ACTUALIZACIÓN

POMCA

RÍO RECIO Y VENADILLO

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica

ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL

FASE DE APRESTAMIENTO

POMCA-RR&V (CÓDIGO 2125 – 01)

Corporación de Cuencas del Tolima
CORCUENCAS
NIT. 800.246.198 – 8
Calle 10 N° 3 – 76 Of. 303
Edf. Cámara de Comercio de Ibagué
Tel. (8) 2635780 – 2612412

Título del Documento: Capítulo 05.
ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL

Código del Documento: 2125-01RR&V-TA-05-V01

REGISTRO DE APROBACIÓN:

Elaboró:	Avaló:	Aprobó:
Corporación de Cuencas del Tolima CORCUENCAS	**Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA**	**Consorcio POMCAS 2014**

Este reporte ha sido preparado por el Consorcio Tolima Ambiental, y cedido a la Corporación de Cuencas del Tolima – CORCUENCAS, con un conocimiento razonable, con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos del contrato con la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA, siguiendo los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS en la Guía POMCAS 2014 y bajo la interventoría del Consorcio POMCAS 2014.

CONTENIDO

1 GENERALIDADES 11

1.1 INTRODUCCIÓN 11
1.2 OBJETIVOS 11
1.2.1 Objetivo General 11
1.2.2 Objetivos Específicos 11
1.3 METODOLOGIA 12
1.4 LOCALIZACIÓN 13

2 ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA CUENCA 16

2.1 COMPONENTE CARTOGRÁFICO 16
2.1.1 Río Recio y Río Venadillo 16
2.2 COMPONENTE FÍSICO 28
2.2.1 Geología y Geomorfología 28
2.2.2 Hidrogeología 77
2.2.3 Edafologia 79
2.2.4 Climatología 105
2.2.5 Hidrología e Hidráulica 107
2.2.6 Calidad de Agua 107
2.3 COMPONENTE BIÓTICO 120
2.3.1 Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos 120
2.3.2 Flora 134
2.3.3 Fauna 153
2.3.4 Cobertura y Uso de Tierras 166
2.4 COMPONENTE SOCIAL 167
2.4.1 Población (Tamaño Población, Tasas de Crecimiento, Natalidad, Mortalidad, Pobreza y Desigualdad) 168
2.5 COMPONENTE ECONOMICO 201
2.6 COMPONENTE CULTURAL 212
2.7 COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO 217
2.7.1 Amenazas 225
2.7.2 Vulnerabilidad 266
2.7.3 Riesgos 281
2.7.4 Mapas temáticos para evaluación de la gestión del riesgo 287

3 INVENTARIO DE PROBLEMAS, CONFLICTOS Y POTENCIALIDADES IDENTIFICADOS POR LOS ACTORES 294

4 SITUACION ACTUAL DE PROBLEMAS, CONFLICTOS Y POTENCIALIDADES IDENTIFICADAS 298

4.1 COMPONENTE CARTOGRÁFICO 298
4.1.1 Rio Recio y Rio Venadillo 298
4.2 COMPONENTE FÍSICO 298
4.2.1 Geologia y Geomorfología 298
4.2.2 Hidrogeologia 299

4.2.3 Edafología - Capacidad de uso de las tierras. 300
4.2.4 Clima, Hidrología e Hidraulica 305
4.2.5 Calidad de Agua 306
4.3 COMPONENTE BIÓTICO 309
4.3.1 Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos 311
4.3.2 Flora 312
4.3.3 Fauna 314
4.3.4 Cobertura y Uso de Tierras 315
4.4 COMPONENTE SOCIAL 322
4.5 COMPONENTE ECONOMICO 326
4.6 COMPONENTE CULTURAL 328
4.7 COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO 330
4.7.1 Amenazas 330
4.7.2 Vulnerabilidad 332
4.7.3 Riesgos 332

5 RECOMENDACIONES 334

5.1 COMPONENTE CARTOGRÁFICO 334
5.2 COMPONENTE FÍSICO 334
5.2.1 Geologia y Geomorfología 334
5.2.2 Hidrogeologia 334
5.2.3 Edafología 334
5.2.4 Clima, Hidrología e Hidraulica 335
5.2.5 Calidad de Agua 335
5.3 COMPONENTE BIÓTICO 336
5.3.1 Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos 336
5.3.2 Flora 336
5.3.3 Fauna 336
5.3.4 Cobertura y Uso de Tierras 337
5.4 COMPONENTE SOCIAL 337
5.5 COMPONENTE ECONOMICO 337
5.6 COMPONENTE CULTURAL 338
5.7 COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO 338

BIBLIOGRAFÍA 339

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Municipios ubicados en la cuenca de Recio y Venadillo 13
Tabla 2. Características de las imágenes satelitales para la zona de estudio 18
Tabla 3. Estado de los planes de ordenamiento suministrados 19
Tabla 4. Características de la información temática de la cuenca 20
Tabla 5. Formaciones geológicas aflorantes en el área de la cuenca 30
Tabla 6. Relación de Aerofotografias a utilizar para la fotointerpretación para la parte alta de la cuenca del Rio Recio y Venadillo 37
Tabla 7. Relación de Imágenes satelitales a utilizar para la fotointerpretación de la parte baja de la cuenca del Rio Recio y Venadillo 37

Tabla 8. Resumen de los aspectos geológicos más relevantes identificados en los documentos provenientes de CORTOLIMA y entes municipales 41
Tabla 9. Areas según paisajes y tipos de relieve preliminares 61
Tabla 10. Caracteristicas geomorfológicas según Zinck, 1989 63
Tabla 11. Resumen de los aspectos geomorfológicos más relevantes identificados en los documentos provenientes de CORTOLIMA y entes municipales 68
Tabla 12. Aporte de estudios consultados 80
Tabla 13. Áreas legalmnebte reglamentadas al interior de la cuenca 84
Tabla 14. Ubicación preliminar de las unidades cartográficas de suelos en la cuenca del rio Recio - Venadillo 86
Tabla 15. Materiales parentales (Litología / sedimentos) de los suelos discriminados por paisajes y tipos de relieve en la cuenca del río Recio-Venadillo 88
Tabla 16. Ambientes edafogeneticos agrupados en torno al factor determinante de la edafogénesis en la Cuenca del río Recio - Venadillo. 91
Tabla 17. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso 101
Tabla 18. Necesidades de información por competencia 104
Tabla 19. Tasa Retributiva liquidada y pagada por municipio de la cuenca 109
Tabla 20. Tasa por uso de agua en el departamento del Tolima 109
Tabla 21. Plantas de tratamiento de aguas residuales y cargas contaminantes en los municipios de la cuenca 110
Tabla 22. Tipo de alcantarillado y cobertura a nivel municipales 111
Tabla 23. Resultados Índice de Calidad del Agua (ICA) para la cuenca del río Recio 113
Tabla 24. Cobertura de aseo domiciliario 119
Tabla 25. Calidad de la Periodicidad del Aseo Domiciliario 119
Tabla 26. Calidad del Aseo Domiciliario 119
Tabla 27. Entidades públicas y de otra índole que aportaron a la consolidación de la herramienta 122
Tabla 28. Áreas protegidas de la cuenca del Río Recio y Venadillo 132
Tabla 29. Pisos altitudinales y variaciones según Holdridge 135
Tabla 30. Zonas de vida departamento del Tolima 136
Tabla 31. Composición florística municipio de Santa Isabel 140
Tabla 32. Composición florística municipio de Venadillo 143
Tabla 33. Especies florísticas y representatividad por familia, registradas en el Municipio de Líbano – Tolima 146
Tabla 34. Categorías de las listas rojas de la UICN 150
Tabla 35. Familias botánicas de mayor utilización 152
Tabla 36. Especies con mayor grado de amenaza 152
Tabla 37. Algunas especies de flora en grado de amenaza departamento del Tolima 153
Tabla 38. Ictiofauna amenazada en el departamento del Tolima 155
Tabla 39. Distribución de mamíferos en las provincias climáticas municipio de Lérida 156
Tabla 40. Distribución de las aves en las provincias climáticas municipio de Lérida 156
Tabla 41. Reptiles reportados en el municipio de Lérida 157
Tabla 42. Aves presentes en el municipio de Santa Isabel 158
Tabla 43. Mamíferos reportados en el municipio de Santa Isabel 159
Tabla 44. Reptiles reportados en el municipio de Santa Isabel 159
Tabla 45. Especies de mastofauna registradas en el municipio del Líbano 160
Tabla 46. Especies de avifauna registradas en el municipio del Líbano 161
Tabla 47. Especies de herpetofauna registradas en el municipio del Líbano 164
Tabla 48. Especies de ictiofauna registradas en el municipio del Líbano 164

Tabla 49. Información demográfica –Censo DANE 1993 169
Tabla 50. Información demográfica – Proyecciones Población DANE 2015 169
Tabla 51. Información de pobreza extrema de la cuenca Río Recio y Venadillo 178
Tabla 52. Porcentaje de personas con NBI de la cuenca Río Recio y Venadillo 181
Tabla 53. Sedes educativas en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo 183
Tabla 54. Tasa de Cobertura Neta Educativa de la Cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014 184
Tabla 55. Tasa de deserción escolar de la Cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014 188
Tabla 56. Organismos de Salud de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014 192
Tabla 57. Cobertura en servicios públicos de la cuenca Río Recio y Venadillo 195
Tabla 58. Atractivos turísticos de la cuenca Río Recio y Venadillo 196
Tabla 59. Población atendida por modalidades en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2011 – 2013 198
Tabla 60. Número de viviendas por zona en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo– año 2014 201
Tabla 61. Crecimiento del PIB, según ramas de Actividad 2010-2013 202
Tabla 62. Terremotos ocurridos en un radio de 150 Km - Municipio de Lérida entre el periodo de 1566 y 2002. 228
Tabla 63. Consolidado de Atención de Emergencias – Evento Inundación para el Municipio de Lérida 230
Tabla 64. Consolidado de Atención de Emergencias – 232
Tabla 65. Registro de Incendios Forestales y coberturas afectadas para el periodo 1999 – 2003 233
Tabla 66 Calculo de Niveles de Amenaza – Metodología Minambiente 233
Tabla 67. Caracterización y Ponderación de las Amenazas Naturales y Antrópicas de Municipio de Lérida 238
Tabla 68. Sismos sentidos en el norte del Tolima que causaron daños 240
Tabla 69. Eventos Volcánicos – Libano 246
Tabla 70. Zonas de amenaza Volcanica municipio de Murillo – Volcan Santa Isabel 248
Tabla 71. Zonas de amenaza Volcanica municipio de Murillo – Volcan Nevado del Ruiz 248
Tabla 72 Tipos de deslizamientos de mayor recurrencia en el municipio de Murillo 250
Tabla 73. Principales zonas de influencia de los deslizamientos 251
Tabla 74. Amenazas Naturales y antrópicas del municipio de Murillo 252
Tabla 75. Categorización Amenazas por remoción en masa 254
Tabla 76. Categorización Amenaza Volcánica 256
Tabla 77. Sismo de magnitud MS5; ocurridos entre 1566-1987 dentro de un circulo de 150Km, Radio alrededor de Santa Isabel (Venadilo) 257
Tabla 78 Referencia histórica y magnitud conocida de las amenazas en el municipio de Venadillo 259
Tabla 79. Amenazas Naturales del municipio de Venadillo 264
Tabla 80. Caracterización y ponderación de los procesos naturales y antrópicos 265
Tabla 81. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Lérida que conforma cuenca del río Recio 267
Tabla 82. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Ambalema que conforma la cuenca del río Recio 269
Tabla 83. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio del Líbano que conforma la cuenca del río Recio 271

Tabla 84. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Murillo que conforma cuenca del río Recio 273
Tabla 85. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Santa Isabel que conforma cuenca del río Venadillo 275
Tabla 86. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Venadillo que conforma cuenca del río Venadillo 278
Tabla 87. Indicadores y vulnerabilidad en la cuenca del río Recio y Venadillo 280
Tabla 88. Escenarios del riesgo sísmico 282
Tabla 89. Escenarios de riesgo por remoción en masa y flujos torrenciales 283
Tabla 90. Escenarios de riesgo volcánico 284
Tabla 91. Escenarios de riesgo por agua contaminada 284
Tabla 92. Escenarios de riesgo por incendios forestales 285
Tabla 93. Cartografia existente Municipio de Lerida 287
Tabla 94. Cartografia existente Municipio de Ambalema 288
Tabla 95. Cartografia existente Municipio Libano 289
Tabla 96. Cartografia existente Municipio Murillo 290
Tabla 97. Cartografia existente Municipio Santa Isabel 291
Tabla 98. Cartografia existente Municipio Venadillo 292
Tabla 99. Escenarios de socialización llevados a cabo en la Fase Aprestamiento 294
Tabla 100. Matriz situación Inicial de la cuenca del río Recio y Venadillo 295
Tabla 101. Situacion inicial componente cartografico 298
Tabla 102. Situacion inicial componente geología y geomorfologia 298
Tabla 103. Situacion inicial componente hidrogeologia 299
Tabla 104. Situacion inicial componente edafología río Recio 300
Tabla 105. Situacion inicial componente edafología río Venadillo 302
Tabla 106. Situacion inicial componente geología y geomorfologia 305
Tabla 107. Situacion inicial componente calidad del agua 307
Tabla 108. Motores directos y algunas causas identificadas para Colombia y su equivalencia a los reconocidos a escala global 310
Tabla 109. Situacion inicial componente biodiversidad y ecosistemas estrategicos 311
Tabla 110. Situacion inicial componente flora 312
Tabla 111. Situacion inicial componente fauna 314
Tabla 112. Situacion inicial componente coberturas de la tierra río Recio 315
Tabla 113. Situacion inicial componente coberturas de la tierra río Venadillo 319
Tabla 114. Situacion inicial componente social 322
Tabla 115. Situacion inicial componente economico 326
Tabla 116. Situacion inicial componente cultural 328
Tabla 117. Situacion inicial componente amenazas 330
Tabla 118. Situacion inicial componente vulnerabilidad 332
Tabla 119. Situacion inicial componente riesgos 332

