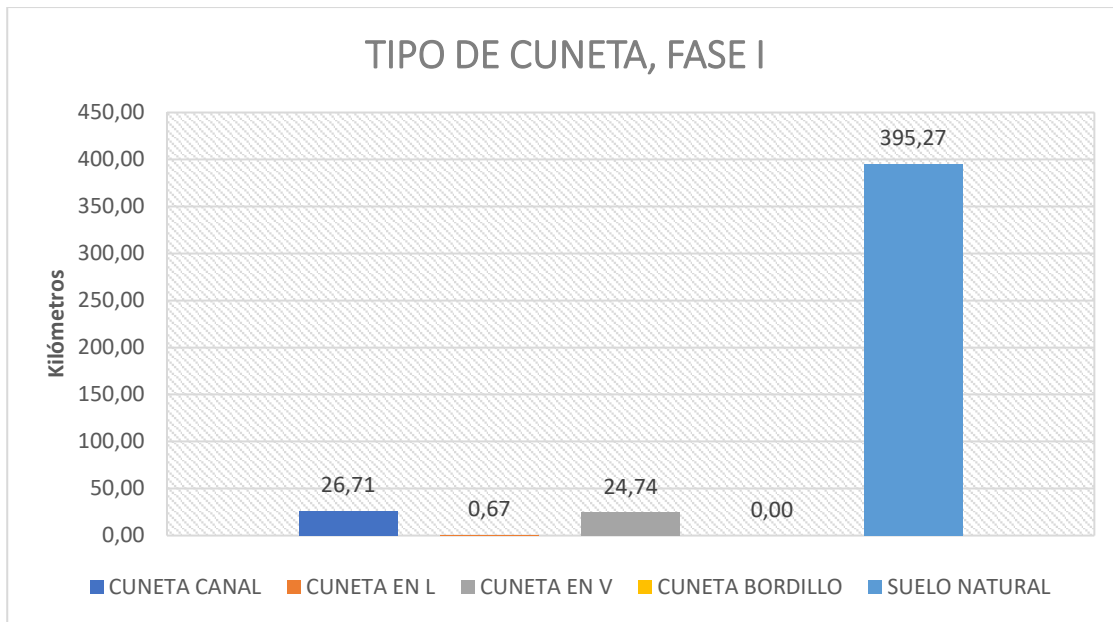
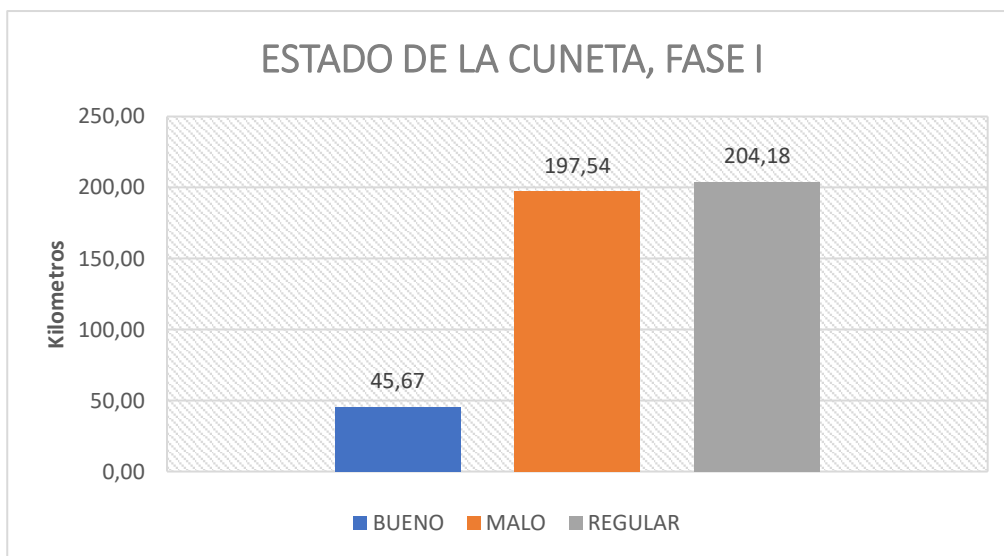


TABLA 32. Estado de cuneta, Fase I Cantón Loja.

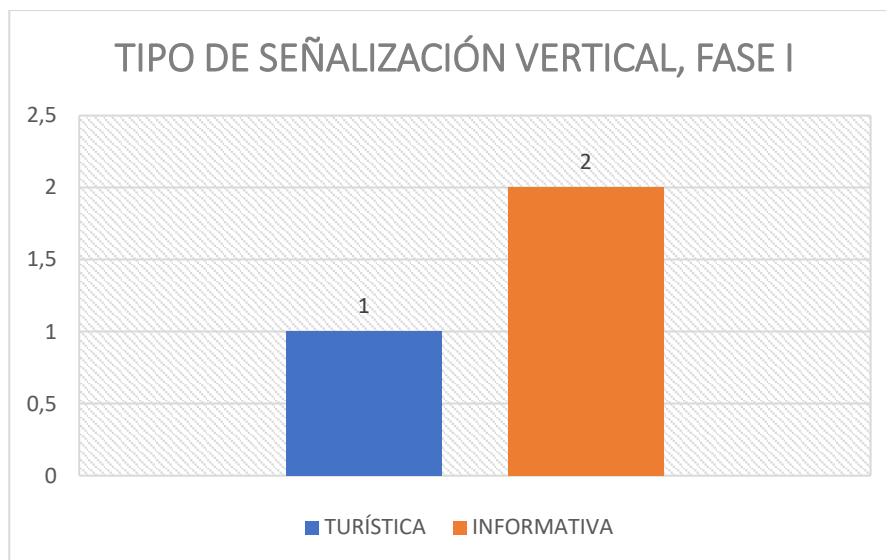
ESTADO DE LA CUNETA, FASE I	
BUENO	45,67 km
MALO	197,54 km
REGULAR	204,18 km
TOTAL:	447,39 km



4.1.4 Señalización vertical

TABLA 33. Tipo de Señalización vertical, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FASE I	
TURÍSTICA	1
INFORMATIVA	2
TOTAL:	3



4.1.5 Alcantarillas

TABLA 34. Tipo de Alcantarillas, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE ALCANTARILLAS, FASE I	
CAJÓN	53
CIRCULAR	577
BÓVEDA	2
BADÉN	6
SIN DETERMINAR	21
TOTAL:	659

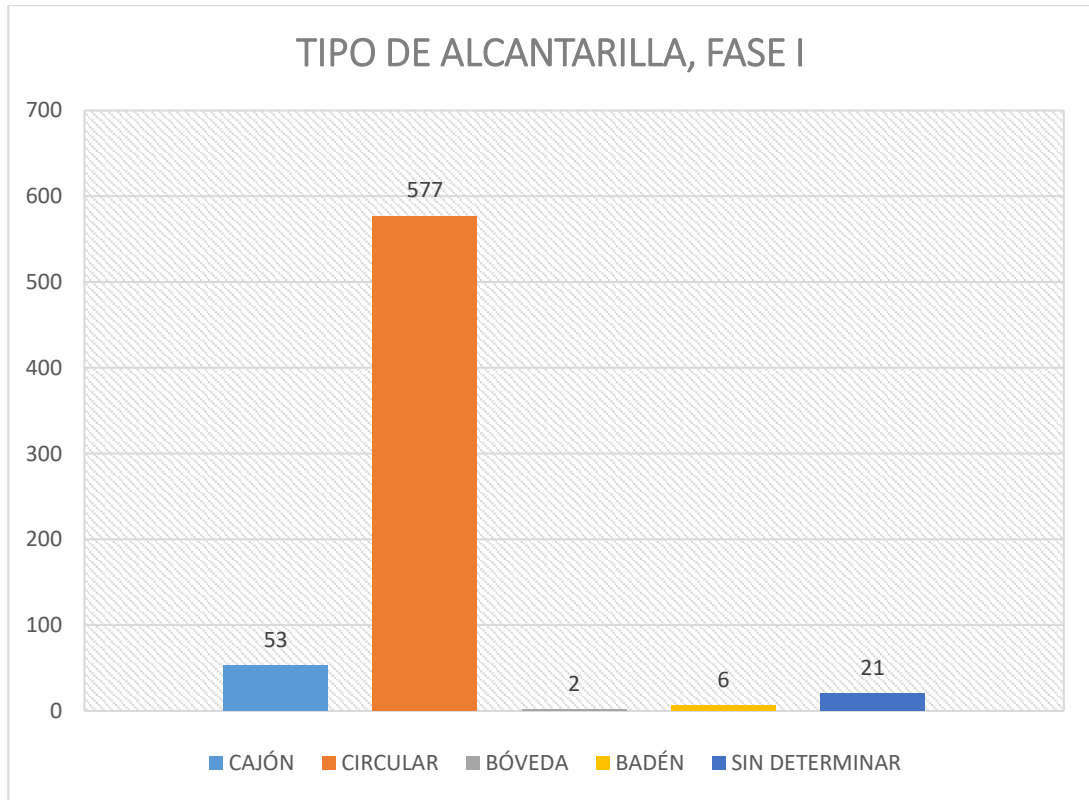


TABLA 35. Material de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

MATERIAL DE LA ALCANTARILLA, FASE I	
METÁLICA	475
PVC	68
HORMIGÓN	90
SIN DETERMINAR	26
TOTAL:	659

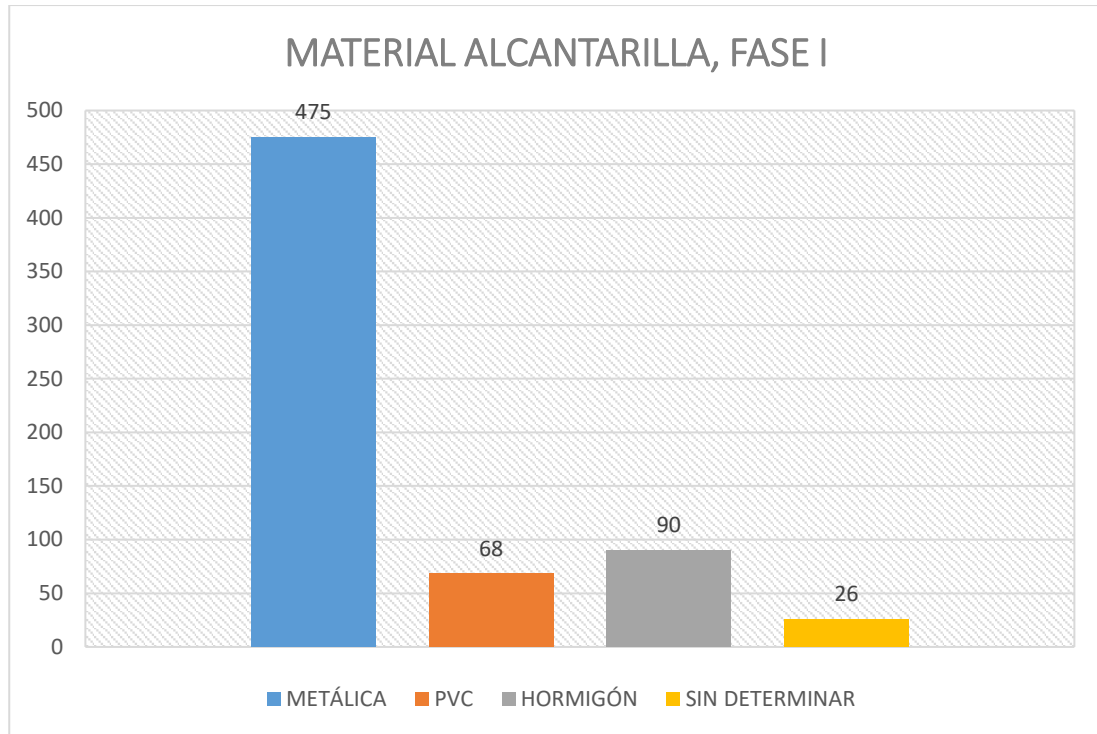


TABLA 36. Estado del cuerpo de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DEL CUERPO DE LA ALCANTARILLA, FASE I	
BUENO	365
MALO	264
SIN DETERMINAR	30
TOTAL:	659

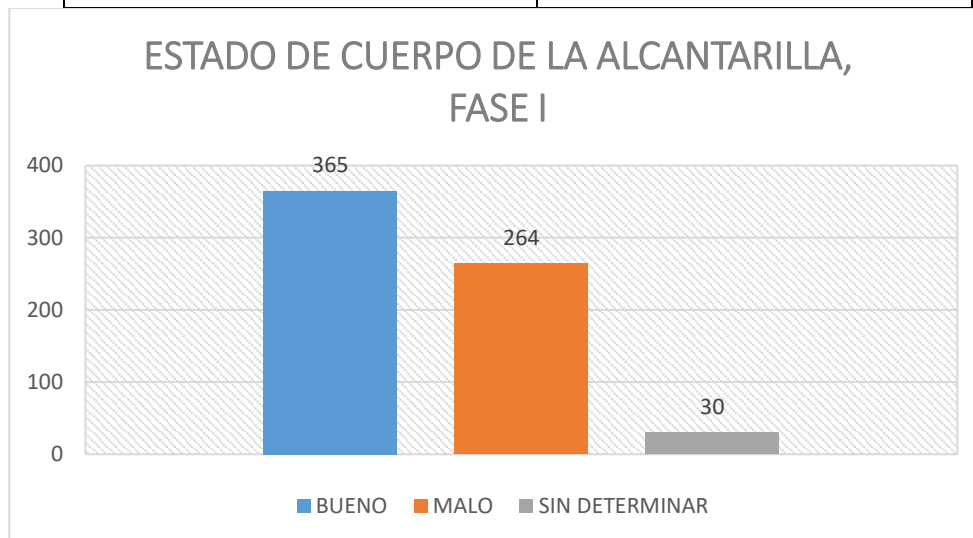


TABLA 37. Existencia del cabezal inicial de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

EXISTENCIA DEL CABEZAL INICIAL, FASE I	
SI	468
NO	159
SIN DETERMINAR	32
TOTAL:	659

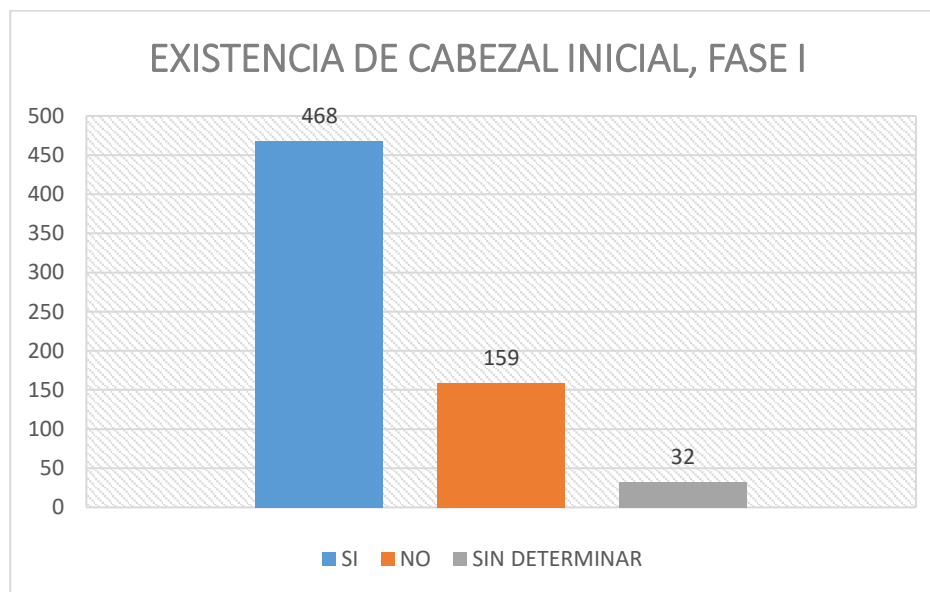


TABLA 38. Existencia del cabezal final de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

EXISTENCIA DEL CABEZAL FINAL, FASE I	
SI	445
NO	181
SIN DETERMINAR	33
TOTAL:	659

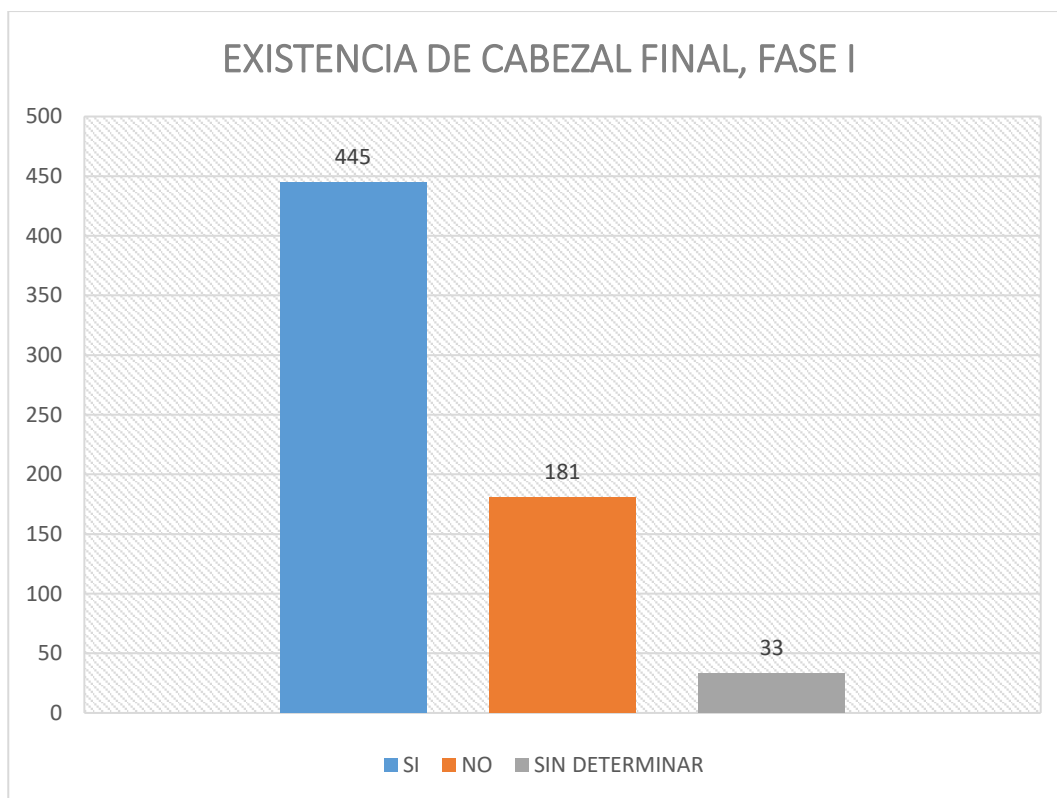


TABLA 39. Tipo de cabezal inicial de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE CABEZAL INICIAL, FASE I	
CAJÓN	275
ALETAS	185
SIN DETERMINAR	40
NO EXISTE	159
TOTAL:	659

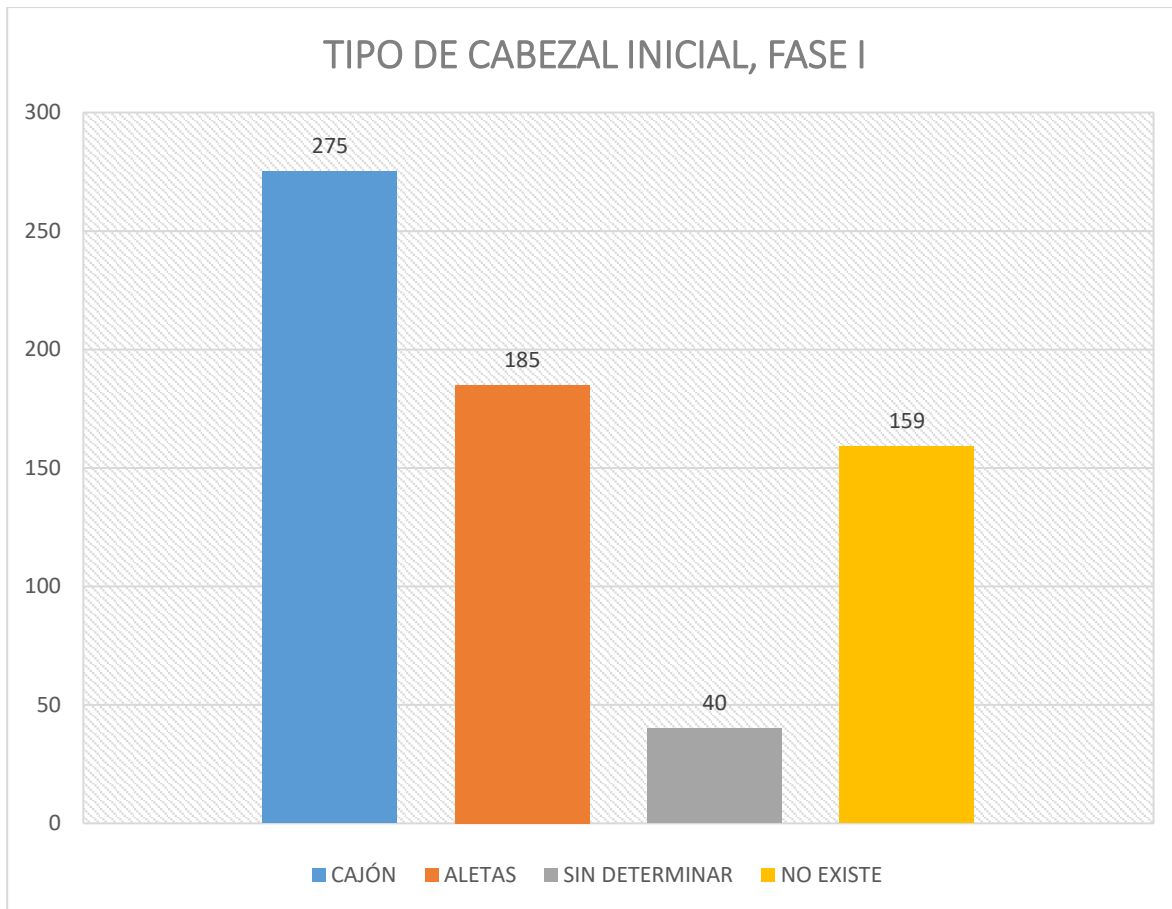


TABLA 40. Tipo de cabezal final de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE CABEZAL FINAL, FASE I	
CAJÓN	6
ALETAS	436
SIN DETERMINAR	36
NO EXISTE	181
TOTAL:	659

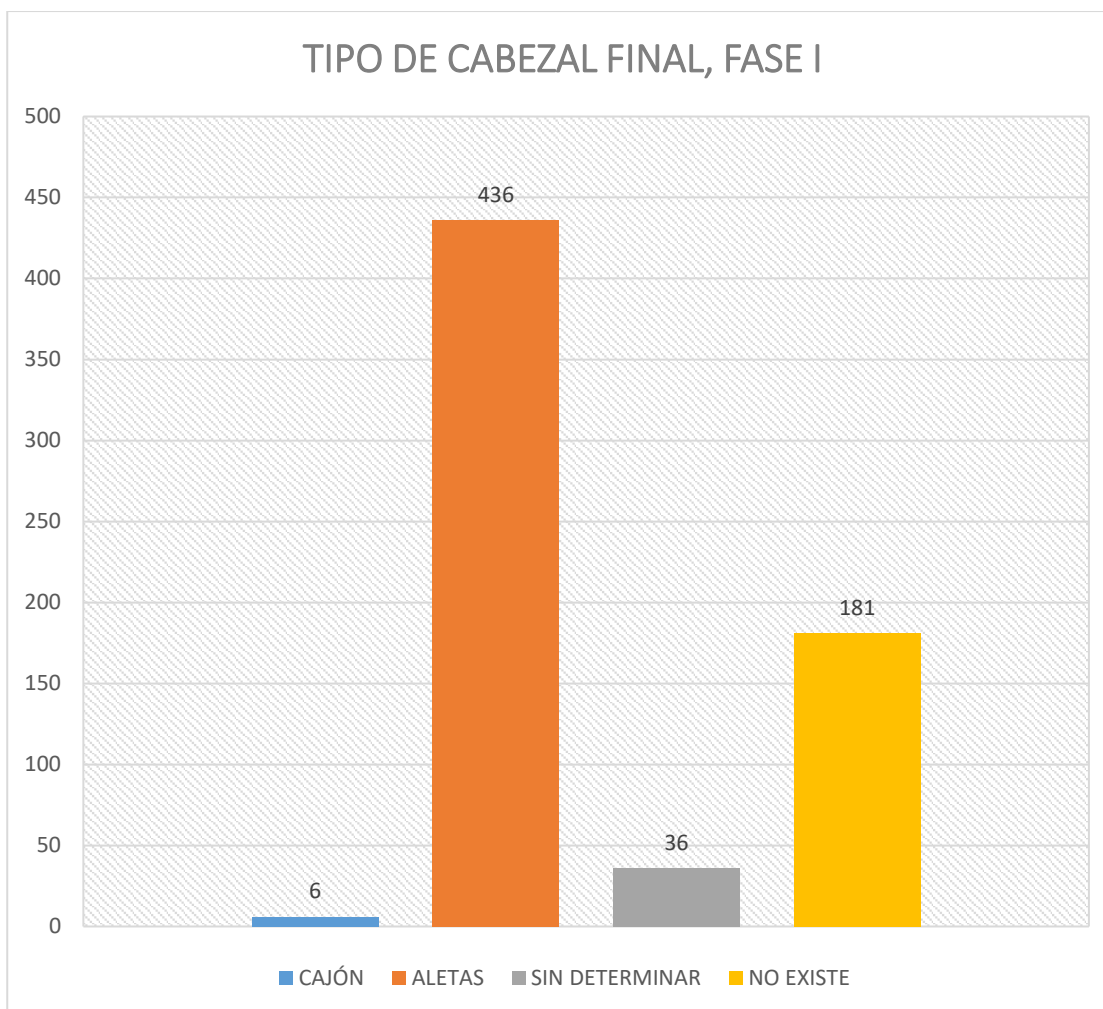


TABLA 41. Estado del cabezal inicial de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DEL CABEZAL INICIAL, FASE I	
BUENO	308
MALO	150
SIN DETERMINAR	42
NO EXISTE	159
TOTAL:	659

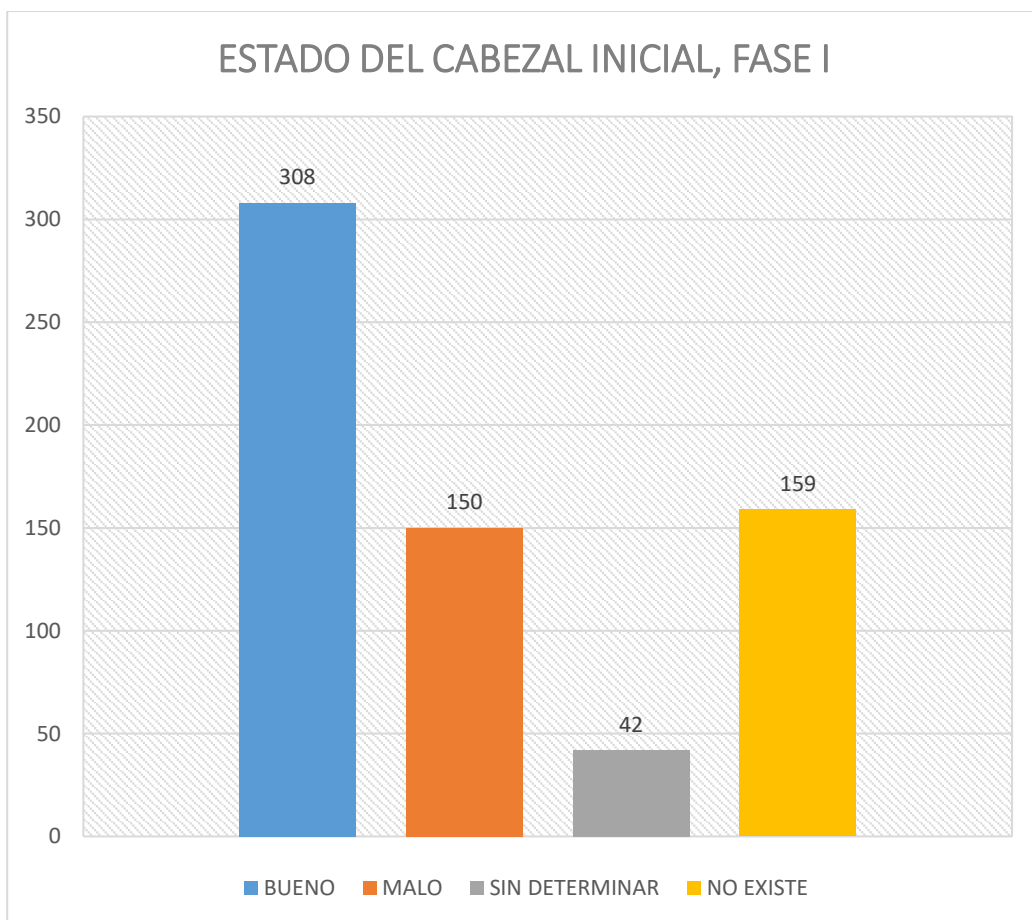
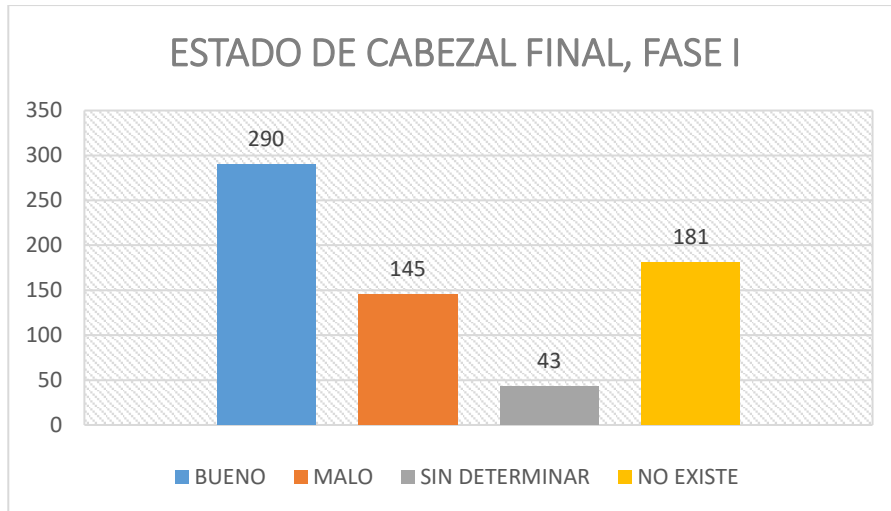


TABLA 42. Estado del cabezal final de la alcantarilla, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DEL CABEZAL FINAL, FASE I	
BUENO	290
MALO	145
SIN DETERMINAR	43
NO EXISTE	181
TOTAL:	659



4.1.6 Puentes

TABLA 43. Capa de rodadura del puente, Fase I Cantón Loja.