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodologia usada en el componente análisis situacional inicial 12
Figura 2. Área en estudio. Ubicación general de la cuenca río Recio y Venadillo 14
Figura 3. Localización de la cuenca en el departamento del Tolima 15
Figura 4. Municipios cuenca río Recio y Venadillo 15
Figura 5. Ubicación de la cuenca hidrográfica sobre las planchas 1:25000 del IGAC 17

Figura 6. Mosaico con cubrimiento del 95% de la zona de estudio 19
Figura 7. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre la geología de las planchas geológicas 207, 225 y 226 respectivamente 29
Figura 8. Ubicación de la cuenca hidrográfica sobre las fotografías aéreas e imágenes satelitales relacionadas.....39
Figura 9. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre las planchas de geomorfología 207, 225 y 226 respectivamente 56
Figura 10. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre el mapa de Geopedología regional 60
Figura 11. Mapa de geomorfología con criterios edafológicos a partir del Estudio de suelos del Departamento de Tolima.....61
Figura 12. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre la plancha 5-09 Mapa de unidades Hidrogeológicas 78
Figura 13. Áreas legalmnebte reglamentadas al interior de la cuenca rio Recio Venadillo85
Figura 14. Ubicación preliminar de las unidades cartográficas de suelos en la cuenca del rio Recio-Venadillo.....87
Figura 15. Departamento del Tolima - Colombia.....123
Figura 16. Departamento del Tolima – Colombia. Mapa satelital 124
Figura 17. Identificación del Área donde se ubica la Cuenca Hidrográfica 124
Figura 18. Delimitación de la cuenca hidrográfica.....125
Figura 19. Sobreposición “Reservas Forestales de la Ley 2da” – TREMARCTOS.....126
Figura 20. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Parques Nacionales Naturales - PNN” – TREMARCTOS 126
Figura 21. Mapa de áreas protegidas del Tolima 127
Figura 22. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Áreas RUNAP” – TREMARCTOS.....129
Figura 23. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Reservas Naturales de la Sociedad Civil” – TREMARCTOS 129
Figura 24. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Complejo de páramos” – TREMARCTOS.....130
Figura 25. Mapa páramos del Tolima.....131
Figura 26 Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Áreas de Protección Regional” – TREMARCTOS 133
Figura 27. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Áreas de Protección Local y otros” – TREMARCTOS.....133
Figura 28. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a “Áreas de Distribución de Especies Sensibles” – TREMARCTOS.....134
Figura 29. Mapa de cobertura 2008, agrología- IGAC.....166
Figura 30. Mapa de patrones CLC de la cuenca de estudio.....167
Figura 31. Población Cuenca Rio Recio y Venadillo - Censo 1993 170
Figura 32 Distribución de la población en la cuenca Río Recio y Venadillo - Censo 1993 ... 170
Figura 33. Población por sexo en la Cuenca Río Recio y Venadillo - Censo 1993.....171
Figura 34. Distribución de la población según sexo para la Cuenca Río Recio y Venadillo - Censo 1993 171
Figura 35. Población Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015 .172
Figura 36. Distribución de la población en la Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015 172

Figura 37. Población según sexo para la Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015 173
Figura 38. Distribución de la población según sexo para la Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015.....173
Figura 39. Comparación sobre distribución poblacional a nivel municipal en la Cuenca Río Recio y Venadillo (Censo 1993 Vs Proyecciones DANE 2015) 174
Figura 40. Tasa bruta de natalidad municipios Cuenca Río Recio y Venadillo.....175
Figura 41. Tasa bruta de mortalidad municipios Cuenca Río Recio y Venadillo.....176
Figura 42. Pobreza extrema en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo.....179
Figura 43. Porcentaje personas con NBI de la cuenca Río Recio y Venadillo 182
Figura 44. Sedes educativas en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo.....183
Figura 45. Tasa de cobertura neta educativa en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014 186
Figura 46. Tasa de cobertura neta educativa promedio en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 – 2014 187
Figura 47. Tasa de deserción escolar en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014.....190
Figura 48. Tasa de deserción escolar promedio en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 – 2014 191
Figura 49. Organismos de Salud de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 – 2014 193
Figura 50. Cobertura en servicios públicos de la cuenca Río Recio y Venadillo.....195
Figura 51. PIB municipal para los municipios de la cuenca Río Recio & Venadillo – año 2012 203
Figura 52. Peso relativo municipal de la Cuenca Río Recio & Venadillo – año 2012 203
Figura 53. Áreas de cultivos para los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo. Año 2011 – 2012 205
Figura 54. Producción de cultivos para los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo. Año 2011-2012.....206
Figura 55. Población animal en los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo. Año 2011-2012 210
Figura 56. Municipios reportados con eventos de remoción en masa Servicio Geológico Colombiano 219
Figura 57. Municipios reportados con eventos de remoción en masa personal externo Servicio Geológico Colombiano 220
Figura 58. Registro página SIMMA. 221
Figura 59. Tabla de reporte de frecuencias de movimientos en masa 222
Figura 60. Movimientos en masa por año 223
Figura 61. Tabla de reporte de frecuencias de movimientos en masa. 224
Figura 62. Movimientos en masa por año 225
Figura 63. Mapa de Amenaza por Remoción en Masa – Tolima.....227
Figura 64. Amenaza por Inundación Departamento del Tolima – Localización especifica Municipio de Lérida.....231
Figura 65. Mapa de Amenaza por Incendios Forestales en el Tolima-CREPAD 234
Figura 66. Amenaza Volcánica del Departamento del Tolima – Ingeominas.....236
Figura 67. Mapa de amenazas geológicas e hidrológicas del municipio de Ambalema..243
Figura 68. Mapa de amenaza por movimientos en masa escala 1:500.000, Ingeominas 2010 245
Figura 69. Mapa Exposición a amenaza volcánica. Segmento norte: Provincia Volcánica Cerro Bravo-Machín.....249

Figura 70. Mapa Amenazas – Esquema de Ordenamiento territorial municipio de Murillo, 2002 253

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de eventos – actores - Digital
Anexo 2. Mapa eventos históricos - Digital
Anexo 3. Monitoreos Calidad del agua - Digital
Anexo 4. B.D. Estaciones climatológicas - Digital
Anexo 5. Matriz Analisis Situacional - Digital
Anexo 6. Geologia Geomorfologia y pendientes - Digital
Anexo 7. Planos - Digital

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta el Análisis Situacional de La Cuenca Río Recio y Venadillo por el Consorcio Tolima Ambiental para el desarrollo del Contrato de Consultoría N° 614 de Diciembre de 2015, cuyo objeto es “Ajustar (Actualizar) El Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Del Rio Recio Y Rio Venadillo (Código 2125-01) En El Marco Del Proyecto Incorporación Del Componente De Gestión Del Riesgo Como Determinante Ambiental Del Ordenamiento Territorial En Los Procesos De Formulación Y/O Actualización De Planes De Ordenación Y Manejo De Cuencas Hidrográficas Afectadas Por El Fenómeno De La Niña 2010-2011". El documento tiene como objetivo la identificación preliminar y de manera participativa, los problemas, conflictos y potencialidades en la cuenca y su localización, las amenazas potenciales, que los elementos vitales expuestos que pueden ser afectados, las necesidades de información y la relación entre ocupación del territorio y los escenarios de riesgo.

El documento corresponde a la Fase de Aprestamiento, fase en la cual se define el plan de trabajo, la identificación de actores, la estrategia de participación, el análisis de la cuenca de acuerdo con la información secundaria recolectada, y el plan operático. Dando cumplimiento a la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – 2014) se realiza el análisis integral a la cuenca, teniendo en cuenta cada uno de los componentes que la conforman (Social, político, cultural, físico, Biótico y Gestión del Riesgo).

Se determina la importancia de ésta fase para el proyecto ya que en ella, se obtiene los resultados del análisis de actores, los resultados del análisis situacional, formando así la base para la continuación, retroalimentación y complementación para las siguientes fases del Proyecto (Diagnóstico, Prospectiva y Zonificación Ambiental, Formulación, Ejecución y Seguimiento), por tal motivo, los resultados del análisis de actores y análisis situacional se evidenciaran en la Fase de Diagnóstico, Prospectiva y Zonificación Ambiental.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Identificar los problemas, fortalezas y potencialidades de la cuenca, con su ubicación, y la Gestión del Riesgo, en el marco de ajuste del Plan De Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Recio y Venadillo (2521-01)

1.2.2 Objetivos Específicos

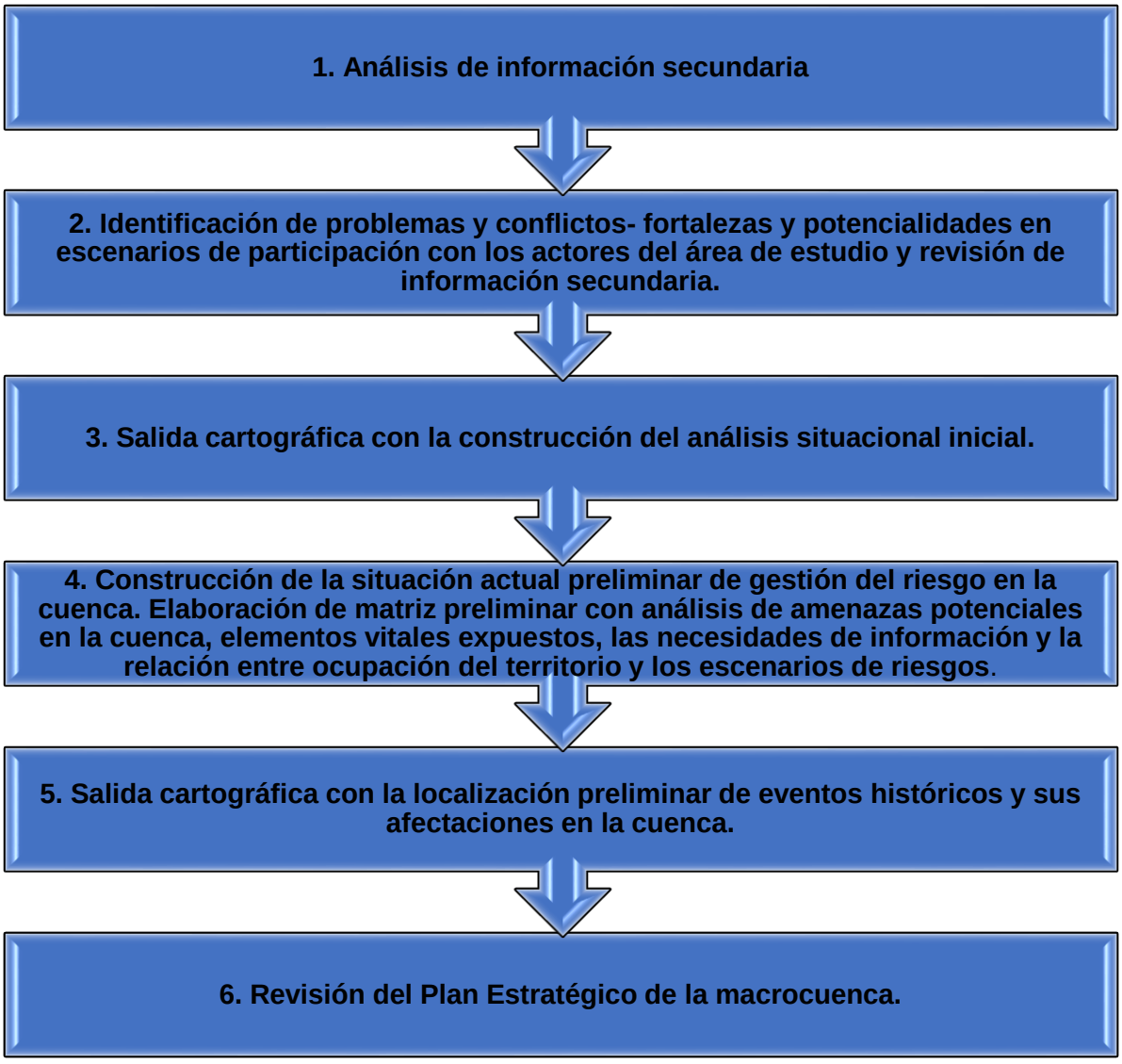
- Identificar los problemas, conflictos y potencialidades de la Cuenca, junto con su ubicación.