CAPA DE RODADURA DEL PUENTE, FASE I	
LASTRE	10
HORMIGÓN	32
MADERA	3
OTROS	1
TOTAL:	46

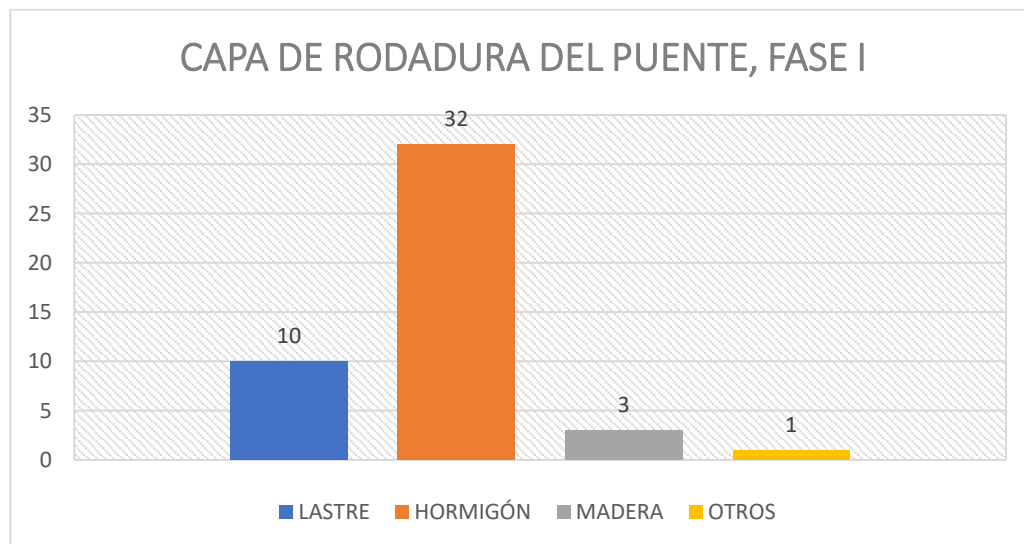


TABLA 44. Tipo de cuneta del puente, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE CUNETAS DEL PUENTE, FASE I	
NO EXISTE	38
V	6
SUELO NATURAL	2
TOTAL:	46

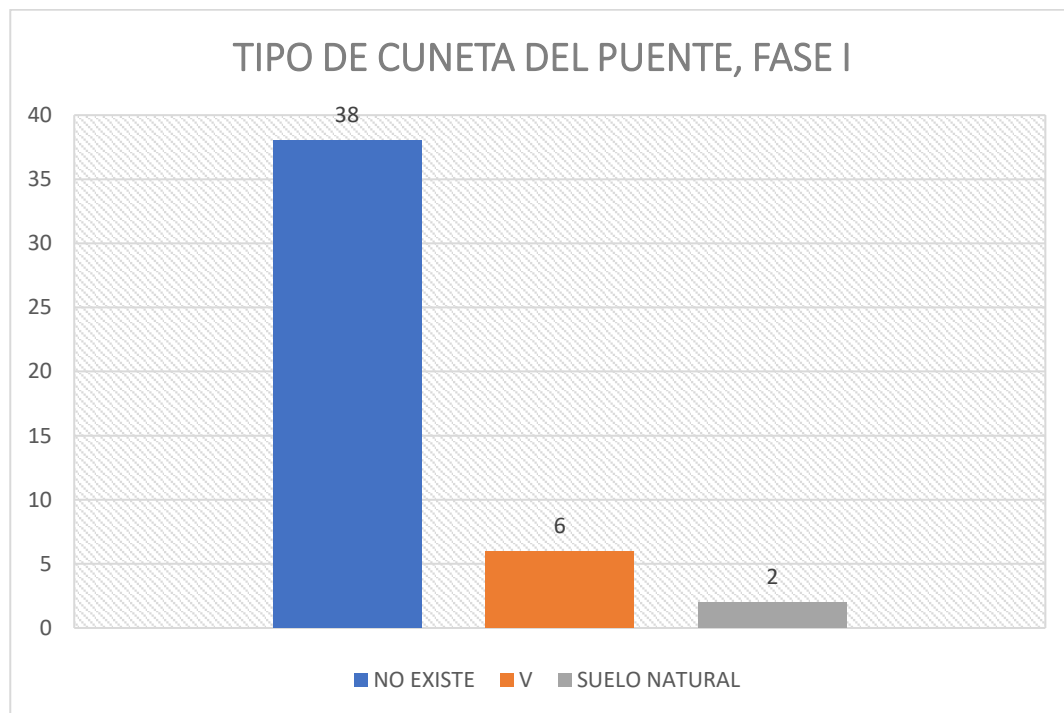


TABLA 45. Tiene protección lateral el puente, Fase I Cantón Loja.

TIENE PROTECCIÓN LATERAL, FASE I	
SI	36
NO	10
TOTAL:	46

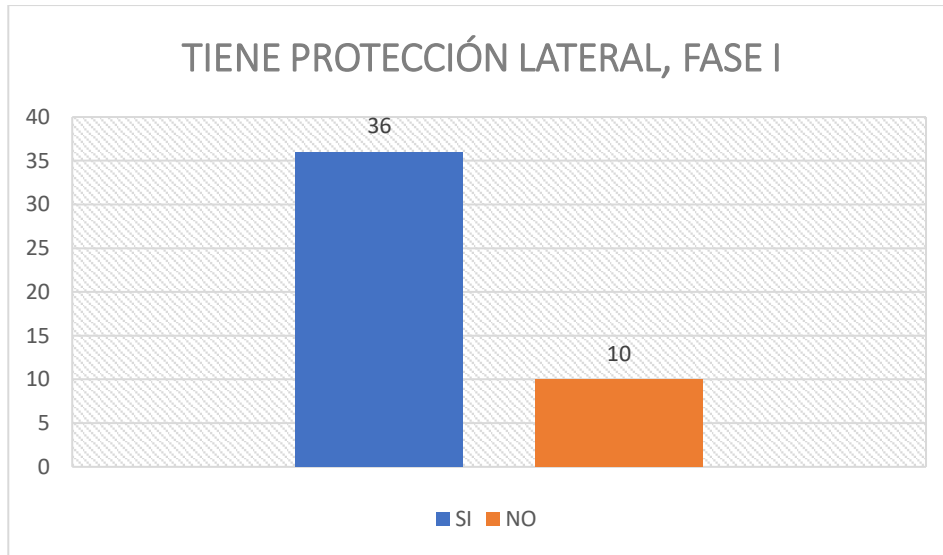


TABLA 46. Estado de las protección lateral del puente, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LAS PROTECCIONES LATERALES, FASE I	
BUENO	18
MALO	3
REGULAR	15
NO EXISTE	10
TOTAL:	46

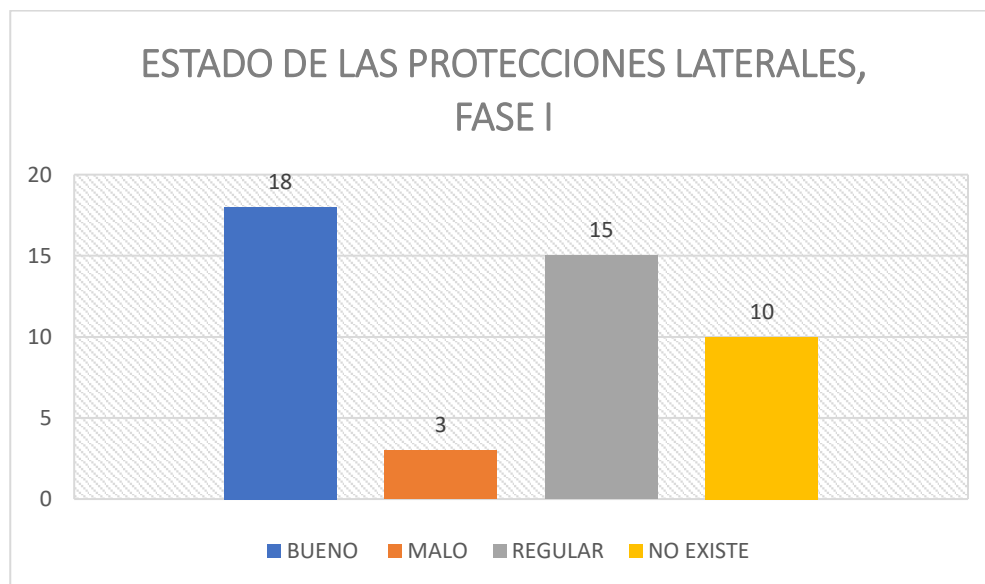


TABLA 47. Estado de la infraestructura del puente, Fase I Cantón Loja.

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA, FASE I	
BUENO	24
REGULAR	16
MALO	6
TOTAL:	46

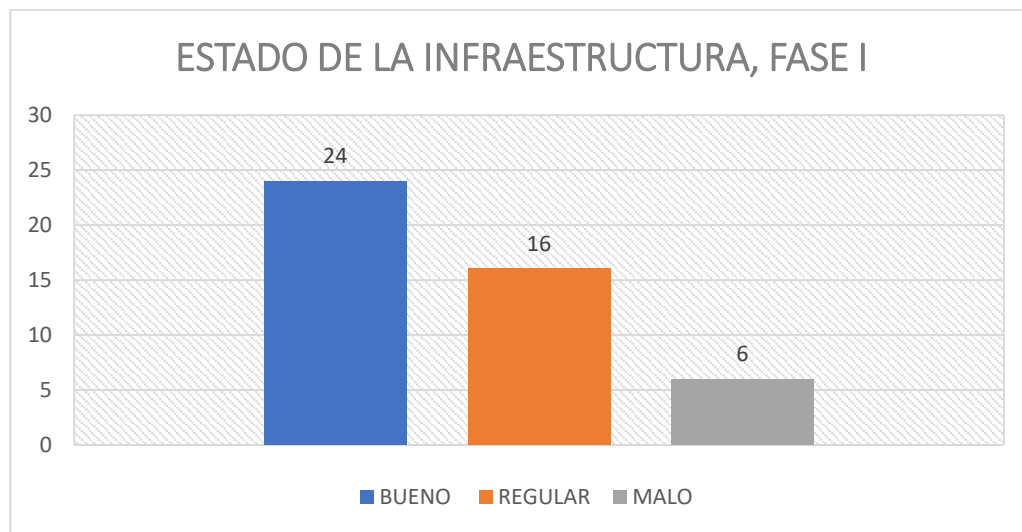
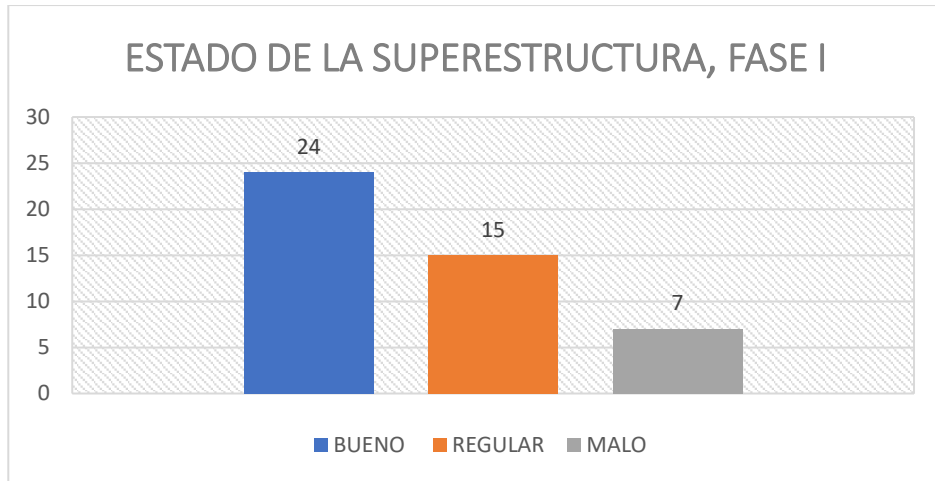


TABLA 48. Estado de la superestructura del puente, Fase I Cantón Loja.

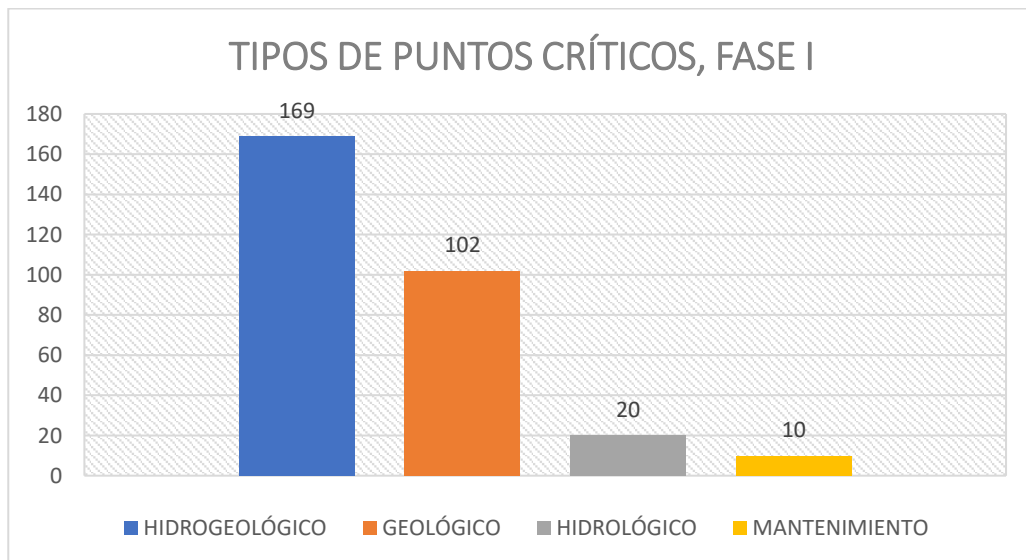
ESTADO DE LA SUPER ESTRUCTURA, FASE 1	
BUENO	24
REGULAR	15
MALO	7
TOTAL:	46



4.1.7 Puntos críticos

TABLA 49. Tipos de Puntos Críticos Fase I Cantón Loja.

TIPOS DE PUNTOS CRÍTICOS, FASE 1	
HIDROGEOLÓGICO	169
GEOLÓGICO	102
HIDROLÓGICO	20
MANTENIMIENTO	10
TOTAL:	301



4.1.8 Talud

TABLA 50. Tipos de Taludes, Fase I Cantón Loja.

TIPO DE TALUD, FASE I	
NATURAL	331
INTERVENIDO	43
TOTAL:	374

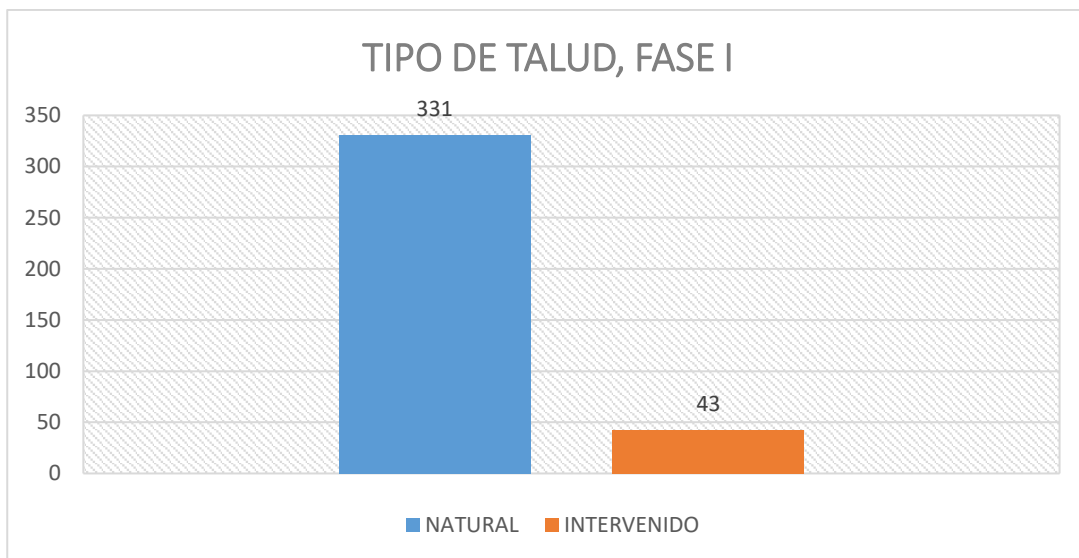
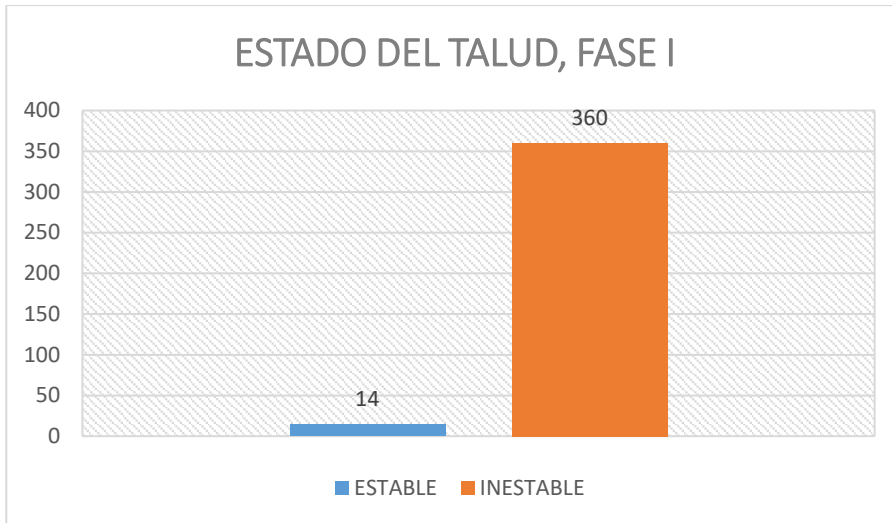


TABLA 51. Estado del Talud, Fase I Cantón Loja.

ESTABILIDAD DEL TALUD, FASE I	
ESTABLE	14
INESTABLE	360
TOTAL:	374



4.1.9 Minas

TABLA 52. Material extraído en minas, Fase I Cantón Loja.

MATERIAL EXTRAÍDO EN MINAS, FASE I	
LASTRE	16
ARENA	2
MATERIAL GRANULAR	4
LASTRE, MATERIAL GRANULAR	1
TOTAL:	23

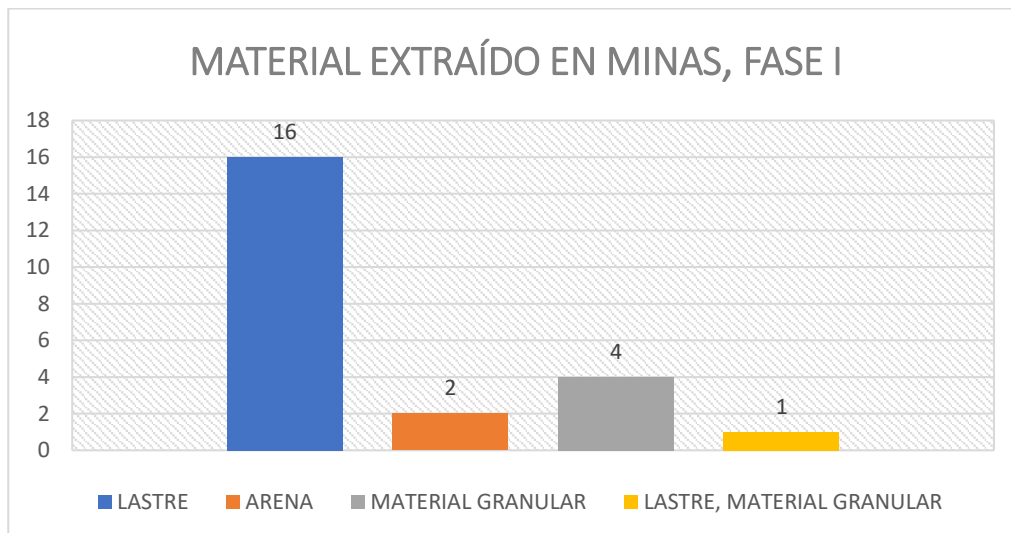
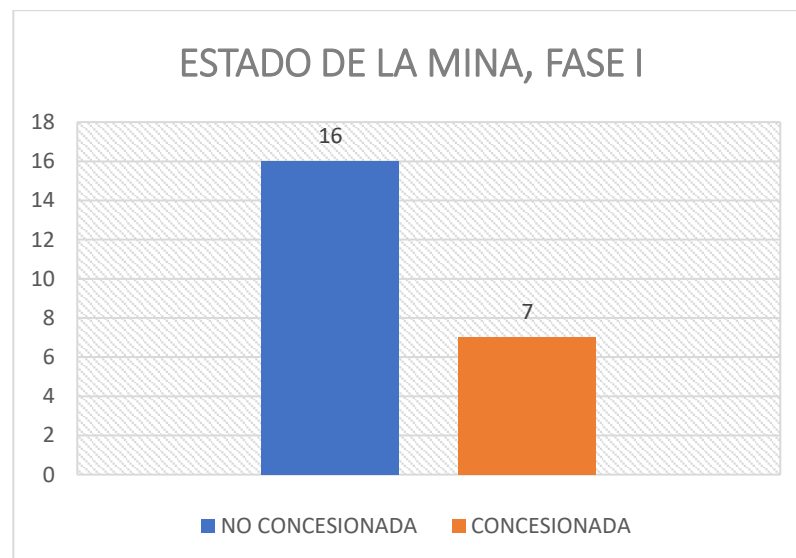


TABLA 53. Estado de la mina, Fase I Cantón Loja

ESTADO DE LA MINA, FASE I	
NO CONCESIONADA	16
CONCESIONADA	7
TOTAL:	23



4.1.10 Centros poblados

Jimbilla:

TABLA 54. Centros Poblados de la Parroquia de Jimbilla.

Parroquia	Centro Poblado
Jimbilla	Barrio Huacapamba
	Montecristi
	Barrio San Vicente
	Jimbilla
	Barrio La Libertad
	Las Palmas
	La Chonta

San Lucas:

TABLA 55. Centros Poblados de la Parroquia de San Lucas.

Parroquia	Centro Poblado
San Lucas	El Bunque
	Las Juntas
	Vinoyacu
	Vinoyacu Alto Grande
	El Censo
	Puruzhuma
	San José
	Bellavista
	El Molin
	Nader
	Capur
	Pucashi
	Lancapac
	Cañi
	Jabonillo
	Pueblo Viejo
	Linderos
	Ciudadela
	Langa
	Akakana
San Lúcas	
Moraspamba	

Santiago:

TABLA 56. Centros Poblados de la Parroquia de Santiago.

Parroquia	Centro Poblado
Santiago	Pucala
	El Lirio
	Santiago
	Pogyo
	Cachipirca
	Challipaccha
	Pozin
	Gandil
	El Manzano
	Minas Chico

Taquil:

TABLA 57. Centros Poblados de la Parroquia de Taquil.

Parroquia	Centro Poblado
Taquil	Paja Blanca
	Duraznillo
	Cera
	Taquil
	Aguangora
	Macainuma
	Gonzabal
	Las Minas
	El Limón
	Zarangi

Chantaco:

TABLA 58. Centros Poblados de la Parroquia de Chantaco.

Parroquia	Centro Poblado
Chantaco	Linderos De Chantaco
	Cañar Bajo
	El Auxilio
	Cumbe
	Fatima
	San Nicolas

Chuquiribamba:

TABLA 59. Centros Poblados de la Parroquia de Chuquiribamba.

Parroquia	Centro Poblado
Chuquiribamba	El Carmelo
	El Pordel
	Calucay
	Chuquiribamba
	Guallas
	Tesalia
	Saracapa
	Bahin
	Zaño
	San José
	Pirurochico
	San José
	Piruro Vhico
Reina Del Cisne	

Gualele:

TABLA 60. Centros Poblados de la Parroquia de Gualele.