- Identificar de manera preliminar: las amenazas potenciales, los elementos vitales expuestos que pueden ser afectados, las necesidades de información y la relación entre ocupación del territorio y los escenarios de riesgo.

- Realizar el análisis cualitativo para priorizar los puntos críticos de información, estudio, análisis e intervención de acuerdo a su relevancia.

1.3 METODOLOGIA

Figura 1. Metodologia usada en el componente análisis situacional inicial



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

1.4 LOCALIZACIÓN

La Cuenca del Rio Recio y Venadillo se encuentra localizada en el Departamento del Tolima, el cual se encuentra situado en la parte Centro – Occidental del país, limita con el departamento de Caldas por el Norte, con el Departamento de Cundinamarca por el Oriente, con los Departamentos del Huila y Cauca por el Sur y al Occidente con los Departamentos del Valle del Cauca, Quindío y Risaralda

La Cuenca está conformada por seis municipios del norte del Departamento estos son: Murillo, Santa Isabel, Líbano, Lérida, Venadillo, y Ambalema; a continuación, se presentan el área que posee los municipios y área que estos tienen dentro de la cuenca teniendo en cuenta que la Autoridad Ambiental para toda la cuenca es CORTOLIMA.

Tabla 1. Municipios ubicados en la cuenca de Recio y Venadillo

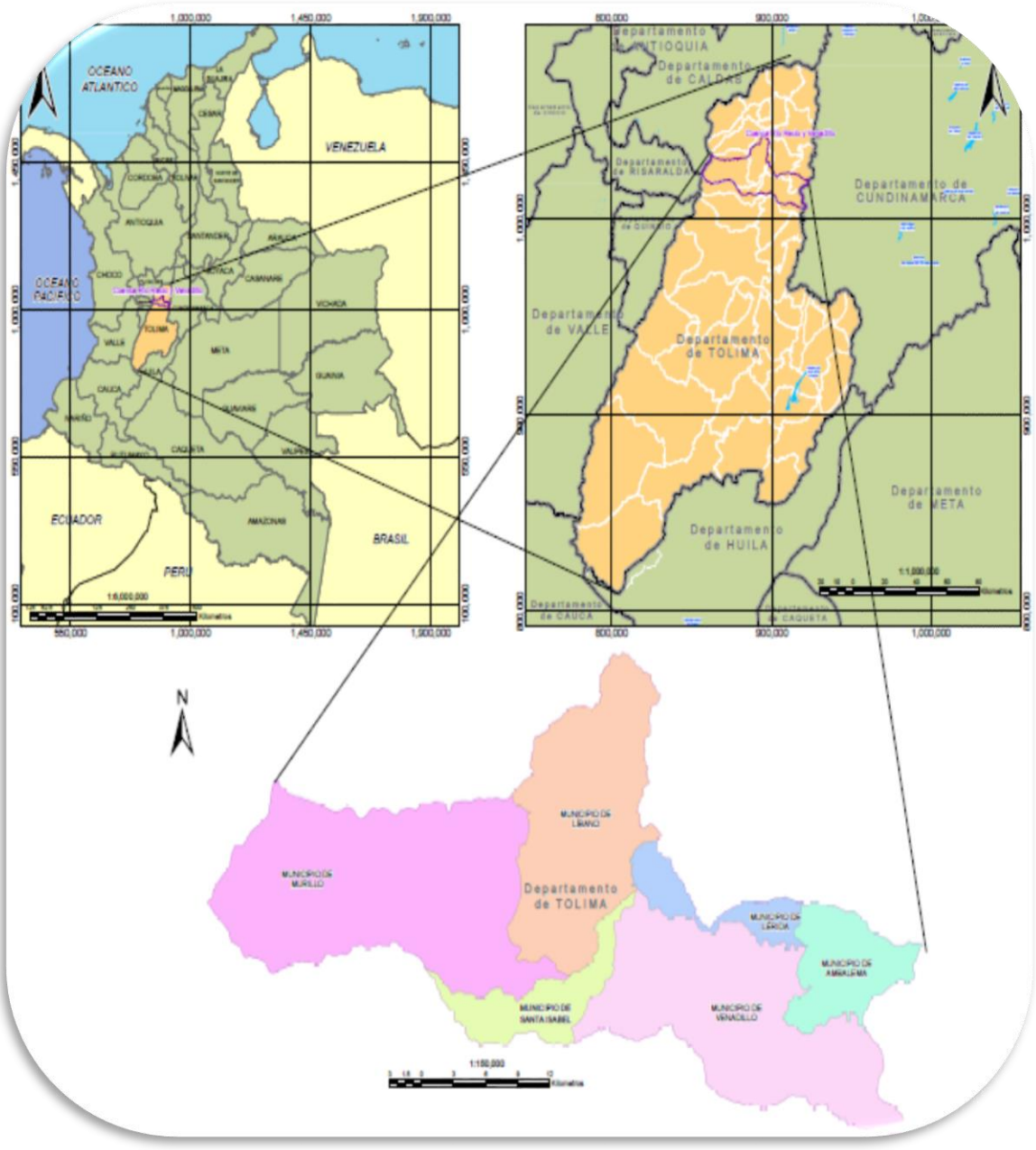
Municipio	Departamento	Area Municipio Km2	Area Municipio Cuenca Km2
SANTA ISABEL	TOLIMA	269,98	63,33
VENADILLO	TOLIMA	340,90	261,67
MURILLO	TOLIMA	420,37	342,43
AMBALEMA	TOLIMA	238,05	74,93
LÉRIDA	TOLIMA	272,63	41,23
LÍBANO	TOLIMA	284,74	215,59

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

La Cuenca cuenta con una extensión de 99917 hectáreas, y se encuentra localizada en las siguientes coordenadas Magna Sirgas Colombia, Bogotá: X mínimo: 856129.909700 m; Y mínimo 1005223.906400 m; X máximo 923292.201300 m; Y máximo 1042122.086900 m

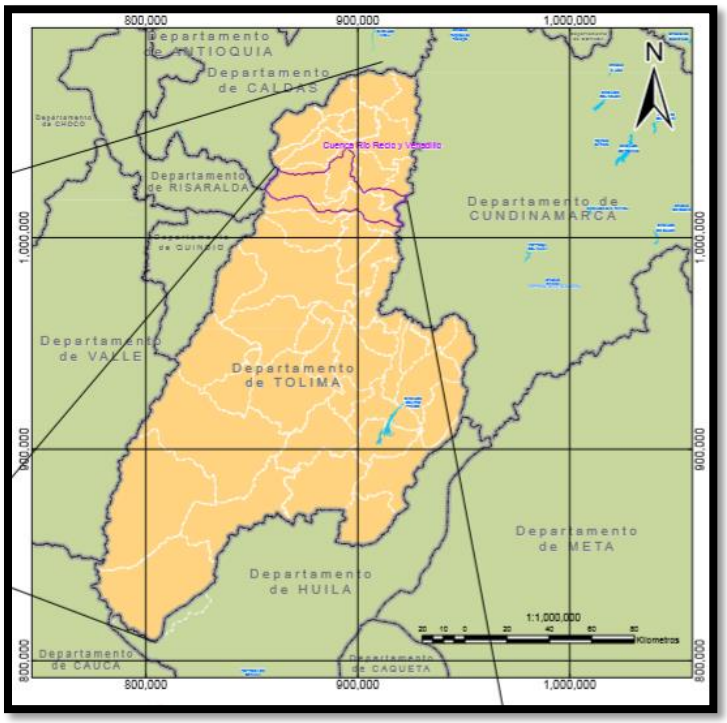
Es una cuenca que por estar ubicada en la zona de influencia de los nevados del Ruiz y Santa Isabel. Comprende dos subcuencas de nivel uno delimitadas por el cauce del Río Recio y el Río Venadillo. En la siguiente figura se presenta la ubicación de la zona de estudio.

Figura 2. Área en estudio. Ubicación general de la cuenca río Recio y Venadillo



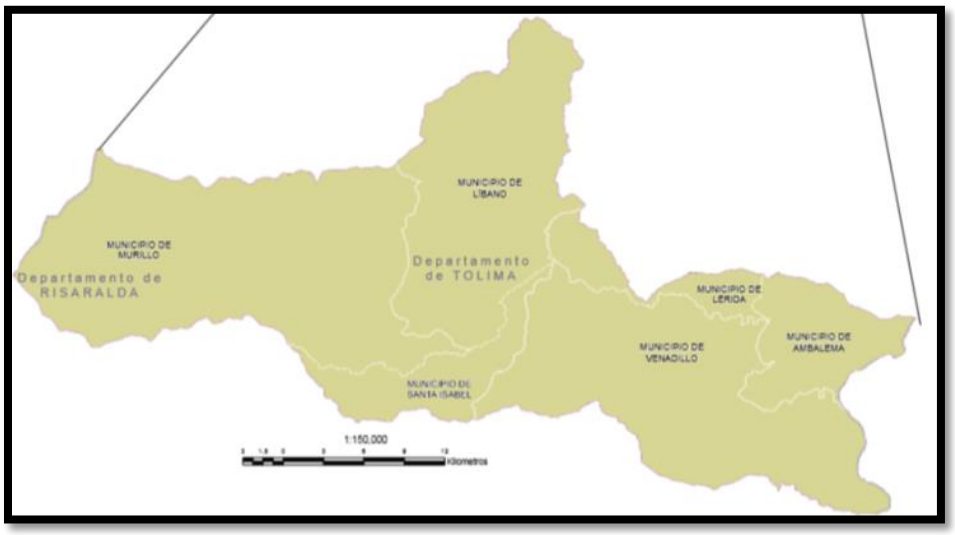
Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Figura 3. Localización de la cuenca en el departamento del Tolima



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016.
Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Figura 4. Municipios cuenca río Recio y Venadillo



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

2 ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA CUENCA

De acuerdo con la información recolectada y debidamente analizada, como se presenta en el documento 2125-01RR&V-TA-04-V01 “Recopilación y Análisis de la Información Existente”, se presenta a continuación el análisis situacional de la cuenca de acuerdo a los Componentes que la conforman.

2.1 COMPONENTE CARTOGRÁFICO

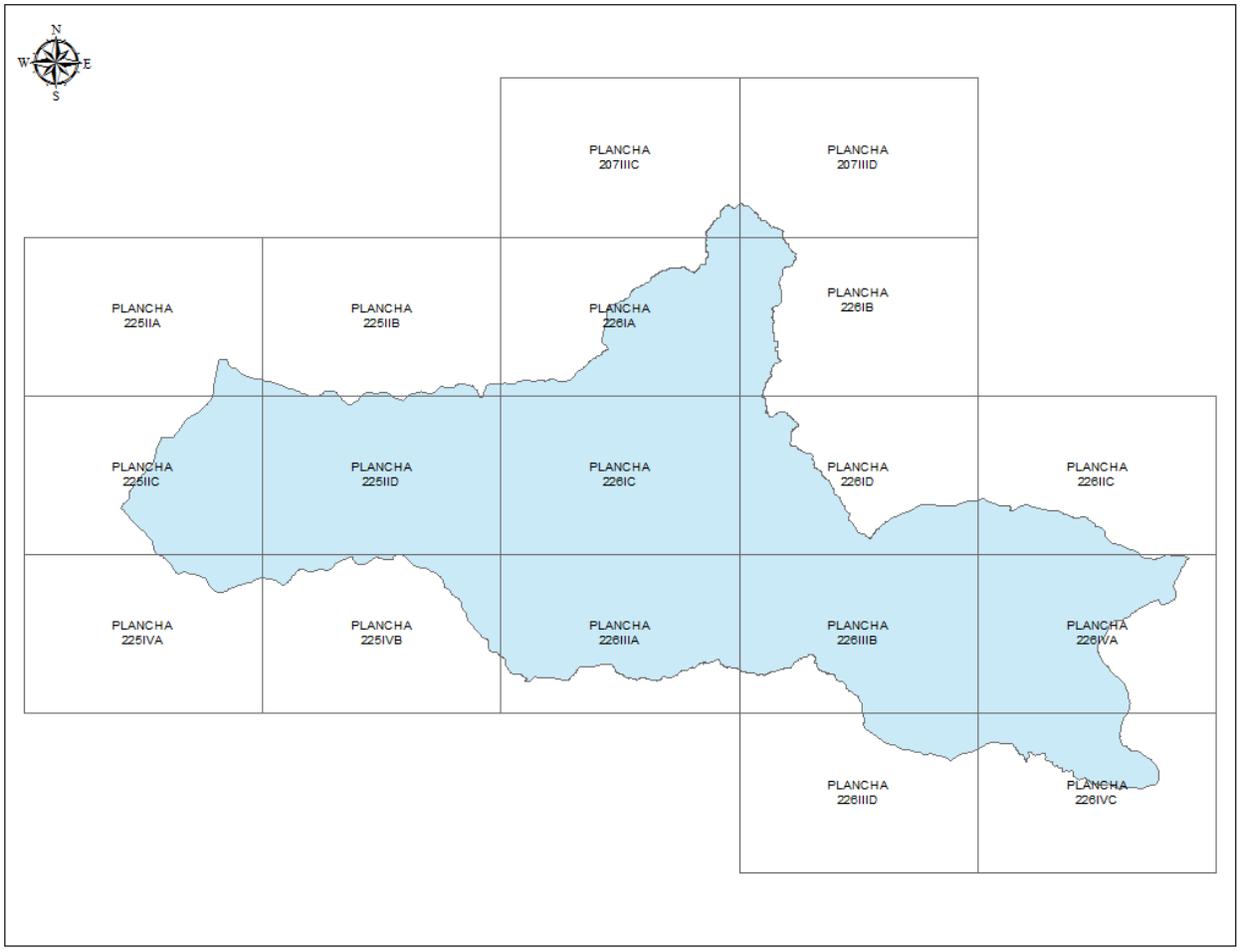
2.1.1 Río Recio y Río Venadillo

La información cartográfica tomó como fuente principal de información, la base cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la información oficial de los planes de ordenamiento de cada municipio, y la información oficial entregada por la Corporación del Tolima (CORTOLIMA), para esto se tomaron como base las planchas cartográficas del IGAC que cubren la totalidad del área de estudio, dichas planchas se desarrollaron a escala 1:25.000, las planchas se presentan a continuación:

- Plancha 207IIIC
- Plancha 207IIID
- Plancha 225IIA
- Plancha 225IIB
- Plancha 225IIC
- Plancha 225IID
- Plancha 225IVA
- Plancha 225IVB
- Plancha 226IA
- Plancha 226IB
- Plancha 226IC
- Plancha 226ID
- Plancha 226IIC
- Plancha 226IIIA
- Plancha 226IIIB
- Plancha 226IIID
- Plancha 226IVA
- Plancha 226IVC

La revisión de este conjunto de información brinda un adecuado punto de partida al momento de realizar la recolección de la información existente y el análisis de la información cartográfica obtenida. Dicha información se debe corregir con la información oficial más actualizada, y se debe actualizar en la base de datos conformada para la zona de estudio. En la siguiente imagen se presenta de manera gráfica la ubicación de la cuenca dentro de las planchas geográficas.

Figura 5. Ubicación de la cuenca hidrográfica sobre las planchas 1:25000 del IGAC



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

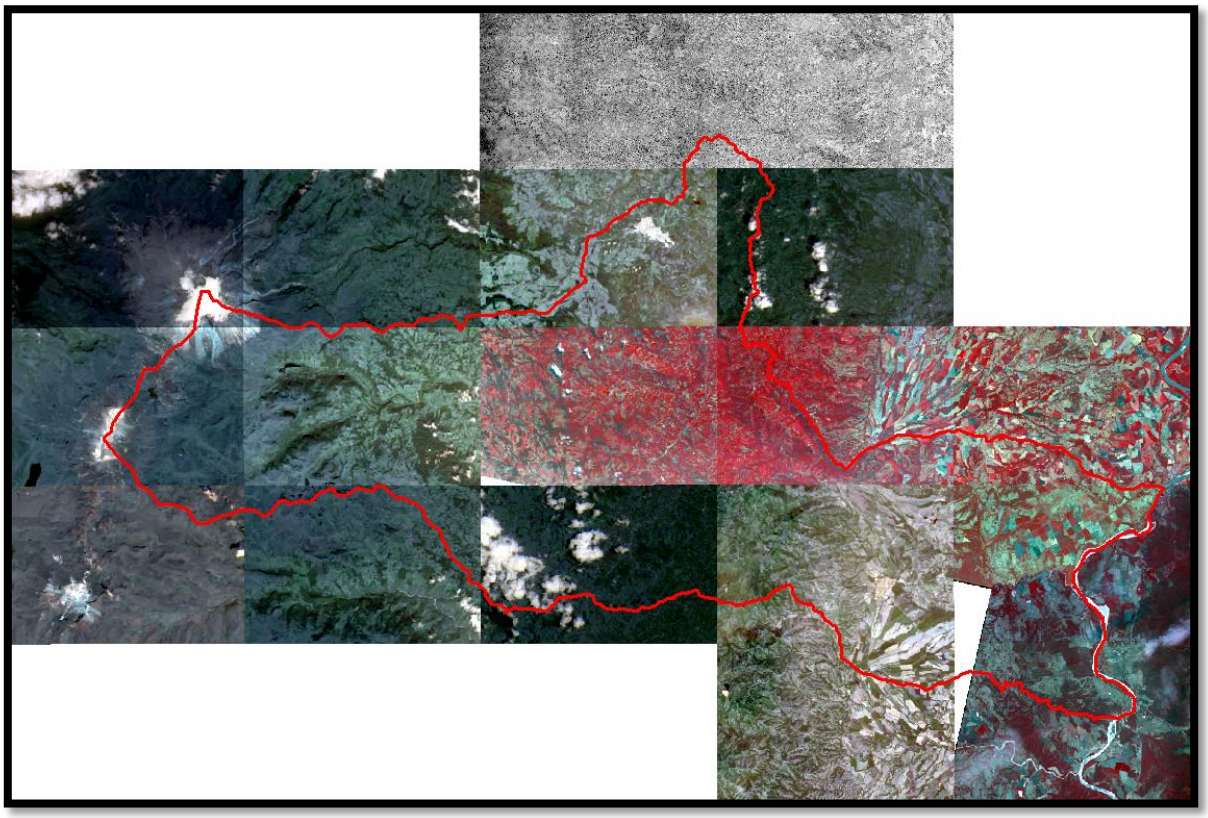
La información de cada plancha relaciona un mosaico realizado con 18 imágenes, la mayoría de satélites como RAPIDEYE y SPOT con las características presentadas en la siguiente tabla, la unión de todas las imágenes de cada una de las planchas cubre el 95% de la cuenca de estudio.

Tabla 2. Características de las imágenes satelitales para la zona de estudio

Plancha	Sensor	Formato	Res. Espacial	Res. Espectral	Año
207IIIC		TIFF			
207IIID		TIFF			
225IIA	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2010
225IIB	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2010
225IIC	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2013
225IID	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2013
225IVA	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2010
225IVB	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2013
226IA	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2014
226IB	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2013
226IC	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
226ID	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
226IIC	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
226IIIA	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2012
226IIIB	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2010
226IIID	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2012
226IVA	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2007
226IVC	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2007

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Figura 6. Mosaico con cubrimiento del 95% de la zona de estudio



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Por otra parte, la información secundaria revisada en los POT de cada municipio presenta la información relacionada con las capas temáticas contenida en la siguiente tabla:

Tabla 3. Estado de los planes de ordenamiento suministrados

Departamento	Municipio	Categoria	Observaciones
Tolima	Ambalema	EOT	2000
	Lérida	EOT	2000
	Líbano	PBOT	2000
	Murillo	EOT	2002
	Santa Isabel	EOT	2003
	Venadillo	EOT	2013

Nota: EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial; PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

En la siguiente tabla se puede encontrar la información básica y temática para cada uno de los municipios que componen la cuenca Río Recio y Venadillo y las observaciones de la información base para el estudio de la misma.

Tabla 4. Características de la información temática de la cuenca

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
Delimitación Cuenca Río Recio y Venadillo	2009	2016	Cuenca Río Recio y Venadillo	Se actualiza la delimitación de la cuenca del rio Recio y Venadillo escala 1:25000, la delimitación inicial se realizó con la subzona hidrográfica del IDEAM, esta tiene proyección Magna Colombia Bogotá.
Geología Escala 1:100000	2010	2016	Colombia	Información escala 1:100.000, del servicio geológico colombiano. GCS_MAGNA
Mapa base urbano	2000	2016	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de amenazas geológicas hidrológicas	2000	2016	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Uso actual del suelo	2000	2016	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Tratamientos urbanísticos	2000	2016	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Zonificación ambiental	2000	2016	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Fisiología de suelos	2000	2016	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Amenazas y riesgos naturales	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Aptitud de uso del suelo	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de climatología	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Conflictos de usos del suelo	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Distribución y crecimiento de la población	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Equipamiento en salud y educación	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Plan municipal	2000	2016	Municipio	Información a escala 1:25000,

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
de servicios públicos domiciliarios			de Lérida	se presenta plano en AutoCAD.
Geología	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Pendientes	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Fisiografía-Unidades del suelo	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Cuencas hidrográficas	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
División veredal	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Plan vial municipal	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Sistemas de producción	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Cobertura y uso del suelo	2000	2016	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación de vías	2000	2016	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación del suelo urbano	2000	2016	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Equipamiento urbano y zonas verdes	2000	2016	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2000	2016	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Servicios públicos	2000	2016	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de amenazas	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa climático	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de conflictos	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
División político administrativa por corregimientos	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de cuencas hidrográficas	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de pendientes	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Uso potencial del suelo	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Proyectos de inversión	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de unidades fisiográficas y de suelos	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación territorial	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Toponimia	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de cobertura y uso actual de la tierra	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Delimitación veredal y servicios públicos	2000	2016	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Amenazas naturales	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Zonas climáticas	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación del suelo	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Cobertura y uso actual del suelo	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Conflicto uso del suelo	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
				AutoCAD.
Cuencas hidrográficas	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Unidades ecológicas de paisaje	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Unidades fisiográficas	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Unidades geológicas	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Unidades geomorfológicas	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Índice de protección hidrológica	2003	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Uso potencial	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Predios	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Zonas de reserva	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Sistemas productivos	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Suelos	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa veredal	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Red vial	2002	2016	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de amenazas y riesgos	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapas de acueducto	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de alcantarillado	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de conflictos de	2002	2016	Zona urbana	Información a escala 1:2000, se presenta plano en

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
uso del suelo			Murillo	AutoCAD.
Mapa de energía	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de equipamientos	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de espacio público actual	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de perímetro sanitario	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso actual del territorio	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso territorial proyectado	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zona de reserva y protección ambiental	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación urbana	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa vial	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Conflictos de uso	2002	2016	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso potencial	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de equipamientos	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa fisiográfico	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa base Santa Isabel	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso y cobertura	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa veredal	2003	2016	Municipio	Información a escala 1:25000,

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
			de Santa Isabel	se presenta plano en AutoCAD.
Mapa vial y turístico	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación	2003	2016	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de acueducto	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa aptitud urbanística	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de conflictos	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa división política	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de red eléctrica	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de tratamientos	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso actual	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa vial existente	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación	2003	2016	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Amenazas rurales	2013	2016	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.

Shapefile	Año Elaboracion	Año Actualizacion	Area Estudio	Observaciones
Mapa base corregido	2013	2016	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso y cobertura del suelo	2013	2016	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de geología	2013	2016	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación ambiental	2013	2016	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa base	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de red de acueducto	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de red de alcantarillado	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Usos del suelo urbano	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de fuentes de contaminación	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Amenazas urbanas venadillo	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa tratamientos	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa zonificación y usos del suelo urbano	2013	2016	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

La información regional para toda la cuenca de estudio es la delimitación de la cuenca, y la geología de Colombia a escala 1:100.000. A nivel municipal se tiene diferente información a nivel urbano y rural que se encuentra relacionada a continuación por municipio.

En el municipio de Ambalema se tiene la siguiente información a nivel urbano escala 1:2500: mapa base urbano, mapa de amenazas geológicas hidrológicas, uso actual del suelo, tratamientos urbanísticos, zonificación ambiental, y fisiología de suelos.

Para el municipio de Lérida se encuentra relacionada información rural y urbana del municipio, para el caso de la información rural a escala 1:25.000 se tiene el mapa de amenazas y riesgos naturales, la aptitud de uso del suelo, mapa de climatología, conflictos de usos del suelo, distribución y crecimiento de la población, equipamientos en salud y educación, plan municipal de servicios públicos domiciliarios, geología, pendientes, fisiografía y unidades del suelo, cuencas hidrográficas, división veredal, plan vial municipal, sistemas de producción, y cobertura y uso del suelo. La información relacionada en el POT del municipio a nivel urbano se maneja a escala 1:5.000 y se tiene información de clasificación de vías, clasificación del suelo urbano, equipamiento urbano y zonas verdes, mapa geológico, y servicios públicos.