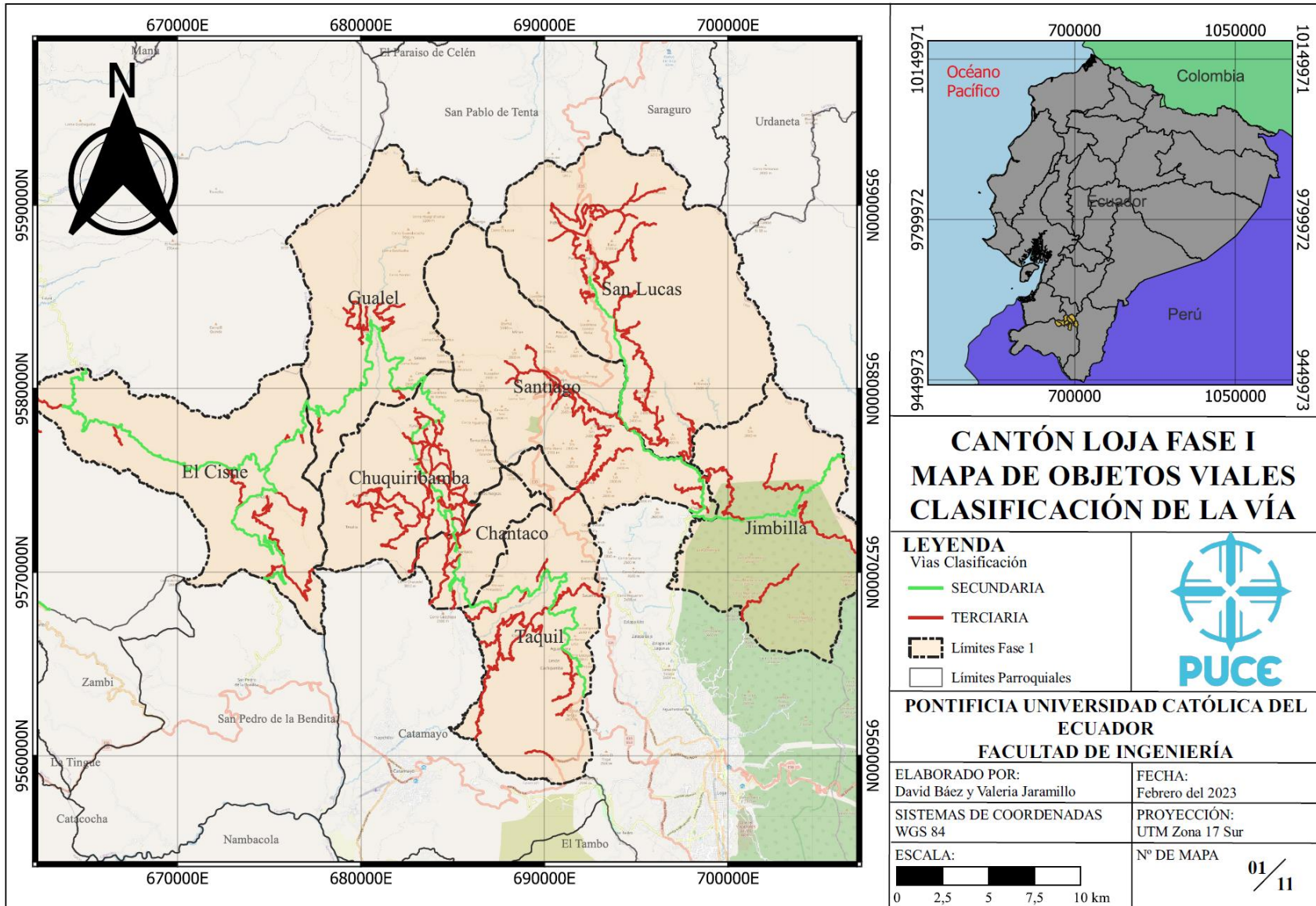
Parroquia	Centro Poblado
Gualele	San Vicente
	Gulaspamba
	San Francisco
	Gualele
	Bain
	El Ari
	Rodeo
	San Juan
	Celeb

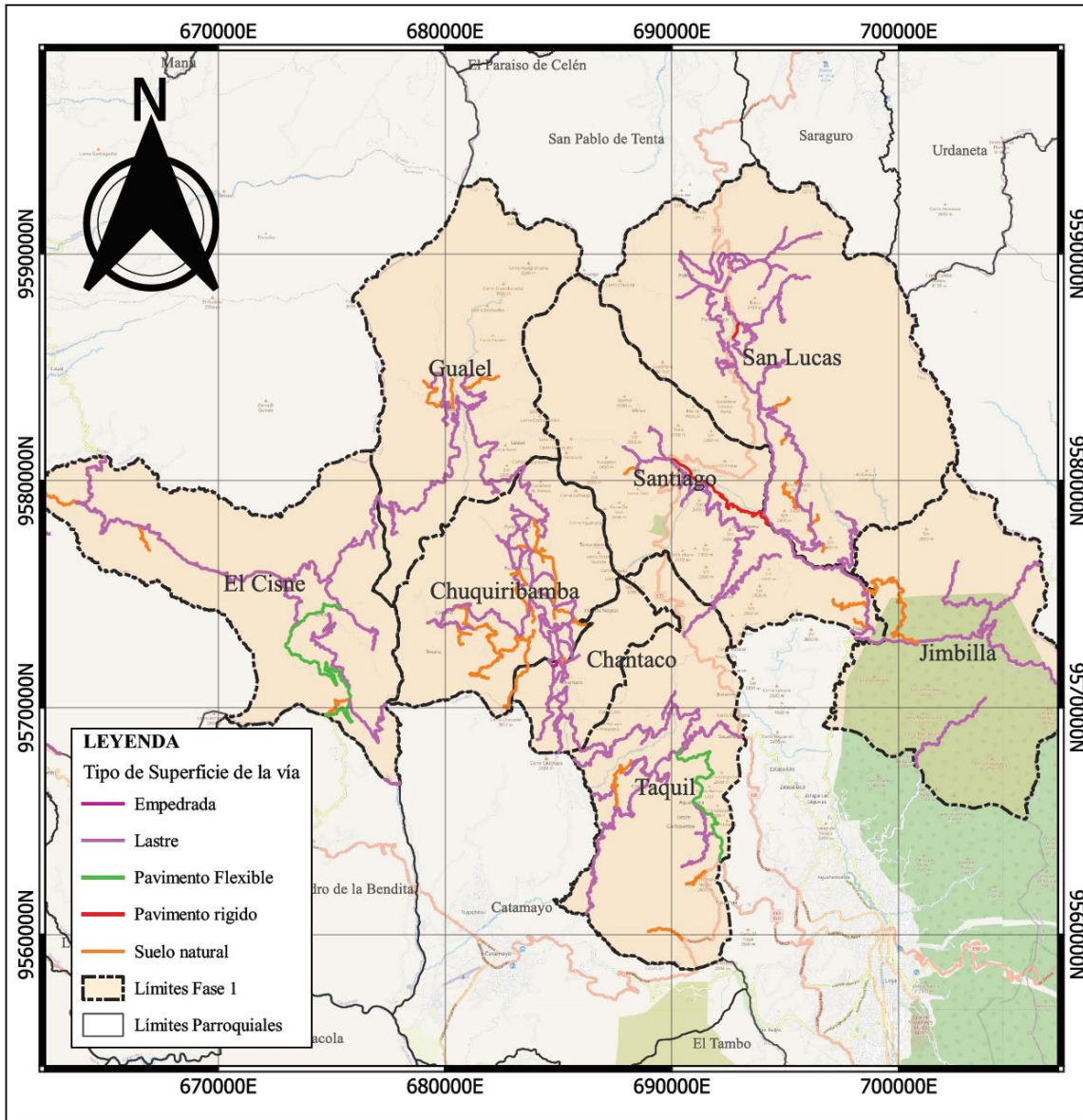
El Cisne:

TABLA 61. Centros Poblados de la Parroquia de El Cisne.

Parroquia	Centro Poblado
El Cisne	La Nona
	Santa Teresa
	Poglyo
	Agua De Milagro
	Huasarillo
	Charquicuña
	El Cisne

4.1.11 Mapas de la Fase I, Cantón Loja

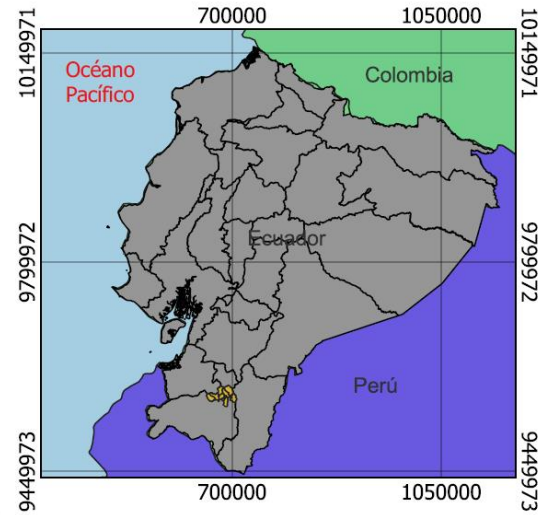
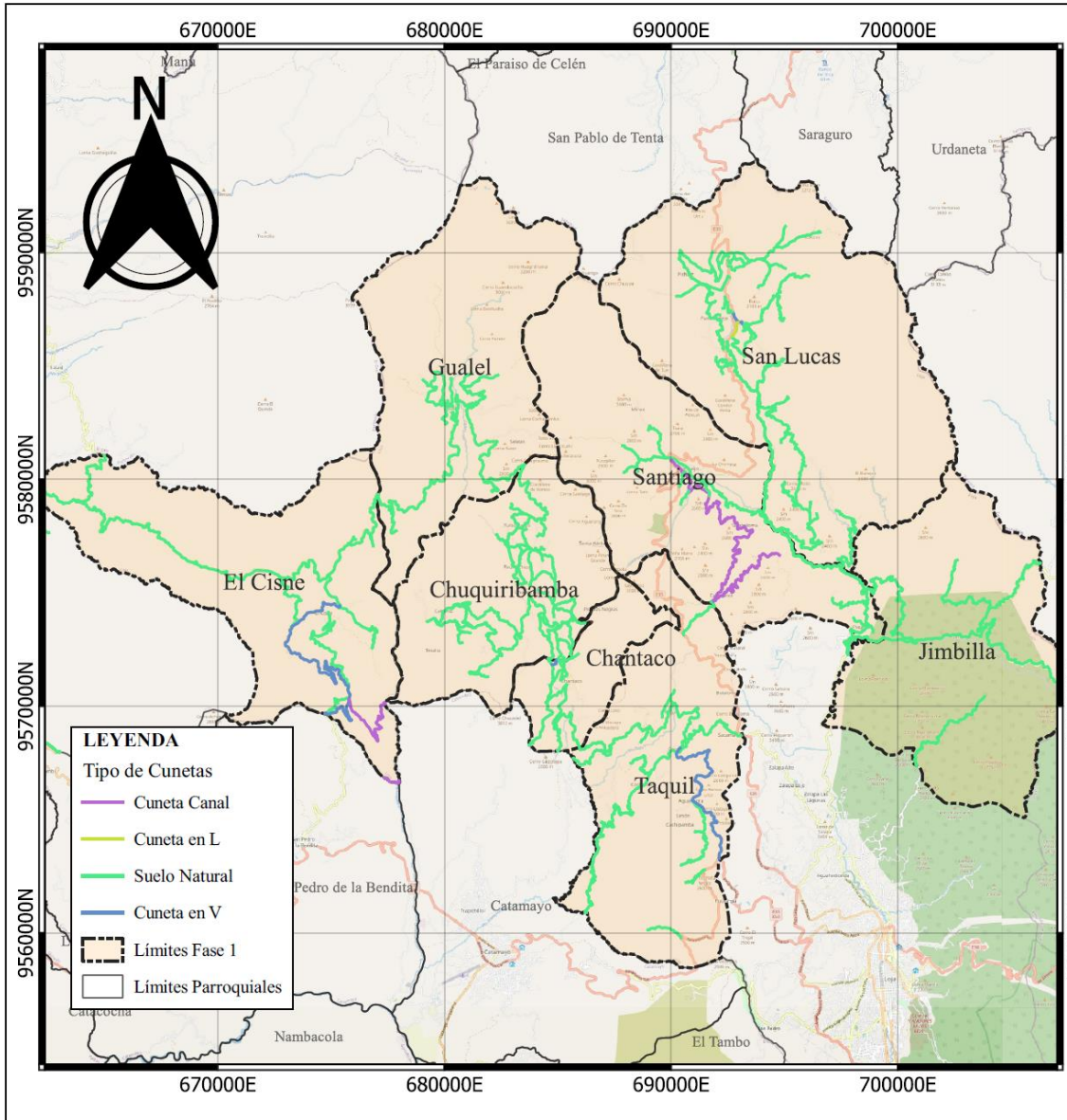




**CANTÓN LOJA FASE I
MAPA DE OBJETOS VIALES
TIPO DE SUPERFICIE**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR: David Báez y Valeria Jaramillo	FECHA: Febrero del 2023
SISTEMAS DE COORDENADAS WGS 84	PROYECCIÓN: UTM Zona 17 Sur
ESCALA: 	Nº DE MAPA 02 / 11



**CANTÓN LOJA FASE I
MAPA DE OBJETOS VIALES
TIPO DE CUNETA**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

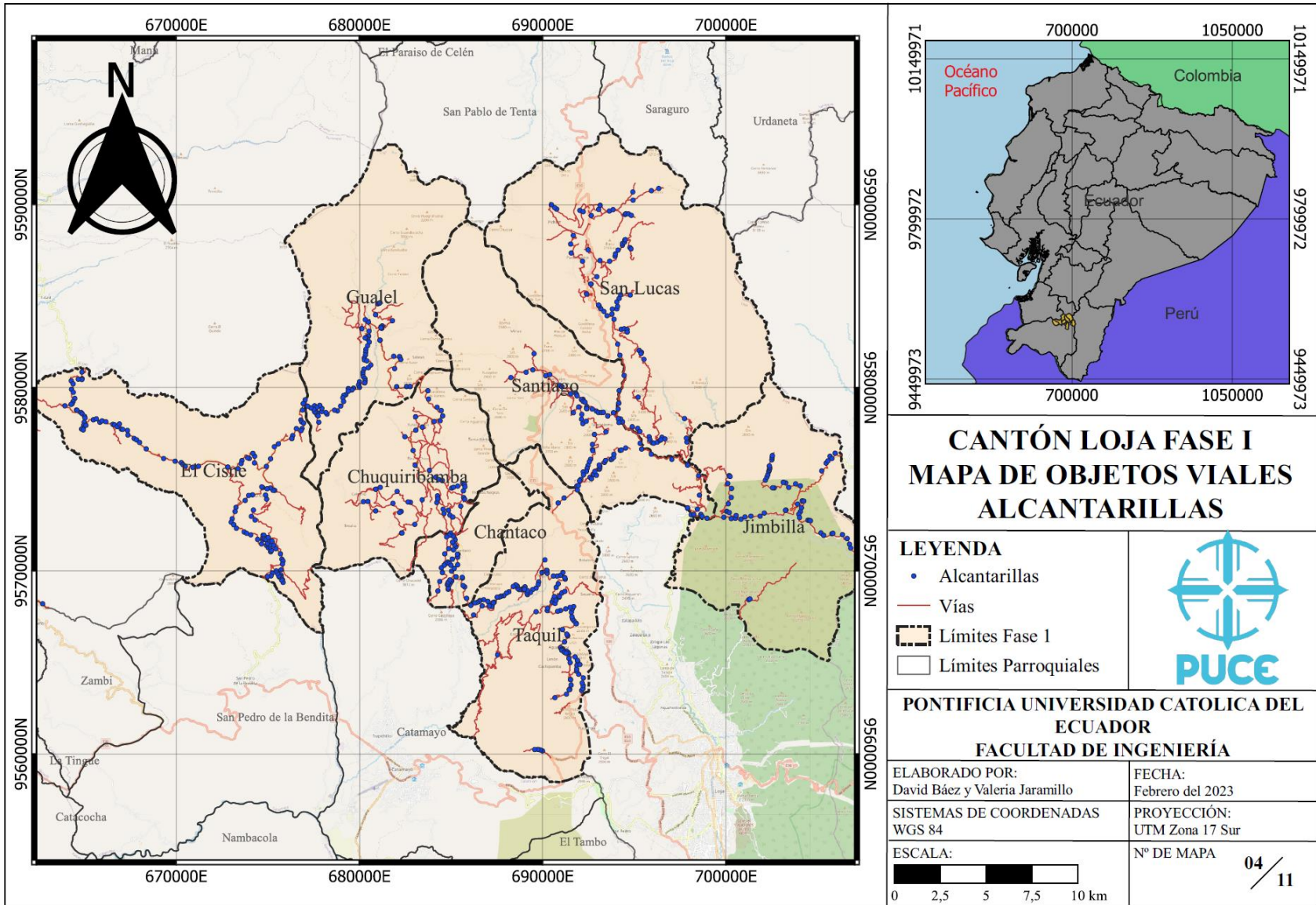
FECHA:
Febrero del 2023

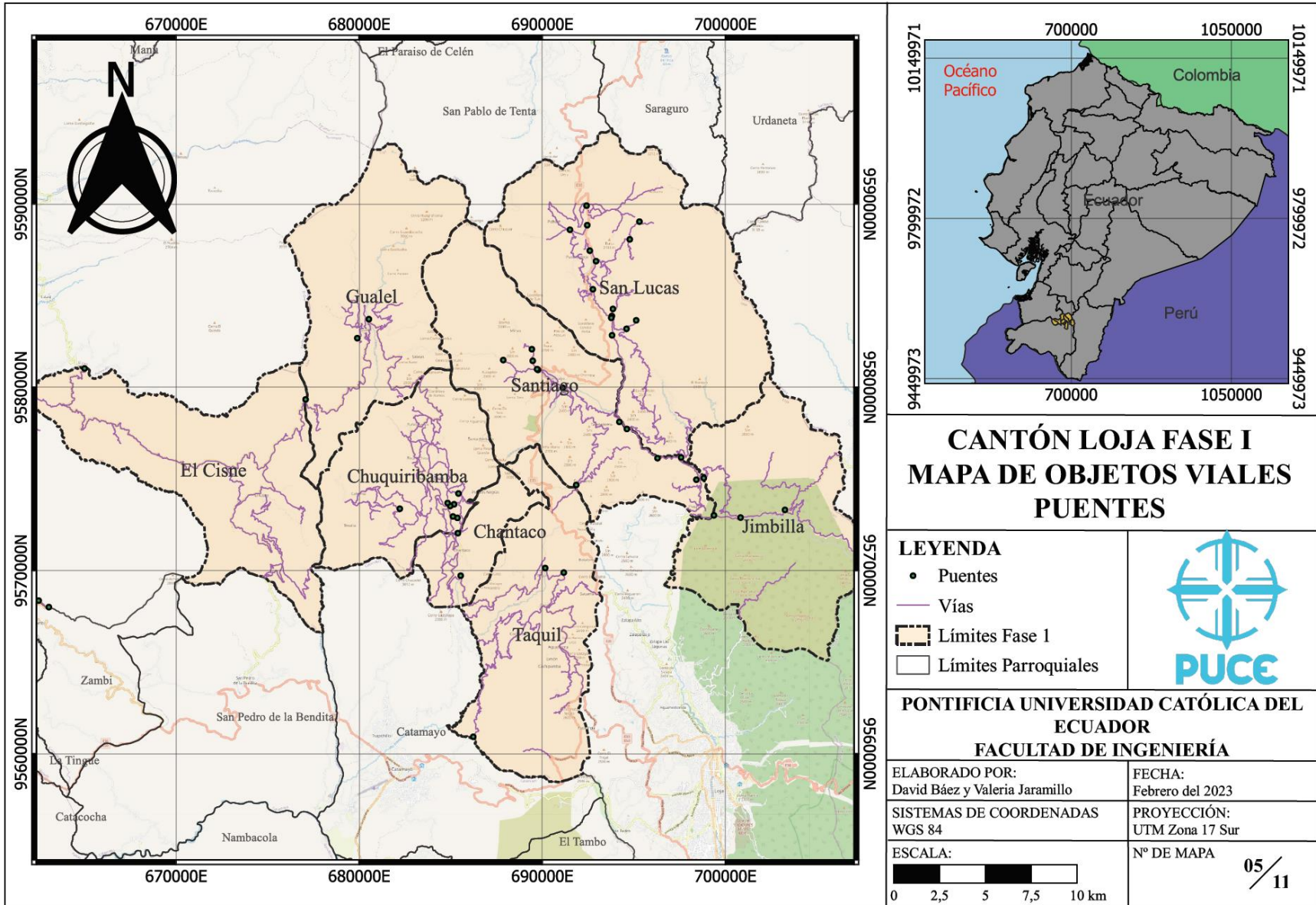
SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

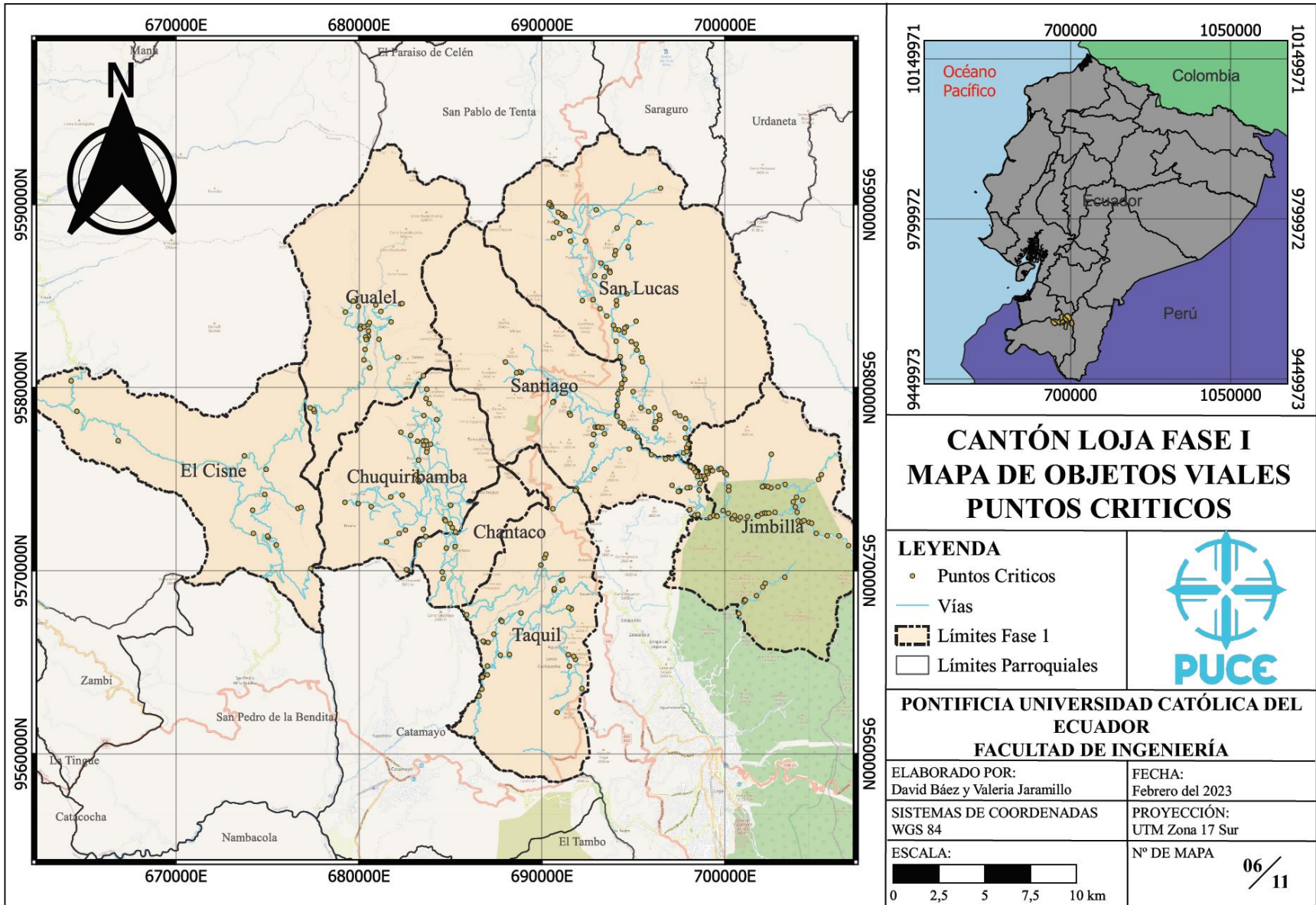
PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

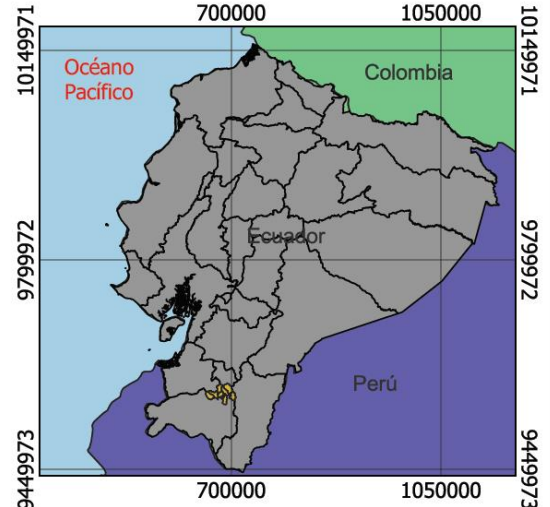
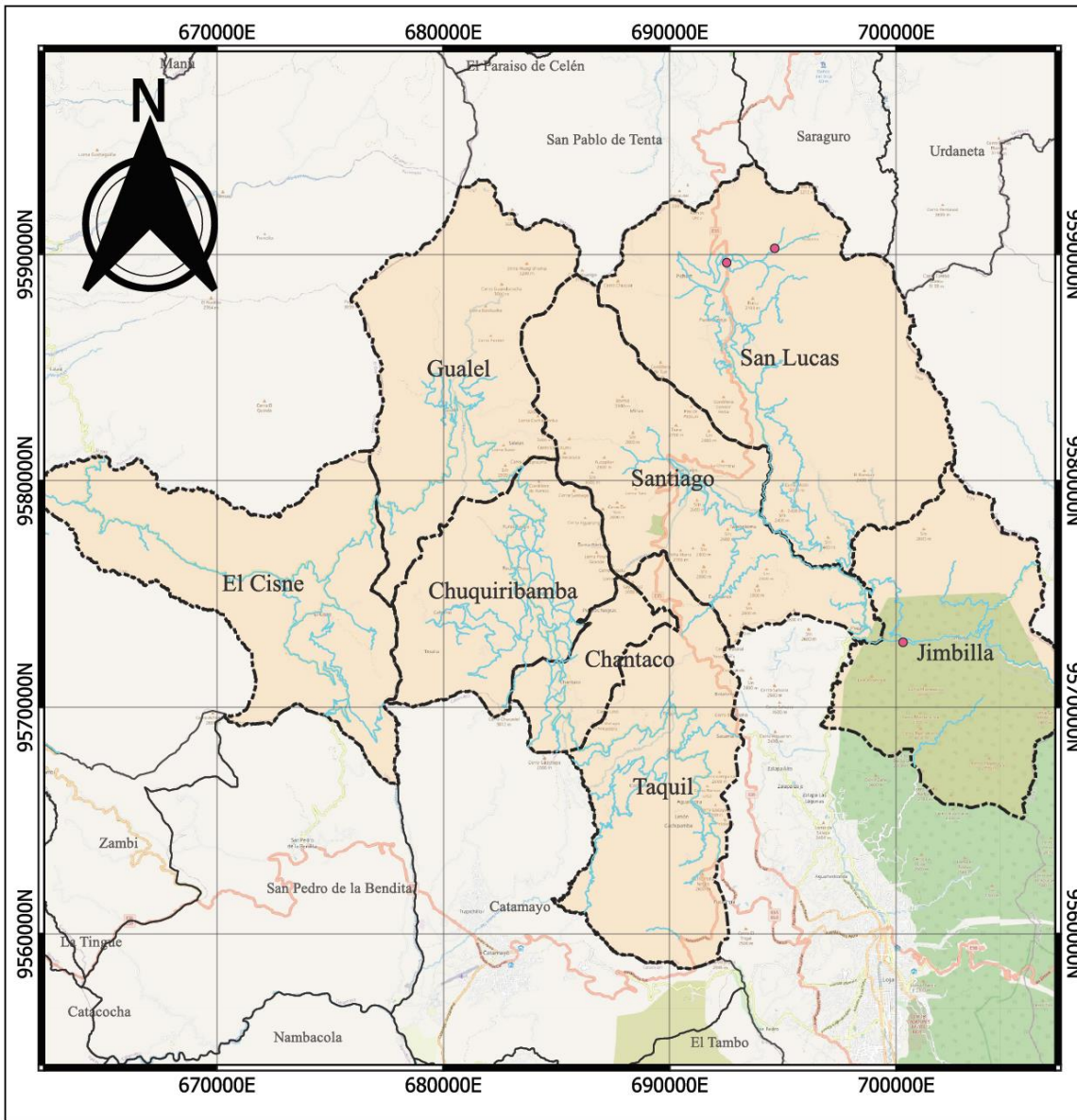
ESCALA:


Nº DE MAPA
03 / 11









CANTÓN LOJA FASE I MAPA DE OBJETOS VIALES SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- LEYENDA**
- Señalización Vertical
 - Vías
 - Límites Fase 1
 - Límites Parroquiales



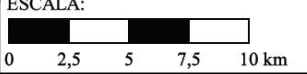
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

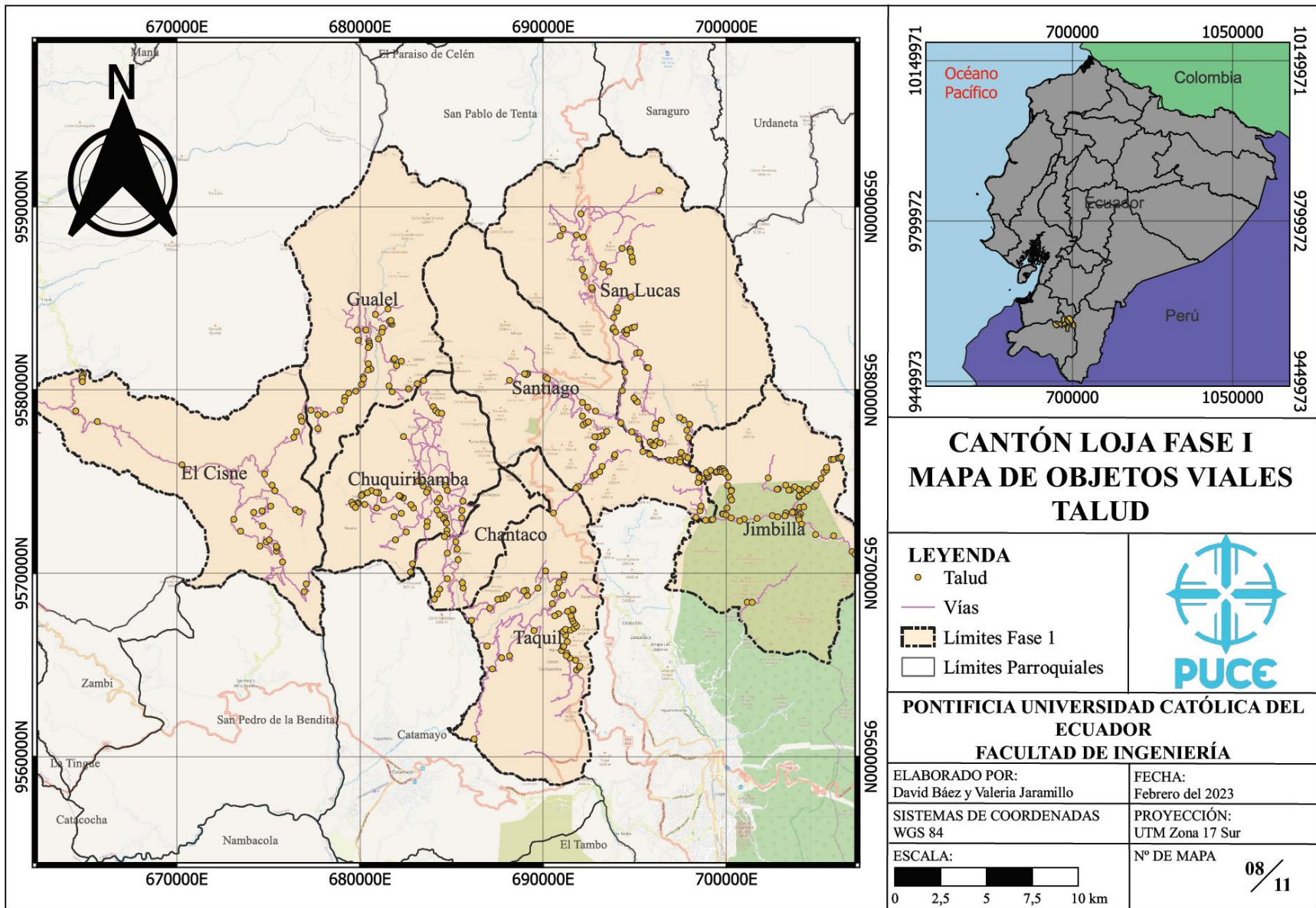
FECHA:
Febrero del 2023

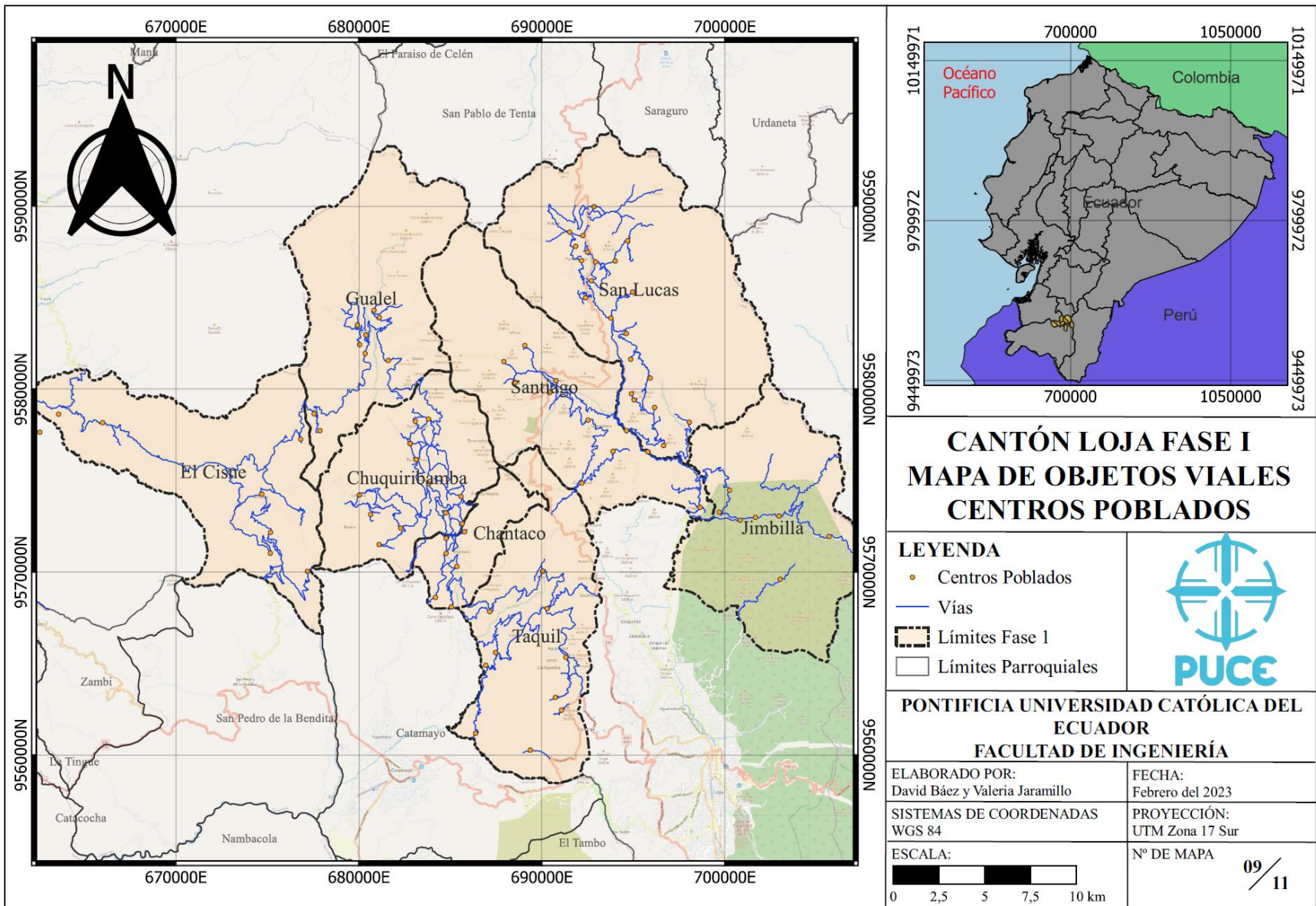
SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

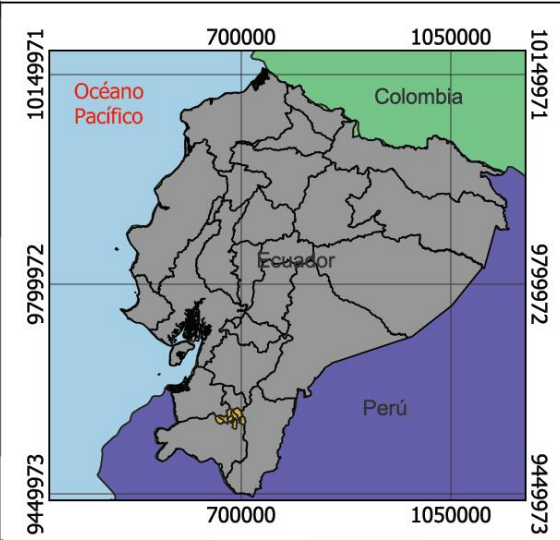
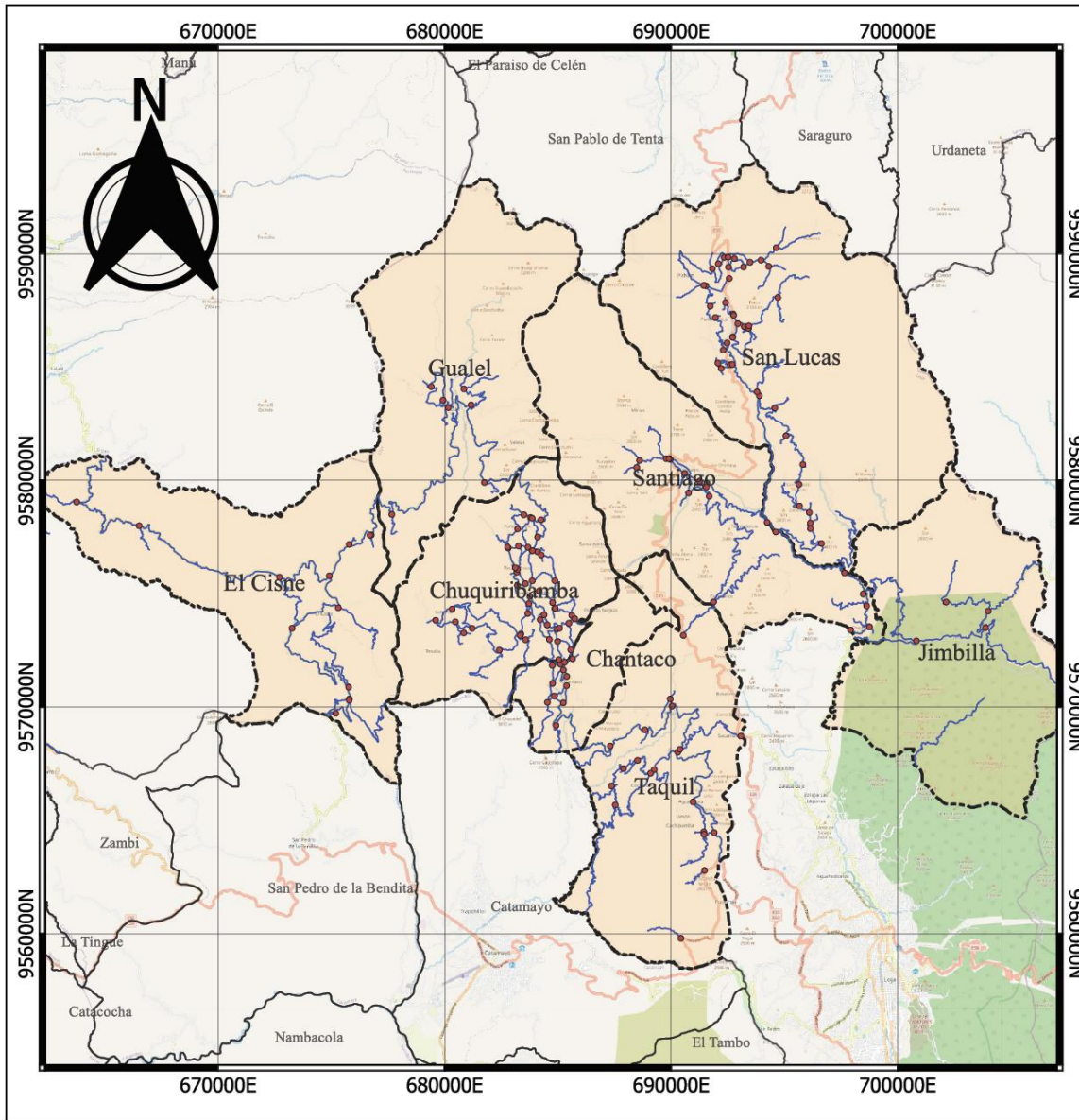
PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur



Nº DE MAPA
07 / 11







CANTÓN LOJA FASE I MAPA DE OBJETOS VIALES INTERSECCIÓN

- LEYENDA**
- Intersección
 - Vías
 - Límites Fase 1
 - Límites Parroquiales



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

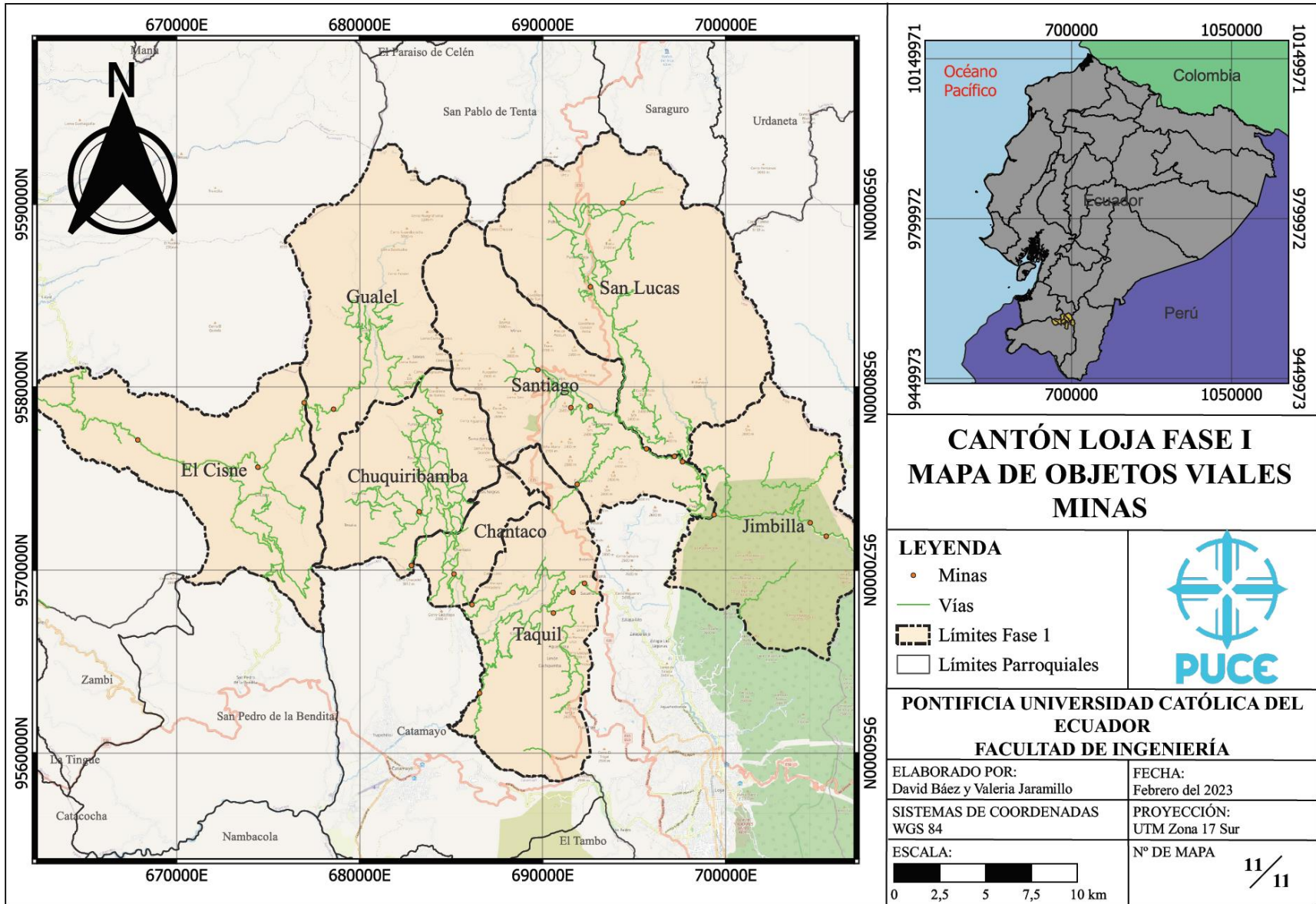
FECHA:
Febrero del 2023

SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

ESCALA:


Nº DE MAPA
10 / 11



4.2 Fase II, Cantón Catamayo

4.2.1 Características Generales de la Vías

TABLA 62. Clasificación de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

CLASIFICACION DE LA VIA, FASE II	
PRIMARIA	0 km
SECUNDARIA	22.30 km
TERCIARIA	15.64 km
TOTAL:	37.94 km

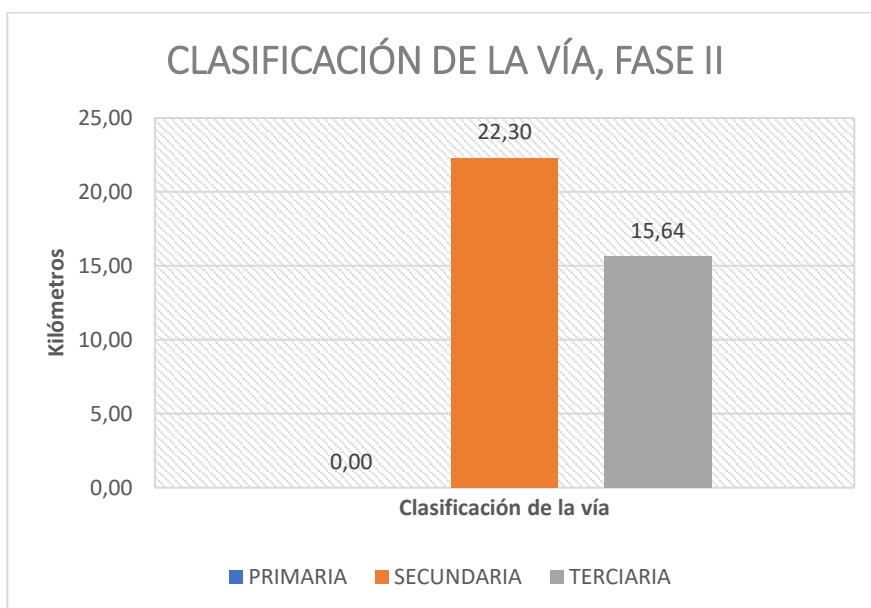


TABLA 63. Meses de transitabilidad de la Fase II Cantón Catamayo.

MESES DE TRANSITABILIDAD, FASE II	
12 - 10 MESES	37,94 km
9 - 7 MESES	0,00 km
6 - 4 MESES	0,00 km
3 - 0 MESES	0,00 km
TOTAL:	37,94 km

TABLA 64. Categoría de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

CATEGORIA DE LA VÍA, FASE II	
PARROQUIA RURAL A PARROQUIA RURAL	22.3 km
CABECERA PARROQUIAL A ASENTAMIENTO HUMANO	8.69 km
OTROS	6.95 km
TOTAL:	37.94 km

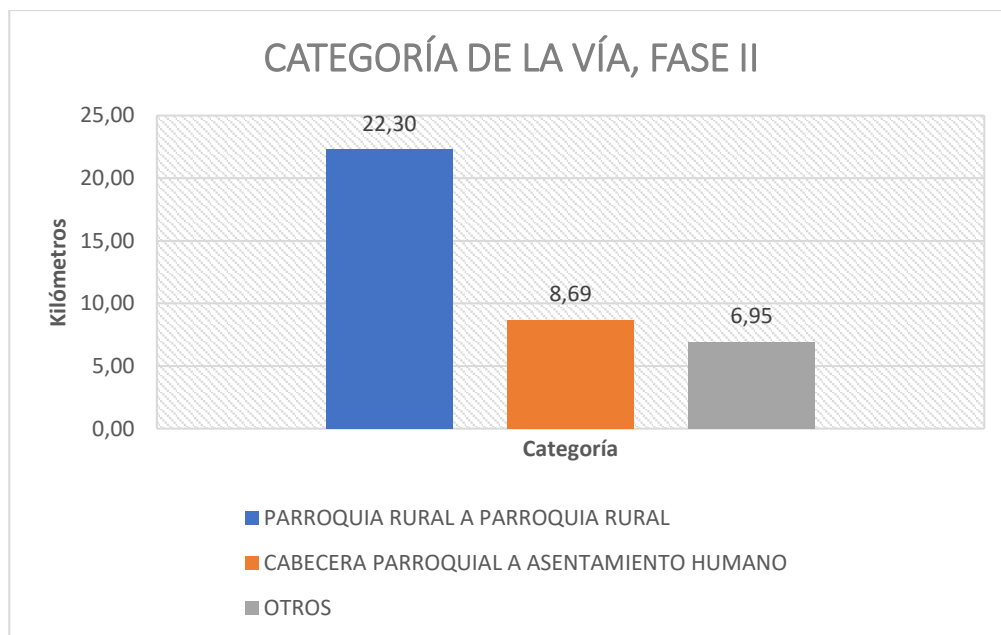
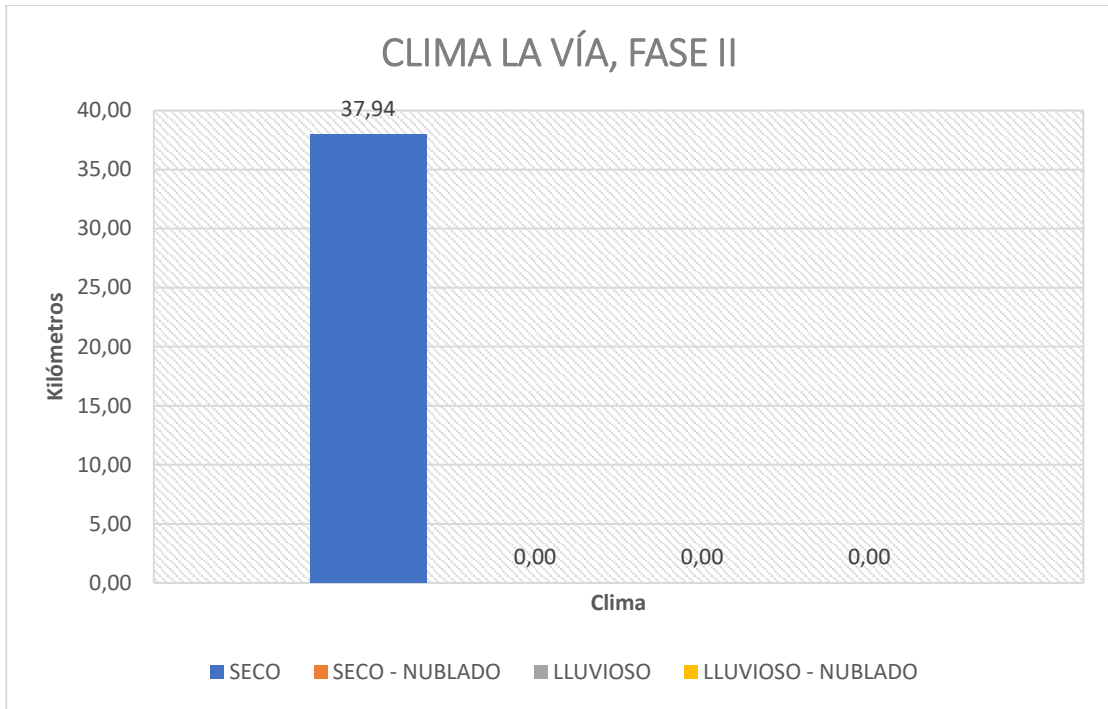


TABLA 65. Clima de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

CLIMA, FASE II	
SECO	37,94 km
SECO - NUBLADO	0,00 km
LLUVIOSO	0,00 km
LLUVIOSO - NUBLADO	0,00 km
TOTAL:	37.94 km



4.2.2 Características de la Vías

TABLA 66. Tipo de terreno de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE TERRENO, FASE II	
ONDULADO	31.61 km
MONTAÑOSO	6.33 km
LLANO	0 km
TOTAL:	37.94 km

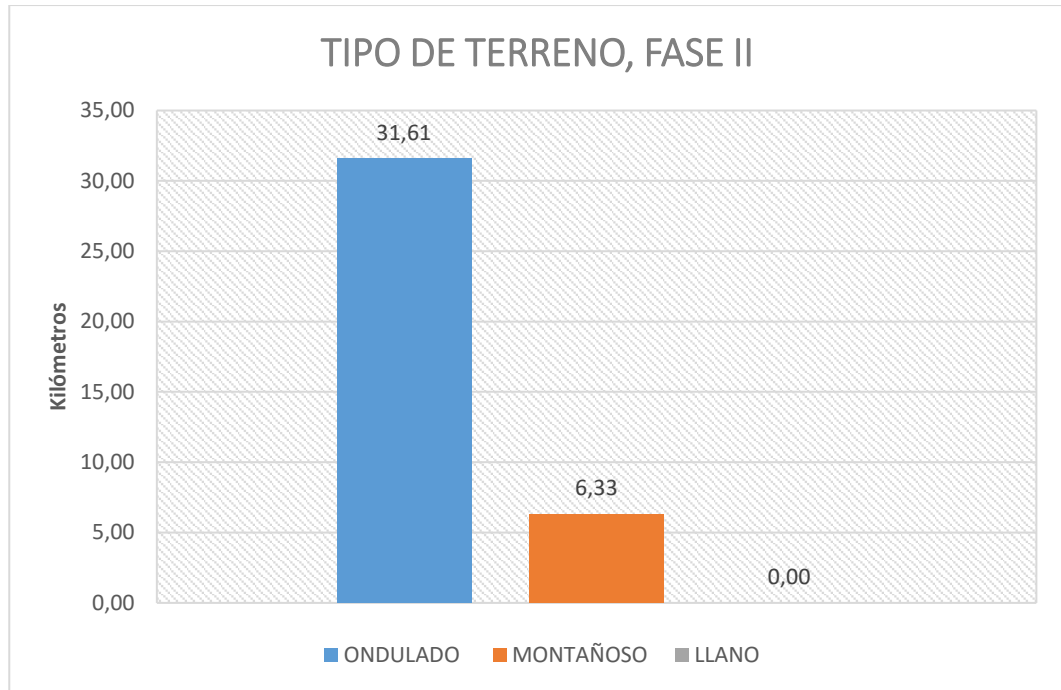


TABLA 67. Tipo de superficie de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE SUPERFICIE, FASE II	
LASTRE	36.68 km
SUELO NATURAL	1.26 km
TOTAL:	37.94 km

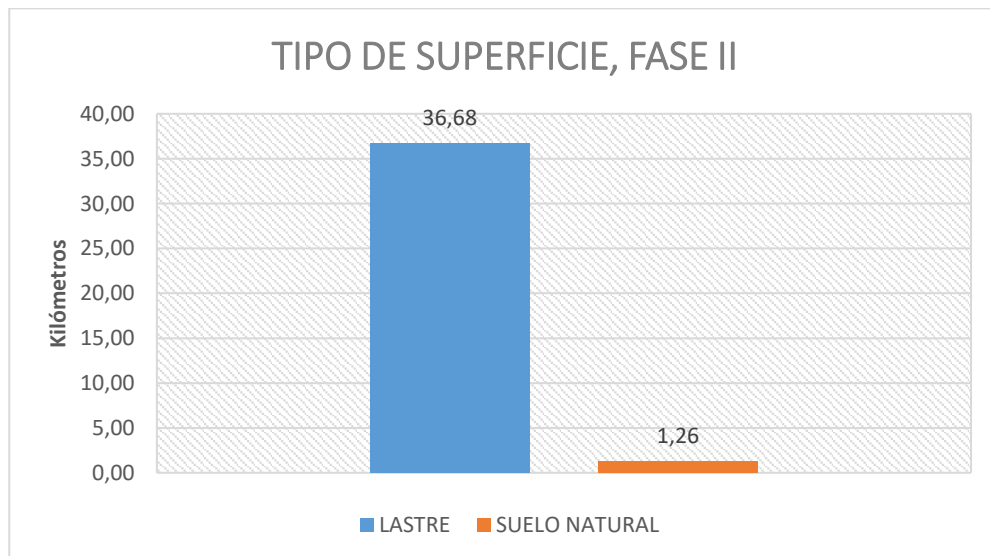


TABLA 68. Estado de la superficie de lastre de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LASTRE, FASE II	
BUENO	22.53 km
REGULAR	14.15 km
MALO	0 km
TOTAL:	36.68 km

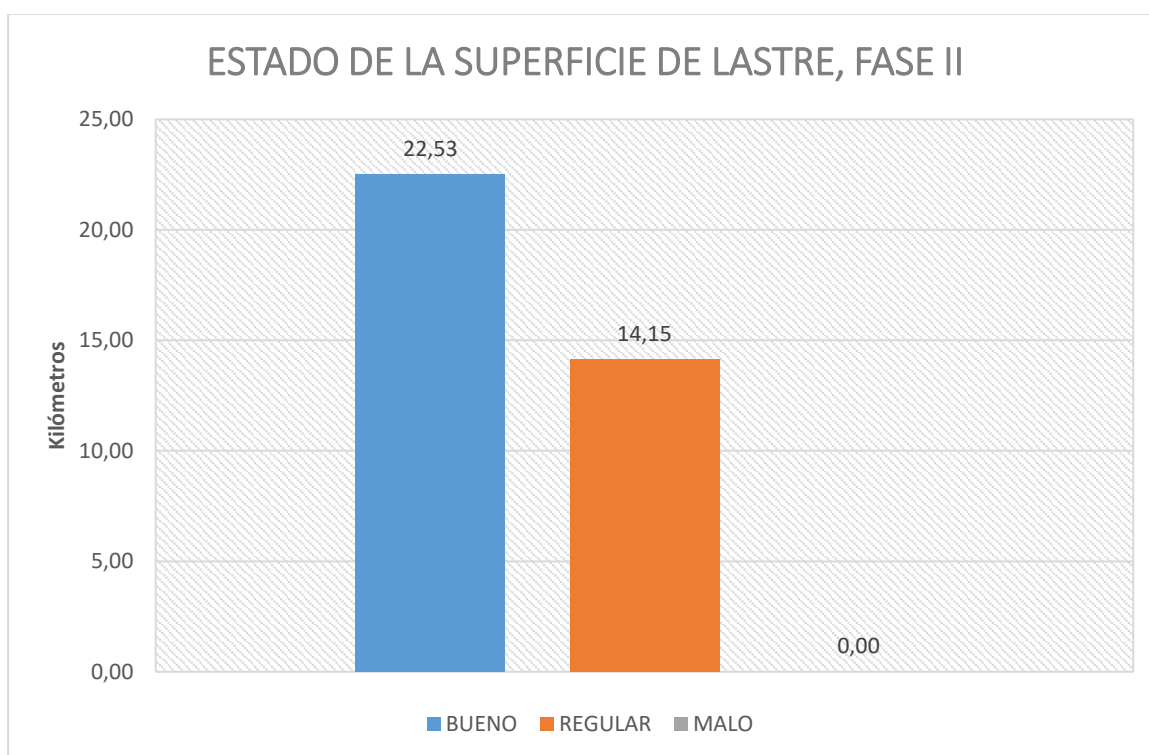


TABLA 69. Estado de la superficie de suelo natural de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DE SUELO NATURAL, FASE II	
BUENO	1.26 km
REGULAR	0
MALO	0
TOTAL:	1.26 km