Del municipio de Líbano a nivel rural no se presenta información, a nivel urbano escala 1:25.000 se tiene el mapa de amenazas, mapa climático, mapa de conflictos, división político administrativa por corregimientos, mapa de cuencas hidrográficas, mapa geológico, mapa de pendientes, uso potencial del suelo, proyectos de inversión, mapa de unidades fisiográficas y de suelos.

Para el municipio de Murillo se encuentra información rural a escala 1:25.000 relacionada con las amenazas naturales, zonas climáticas, clasificación del suelo, cobertura y uso actual del suelo, conflictos de uso del suelo, cuencas hidrográficas, unidades ecológicas del paisaje, unidades fisiográficas, unidades geológicas, unidades geomorfológicas, índice de protección hidrológica, uso potencial, predios, zonas de reserva, sistemas productivos, suelos, mapa veredal, y red vial. La información encontrada de la zona urbana a escala 1:2.000 es el mapa de amenazas y riesgos, mapas de acueducto, mapa de alcantarillado, mapa de conflictos de uso del suelo, mapa de energía, mapa de equipamientos, mapa de espacio público actual, mapa de perímetro sanitario, mapa de uso actual del territorio, mapa de uso territorial proyectado, mapa de zona de reserva y protección ambiental, mapa de zonificación urbana, mapa vial, y conflictos de uso.

El municipio de Santa Isabel cuenta con información a escala 1:25.000 para la zona rural, como el mapa de uso potencial, mapa de equipamientos, mapa fisiográfico, mapa geológico, mapa base, mapa de uso y cobertura, mapa veredal, mapa vial y turístico, y mapa de zonificación, y para el caso urbano a escala 1:2.500 se encuentra el mapa de acueducto, mapa aptitud urbanística, mapa de conflictos, mapa de división política, mapa de red eléctrica, mapa geológico, mapa de tratamientos, mapa de uso actual, mapa vial existente, y mapa de zonificación.

Por último, para el municipio de Venadillo a escala 1:25.000 se presenta información relacionada con las amenazas rurales, mapa base, mapa de uso y cobertura del suelo, mapa de geología, y mapa de zonificación ambiental; y para el caso de la zona urbana se presentan planos a escala 1:2.500 relacionada con el mapa base, mapa de red de acueducto, mapa de red de alcantarillado, usos del suelo urbano, mapa de fuentes de contaminación, amenazas urbanas, mapa de tratamientos, mapa de zonificación y usos del suelo urbano.

2.2 COMPONENTE FÍSICO

2.2.1 Geología y Geomorfología

A continuación, se presenta el análisis inicial de la cuenca correspondiente a los componentes de Geología y Geomorfología.

Cabe detacar, que el análisis situacional inicial de la cuenca en estudio, se deriva de la informacion obtenida del Servicio Geologico Colombiano y del Instituto Geografico Agustin Codazzi teniendo en cuenta la fiabilidad, calidad y pertinencia de esta, por lo cual esta consultoria tomara como punto de partida la información a escala 1:100.000 presentada en los numerales siguientes,ya que, a diferencia de la informacion recabada en EOT, agendas ambientales, entre otras, donde la informacion presentada es producto de la recopilación apartir de los estudios detallados regionales del SGC, sin mostrar evidencia de un trabajo de campo exhautivo, sino mas como de un análisis de informacion secundaria detallada, por lo cual solo se toma como informacion de apoyo, mas no como informacion primaria para sentar líneas bases.

Es importante señalar que la informacion recopilada es concordante y coherente con el conocimiento previo que se tiene de la zona de estudio por parte del consultor, por lo cual, en la fase de diagnostico las actividades a desarrollar estarán dirigidas a realizar del trabajo necesario para poder generar los productos a la escala de trabajo propuesta para este estudio.

2.2.1.1 Geología

Como fuente principal de información se tomó la proveniente del Servicio Geológico Colombiano - SGC, para lo cual, se revisaron las planchas e informes geológicos que cubren la totalidad del área de estudio, los cuales fueron desarrollados a escala de trabajo 1:100.000 y se presentan a continuación:

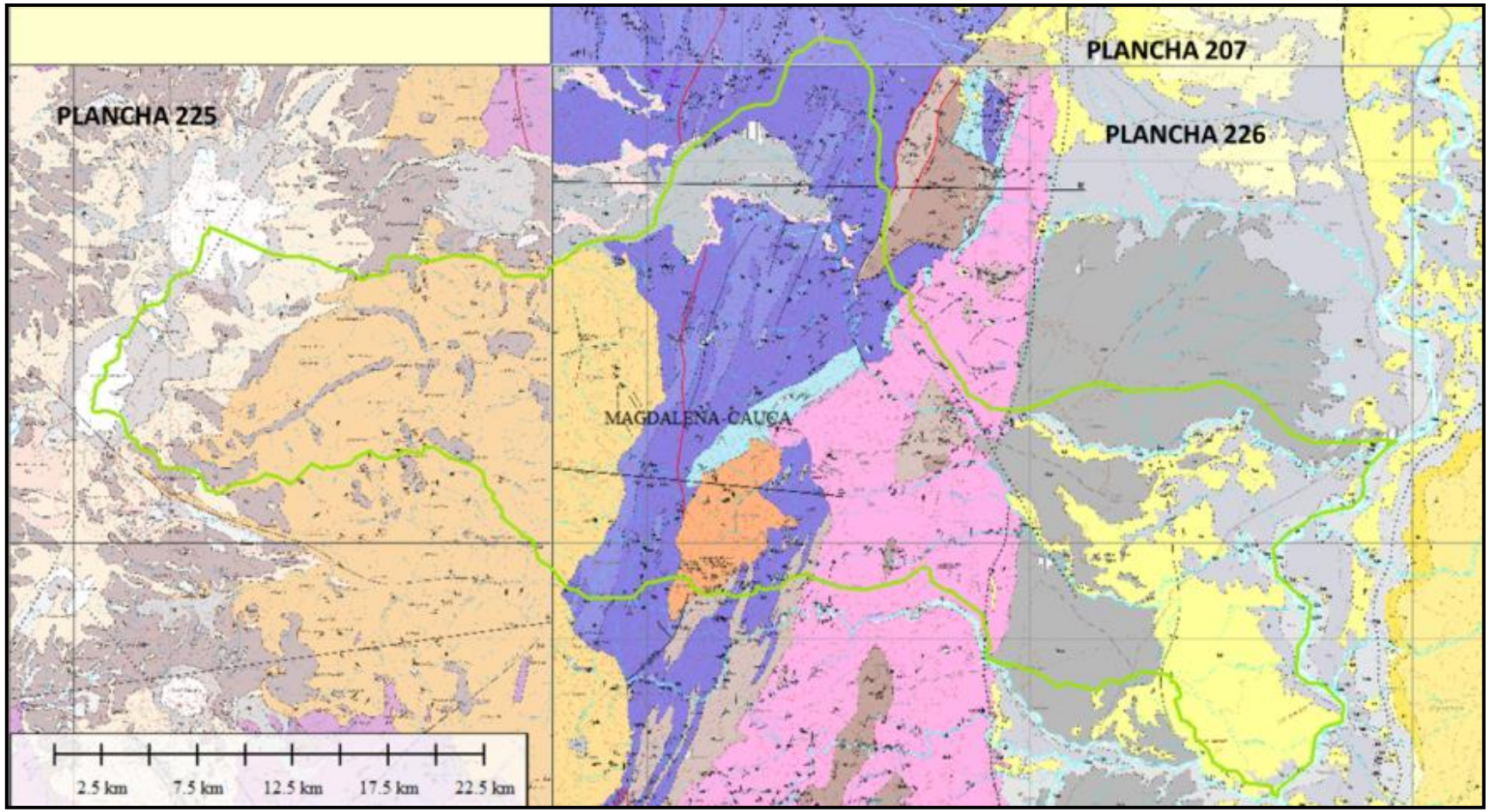
- Plancha 207 – Honda. INGEOMINAS, 1976.
- Plancha 225 – Nevado del Ruiz. INGEOMINAS, 1998.
- Plancha 226 – Líbano. INGEOMINAS, 1976.

La revisión de este conjunto de información otorga un buen punto de partida al momento de conceptualizarse sobre las diferentes unidades geológicas y geoestructuras existentes en la zona, todo esto de acuerdo al análisis y alcance de la investigación desarrollada por el SGC.

En la Figura 7 se presenta el de manera gráfica la ubicación de la cuenca objeto de estudio, sobre los planos geológicos antes mencionados con la finalidad de poder visualizar las Formaciones Geológicas aflorantes en el área, así como las estructuras geológicas. Esta información servirá como punto de partido para los análisis de los aspectos geológicos a llevarse a cabo dentro de este estudio.

De igua forma, en el anexo 6 se incluye el mapa preliminar de geología a escala 1:100.000 que se utilizara como punto de partida para la verificación y comprobación de las diferentes caractristicas geológicas expuestas in situ.

Figura 7. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre la geología de las planchas geológicas 207, 225 y 226 respectivamente



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

A modo de referencia y resumen, en la Tabla 5 se relacionan las formaciones geológicas presentes en el área de estudio de la cuenca hidrográfica de acuerdo a cada documento consultado; todo esto bajo un formato comparativo en la que se incluye el símbolo de la unidad geológica de referencia, su ubicación en la escala del tiempo geológico haciendo alusión únicamente al período de depositación, y por último una breve descripción de la misma.

Tabla 5. Formaciones geológicas aflorantes en el área de la cuenca

Símbolo Geológico Utilizado			Unidad Geológica	Descripción	Periodo Geológico
Plancha 207	Plancha 225	Plancha 226			
	O		Glacial		CUATERNARIO
	Qar	Qar	Aluviones recientes		
	Qg		Depósitos Glaciares	Depósitos detríticos formados por acción glaciar reciente.	
	Qfl		Depósitos de Flujo de lodos Volcánicos	Compuestos principalmente por cenizas, arenas y fragmentos de rocas volcánicas	
		Qt	Terrazas Aluviales	Gravas y arenas excavadas pro erosión lateral	
	Qto	Qto	Depósitos Piroclásticos	Depósitos no consolidados compuestos de cenizas, lapilli y cantos de pumita. Localmente pueden presentar lentes de arena de origen glaciar.	

Símbolo Geológico Utilizado			Unidad Geológica	Descripción	Periodo Geológico
Plancha 207	Plancha 225	Plancha 226			
		Qca	Conos Aluviales	Depósitos compuestos principalmente de arenas, arenas tobáceas, bloques y cantos de rocas ígneas y en menor proporción metamórficas	
	NgQa	TQa	Andesitas	Flujos andesíticos que constituyen la mayor parte de las rocas afloran	NEÓGENO (TERCIÁRIO SUPERIOR)
		Tsh	Grupo Honda	Lutitas rojas con intercalación de areniscas; arenas y gravas con cantos de rocas metamórficas e ígneas; lutitas y areniscas grises.	
		Tda	Dique Andesítico		
	Pgdb	Tgdb	Batolito del bosque	Granodiorita biotítica leucocrática de grano medio.	PALEÓGENO (TERCIÁRIO INFERIOR)
		Tcds	Stock de Santa Isabel	Cuarzodiorita biotítica de grano grueso con variaciones a diorita y gabro horbléndica.	
		Jcdi	Batolito de Ibagué	Cuarzodiorita hornbléndica biotítica de grano grueso, con variaciones a granodiorita y diorita cuarzosa.	JURÁSICO

Símbolo Geológico Utilizado			Unidad Geológica	Descripción	Periodo Geológico
Plancha 207	Plancha 225	Plancha 226			
		P?	Rocas sedimentarias de Santa Teresa	Arcillolitas, areniscas y conglomerados que contienen cantos de rocas metamórficas	TRIÁSICO
		TRm	Rocas con metamorfismo regional posteriormente afectadas por metamorfismo dinámico y metamorfismo térmico	Mármol y rocas con silicatos	
Nq		TRnq		Cuarcitas	
Ev		TRev		Esquistos verdes	
Es		TRes		Filitas	
		TRea		Anfibolitas	
		PCaa	Gneis y anfibolitas de Tierradentro	Anfibolitas	PRECÁMBRICO
		PCan		Esquistos y Gneis cuarzo feldespáticos	

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

De manera general el área de estudio presenta una evolución geológica que abarca desde el precámbrico hasta nuestros días según lo expresado por el SGC en las "MEMORIAS EXPLICATIVAS DE LAS PLANCHAS 206 y 225" del año 2001, donde se enuncia lo siguiente:

El área, como parte de Los Andes septentrionales, está constituida por segmentos o terrenos que tienen historia y evolución diferentes desde el Proterozoico hasta hoy y, aunque no necesariamente todos ellos tengan ahora un registro definido en la región considerada, ésta no puede tomarse aisladamente de la evolución regional. La noción de segmentos o terrenos ha sido utilizada en los últimos años para explicar la evolución del NW de Colombia como parte de la Placa Suramericana que estaría compuesta, en esta parte, por un mosaico de terrenos alóctonos acrecionados al Cratón Amazónico durante diversos períodos geológicos. Sin embargo, los ensayos sintéticos regionales (Etayo et al., 1983; Restrepo y Toussant, 1987 y 1988), difieren tanto en los períodos de acreción como en los límites y características de cada terreno (SGC, 2001).

El trabajo de Etayo et al. (1983) considera el área como parte de los terrenos Cajamarca y Cauca- Romeral, mientras que Restrepo y Toussaint (1988,1989) lo incluyen en los terrenos Tahamí y Calima, donde este último se extendería al occidente para abarcar adicionalmente gran parte de la actual Cordillera Occidental. En el trabajo de Etayo et al. (1983) el análisis de los terrenos se enfoca desde el punto de vista litoestratigráfico, mientras que Toussaint y Restrepo (1987, 1989) y Restrepo y Toussaint (1987, 1988) comparan los rasgos litoestratigráficos y la sucesión de eventos tectónicos de cada uno de los terrenos para definir los períodos de acreción. El terreno Tahamí comprende la

parte septentrional de la Cordillera Central y está constituido por una corteza continental de unos 45 km de espesor que ha sufrido varios eventos metamórficos y tectónicos desde el Precámbrico hasta el Cretácico tardío. Presenta una delgada y local cobertura sedimentaria marina del Jurásico Superior-Cretácico Inferior en su parte axial-central y es intruido por batolitos tonalíticos durante el Jurásico - Cretácico tardío (SGC, 2001).

El terreno Calima geográficamente comprende parte del flanco occidental de la Cordillera Central y gran parte de la Cordillera Occidental; está constituido por basamento oceánico de unos 35 km de espesor con unidades cretácicas de corteza oceánica, de arcos insulares y de ambiente de plateaux oceánico. Sin embargo, es probable que este terreno sea un megaterreno constituido por varios terrenos tal como fue planteado en el trabajo original de Etayo et al. (1983), (SGC, 2001).

Las rocas más antiguas en el área corresponden a la secuencia polimetamórfica del Complejo Cajamarca localizada preferencialmente al este de la Falla San Jerónimo, cuyo primer metamorfismo es posiblemente el Paleozoico temprano, pero cuyo evento más importante se produce durante el Carbonífero- Pérmico, tal como lo indican datos de isócronas Rb/Sr en intrusivos néisicos similares a los de Padua, Manizales y La Línea, de características sintectónicas (Restrepo et al., 1989) y que, por lo general, hasta ahora, es reconocido en la parte norte de la Cordillera Central. La intensidad del metamorfismo disminuye de este a oeste y en la región de Marulanda, en la secuencia metasedimentaria, es posible reconocer aún la textura clástica, detrítica del protolito sedimentario. Las condiciones generales del metamorfismo corresponden a las de bajo a medio grado en las series de facies de baja presión (SGC, 2001).

Al finalizar el Paleozoico y durante el comienzo del Mesozoico tiene lugar un evento metamórfico producto de la orogénesis hercínica, que se detecta en los diferentes grupos de rocas metamórficas del terreno Tahamí y el cual, además, está relacionado con el emplazamiento de intrusivos néisicos sintectónicos en el flanco occidental de la Cordillera Central, como el de Manizales, y en el flanco oriental, como los de Padua y La Línea. Este evento metamórfico regional superpone sus características a las del Devónico-Carbonífero (orogenia acadiana). La superposición de eventos metamórficos sobre las unidades metamórficas hace difícil separar las generadas durante un evento dado, de las de un evento anterior y, por lo tanto, como ha sucedido hasta ahora, son factibles diferentes hipótesis de trabajo en especial en la asignación de una o varias edades al metamorfismo de la Cordillera Central, en especial, cuando se tiene en cuenta el diferente grado de metaformismo que presentan las distintas unidades (SGC, 2001).

Es probable que en las rocas de más alto grado de metamorfismo, las edades más jóvenes indiquen el enfriamiento de la secuencia durante su levantamiento y erosión, mientras que en las de más bajo grado, la edad obtenida podría corresponder a la edad del metamorfismo y tendríamos dos o más eventos metamórficos separados (SGC, 2001). La edad y significado geológico regional del Complejo Cajamarca, y en general de las diferentes unidades metamórficas de la Cordillera Central, han sido frecuentemente debatidos, así como las posibles correlaciones que entre ellas se puedan establecer (Restrepo y Toussaint, 1982, 1985; González, 1989; Toussaint, 1993), pero es claro que las diferencias en grados de metamorfismo y de edades indican que la cordillera actual, como un todo, tiene un núcleo polimetamórfico y es probable que corresponda a bloques con historias geológicas diferentes. En este sentido, Restrepo y Toussaint (1988) y

Toussaint (1993), consideran en ella tres terrenos, cada uno de los cuales presenta unidades metamórficas de características y edades diferentes (SGC, 2001).

La orogenia hercínica genera un plutonismo débil que se registra geocronológicamente en ambas márgenes de la Cordillera Central al norte del área considerada (González, 1993), en pequeños plutones. Durante el Permo- Triásico está ausente la sedimentación a lo largo de toda la cordillera (SGC, 2001).

Durante el Jurásico se desarrolló un cinturón magmático localizado hacia el eje de la cordillera que genera el Batolito de Sonsón con edades de 160 y 170 Ma (González, 1980); en el flanco oriental este evento está representado por el Batolito de Ibagué, mientras que en el occidental está ausente (SGC, 2001).

Durante el Jurásico medio-tardío se produce una transgresión sobre la ancestral Cordillera Central, durante la cual se depositaron los sedimentos de la Formación Valle Alto donde son abundantes los restos de plantas, que indican la presencia de islas con vegetación en la plataforma y zonas con relieve, que formaban cuencas de circulación restringida con condiciones euxínicas y donde hubo aporte de material volcánico (SGC, 2001).

La presencia de estos sedimentos no metamorfoseados y aparentemente autóctonos, indicaría que al menos parte del Complejo Cajamarca ya habría sufrido metamorfismo a este momento y que no habría un metamorfismo regional posterior que afectara las unidades litológicas existentes a ese momento. La sedimentación marina iniciada en este período se prolonga hasta el Albiano, dando origen a los diferentes segmentos estratigráficos de la Formación Abejorral. Localmente, el contacto de las formaciones Abejorral y Valle Alto es fallado, pero la presencia de conglomerados oligomícticos cuarzosos en la base de la Formación Abejorral indicaría una interrupción en la sedimentación con levantamiento y erosión local continuando una nueva transgresión. Al norte del área considerada, la Formación Abejorral reposa en discordancia angular sobre metamorfitas del Complejo Cajamarca (SGC, 2001).

Al occidente de la Cordillera Central y en parte sobre su flanco occidental se encuentran unidades litológicas que representan un ambiente de tipo oceánico, el cual contrasta con el de tipo continental situado al oriente (SGC, 2001).

La terminación del magmatismo el Jurásico-Cretácico temprano coincide con cambios en el modelo evolutivo de la región occidental de la Cordillera Central, producto de la acreción de un terreno oceánico al basamento continental durante este período. El Complejo Quebradagrande con sedimentitas y vulcanitas intercadalas y la Formación Abejorral son diferentes en cuanto a sus características litológicas y fuentes de aporte, pero fueron depositadas sincrónicamente durante el Cretácico temprano en marcos tectónicos diferentes: probablemente un arco volcánico inmaduro y una plataforma continental, respectivamente (Alvarez, 1987), (SGC, 2001).

El Complejo Quebradagrande representa una depositación en el lapso Barremiano-Campaniano. El límite entre las unidades de ambiente oceánico localizadas al occidente de estas planchas y las de ambiente continental correspondería con la manifestación más oriental, Falla San Jerónimo, del Sistema de Fallas Romeral, antigua sutura de tipo cabalgamiento, Toussaint y Restrepo (1988). Esta zona está hoy en día marcada por la

depresión del Cauca a lo largo de la cual y parcialmente encima del basamento de la Cordillera Central afloran rocas máficas y ultramáficas que forman parte de complejos ofiolíticos, como en Filadelfia, de edad cretácica temprana (SGC, 2001).

Las rocas metamórficas de media- alta presión del denominado Complejo Arquía están relacionadas al emplazamiento tectónico por obducción (Restrepo et al., 1989) de los complejos ofiolíticos, remanentes de corteza oceánica generada en un centro de expansión oceánica. Durante el emplazamiento las diferentes unidades ofiolíticas fueron fragmentadasy metamorfizadas y sufrieron mezcla estructural con la secuencia de arco volcánico del Complejo Quebradagrande (Alvarez, 1987), (SGC, 2001).

Durante el Cretácico tardío- Paleógeno se produce un nuevo cinturón magmático de composición intermedia, con el emplazamiento de grandes batolitos y stocks tanto sobre ambos flancos de la Cordillera Central como en la Cordillera Occidental. En el área se emplazan el Stock de Manizales y el Batolito de El Bosque, en cuyos bordes y zonas de contacto se encuentran mineralizaciones hidrotermales de sulfuros de Pb, Zn, Cu con cantidades menores de Au-Ag. El fallamiento de rumbo en los sistemas de fallas Romeral y Palestina se produce durante el Cretácico tardío-Cenozoico. El Complejo Quebradagrande sufre un intenso fallamiento desde el Campaniano y probablemente hasta el Oligoceno permitiendo el emplazamiento tectónico de algunos cuerpos de gabro (Gabros tipo Romeral en el sentido de González, 1980), (SGC, 2001).

El Sistema de Fallas Romeral produce entre las cordilleras Central y Occidental cuencas de tracción, en una de los cuales se depositan durante el Neógeno sedimentos continentales (Sedimentitas de Aranzazu). En este mismo período, en la fosa del Magdalena entre las cordilleras Central y Oriental, se depositan sedimentos continentales del Grupo Honda y de la Formación Mesa con aporte de material volcánico proveniente del volcanismo andino desarrollado sobre la Cordillera Central (SGC, 2001).

Se inicia a partir del Mioceno Medio una actividad volcánica lávica que aporta los clastos volcánicos a los depósitos que se formaban en la parte baja de la cordillera. En el Mioceno tardío la actividad volcánica se torna explosiva y se caracteriza por la producción de grandes volúmenes de rocas piroclásticas, parte de los cuales son aportados a los depósitos de la Formación Manizales (Naranjo y Ríos, 1989) que afloran en la zona de la ciudad de Manizales y otros que en forma de flujo se depositan en el piedemonte (Flujo de Neira), (SGC, 2001).

Durante el Plioceno se intruyen cuerpos hipoabisales porfiríticos de composición andesítica a dacítica, como los Pórfidos de Neira, que siguen alineadas a las fallas del Sistema Romeral aprovechando zonas de debilidad estructural en la corteza para su emplazamiento. Con algunos de estos cuerpos se encuentran relacionadas mineralizaciones de sulfuros de Pb, Zn, Cu con cantidades menores de Au-Ag de tipo filoniano (SGC, 2001).

Después de la glaciación pleistocénica que modela y desarrolla en gran parte los paisajes glaciales sobre el eje de la Cordillera Central se presenta un nuevo período de reactivación volcánica, inicialmente efusiva y que se torna explosiva, con el cual se producen y distribuyen sedimentos cuya depositación genera la Formación Casabianca y se generan grandes flujos de lodo que se extienden hasta el área de Manizales en el flanco occidental de la Cordillera Central. La presencia de capas piroclásticas fosilizando

perfiles de suelo en el área indica que el volcanismo relacionado tanto con el Volcán Cerro Bravo como con los volcanes del Parque Nacional Natural de Los Nevados continuó hasta épocas recientes con manifestaciones históricas en la actividad del Volcán Nevado del Ruiz que produjo tefras y grandes flujos de lodo volcánico (Thouret et al., 1985 a,b; Williams, 1990), (SGC, 2001).

La variación en la actividad tectónica y climática contribuye a la formación de los aluviones que rellenan los valles de algunos ríos y quebradas. La intensa erosión acelerada por el levantamiento regional a través del cuaternario y por la actividad humana en tiempos recientes, ha contribuído a modelar la configuración geomorfológica que hoy en día se observa en el área (SGC, 2001).

El complejo volcánico andesíticodacítico cuaternario del Ruiz- Tolima se constituyó en dos etapas separadas por una etapa de destrucción y apertura de calderas. Después de la erosión del macizo plioceno y del funcionamiento de las calderas del Pleistoceno inferior los volcanes cuaternarios se construyeron sobre un basamento poligénico. La base de estos volcanes se edifica desdefinal del Cuaternario temprano hasta el Cuaternario medio; la cumbre se edifica desde el Cuaternario reciente hasta finales del Cuaternario (SGC, 2001).