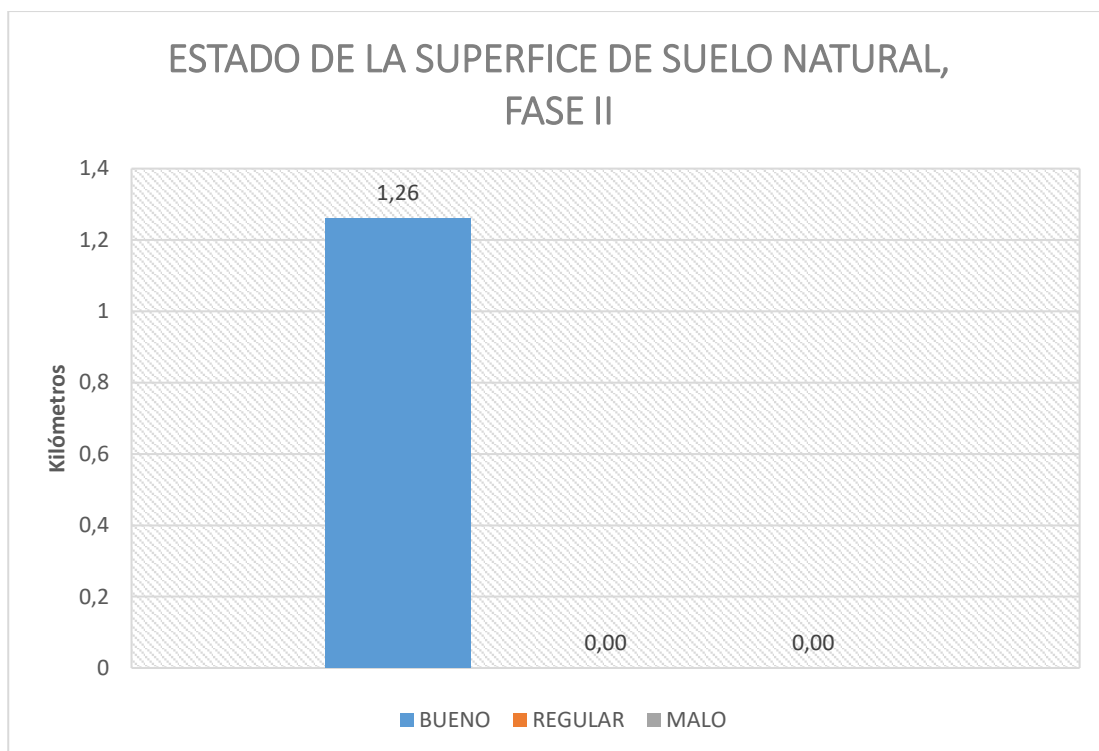


TABLA 70. Número de carriles de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

NUMERO DE CARRILES, FASE II	
UN CARRIL BIDIRECCIONAL	37.939 km
DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	0.00 km
DOS CARRILES UNIDIRECCIONALES	0.00 km
TOTAL:	37.939 km

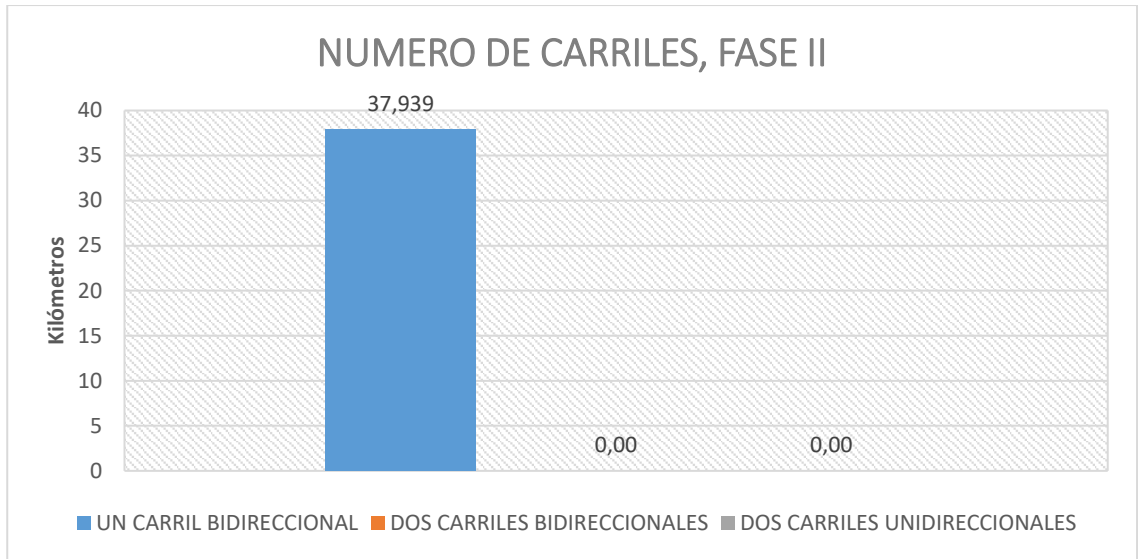
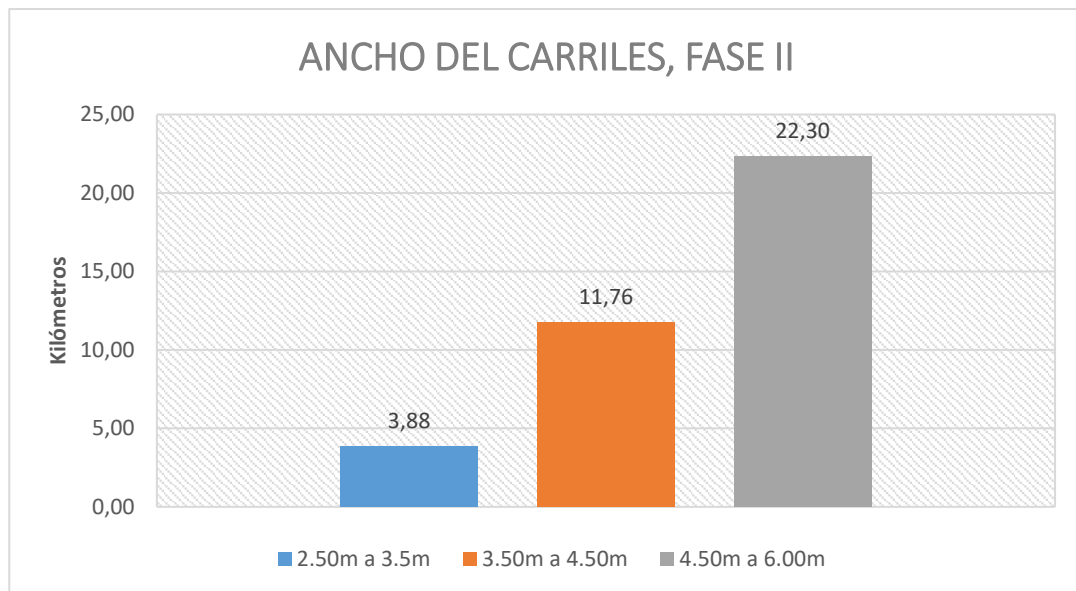


TABLA 71. Ancho de carriles de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

ANCHO DEL CARRIL, FASE II	
2.50m a 3.5m	3.88 km
3.50m a 4.50m	11.76 km
4.50m a 6.00m	22.30 km
TOTAL:	37.94 km



4.2.3 Cunetas

TABLA 72. Tipo de cuneta de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE CUNETAS, FASE II	
CUNETAS CANAL	0,00 km
CUNETAS EN L	0,00 km
CUNETAS EN V	0,00 km
CUNETAS BORDILLO	0,00 km
SUELO NATURAL	36,85 km
TOTAL:	36,85 km

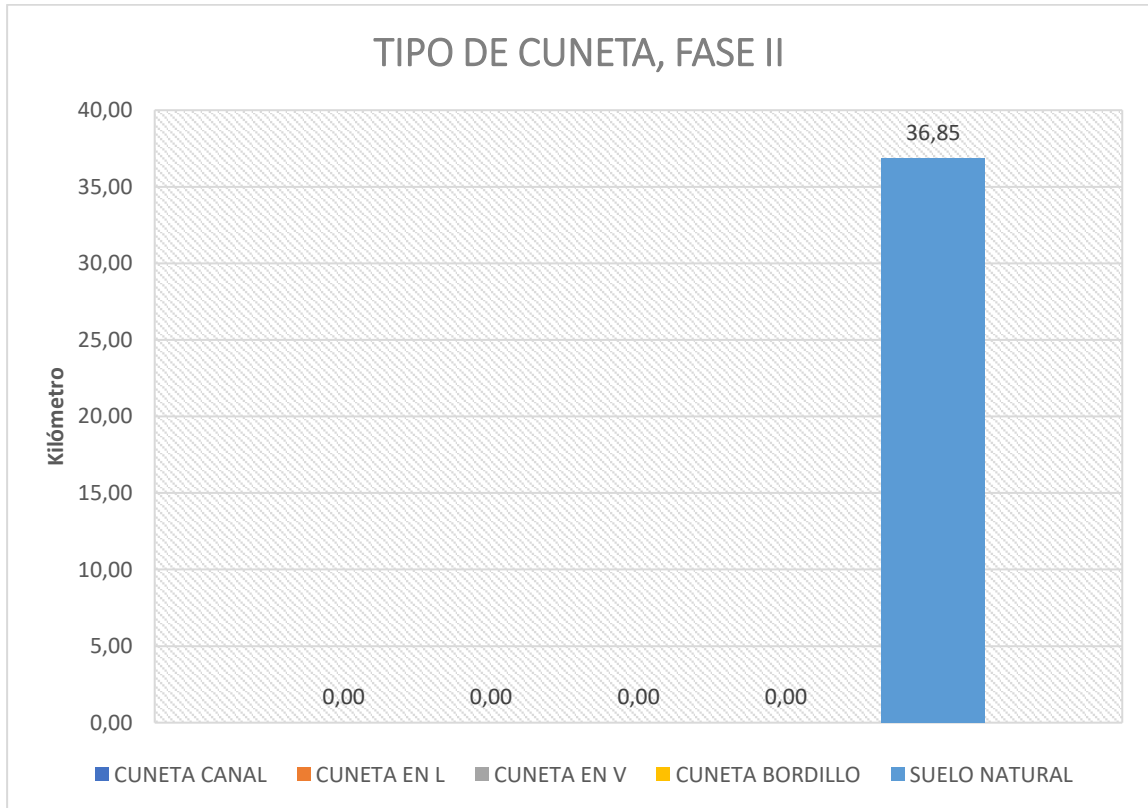
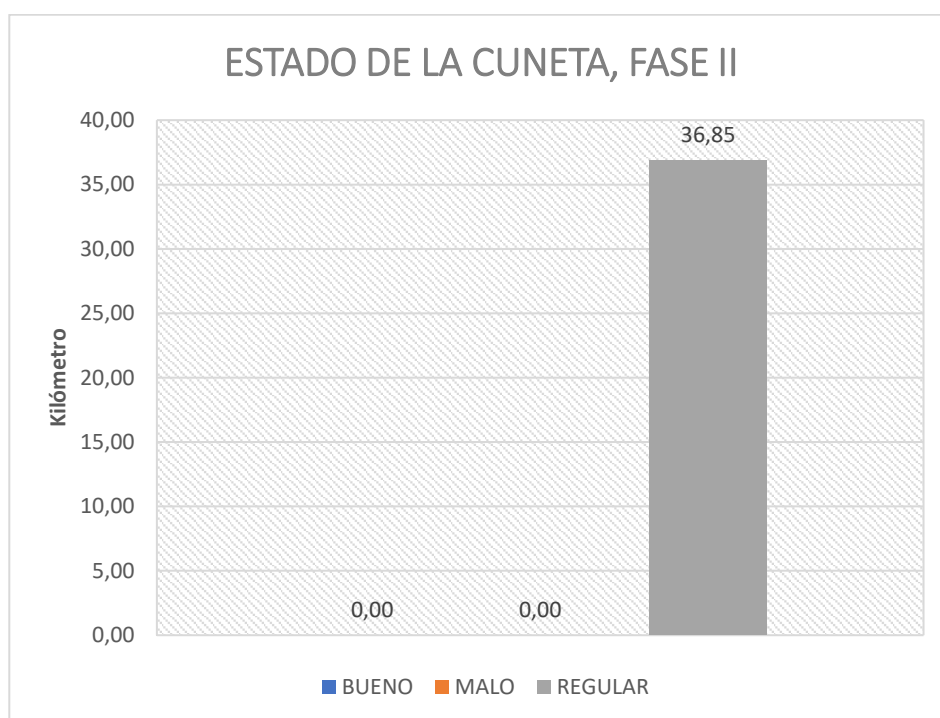


TABLA 73. Estado de cuneta de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

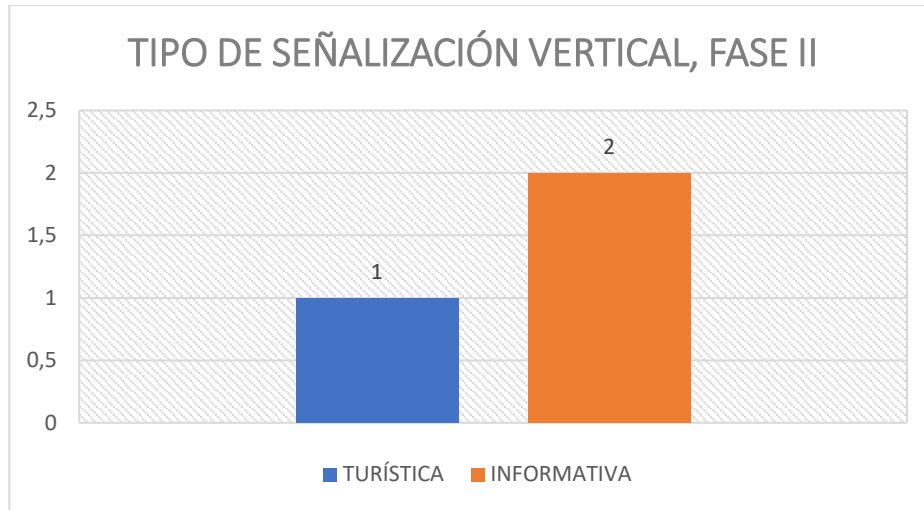
ESTADO DE LA CUNETA, FASE II	
BUENO	0,00 km
MALO	0,00 km
REGULAR	36,85 km
TOTAL:	36,85 km



4.2.4 Señalización vertical

TABLA 74. Tipo de señalización vertical de la vía, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE SEÑALIZACION VERTICAL, FASE II	
TURÍSTICA	1
INFORMATIVA	2
TOTAL:	3



4.2.5 Alcantarillas

TABLA 75. Tipo de alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE ALCANTARILLAS, FASE II	
CAJÓN	16
CIRCULAR	33
SIN DETERMINAR	8
TOTAL:	57

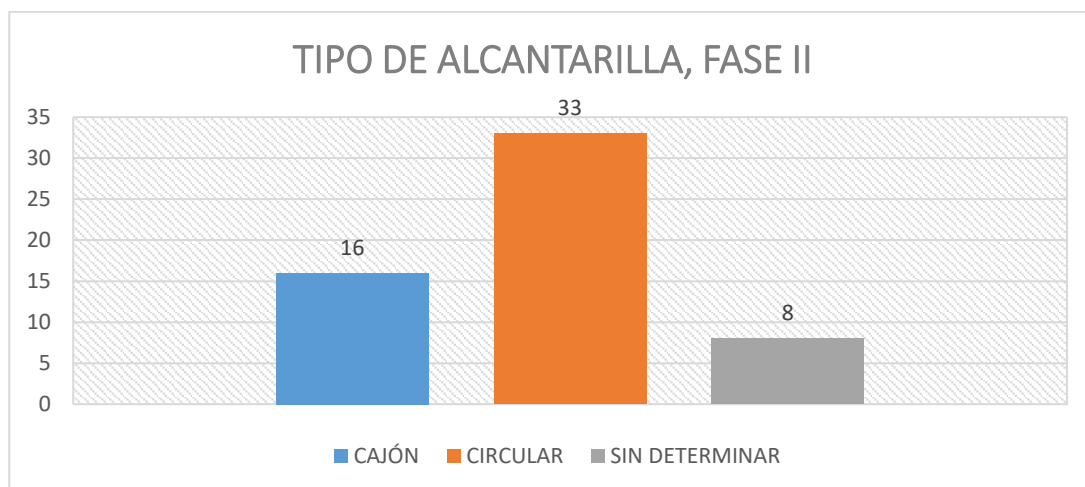


TABLA 76. Material de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

MATERIAL DE LA ALCANTARILLA, FASE II	
METÁLICA	21
PVC	5
HORMIGÓN	22
SIN DETERMINAR	9
TOTAL:	57

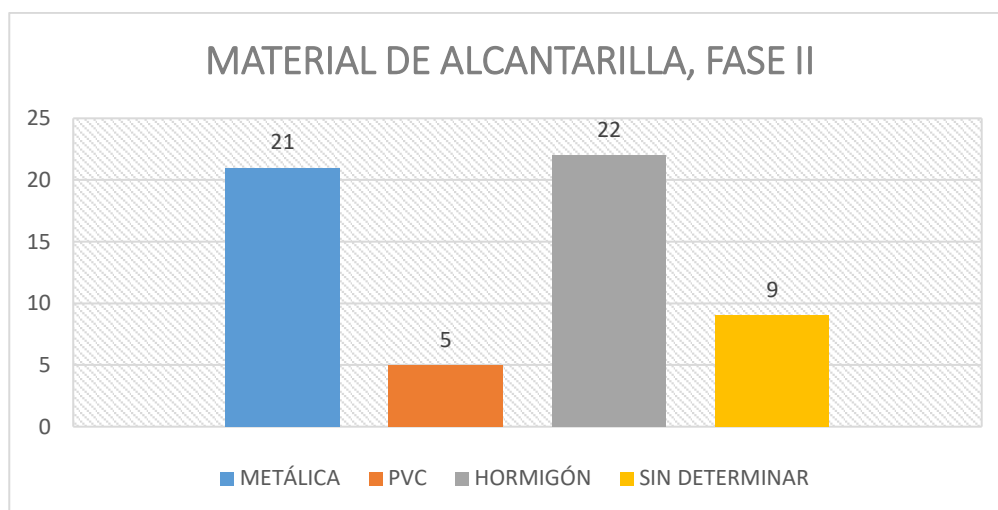


TABLA 77. Estado del cuerpo de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DEL CUERPO DE LA ALCANTARILLA, FASE II	
BUENO	39
MALO	10
SIN DETERMINAR	8
TOTAL:	57

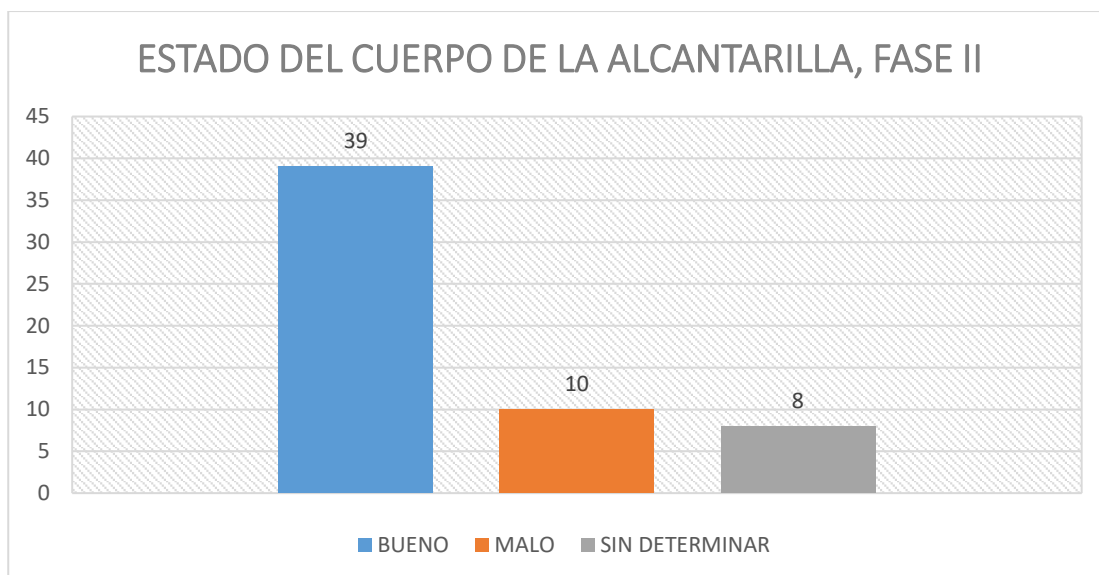


TABLA 78. Existencia de cabezal inicial en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

EXISTENCIA DEL CABEZAL INICIAL, FASE II	
SI	28
NO	24
SIN DETERMINAR	5
TOTAL:	57

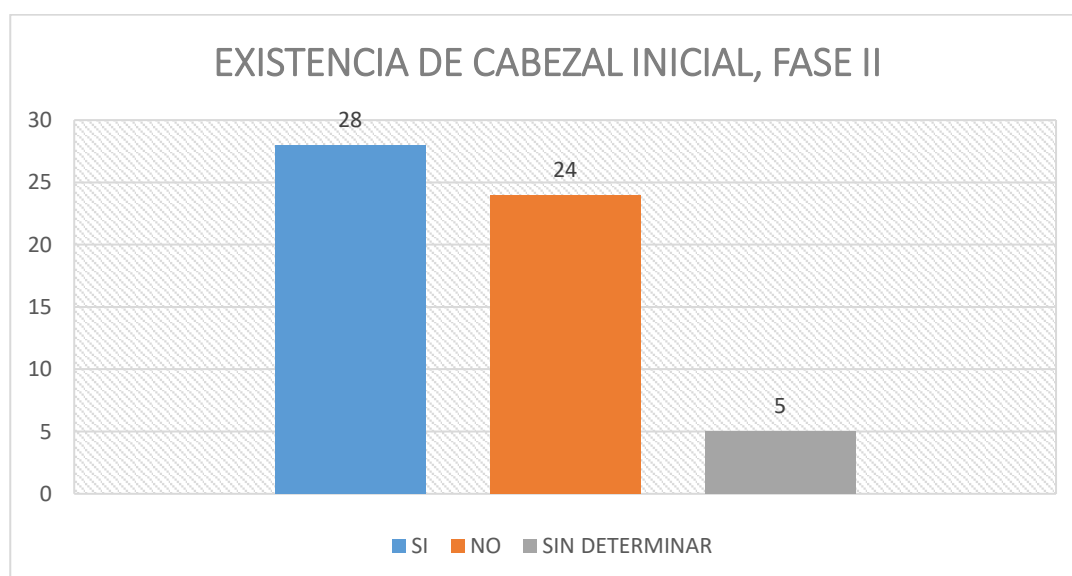


TABLA 79. Existencia de cabezal final en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

EXISTENCIA DEL CABEZAL FINAL, FASE II	
SI	24
NO	25
SIN DETERMINAR	8
TOTAL:	57

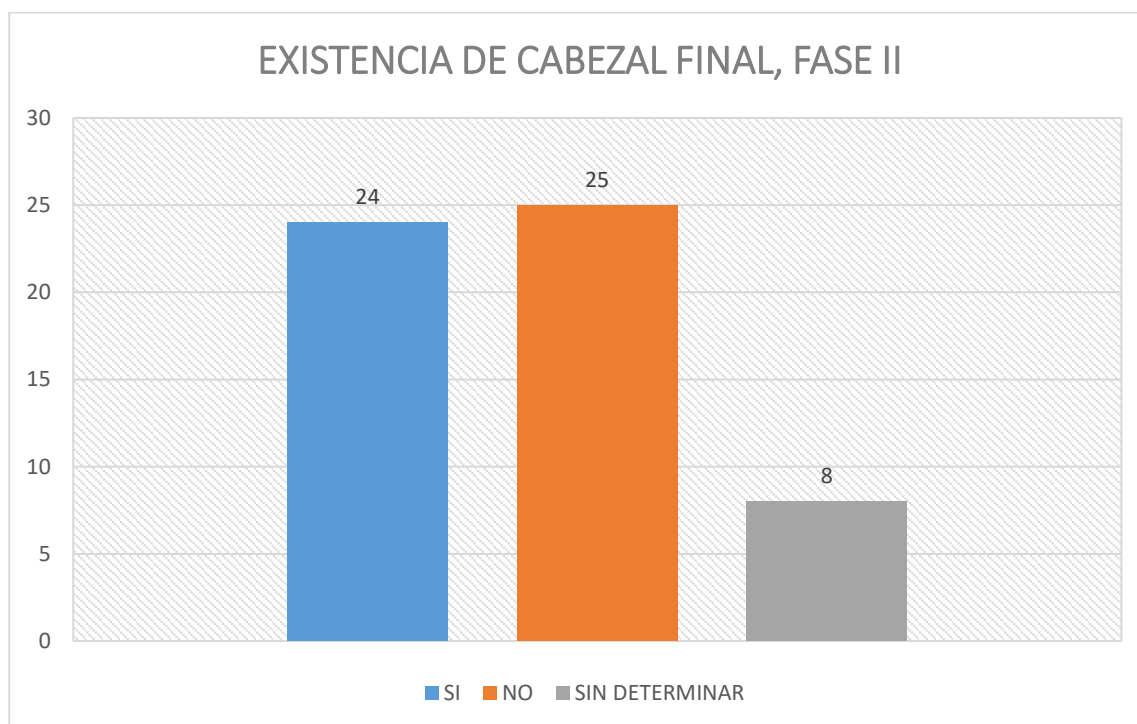


TABLA 80. Tipo de cabezal inicial en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE CABEZAL INICIAL, FASE II	
CAJÓN	6
ALETAS	22
SIN DETERMINAR	5
NO EXISTE	24
TOTAL:	57

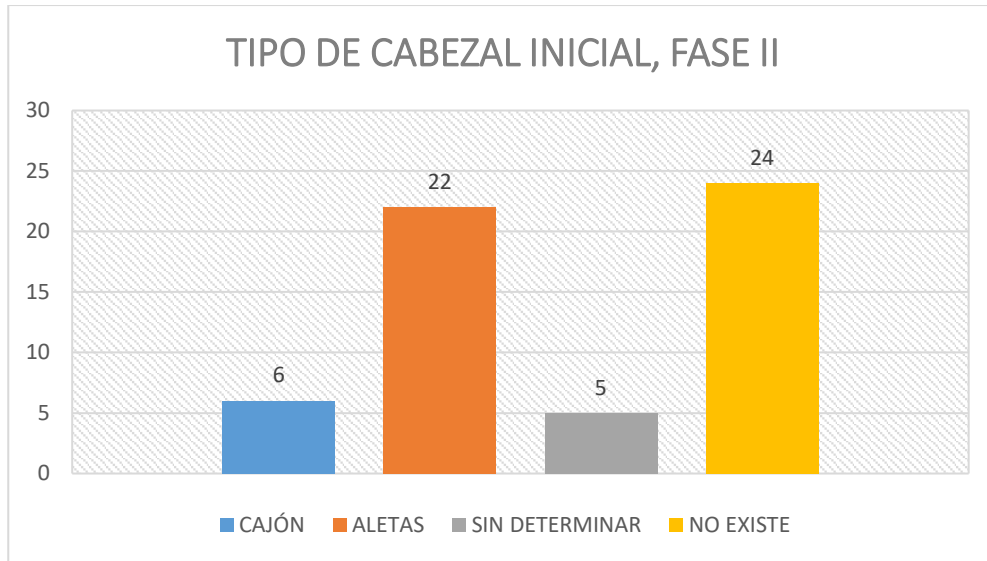


TABLA 81. Tipo de cabezal final en la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE CABEZAL FINAL, FASE II	
CAJÓN	0
ALETAS	23
SIN DETERMINAR	9
NO EXISTE	25
TOTAL:	57

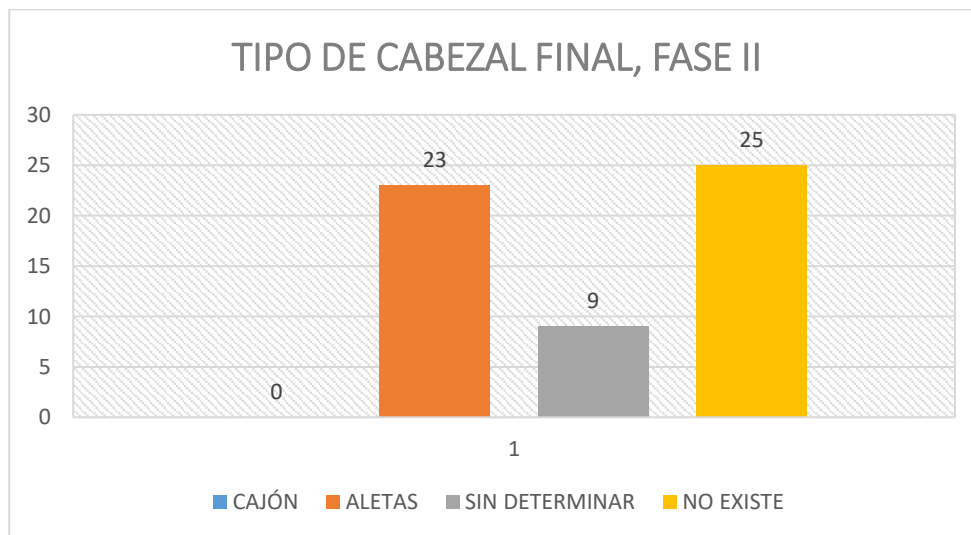


TABLA 82. Estado del cabezal inicial de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DEL CABEZAL INICIAL, FASE II	
BUENO	22
MALO	5
SIN DETERMINAR	6
NO EXISTE	24
TOTAL:	57

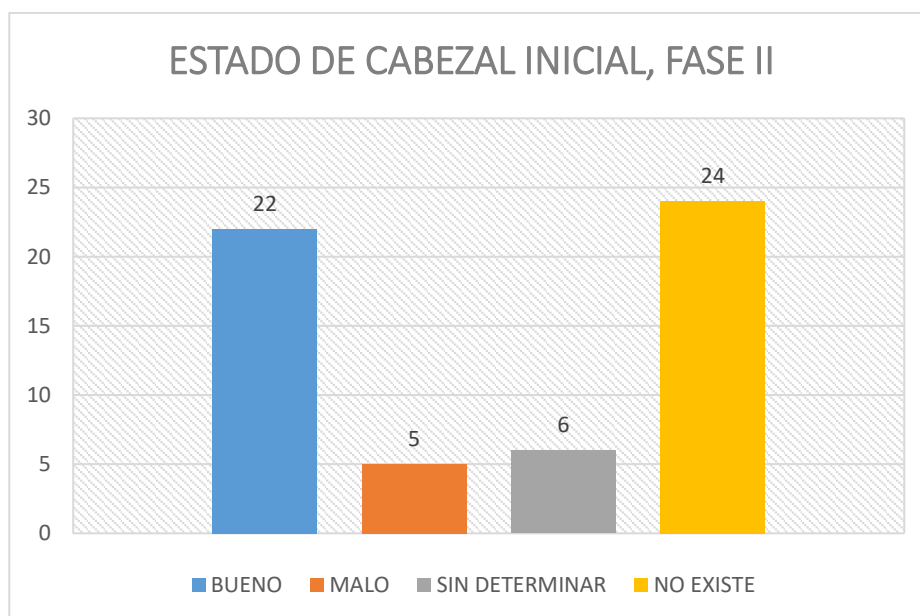
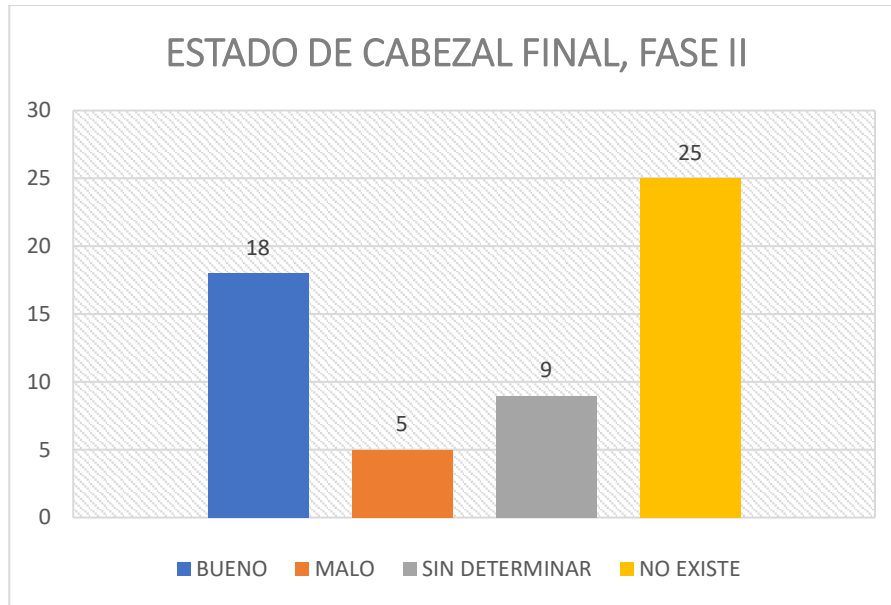


TABLA 83. Estado del cabezal final de la alcantarilla, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DEL CABEZAL FINAL FASE II	
BUENO	18
MALO	5
SIN DETERMINAR	9
NO EXISTE	25
TOTAL:	57



4.2.6 Puentes

TABLA 84. Capa de rodadura del puente, Fase II Cantón Catamayo.

CAPA DE RODADURA DEL PUENTE, FASE II	
LASTRE	7
HORMIGON	1
TOTAL:	8

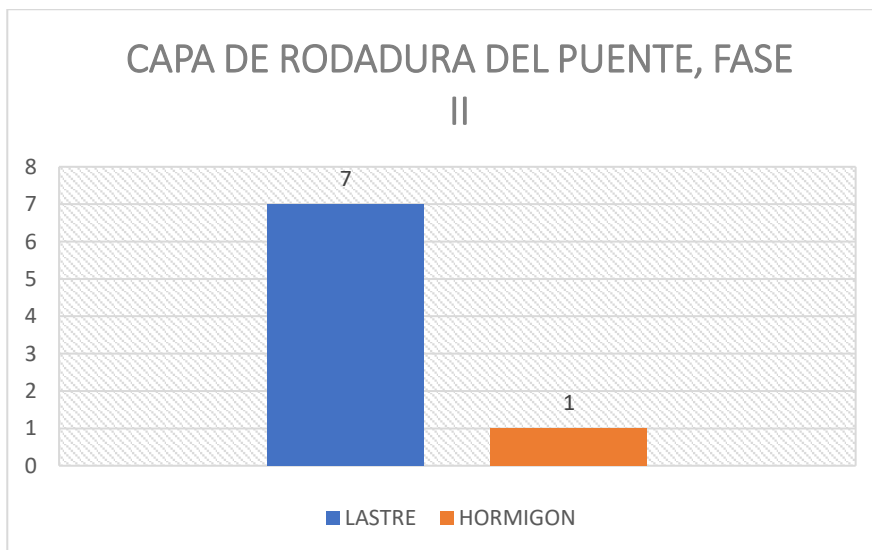


TABLA 85. Tipo de cuneta del puente, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE CUNETAS DEL PUENTE, FASE II	
NO EXISTE	7
CUNETAS BORDILLO	1
TOTAL:	8

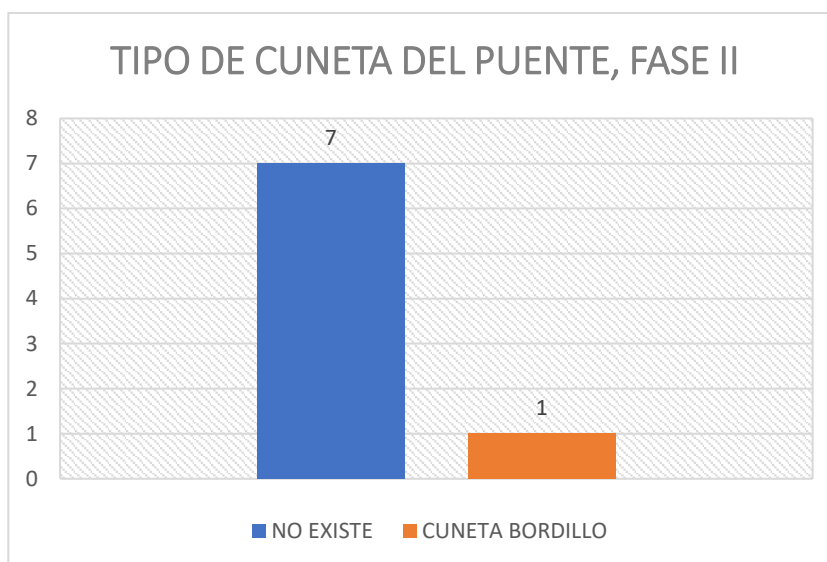


TABLA 86. Tiene protección lateral el puente, Fase II Cantón Catamayo.

TIENE PROTECCIÓN LATERAL, FASE II	
SI	5
NO	3
TOTAL:	8

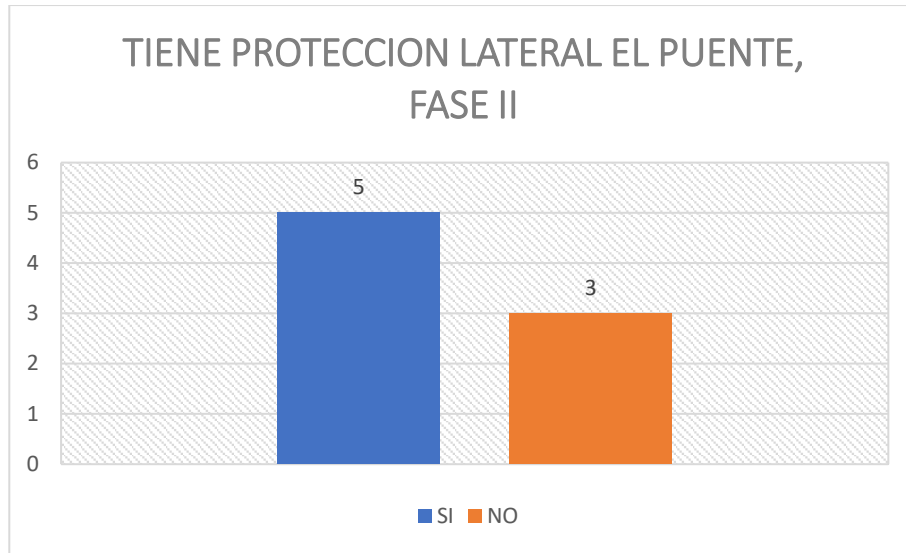


TABLA 87. Estado de las protecciones laterales del puente, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DE LAS PROTECCIONES LATERALES, FASE II	
BUENO	0
MALO	4
REGULAR	1
NO EXISTE	3
TOTAL:	8

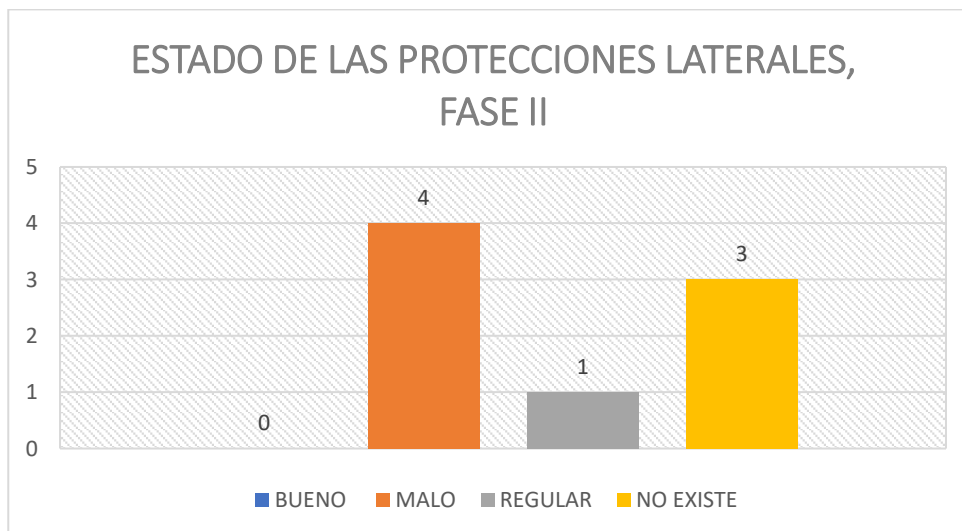


TABLA 88. Estado de infraestructura del puente, Fase II Cantón Catamayo.

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA, FASE II	
BUENO	3
REGULAR	4
MALO	0
TOTAL:	7

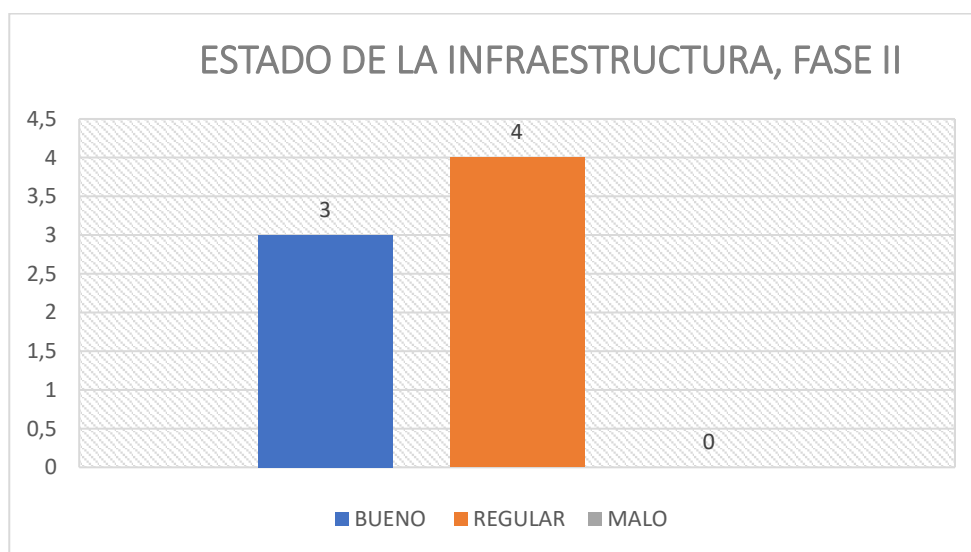
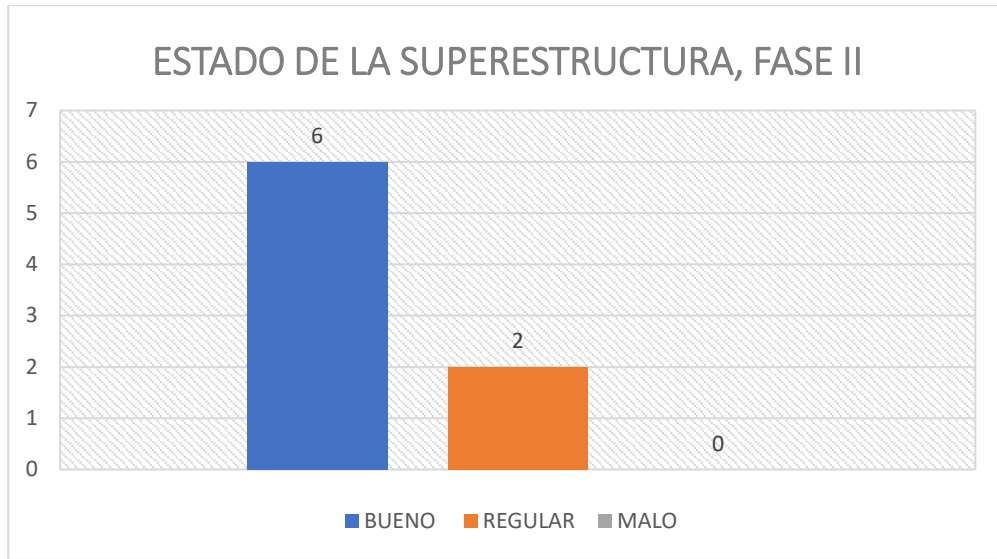


TABLA 89. Estado de infraestructura del puente, Fase II Cantón Catamayo.

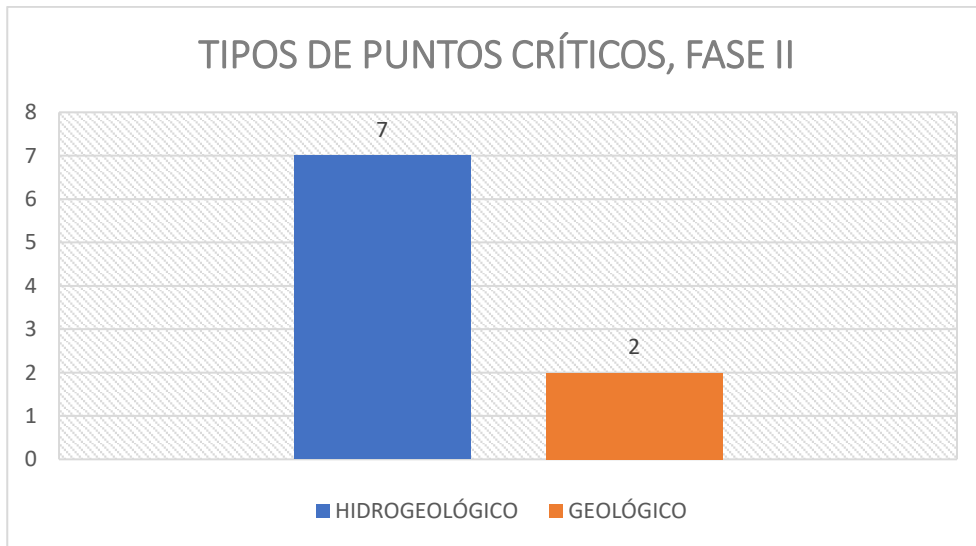
ESTADO DE LA SUPER ESTRUCTURA, FASE II	
BUENO	6
REGULAR	2
MALO	0
TOTAL:	8



4.2.7 Puntos críticos

TABLA 90. Tipos de puntos críticos, Fase II Cantón Catamayo.

TIPOS DE PUNTOS CRÍTICOS, FASE II	
HIDROGEOLÓGICO	7
GEOLÓGICO	2
TOTAL:	9



4.2.8 Talud

TABLA 91. Tipos de taludes, Fase II Cantón Catamayo.

TIPO DE TALUD, FASE II	
NATURAL	28
INTERVENIDO	0
TOTAL:	28

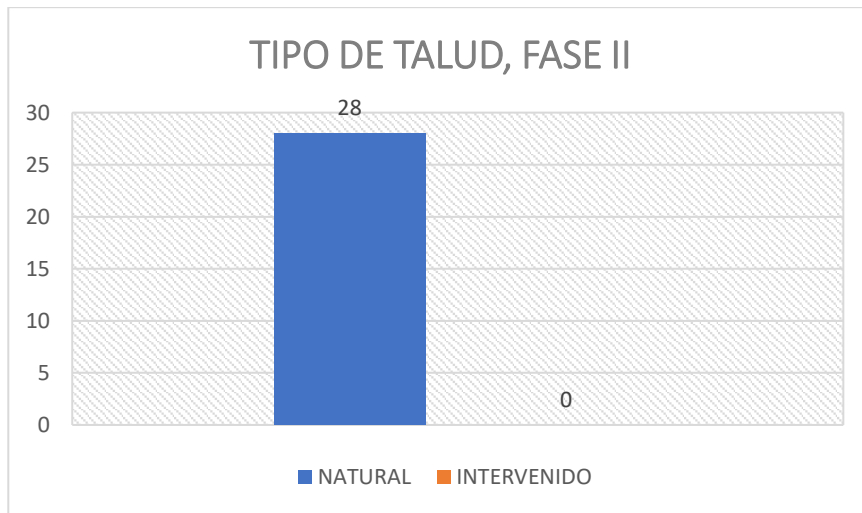
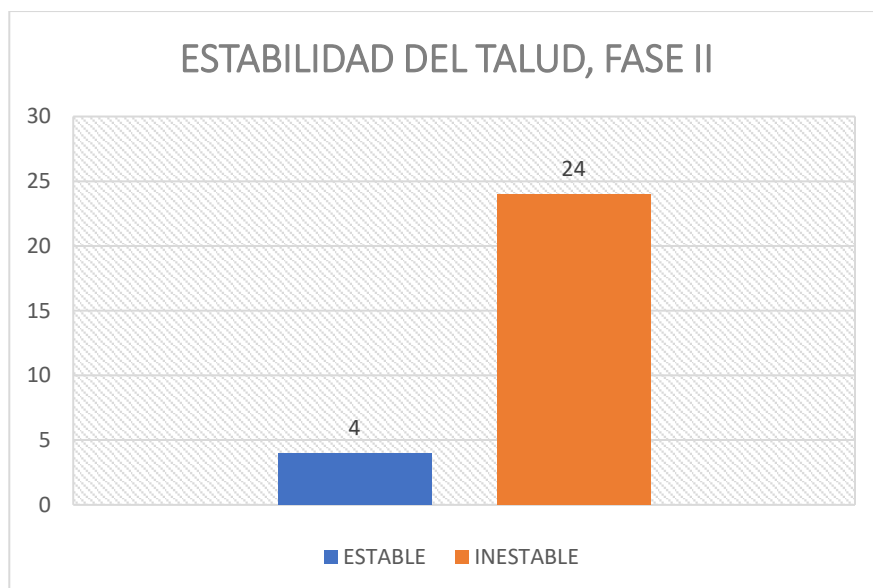


TABLA 92. Estabilidad del talud, Fase II Cantón Catamayo.

ESTABILIDAD DEL TALUD, FASE II	
ESTABLE	4
INESTABLE	24
TOTAL:	28



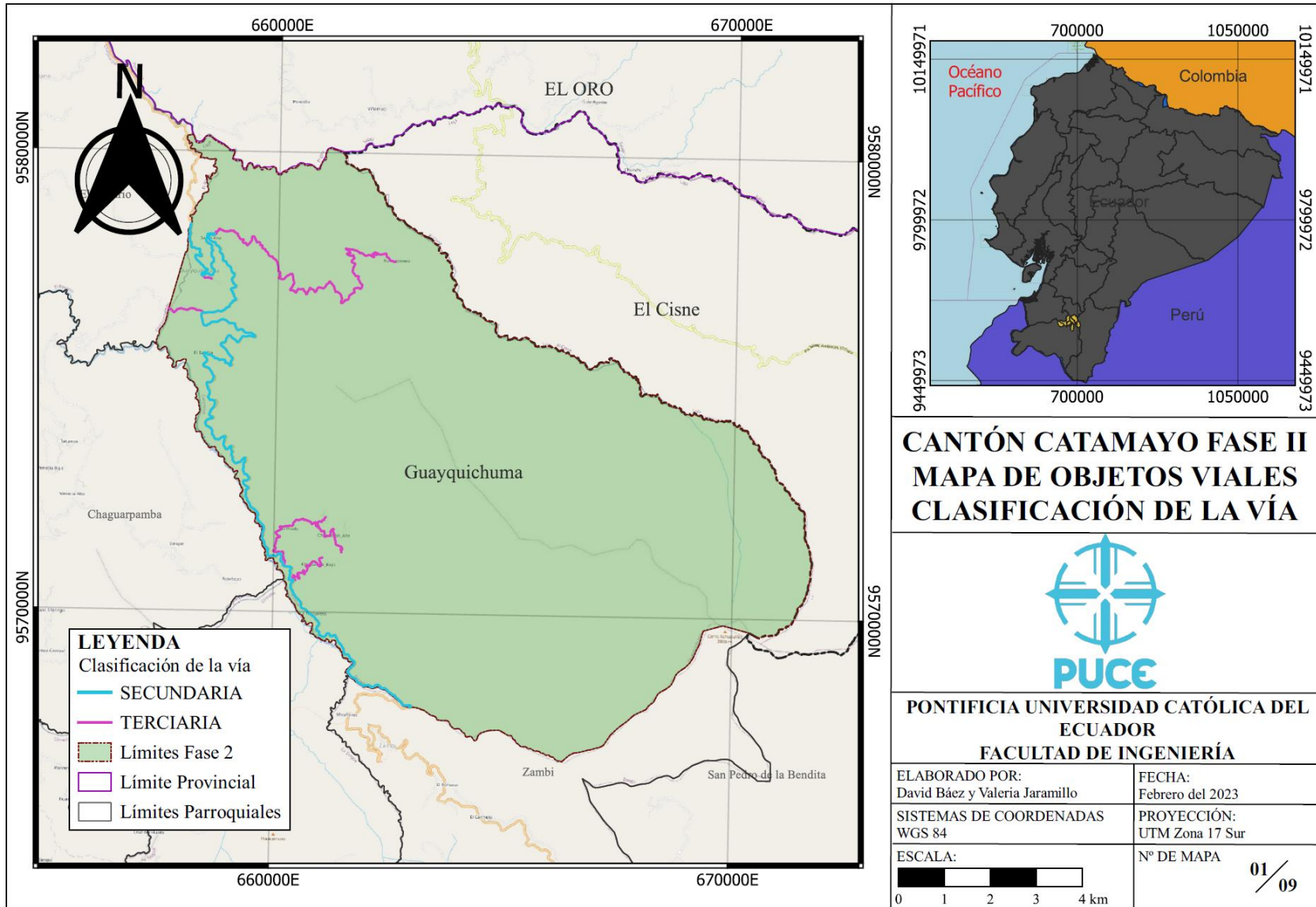
4.2.9 Centro poblado

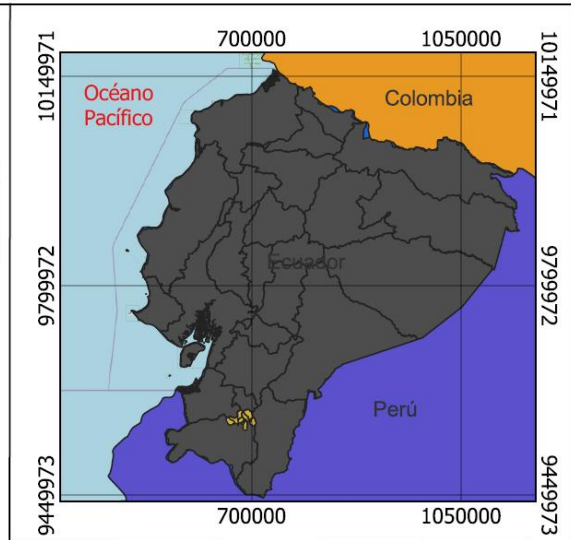
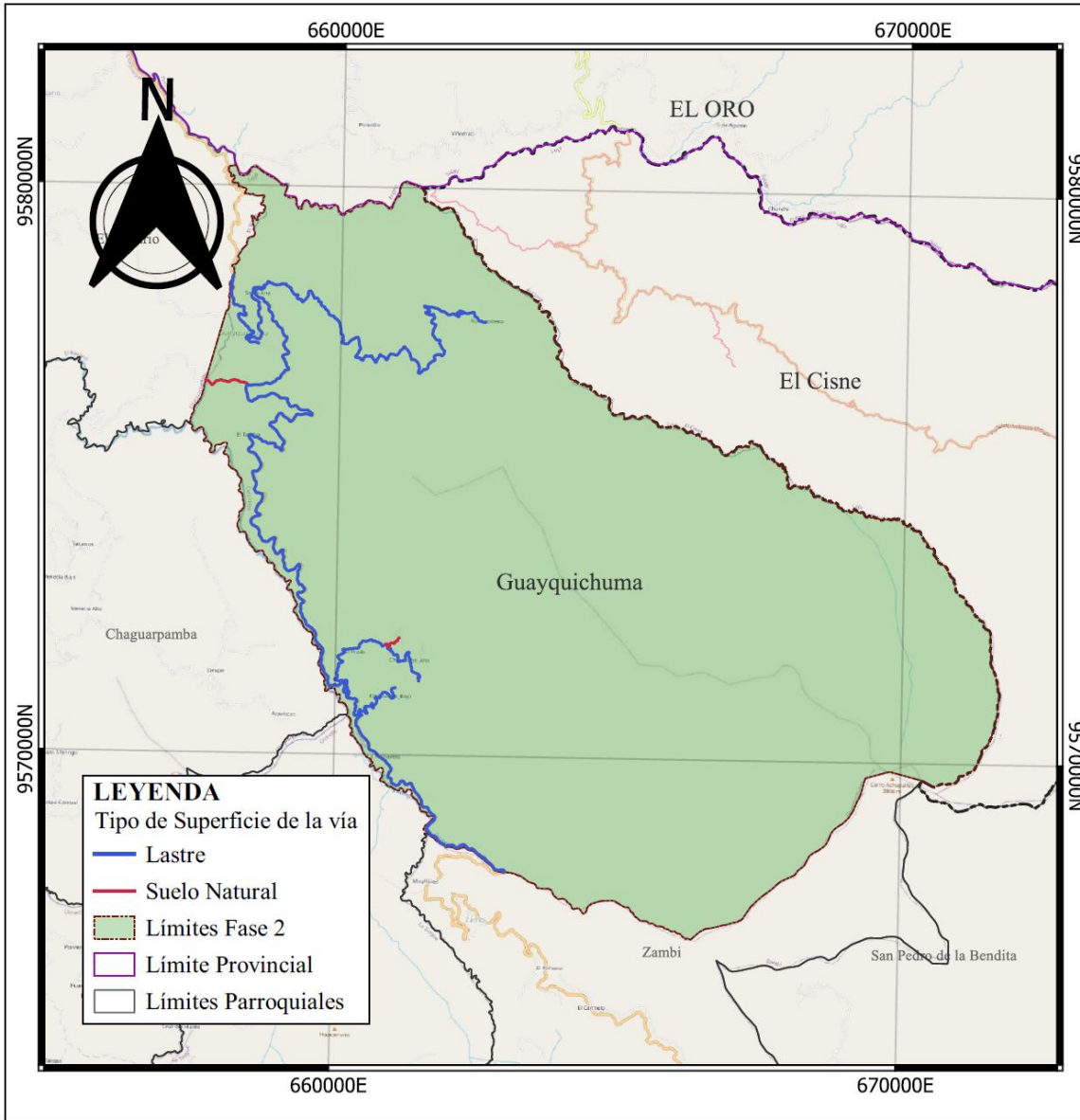
Guayquichuma

TABLA 93. Centros Poblados de la Parroquia de Guayquichuma.