Los volcanes de base son estratovolcanes muy disectados con mesetas de lava largas, anchas y debilmente inclinadas encima de un basamento ígneo - metamórfico. La actividad efusiva se produjó a través de un sistema regional de fracturas de dirección N 20° 30° E a N 30°-40°W durante el Pleistoceno (Thouret, 1989), (SGC, 2001).

Los volcanes de la cumbre se edificaron sobre los estratovolcanes de base ya disectados y toman formas de conos empinados, altos y gruesos o de domos masivos con flancos subverticales y muestran efectos de deglaciación reciente. Estos volcanes se construyen desde 0,3- 0,2 Ma hasta 0,05-0,01 Ma (Thouret, 1989), especialmente por un sistema de domos y domos coladas con derrames cortos como los del Ruiz o del Quindío. Los volcanes compuestos del Cerro Bravo y Tolima arrojan grandes volúmenes de piroclastitas (Thouret et al, 1985), (SGC, 2001).

La actividad explosiva ha venido disminuyendo desde hace unos 3.000 años con períodos cortos de reactivación en los volcanes más recientes como Cerro Bravo, Ruiz y Tolima. La caracterización del dinamismo eruptivo de este complejo volcánico, especialmente durante el Holoceno, tiene incidencia morfogenética destacable en la génesis de las formaciones piroclásticas y epiclásticas tanto alrededor de los volcanes como en los piedemontes distales y Poblados (SGC, 2001).

Las fotografías aeras e imágenes satelitales son otras de las fuentes principales de información que se utilizo como base fundamental para los estudios de geología y geomorfología sobre la cuenca, provenientes del Instituto Geografico Agustin Codazzi, para lo cual, se revisaron las imágenes relacionadas en la Tabla 6 y la Tabla 7, que cubren la totalidad del área de estudio, los cuales fueron desarrollados a escala de trabajo entre 1:132.100 a 1:50700; destacando que Las aerofotografias se utilizaran principalmente para el análisis de (este a oeste), de toda la zona montañosa hasta el principio de los depósitos de baja o nula pendiente (abanicos).

Tabla 6. Relación de Aerofotografias a utilizar para la fotointerpretación para la parte alta de la cuenca del Rio Recio y Venadillo

Fotografias Aereas					
Vuelo	**Sobre**	**Año**	**Escala**	**Fotos**	**Cantidad**
C-2805	S40824	2007	1:33300	252-264	13
C-2269	S-33746	1987	1:26570	145-160	16
C-2805	S-40825	2007	1:37000	288-300	13
C-2565	S-37170	1995	1:36000	238-247	10
C-2269	S-33744	1987	1:32570	109-122	14
C-2680	S-38598	2003	1:45230	211-221	11
C-2486	S-36380	1992	1:38200	90-101	12
C-2220	S-33139	1985	1:37300	123-135	13
C-2486	S-36381	1992	1:42400	117-123	7
C-2476	S-36308	1992	1:37700	103-113	11
C-2546	S-37195	1994	1:45640	99-106	8
TOTAL					**128**

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Para las zonas con poca o nula pendiente, se utilizarán imágenes satelitales de mejor constrante y facilidad para la aplicación de filtros, los cuales permiten un mejor análisis y diferenciación de unidades o geoformas en estas zonas. A continuación, se adjunta la relacion de las imágenes a utilizar en esta cuenca:

Tabla 7. Relación de Imágenes satelitales a utilizar para la fotointerpretación de la parte baja de la cuenca del Rio Recio y Venadillo

Imágenes Satelitales					
Plancha	**Sensor**	**Formato**	**Res. Espacial**	**Res. Espectral**	**Año**
207IIIC		TIFF			
207IIID		TIFF			
225IIA	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2010
225IIB	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2010
225IIC	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2013
225IID	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2013
225IVA	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2010
225IVB	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2013
226IA	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2014
226IB	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2013
226IC	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005

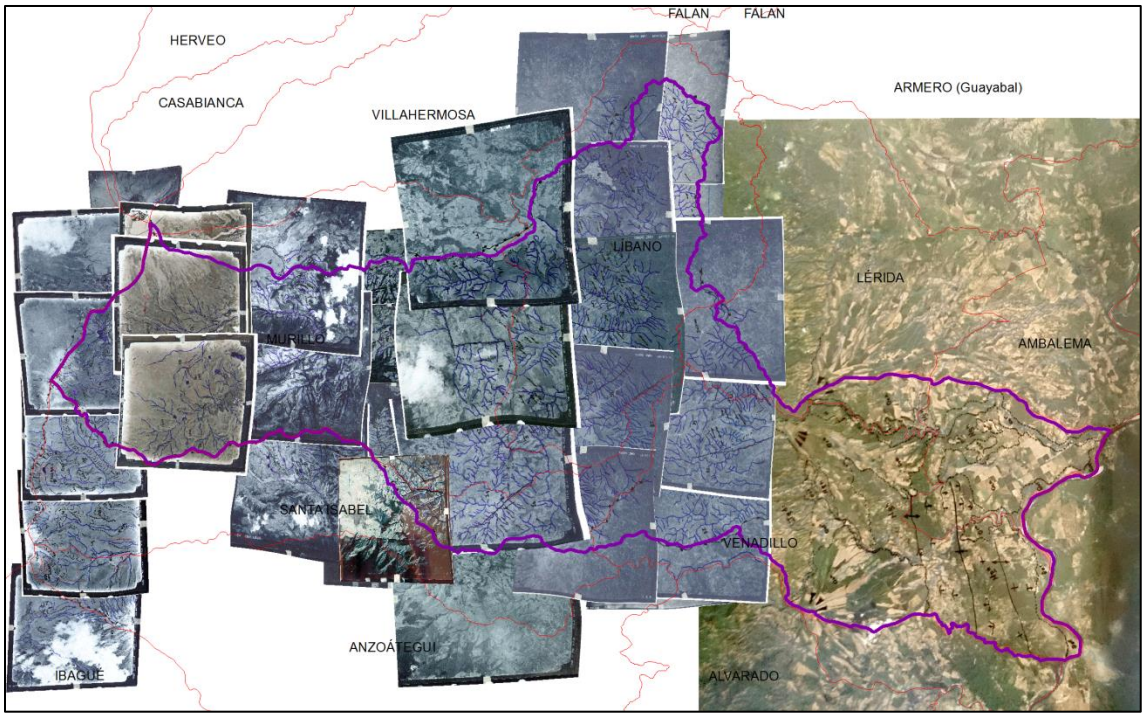
Imágenes Satelitales					
Plancha	**Sensor**	**Formato**	**Res. Espacial**	**Res. Espectral**	**Año**
226ID	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
226IIC	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
226IIIA	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2012
226IIIB	RAPIDEYE	IMG	6 m	5 bandas	2010
226IIID	RAPIDEYE	IMG	7 m	5 bandas	2012
226IVA	SPOT	IMG	5m	4 bandas	2005
TOTAL					17

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

La revisión y el uso de este conjunto de aerofotografías e imagenes otorgan una buena base para el reconocimiento y estudio mas detallado de las diferentes unidades geológicas y geoestructuras aflorantes en la zona.

A continuación, se presenta el de manera gráfica la ubicación de la cuenca objeto de estudio, sobre las fotografías e imagenes imagenes con la finalidad de poder resaltar las dimensiones iniciales que abarca este análisis.

Figura 8. Ubicación de la cuenca hidrográfica sobre las fotografías aéreas e imágenes satelitales relacionadas



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

En el anexo 6 se adjuntas todas las imágenes satelitales y las aerofotografías manejadas para este estudio.

De igual forma, el análisis y recopilacion se complementará con el uso de otras herramientas para interpretación como el Google Earth o modelos de elevación digital generados mediantes sistemas de informacion geográfica o georreferenciada, siempre y cuando la resolución de la informacion procesada lo permita.

Con la finalidad de obtener la mejor y mayor informacion posible del análisis de sensores remotos y de esta manera poder garantizar la precisión de las diferentes caracterisiticas geológicas y geomorfológicas a levantar en campo, se debe seguir la siguiente metodología para fotointerpretacion:

- Revisión bibliográfica: Se consulta la bibliografía de la zona de estudio, a fin de realizar un trabajo integral. Las consultas bibliográficas se hacen con criterio, ya que nunca deben deshacerse a la ligera los propios resultados porque no coincidan con los del mapa o trabajo consultado. Si al estudiarse el terreno se encuentra algo que llame claramente la atención, se debe estar seguro de que ese algo existe, esté reflejado o no en otros mapas.
- El sistema efectivo para perfeccionar la interpretación, es comparar los mapas geológicos de buena calidad con las fotografías aéreas pertinentes. El trabajo con las fotografías debe hacerse estereoscópicamente, con gran atención y en todo momento la posición del modelo estereoscópico debe relacionarse a la del mapa.

• Fotointerpretación. Una vez seleccionada la información se adquieren los mapas seleccionados, así como las fotografías aéreas y otros tipos de sensores remotos. Para el caso de las fotografías aéreas se realiza un análisis estereoscópico donde se resaltan en un acetato los siguientes aspectos:

- Drenaje: Se delimita la red de drenaje en la zona de influencia del proyecto con el fin de determinar el patrón de drenaje predominante. Los patrones de drenaje brindan información de la litología presente y su condición, ya que estos, se presentan de acuerdo a distintitas condiciones (litológicas, estructurales, etc).
- Delimitación de unidades litológicas: En el mismo acetato se marcan los contactos de unidades de roca, así como los depósitos que se logren diferenciar, esto también incluye los trazos de lineamientos estructurales, fallas, ejes de pliegues, así como la aptitud de los planos estructurales.
- Geomorfología: Se hace un análisis de la morfología presente en el área, se identifican las unidades geomorfológicas, y se identifican e infieren como fueron originadas (morfogénesis) ya sea por los distintos procesos erosivos o de remoción, tipos de rocas, fracturaciones, plegamientos, etc. El análisis geomorfológico que se puede realizar sobre las fotografías aéreas es muy importante, aunque no exhaustivo, teniendo que recurrir al trabajo de campo para poder completarle.
- Procesos: Delimitación de fenómenos de remoción en masa. Indicando los escarpes y cuerpos deslizantes así como las zonas potencialmente inestables tales como posibles áreas donde se pueden presentar caídas de roca, mecanismos de fallas planares o en cuña. También se deberán resaltar los procesos erosivos tales como socavación y cárcavas, entre otros.
- Obras humanas: Se delimitan y referencian las obras humanas más destacables de las fotografías, carreteras, ferrocarriles, pueblos, minas, etc. Es conveniente tener a mano un mapa topográfico de la zona para la localización y rotulación de caminos, canales, nombres de pueblos, etc. Se aconseja que junto a los pueblos se rotule su nombre para la posterior identificación de la zona.
- Tonalidad y textura: El tono en las fotografías se refiere a la intensidad relativa de luz reflejada por el terreno y registrada en la imagen. En cambio, la textura representa la frecuencia de cambio de tonalidad en la foto. Aunque la tonalidad es un valor relativo, juega un papel de suma importancia en la identificación de rocas. En muchos casos, la tonalidad, considerada en conjunto con otras características de la roca, como drenaje, por ejemplo, puede ser diagnóstico para identificar la litología y rasgos estructurales de una región.

Los análisis realizados son complementados por medio de la utilización de herramientas adicionales como los mapas de sombras y modelos tridimensionales del área, con el fin de verificar y corregir los contactos entre las diversas unidades, tanto geológicas, como geomorfológicas.

• Planeación de Reconocimiento de Campo: Con base en la anterior información se establece los puntos de campo a verificar, en la cual no solo se deberán tomar en cuenta los afloramientos cercanos a la vía, sino los sitios donde se adelante la toma de datos tales como la presencia de escapes, datos in situ de rumbos y buzamientos, tanto de planos de estratificación con lineamiento metamórfico y sistemas de diaclasas así como la presencia de planos de falla. En esta etapa también es de gran utilidad planear la visita a las zonas de fuentes de materiales y sitios de disposición de sobrantes y/o escombros.

• Transferencia de la información a un mapa preliminar: Posteriormente, luego de realizar la fotointerpretación de todas las imágenes que comprenden el área en estudio, se realiza el traslado de la información desde un documento a otro, es decir de la fotografía aérea al mosaico fotográfico aéreo.

Se chequean todas las unidades de interés fotinterpretadas para verificar que sus contornos o perímetro estén completos y que cada unidad corresponda a su leyenda establecida previamente. Para facilitar la transferencia al mapa y la posterior medición de áreas. Si alguna unidad fotointerpretada no está completa, entonces no se podrá cuantificar quedando fuera del contexto de unidades del mapa. Por lo tanto se deben extender las fajas de fotografías superponiéndolas para observar todo el conjunto de unidades fotointerpretadas verificando que todas las unidades tengan continuación y cierre.

Se procede a calcar todos los rasgos registrados en el mosaico sobre un mapa base en digital. Para este proceso se utiliza un sistema de información geográfica avanzado para georreferenciar, rectificar y modificar el mosaico de forma tal, que el mapa resultante tenga una escala constante y las propiedades métricas adecuadas a la cuenca.