Parroquia	Centro Poblado
Guayquichuma	Guayquichuma
	Rumipotrero
	Chiguango
	Chiguango Alto

4.2.10 Mapas de la Fase II, Cantón Catamayo.





**CANTÓN CATAMAYO FASE II
MAPA DE OBJETOS VIALES
TIPO DE SUPERFICIE**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

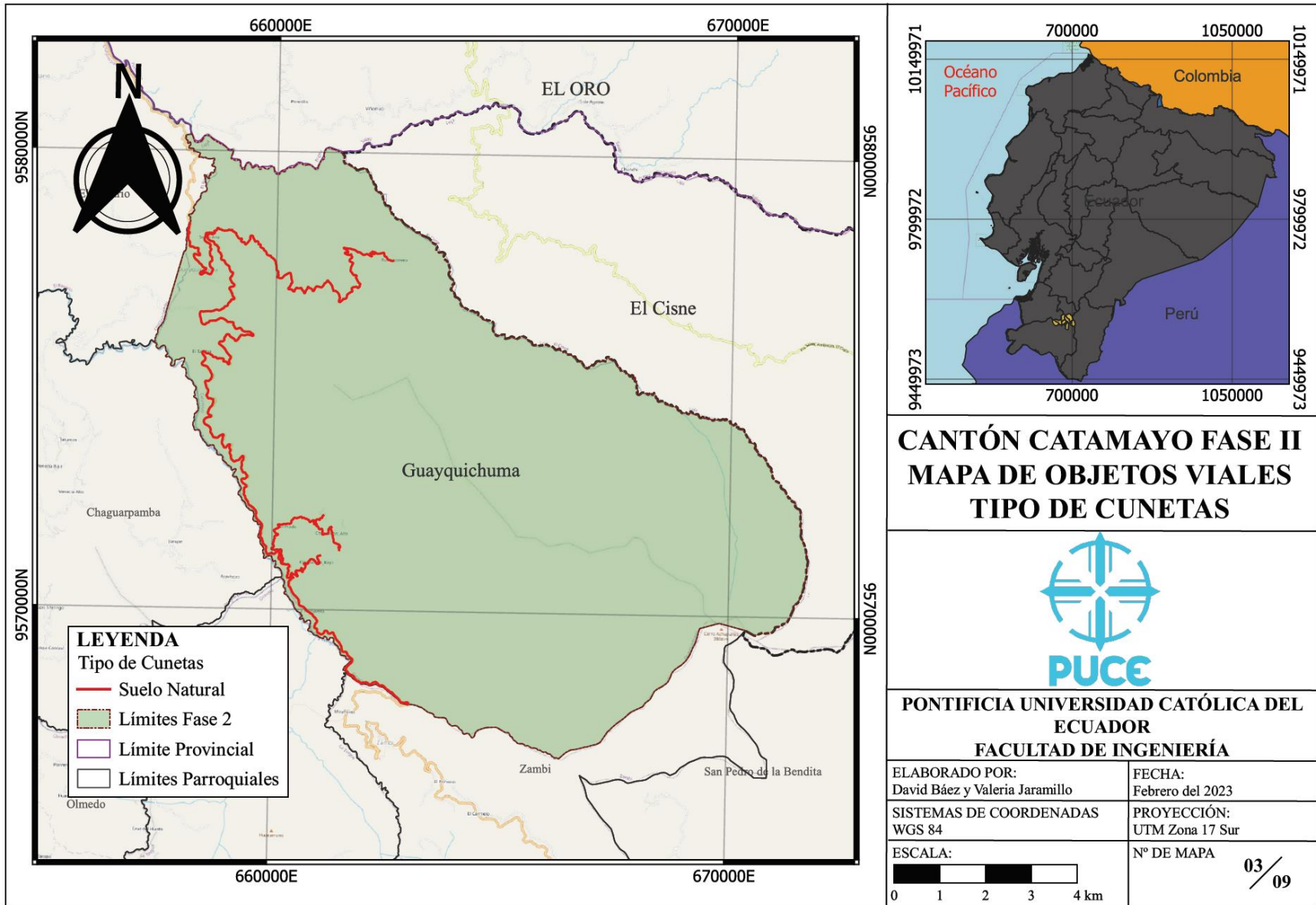
FECHA:
Febrero del 2023

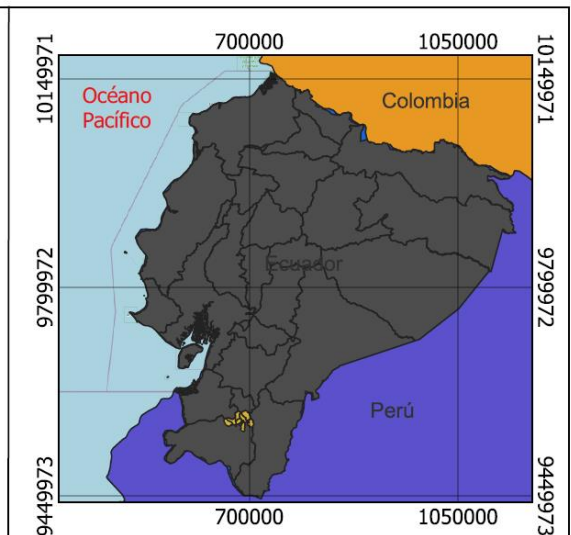
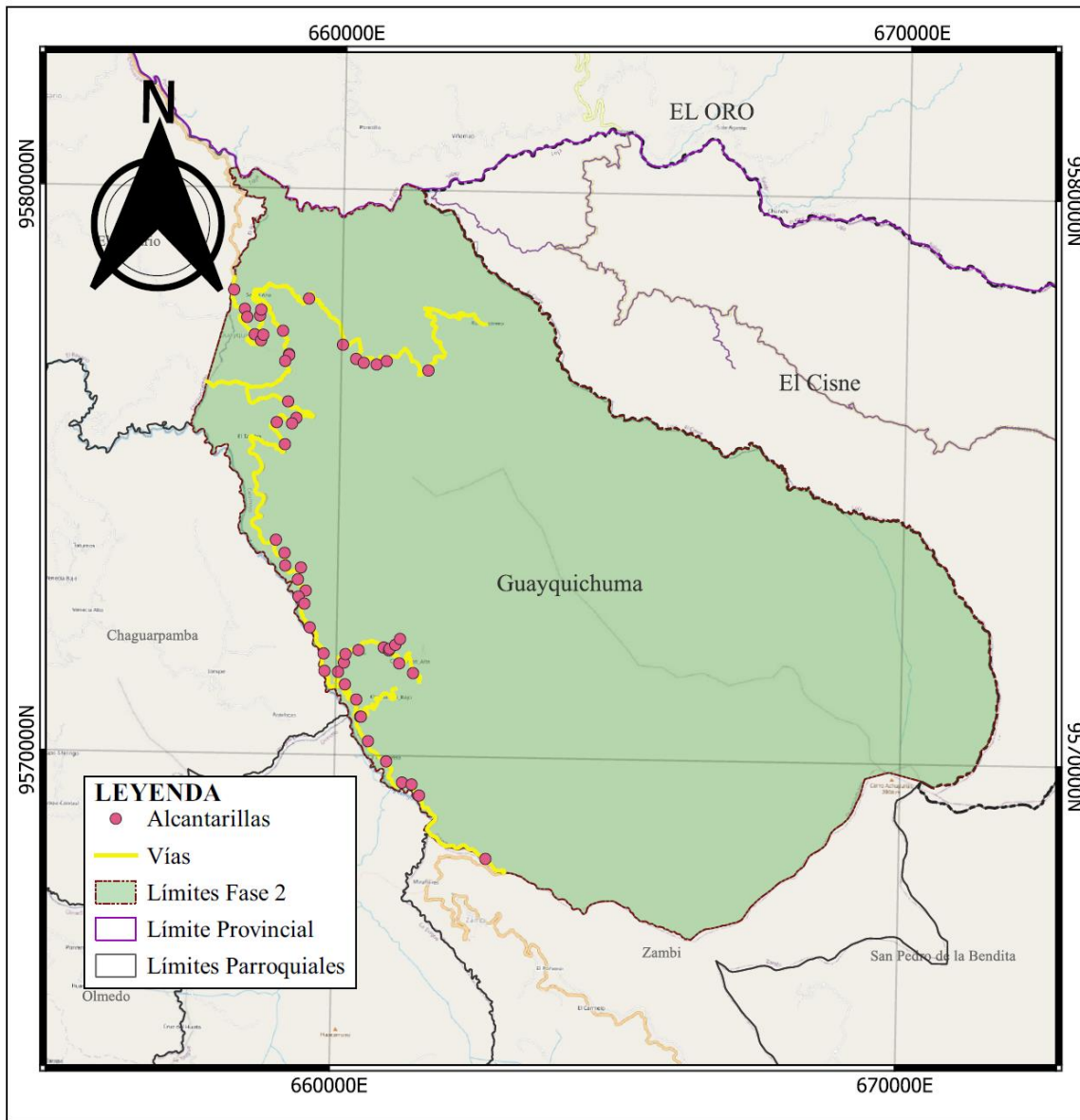
SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

ESCALA:


Nº DE MAPA
02 / 09





CANTÓN CATAMAYO FASE II MAPA DE OBJETOS VIALES ALCANTARILLAS




**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

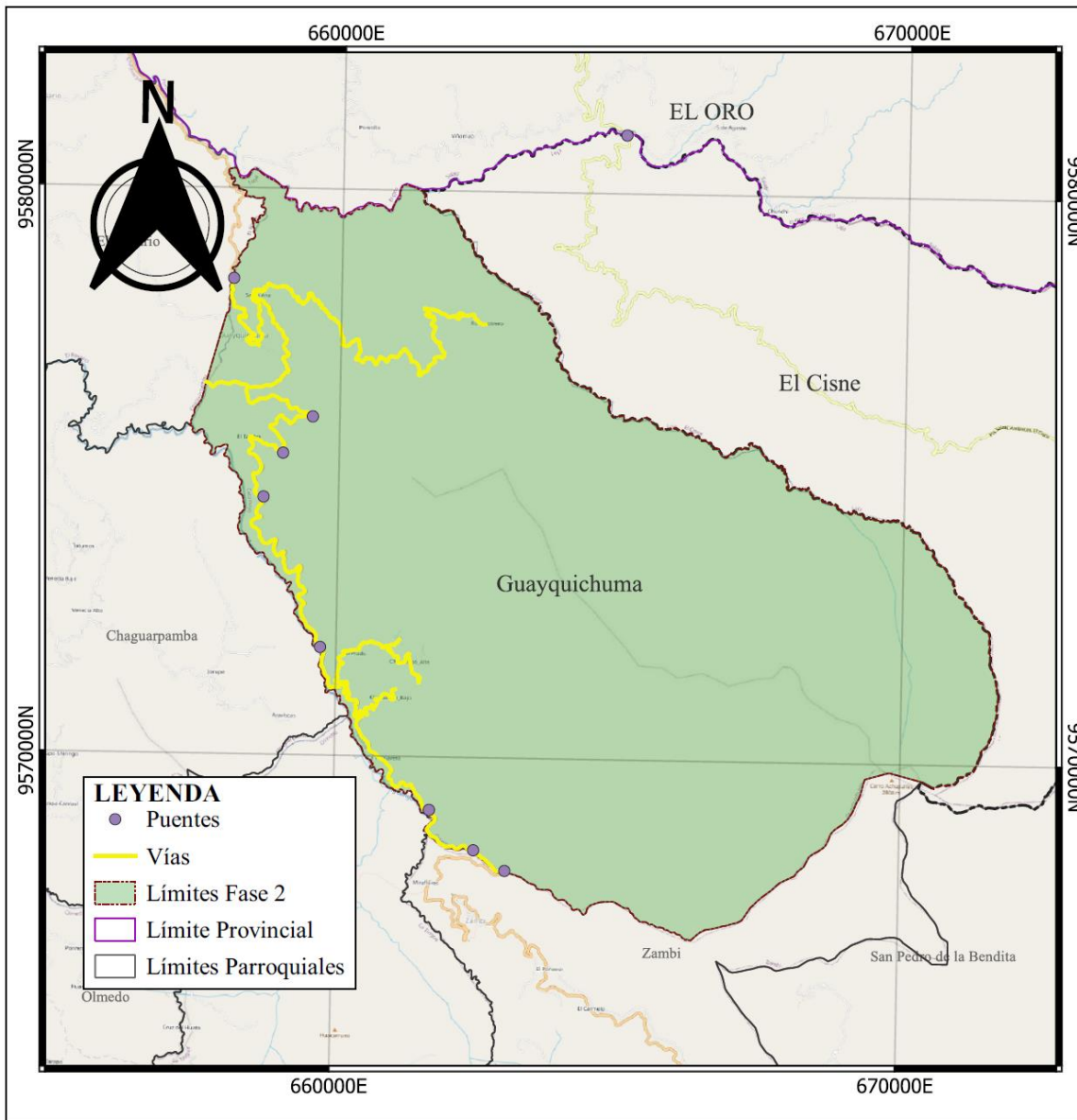
FECHA:
Febrero del 2023

SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

ESCALA:

0 1 2 3 4 km

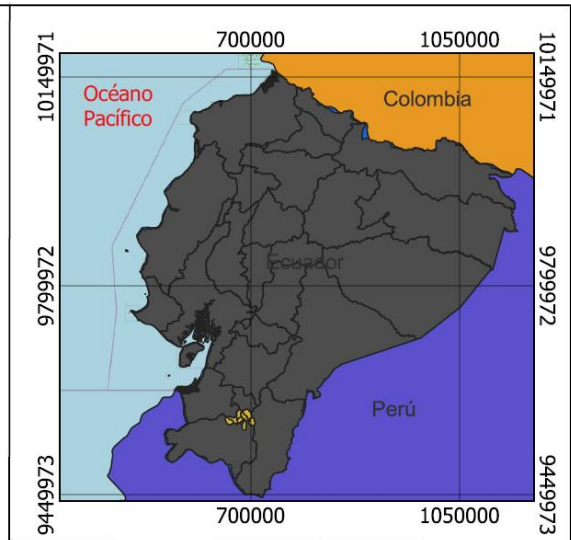
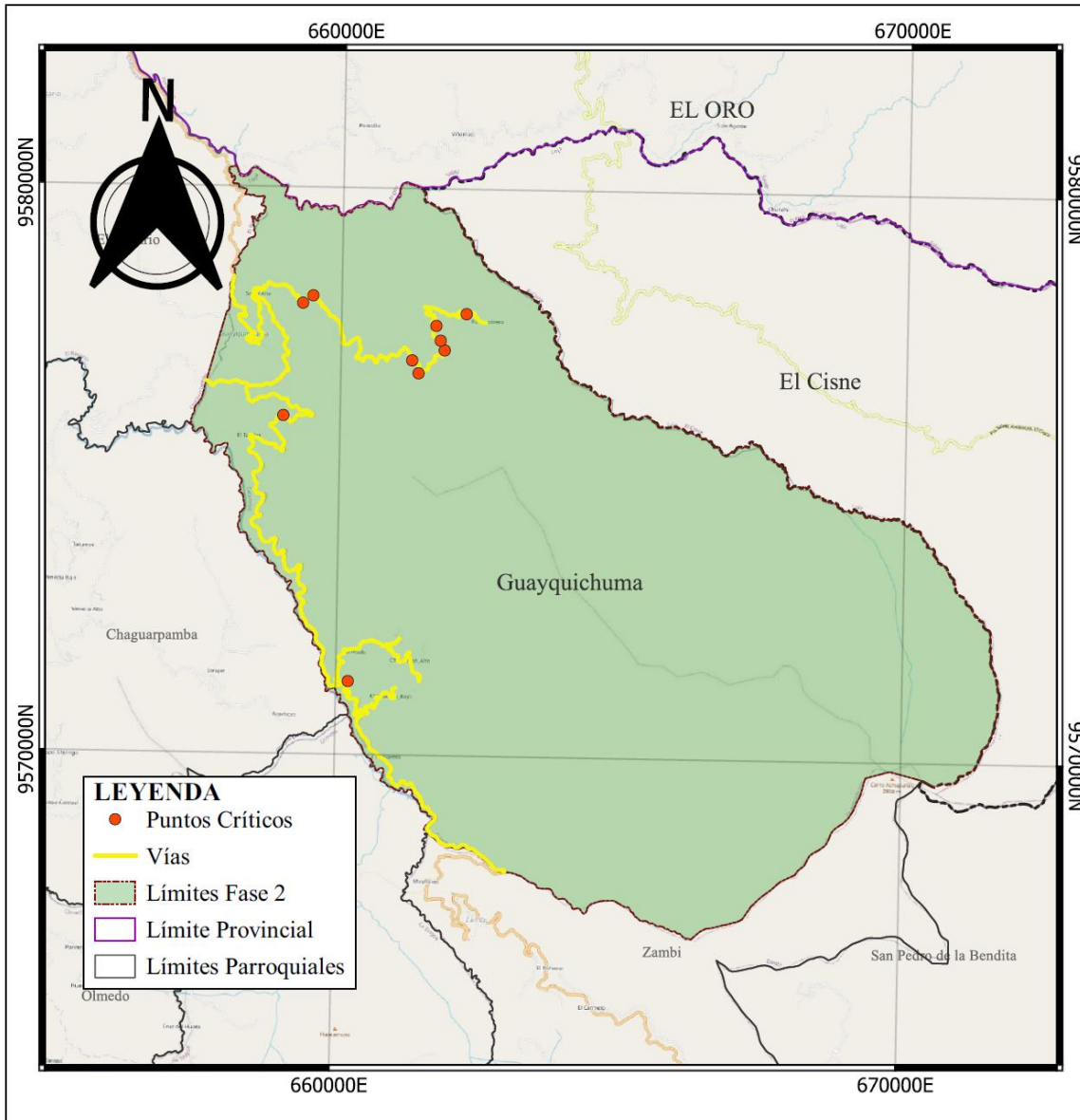
Nº DE MAPA
04 / 09



**CANTÓN CATAMAYO FASE II
MAPA DE OBJETOS VIALES
PUENTES**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR: David Báez y Valeria Jaramillo	FECHA: Febrero del 2023
SISTEMAS DE COORDENADAS WGS 84	PROYECCIÓN: UTM Zona 17 Sur
ESCALA: 	Nº DE MAPA 05 / 09



**CANTÓN CATAMAYO FASE II
MAPA DE OBJETOS VIALES
PUNTOS CRÍTICOS**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

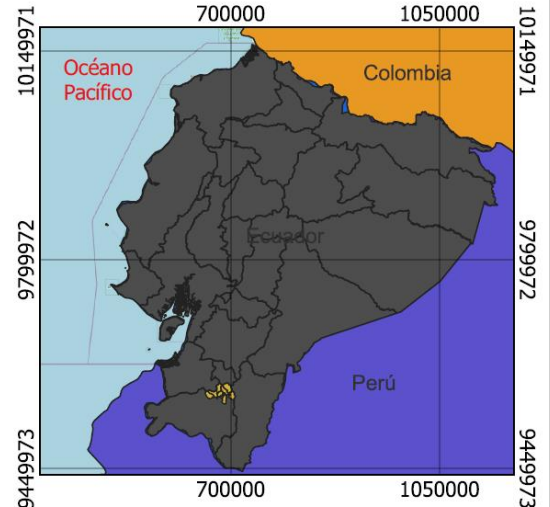
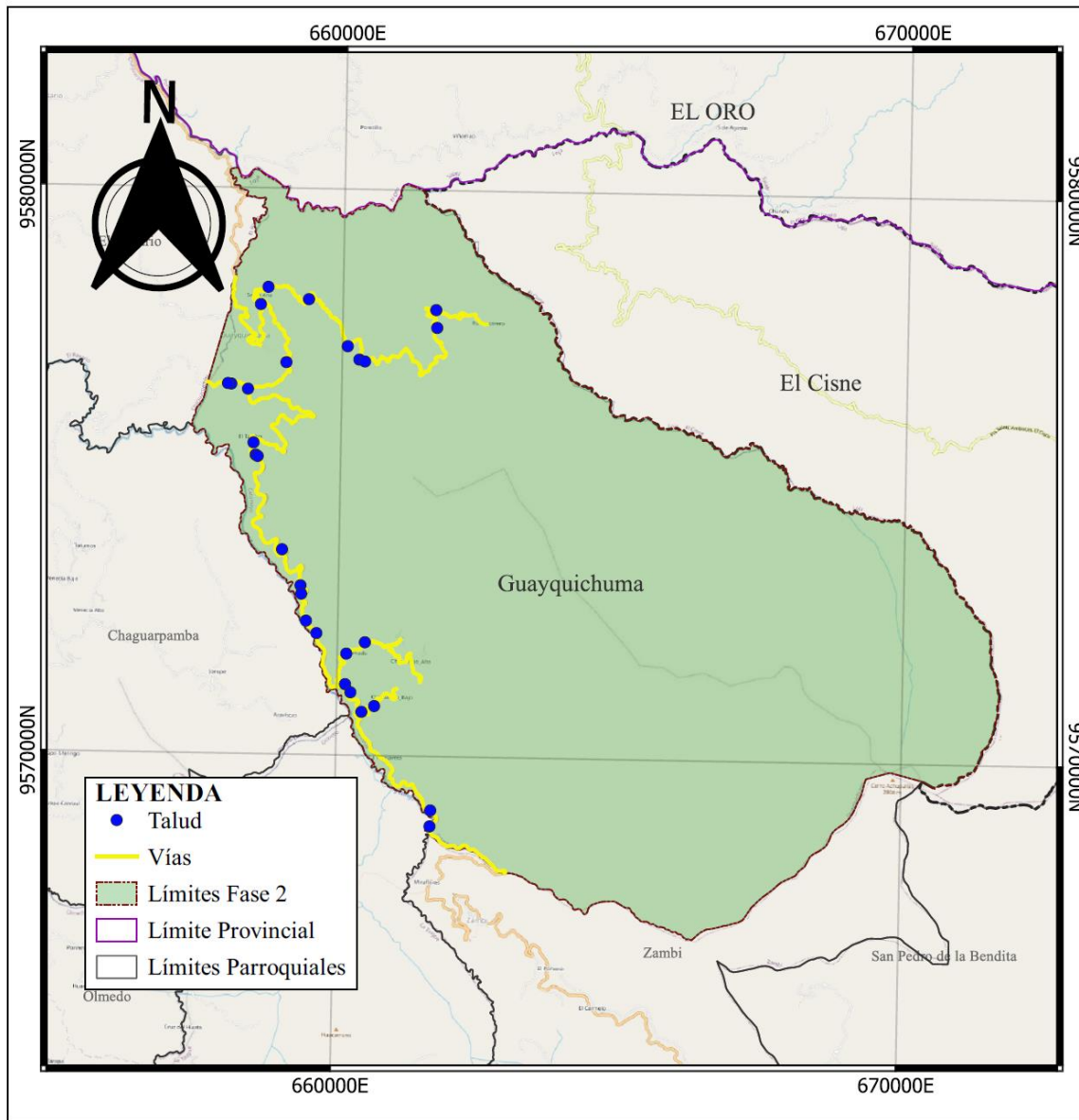
FECHA:
Febrero del 2023

SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

ESCALA:


Nº DE MAPA
06 / 09



**CANTÓN CATAMAYO FASE II
MAPA DE OBJETOS VIALES
TALUDES**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

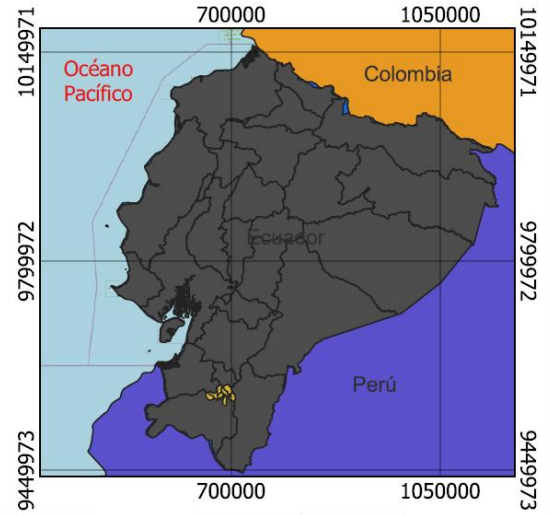
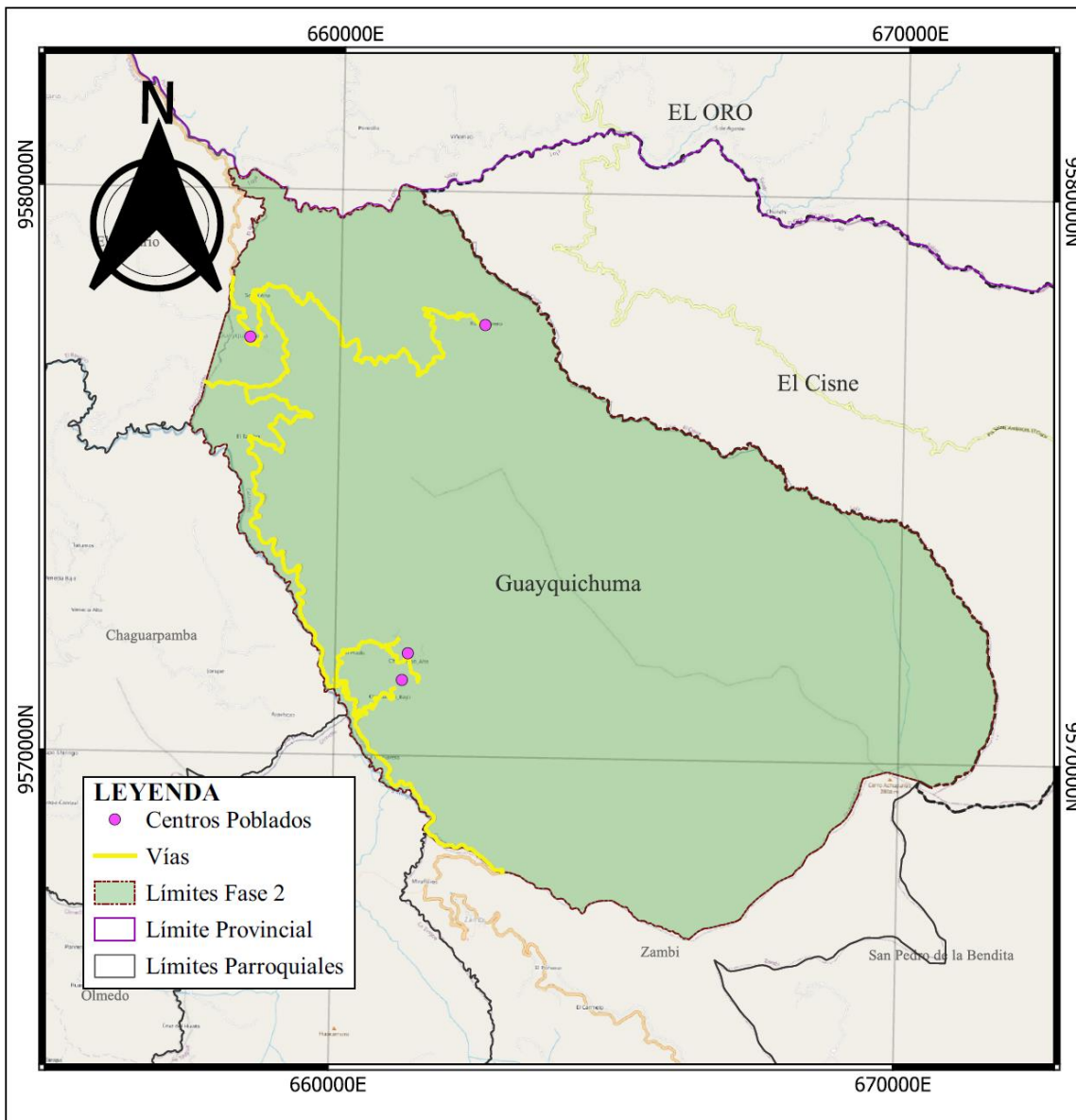
FECHA:
Febrero del 2023

SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

ESCALA:
 0 1 2 3 4 km

Nº DE MAPA
07 / 11



**CANTÓN CATAMAYO FASE II
MAPA DE OBJETOS VIALES
CENTROS POBLADOS**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

FECHA:
Febrero del 2023

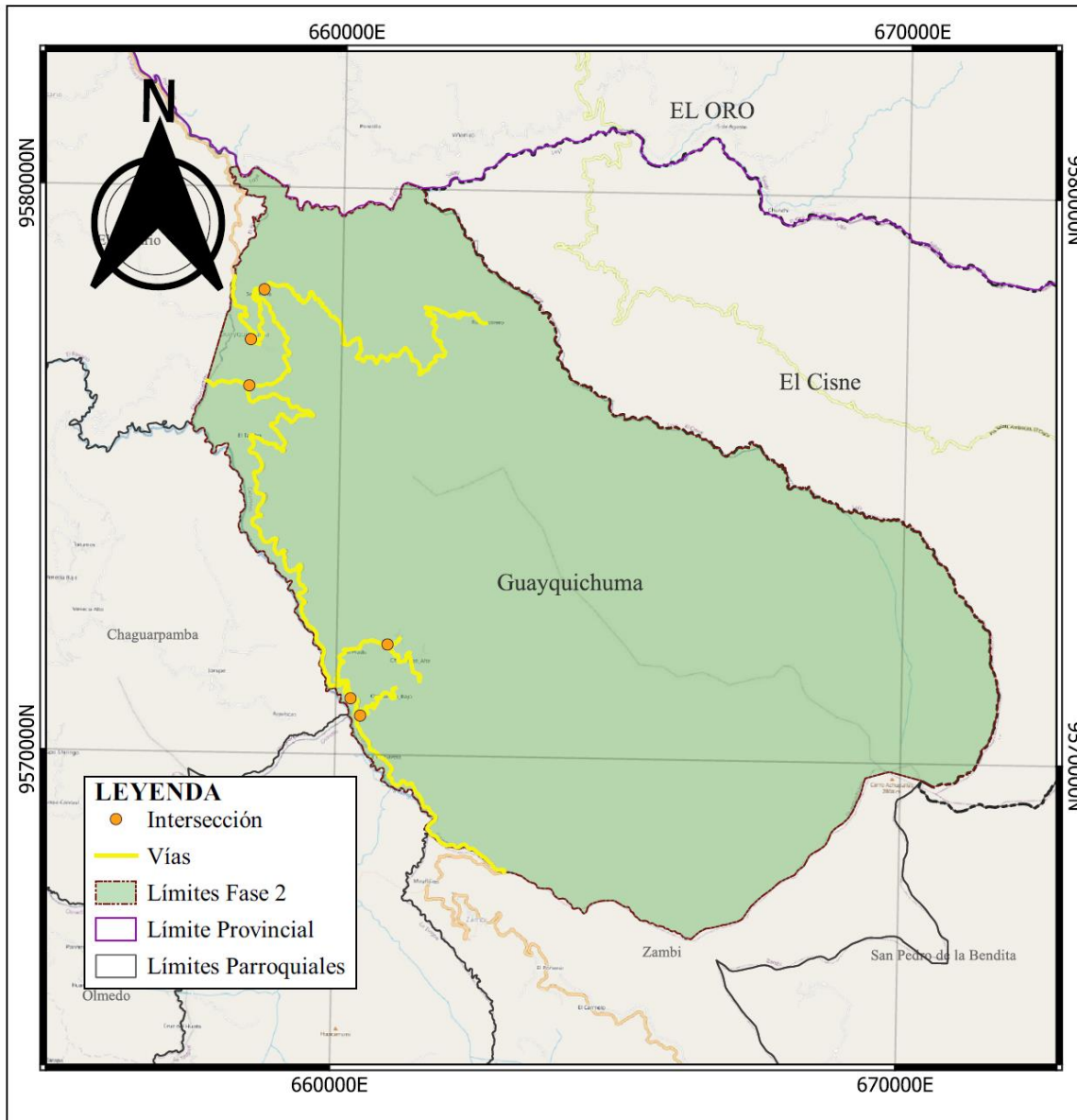
SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

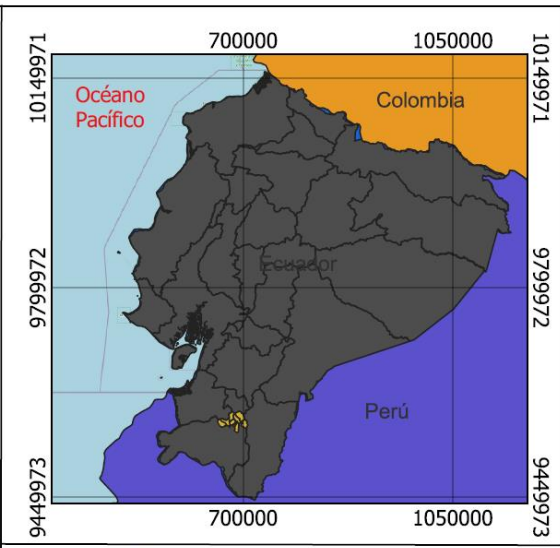
ESCALA:

0 1 2 3 4 km

Nº DE MAPA
08 / 09



- LEYENDA**
- Intersección
 - Vías
 - Límites Fase 2
 - Límite Provincial
 - Límites Parroquiales



**CANTÓN CATAMAYO FASE II
MAPA DE OBJETOS VIALES
INTERSECCIÓN**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ELABORADO POR:
David Báez y Valeria Jaramillo

FECHA:
Febrero del 2023

SISTEMAS DE COORDENADAS
WGS 84

PROYECCIÓN:
UTM Zona 17 Sur

ESCALA:

0 1 2 3 4 km



Nº DE MAPA
09 / 09

Capítulo 5. Plan de mejoramiento de atributos viales

Como bien se conoce, las vías y puentes permiten interconectar asentamientos humanos, favoreciendo el intercambio de servicios o productos, por lo cual estas deben ser de carácter prioritario su mantenimiento y su reconstrucción.

5.1 Vías

TABLA 94. Plan de mejoramiento de vías de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo.

Coordenadas	Vía	Observación	Propuesta
9573458,97 676828,89		La vía consta con un deslizamiento de tierra obstruyendo una parte de la calzada, además que la misma tiene presencia de baches.	Se debe realizar una estabilización de talud, colocar una alcantarilla para la correcta evacuación de las AALL, limpieza de cunetas y re lastrar la calzada.
9587488,27 694024,40		Esta vía está constituida con una calzada con fango que impide la movilidad por la misma.	Se recomienda colocar una alcantarilla y limpiar las cunetas para tener una correcta evacuación de AALL.

<p>9573154,18 702176,23</p>		<p>La vía cuenta con desprendimiento de la calzada y presencia de baches en la misma.</p>	<p>Se debe realizar una estabilización de talud inferior o colocar un muro de retención.</p>
<p>9572973,85 699571,83</p>		<p>Existe un empozamiento de agua en la calzada de la vía, provocando presencia de fango y dificultando la movilidad</p>	<p>En este caso por estar el empozamiento cerca de un centro poblado se debe colocar drenes longitudinales para la acumulación de AALL no sea en la calzada.</p>
<p>9579674,70 694154,58</p>		<p>Se puede visualizar la presencia de grietas en la calzada de suelo natural, además de deslaves de su costado.</p>	<p>Recomendamos lastrar la vía, ejecutar cunetas que conduzcan a una alcantarilla de esta manera el agua sea desfogada y no produce grietas.</p>

5.2 Puentes

TABLA 95. Plan de mejoramiento de puentes de la Fase I cantón Loja y Fase II cantón Catamayo

Coordenadas	Puente	Observación	Propuesta
9575047,28 698821,48		Es un puente de madera no posee con estribos, utiliza a dos troncos largos como viga de soporte, además que las tablas no se encuentran amarradas a los troncos siendo estas expuestas a salirse con el paso vehicular.	Reemplazar de puente de madera por uno de infraestructura y superestructura de hormigón armada.
9573312,15 703258,37		Este puente de hormigón no tiene protecciones laterales, ni sistema de drenaje	Colocar protecciones laterales y un sistema de drenaje para evitar la acumulación de AALL.

<p>9574546,32 658672,79</p>		<p>Existe empozamiento de agua en la calzada del puente ya que el sistema de drenaje se encuentra obstruido impidiendo el desfogue de AALL.</p>	<p>Realizar un mantenimiento del sistema de drenaje del puente y re lastrar el mismo.</p>
<p>9578397,19 658086,46</p>		<p>La superestructura del puente se encuentra deteriorada.</p>	<p>Reemplazar la superestructura del puente por una de hormigón armado.</p>
<p>9582841,87 693810,89</p>		<p>Se puede observar la presencia de baches en la calzada del puente y obstrucción de las cunetas por la vegetación presente.</p>	<p>Realizar un mantenimiento de las cunetas y del sistema de drenaje del puente.</p>

Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Una vez finalizado el inventario vial Fase I del cantón Loja y Fase II del cantón Catamayo perteneciente a la provincia de Loja se llegó a las siguientes conclusiones:

- En el inventario actualizado se levantó un total de 504,80 Km de vías de las cuales 139,17Km son vías no registradas en el inventario anterior.
- En la Fase I del Cantón Loja se registraron 466,89 Km, de los cuales 362,33 Km constan en su mayoría con una capa de rodadura lastrada en estado regular. Por otro lado, en la Fase II del Cantón Catamayo se levantó 37,94 Km siendo la capa de rodadura más común con 36,68 Km el lastre, que en su mayor parte se encuentra en buen estado.
- Se pudo identificar los meses de transitabilidad de las vías dando como resultado que en la Fase I del Cantón Loja 388.06 Km tienen una circulación continua de 10 a 12 meses, mientras los kilómetros restantes son vías veraniegas tiene una circulación interrumpida por factores como el clima y la falta de mantenimiento, a la vez que, la Fase II del Cantón Catamayo sus vías en totalidad se encuentran con libre circulación de 10 a 12 meses.
- Tanto en la Fase I del Cantón Loja y Fase II del Cantón Catamayo sus vías disponen en su mayoría de un carril bidireccional con un ancho de carril mínimo de 2,5m.
- Con respecto al atributo de cunetas en ambas fases predomina como tipo el suelo natural, estas se encuentran en mal estado por la falta de mantenimiento, lo que provoca que el agua superficial no tenga una correcta evacuación.
- Al ser vías de tercer y segundo orden la Fase I del Cantón Loja y Fase II del Cantón Catamayo, no cuentan con señalización horizontal de ningún tipo.

- En el atributo de señalización vertical, en el que se ha tomado en consideración únicamente la señalización informativa y la turística, justificamos la poca oferta de señalización presente de la Fase I del Cantón Loja y Fase II del Cantón Catamayo, por el hecho de que son vías terciarias y secundarias a las que no se les ha realizado una correcta revisión de los parámetros de diseño de una vía.
- Se encontraron 23 minas en la Fase I del Cantón Loja, de las cuales solo 7 que se encuentran concesionadas, lo que quiere decir que la minería ilegal sigue predominando en estas zonas. El material que más se extrae de estas minas, es el lastre y material granular, siendo el 91,30% de la totalidad de minas encontradas.
- En la Fase I del Cantón Loja, se registraron 374 taludes, entre ellos 331 son de tipo natural y 43 son intervenidos por el hombre, cabe mencionar que de los taludes identificados el 96,26% se encuentran en estado de inestabilidad, siendo esta situación preocupante por la futura obstrucción de las vías. En la Fase II del Cantón Catamayo, se determinaron 28 taludes, en particular su totalidad son de tipo natural, se define solo el 14,29% que se encuentran estables y el 85,71% inestable.
- Se levantaron 46 puentes en la Fase I del Cantón Loja, el 69,57% tienen como capa de rodadura Hormigón, pero el 82,61% no cuenta con algún tipo de cuneta, provocando un estancamiento de agua. Con respecto al hecho de que si en los puentes constaban protecciones laterales, se puede decir que 36 puentes sí las tienen y en general más de la mitad tienen un estado que se considera regular a bueno. Por otra parte en la Fase II del Cantón Catamayo, se levantaron 8 puentes, en este caso la capa de rodadura predominante es la de Lastre con el 87,5%, con el mismo porcentaje se puede manifestar la presencia de

cuneta en el puente ya que solo un puente cuenta con cuneta. El 62,5% tiene presencia de protecciones laterales, en su totalidad se encuentran en un estado de regular a malo.

- Se inventarió un total de 716 alcantarillas, de las cuales 659 se encuentran en la Fase I del Cantón Loja y 57 en la Fase II del Cantón Catamayo, adicionalmente, el tipo de alcantarilla más utilizada es la circular y el material varía entre metálica, hormigón y PVC, asimismo, de manera general la calidad de las alcantarillas se encuentran entre un estado bueno y regular.
- Los puntos críticos que más se lograron reconocer fueron los Hidrogeológicos, esto debido a la influencia de factores como el clima, topografía y relieve de la provincia, por lo que se establece que la red vial de los Cantones de Loja y Catamayo requiere de un continuo mantenimiento.
- La información recopilada tanto en las bases de datos, tablas, gráficos y mapas presentadas en esta tesis, es una contribución para la provincia de Loja puesto que las autoridades podrán hacer uso de esta investigación para el desarrollo social y económico de los cantones de Loja y Catamayo, ya que se podrá identificar cada uno de los atributos viales pertenecientes a estos dos cantones.
- Los programas como QGIS, Mergin Maps y GEOTRACKER ayudaron tanto a la recolección, edición y análisis de datos, el correcto uso de estos programas facilitó la realización del inventario vial de la provincia de Loja.
- No se realizó la codificación de las vías de la provincia de Loja en el presente trabajo, debido a una solicitud de parte de la Prefectura de Loja, ya que al no existir una concordancia entre la codificación de parte del CONGOPE y la Prefectura, se decidió no realizar la numeración de la nueva red vial.

6.2 Recomendaciones

- Realizar una planificación previa de la ruta que se vaya a realizar, con el fin de optimizar el tiempo de identificación de vías en campo.
- La toma de datos debe ser tanto física, ya sea de fichas elaboradas previamente, como por medio digitales con la utilización de Mergins Maps y GEOTRACKER, la información obtenida de ambos medios debe ser comparada y revisada.
- Desarrollar el registro fotográfico, con la anotación de la hora en la que fue tomada la fotografía y a que atributo pertenece para mantener una organización de la toma fotográfica.
- Elaborar una base de datos diaria de los atributos levantados en campo, tanto de puntos como de líneas, unificarlas cada semana, para posteriormente generar una sola base de datos con todos los datos levantados.
- Por preferencia para la realización del inventario vial, se debe utilizar un vehículo todo terreno que facilite el paso por las vías de difícil acceso debido a sus malas condiciones o pendientes poco convencionales.
- Ejecutar un plan de mantenimiento de las vías, puesto que el deterioro de las mismas se debe al poco o nulo mantenimiento que reciben.
- Prohibir la apertura de vías nuevas, que no cumplan con los parámetros mínimos de diseño.

BIBLIOGRAFÍA

- 123RF. (2022). *Construcción de alcantarilla de cajón de depósito en el noreste de Tailandia*. [Fotografía]. Obtenido de 123RF: https://es.123rf.com/photo_57500562_construcci%C3%B3n-de-alcantarilla-de-caj%C3%B3n-de-dep%C3%B3sito-en-el-noreste-de-tailandia.html
- Alcantarillas de Boveda*. (12 de Febrero de 2011). Obtenido de Apunte Ingeniería Civil: <https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/02/alcantarillas-de-boveda.html>
- Alexandra, G. (2019). *Análisis de la señalización horizontal, calidad de servicio y seguridad vial en la Espoch*. Chimborazo.
- Asamblea Nacional. (1964). *LEY DE CAMINOS*. Obtenido de www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/ley_de_caminos_y_reglamentos2.pdf
- Banco Central del Ecuador. (19 de Agosto de 2021). *La Minería Ecuatoriana*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cartilla00.pdf>
- Bogdanovich, I. (23 de Mayo de 2022). *uptodown*. Obtenido de <https://geo-tracker.uptodown.com/android>
- Carrión & Orellana. (2016). Estudio del sistema de drenaje para la Vía Molleturo - Tres Marías - La Iberia, en la provincia del Azuay (Tesis de Pregrado). Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- CONGOPE. (2019). *PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2019*. Quito: CONGOPE.
- CONGOPE. (2019). *PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE LOJA 2019*.
- Corpacero. (s.f.). *Tubería Metálica Corrugada [Fotografía]*. Obtenido de Corpacero: <http://www.corpacero.com/infraestructura/tuberia-metalica-corrugada/>
- Dreamstime. (s.f.). *Construcción de alcantarillado con tubos de hormigón en el fondo de los productos de construcción*. [Fotografía]. Obtenido de Dreamstime:

<https://es.dreamstime.com/construcci%C3%B3n-de-alcantarillado-con-tubos-hormig%C3%B3n-en-el-fondo-los-productos-alcantarillas-grandes-image166271993>

Ecuaconductos. (22 de Octubre de 2014). *Tuberías de Hormigón [Fotografía]*. Obtenido de Ecuaconductos: <https://www.ecuaconductos.com/tuberiasdehormigon>

FIXER. (17 de Octubre de 2018). *Qué es un badén y en qué se diferencia de un resalto*. Obtenido de FIXER: <https://fixer.es/blog/que-es-un-baden/>

GAD Municipal Catamayo. (2022). *Catamayo*. Obtenido de <https://catamayo.gob.ec/catamayo-2/>

GAD Parroquial Guayquichuma. (2021). *DATOS GEOGRÁFICOS*. Obtenido de <http://gobiernoparroquialguayquichuma.gob.ec/index.php/ct-menu-item-17/ct-menu-item-35#:~:text=La%20parroquia%20se%20encuentra%20distribuida,no%20se%20encuentra n%20legalmente%20constituidos>.

GAD PARROQUIAL GUAYQUICHUMA. (2022). *GAD PARROQUIAL GUAYQUICHUMA*. Obtenido de *DATOS GEOGRÁFICOS*: <http://www.gobiernoparroquialguayquichuma.gob.ec/index.php/galeria/1-galeria/detail/18-paraderos>

Gardey, J. P. (2013). *Definición de PVC*. Obtenido de Definición.De: <https://definicion.de/pvc/>

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

HOLCIM Ecuador. (22 de Noviembre de 2021). *Agregados lastre material granular para vías*. Obtenido de HOLCIM Ecuador: <https://www.holcim.com.ec/agregados-material-granular-lastre>

INGENIERIA CIVIL (APUNTES). (03 de Abril de 2012). *Alcantarillas*. Obtenido de *INGENIERIA CIVIL (APUNTES)*: <https://ingenieracivil.blogspot.com/2012/04/alcantarillas.html>

Manterola, J. (2006). *Puentes Apuntes para su diseño, calculo y construcción*. Madrid.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Volumen N°2 - Libro A: Norma para estudios y diseños viales*. Quito.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Peru. (2016). *MANUAL DE INVENTARIOS VIALES*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_8%20IV-2014_2015.pdf

Ministerio de Turismo. (Junio de 2020). *Manual de Señalización Turística*. Obtenido de Asociacion de Municipios del Ecuador: https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/MANUAL-SENALETICO-ok-2020_compressed.pdf

MTOP. (2013). *NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf

Municipio de Loja. (2022). *CHANTACO*. Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/contenido/chantaco>

Municipio de Loja. (2022). *CHUQUIRIBAMBA*. Obtenido de DATOS GENERALES Y GEOGRÁFICOS: <https://www.loja.gob.ec/contenido/chuquiribamba>

Municipio de Loja. (2022). *CHUQUIRIBAMBA*. Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/contenido/chuquiribamba>

Municipio de Loja. (2022). *EL CISNE*. Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/node/162>

Municipio de Loja. (2022). *Jimbilla*. Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/contenido/jimbilla>

Municipio de Loja. (2022). *SAN LUCAS*. Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/contenido/san-lucas>

Municipio de Loja. (2022). *SANTIAGO*. Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/contenido/santiago>

Municipio de Loja. (2022). *TAQUIL* . Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/contenido/taquil#:~:text=La%20Parroquia%20Taquil%2C%20est%20ubicada,y%20una%20peque%C3%B1a%20central%20el%C3%A9ctrica.>

- NOVACERO. (Diciembre de 2019). *Manual de Soluciones Viales [Fotografía]*. Obtenido de NOVACERO: https://www.novacero.com/wp-content/uploads/2021/05/ARMICO_CATALOGO23DIC2019-web.pdf
- NOVOFLEX SA. (23 de Julio de 2015). *Los Metales*. Obtenido de NOVOFLEX SA: <https://www.areatecnologia.com/LOSMETALES.htm>
- Parera, A. (18 de Julio de 2017). *Pacimientos Flexibles y Pavimentos Rígidos*. Obtenido de UNIFORT: <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-flexibles-pavimentos-rigidos/>
- RACE. (25 de Agosto de 2020). *Las señales verticales de tráfico y cómo se clasifican según su efecto en la circulación*. Obtenido de RACE: <https://www.race.es/senales-verticales-traffic-circulacion>
- Renting Finders. (17 de Junio de 2021). *Intersección*. Obtenido de Renting Finders: <https://rentingfinders.com/glosario/interseccion/>
- SANECOR. (17 de Junio de 2022). *Sistema de saneamiento en PVC corrugado SANECOR® [Fotografía]*. Obtenido de SANECOR: <https://adequa.dev.molecor.com/sistema-de-saneamiento-en-pvc-corrugado-sanecor/>
- Tierra Armada. (s.f.). *Bóvedas. [Fotografía]*. Obtenido de Tierra Armada Sustainable Technology: http://www.tierra-armada.com/tae/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=23&lang=es
- UCAYALI. (2003). *Categorización de Centros Poblados*. Obtenido de Gerencia Regional de Planificación, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/19D5492DF8BC558105257B810061BC79/\\$FILE/requisitos_categorizacion_ccpp_a_caserio.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/19D5492DF8BC558105257B810061BC79/$FILE/requisitos_categorizacion_ccpp_a_caserio.pdf)
- Valdivieso , C., & Guerrero, M. (1986). *Inventario vial de la provincia de Loja*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Viajandox. (2020). *Historia del Cantón Loja*.

Vialsur E.P. (2021). *Empresa Pública de Vialidad del Sur*. Obtenido de <https://vialsurep.gob.ec>

ANEXOS

Ficha de Características Generales de la vía

CARACTERÍSTICAS GENERALES VÍAS

		numvia											
Complete los siguientes campos													
	origen												
	destino												
	categoría												
	respons												
	fecha												
Marque con una X													
clasif vía	PRIMARIA												
	SECUNDARIA												
	TERCIARIA												
tipointer	Asenta. Huma -Asenta. Huma												
	Cabecera Parroquial rural-Asenta. Huma												
	Cantón-Cantón												
	Estatal con Asentamiento Humano												
	Estatal con cabecera Cantonal												
	Estatal con cabecera parroquial												
	Estatal con cabecera Provincial												
	Estatales												
	Parroquia Rural A Parroquia Rural												
Provincia a Provincia													
Otros													
coclimati	Lluvioso												
	Lluvios-Nublado												
	Seco												
	Seco-Nublado												
Escribir T o F													
	altermat												
	plantr												
	relleno												
	proysoc												
	proyest												
	proyseg												
	proypro												
Complete los siguientes campos													
	transitabi												

Ficha de Características de la vía

CARACTERÍSTICAS VÍAS

		numvia												
Marque con una X														
tipoterren	LLANO													
	Montanoso													
	ONDULADO													
	OTROS													
Tiposuperf	ADOQUIN													
	EMPEDRADO													
	LASTRE													
	MIXTO													
	PAV.FLEXIBLE													
	PAV.RÍGIDO													
	SUELO NATURAL OTRO													
esuperf	BUENO													
	REGULAR													
	MALO													
uso	CONSTRUCCIÓN													
	AGRICULTURA													
	PAISAJISMO													
	SERVICIOS AUXILIARES OTRO													
carriles	4 CARRILES BIDIRECCIONALES													
	2 CARRILES BIDIRECCIONALES													
	2 CARRILES UNIDIRECCIONALES													
	1 CARRIL BIDIRECCIONAL													
	1 CARRIL UNIDIRECCIONAL													
Escribir T o F	senver													
	senhor													
Complete los siguientes campos														
anchoca														
anchovia														
numsen														
numservici														
observ														

Ficha de Cunetas

CUNETAS

numvia														
gid														
Marque con una X														
lado	AMBOS													
	CENTRO													
	DERECHA													
	IZQUIERDA													
estado	BUENO													
	MALO													
	REGULAR													
	SIN DETER													
tipo	CUNETAS CANAL													
	CUNETAS EN L													
	CUNETAS EN V													
	CUNETAS													
	SUELO NATURAL NO EXISTE													
observ														

Ficha de Taludes

TALUD

numvia										
gid										
Marque con una X										
tipo	INTERVENIDO									
	NATURAL									
estado										
	ESTABLE									
	INESTABLE									
observ										
imagen										

Ficha de Punto Crítico

PUNTO CRITICO

GID	Numvia	TIPO						Descrip	Interrecom	Imagen
		Dise.Geome	Geologico	Hidrogeolo	Hidrologicos	Manteni	Otros			

Ficha de Señalización Vertical

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

numvia									
gid									
tipo									
Marque con una X									
lado	DERECHA								
	IZQUIERDA								
	CENTRO								
observ									

Ficha de Puentes

PUENTES

numvia										
gid										
Completar los siguientes campos										
nombre										
rioqueb										
Escribir T o F										
exprolat										
sencarga										
Marque con una X										
caparodadu	ASFALTO									
	HORMIGÓN									
	LASTRE									
	MADERA									
	METAL									
prolater	HORMIGÓN									
	MADERA									
	METÁLICA									
	MIXTA									
	OTRO									
estprot	BUENO									
	REGULAR									
	MALO									
evalinfra	BUENO									
	MALO									
	REGULAR									
	SIN DETERMINAR									
evalsupes	BUENO									
	MALO									
	REGULAR									
tipo	CUNETA CANAL									
	CUNETA EN L									
	CUNETA EN V									
	CUNETAS									
	SUELO NATURAL									
	NO EXISTE									
Complete los siguientes campos										
ancho										
anchototal										
longitud										
carga										
observ										
imagen										

Ficha de Señalización Horizontal

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

numvia										
gid										
Marque con una X										
tipo	Continua con tachas									
	Continua sin Tachas									
	Segmentadas con tachas									
	Segmentadas sin tachas									
observ										

Ficha de Intersección

INTERSECCION

	gid											
Numvia 1												
Numvia 2												
Observ												