Al tener dibujados todas las áreas y símbolos sobre el mapa base, se procede a proporcionar la leyenda y los colores adecuados a cada uno, según los estándares y/o pautas vigentes para cada temática.

- Fase post campo: Una vez realizada la fase de campo se procede a reevaluar la información, con el fin de reafirmar o corregir las apreciaciones realizadas previamente.

A continuación, se presenta en la Tabla 8, un resumen con las características geológicas más resaltantes encontrada en cada uno de los documentos analizados.

Tabla 8. Resumen de los aspectos geológicos más relevantes identificados en los documentos provenientes de CORTOLIMA y entes municipales

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
FISGEO-001	TOLIMA	LÉRIDA	En el área Municipal de Lérida afloran rocas metamórficas que datan del Paleozoico; Mioceno - Holoceno y del Pleistoceno, fragmentos de origen volcánico que datan del Mioceno, compactación de sedimentos depositados del Triásico y el Jurásico, geosinclinal del Valle del Magdalena originado por fuerzas de comprensión que formaron estratos escalonados orientados en dirección este-oeste que aparecieron a comienzos del cretáceo, rocas sedimentarias de edad terciaria y depósitos del cuaternario de la Formación Honda y Abanico de Lérida que cubre casi toda la parte plana del Municipio.	**CORTOLIMA**	Agenda Ambiental del municipio de Lérida 2011 (Apartado de Geología)	2011

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			Desde el punto de vista Geoestructural, la única estructura geológica de importancia dentro del Municipio de Lérida corresponde a la Falla del alto Magdalena y pasa al oeste de la localidad en la divisoria de la zona plana con la zona de ladera. Es un desplazamiento vertical de dirección aproximada norte-sur, se manifiesta claramente por el fuerte alineamiento presente de rocas cristalinas antiguas y los sedimentos del cono aluvial de Lérida.			
FISGEO-002	TOLIMA	LÉRIDA	Para el municipio de Lérida predomina la geología conformada por rocas metamórficas que datan del paleozoico; mioceno-holoceno y del pleistoceno y en segundo lugar la geología de fragmentos de origen volcánico que dotan del mioceno. En el municipio se puede observar que los procesos de formación de esta sección de la cordillera central se inició entre finales del paleozoico y comienzos del mesozoico y que entre el trasico y el jurásico se produjo la compactación de sedimentos depositados, apareciendo a comienzos del cretáceo el geosinclinal del valle del Magdalena dentro del cual se formó el abanico de Lérida y el cono aluvialde Lérida. Desde el punto de vista Geoestructural, la única estructura geológica de importancia dentro del Municipio de Lérida corresponde a la Falla del alto Magdalena y pasa al oeste de la localidad en la divisoria de la zona plana con la zona de ladera. Es un desplazamiento vertical de dirección aproximada norte-sur, se manifiesta claramente por el fuerte alineamiento presente de rocas cristalinas antiguas y los	**ALCALDIA MUNICIPAL DE LERIDA**	Esquema de Ordenamiento territorial de Lérida (Apartado de Geología y geomorfología)	

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			sedimentos del cono aluvial de Lérida.			
FISGEO-004	TOLIMA	LÍBANO	En el Municipio del Líbano afloran rocas cuyas edades varían entre el precámbrico y el Reciente; son de origen variado y corresponden a rocas metamórficas, especialmente Filitas y Esquistos Negros, esquistos verdes, seguidos de Anfibolitas y Neises; en menor proporción Cuarcitas. En segundo lugar se observaron rocas Ígneas Intrusivas representadas por varios cuerpos de composición ácida a intermedia que se ubican en las zonas este, Oeste y Sur del Municipiocubriendo otras extensas zonas están los depósitos de flujo piroclàstico y de escombros (lahares) que recubren coladas de lava subyacentes y que a su vez son suprayacidos por depósitos de caída piroclàstica (cenizas y lapilli), de espesor variable, sobre estos depósitos se ubica el casco urbano del Municipio. Hacia el sur se encuentra una franja ocupada por rocas metasedimentarias, compuestas principalmente por Limolitas, areniscas y conglomerados. Por último, con una extensión muy limitada, encontramos afloramientos aislados de lavas y depósitos aluviales recientes, igual que algunos materiales de origen coluvial. Las cenizas volcánicas presentan gran cubrimiento y suprayacen indistintamente a casi todas las unidades presentes en la zona; su espesor es muy variable, pero ha sido un factor esencial en el desarrollo edafológico y la disposición morfológica de la zona. El Municipio del Líbano se halla dentro del dominio de la Cordillera Central, su cercanía a la Falla Mulato hace que la mayoría de los rasgos tectónicos	**CORTOLIMA**	Agenda Ambiental del Municipio de Líbano	2009

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			importantes del área se asocien con dicha estructura como las fallas y alineamientos principales de la zona con dirección N-S a NNE-SSW. Transversales al sistema principal de fallas encontramos una serie de alineamientos en dirección NW-SE y E-W.			
FISGEO-005	TOLIMA	LÍBANO	Se presenta las características de los materiales geológicos presentes en la cabecera municipal. Rocas Metamórficas: Se reconocieron tres tipos de esquistos: verdes, negros y micáceos los cuales se caracterizan por la hojosidad o foliación. Los esquistos verdes están constituidos por clorita, epidota, actinolita y albita. Los esquistos negros por sericita y cuarzo y por muscovita y biotita los micáceos. Estas rocas se encuentran replegadas y muy fracturadas, con foliación predominante en dirección N 20° - 30°W y 60 a 8° de inclinación oeste. Depósitos de caídas de piroclastos: Son materiales volcánicos depositados como capas sobre las superficies preexistentes por acción de las lluvias. Se intercalan niveles de lapilli y ceniza formando, en el área urbana, acumulaciones con espesor de 5 mts en promedio y entre 2 y 7 mts en sectores perimetrales. Depósitos de flujos de escombros: Son depósitos relativamente pequeños formados a partir de deslizamientos ocurridos en zonas altas cuyos productos se desplazaron por cauces de corrientes y depresiones hasta el sitio de acuerdo con el material de origen; están conformados por suelo y fragmentos de esquistos (Qfe) y de suelo y roca volcánica (Qfp). Como rasgo geoestructural significante se menciona que se	**ALCALDIA DE LIBANO**	Plan local de emergencias y contingencias PLEC´S	2012

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			encontró evidencias de actividad tectónica en el Cuaternario posiblemente en el Holoceno (Neotectonica) sobre el carreteable que conduce del barrio Coloyita en dirección al Monte Tauro; así como rupturas en la superficie sobre un plano de dirección N 45°E y 60° de buzamiento al oriente.			
FISGEO-006	TOLIMA	MURILLO	Se dividen los materiales de acuerdo a la era geológica: Cuaternario: Qál, depósitos aluviales conformados por secuencias conglomeraticas de gravas, arenas y limos. Qcl, Depósitos de derrumbe construidos por materiales angulares principalmente y de poca consolidación Estos aspectos los encontramos en las laderas del rio lagunilla presentes en las veradas el Tambo y Santa Barbará. QD, depósitos detríticos varios, depósitos piro clástico, retrabajados derrubios de pendiente – morrenas frontales y laterales Terciario: Qad, Lavas indiferenciadas originadas por la actividad del macizo volcánico a manera de coladas de lava y flujos ande siticos principalmente, variando a dacitas. Las cuales se representan en las veredas rio azul, la cabaña, el oso partes altas del municipio. Tgb, granodiorita de grado medio constituido mineralógicamente por cuarzo plagioclasas, moscovita y biotita perteneciente al batolito del bosque estas características las encontramos en el sur del municipio. Paleozoico: Pev – Pes: Exquisitos verdes y cuarzo sericiticos del grupo poli metamórfico Cajamarca se encuentra en los límites del municipio así el municipio del	**ALCALDIA DE MURILLO**	Plan local de emergencias y contingencias PLEC´S	2012

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			Líbano cercanías al rio manso.			
FISGEO-007	TOLIMA	MURILLO	La geología de la Cuenca Mayor del Río Totare, es un poco compleja y está caracterizada por la presencia de una gran diversidad de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, con edades que varían desde el Precámbrico, hasta el cuaternario. La secuencia litoestratigráfica está integrada por rocas de diferentes composiciones y con edades variables, iniciando por las rocas metamórficas del Precámbrico que son las más antiguas, intruídas por cuerpos ígneos intrusivos de edad Jurasica como es el Batolito de Ibagué que afloran en gran parte de la cordillera central, seguidas por rocas sedimentarias de ambiente continental del terciario. Dentro de las rocas metamórficas, se destacan los gneises micáceos y anfibólicos con efectos diaftericos con intercalaciones menores de mármoles, del Precámbrico del denominado neises de Tierradentro. De igual forma los esquistos cuarzosericiticos con grafitos y esquistos cloríticos y actinolíticos con epidota y albita.	**CORTOLIMA**	Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del rio Totare	2012

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			Las rocas sedimentarias son de edad terciaria y cuaternaria conformadas por el Grupo Honda, y depósitos poco consolidados como son los abanicos de origen volcánico y depósitos Coluviales, aluviales y terrazas. Desde el punto de vista estructural, se destacan muchas fallas, fracturas y lineamientos fotogeológicos en distintas direcciones, predominando la dirección noreste-suroeste, que afectan tanto a las rocas ígneas y metamórficas, como a las secuencias de rocas sedimentarias, paralela a las fallas regionales que cruzan por el área de estudio.			
FISGEO-008	TOLIMA	SANTA ISABEL	En el municipio afloran rocas metamórficas e ígneas (intrusivas y extrusivas) con edades entre el paleozoico y cenozoico y depósitos de edad cuaternaria como: morrenas, coluviales, aluviales y depósitos de caída piróclastica. Unidades geológicas: complejo de Cajamarca constituido por esquistos negros (pes), facies anfibolitas (pea) y facies esquistos verdes (pev); Batólito de Ibagué (jcdi); stock de Santa Isabel (Tcds), batolito El Bosque (Tgdb), flujo andesitico (Ngqa-qa); flujo de escombros (Qfe); dedpósitospiroclasticos(Qto); coluviones o depósitos de laderas (Qcl); depósitos glaciares que corresponden a morrenas (Qg) y depósitos aluviales (Qal) del río Totasrito y las quebradas La Estrella y El Cairo.	**AICALDIA DE SANTA ISABEL**	Acuerdo Municipal N° 06 de 2012	2012
FISGEO-009	TOLIMA	LÉRIDA	Cuaternario Qal: Aluvión reciente Gravas, arenas y finos sueltos Qta: Terraza aluvial Nivel de gravas, arenas y finos mayor de 5,0 m de altura Qdp: Derrubio de pendiente	**ALCALDIA DE LERIDA**	Revisión y ajuste del esquema de ordenamiento territorial de Lérida	2014

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			Depósito de arcilla, limos y arena englobando bloques y cantos de rocas. NgQcl: Cono de Lérida Depósito compacto de rocas volcánicas clasto soportadas y matriz soportadas en arena limosa, en paquetes tabulares y lenticulares, y niveles de arenas conglomeráticas. Neógeno Ngh: Grupo Honda Conjunto estratificado de rocas sedimentarias blandas a moderadamente duras, en capas y lentes de areniscas, lodolitas y conglomerados. Nga: Diques Andesíticos, Intrusivo de composición andesitica Jurásico Jcdi: Batolito de Ibagué roca ígnea intrusiva tipo granodiorita, compuesta por plagioclasa, cuarzo, biotita y hornblenda. Paleozoico Pst Rocas sedimentarias de Santa Teresa, Arcillolitas, areniscas y conglomerados que contienen cantos de rocas metamórficas Pma Complejo CAJAMARCA, Mármol y rocas con silicato de calcio Pnq, Cuarcita: roca metamórfica masiva a ligeramente esquistosa, con cuarzo como principal mineral, además de biotita, plagioclasas, turmalina, grafito, óxidos y sulfuros de hierro. Pes: Esquisto negro, roca metamórfica foliada, de clivaje bueno a regular, de tipo esquisto, filita y cuarzo filita, compuestas por cuarzo, grafito, biotita Pev: Esquisto verde, roca metamórfica foliada, de clivaje bueno, tipo esquisto clorítico – actinolítico, compuestas por actinolita, clorita, epidota y plagioclasa. Precámbrico Pɛn: Neises y Anfibolitas de			

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			Tierradentro Roca metamórfica de esquisto y neis cuarzo feldespático biotítico Pєa: Roca metamórfica de anfibolita con efectos diaftéricos			
FISGEO-010	TOLIMA	LIBANO	Se presenta las características de los materiales geológicos presentes en la cabecera municipal. Rocas Metamórficas: Se reconocieron tres tipos de esquistos: verdes, negros y micáceos los cuales se caracterizan por la hojosidad o foliación. Los esquistos verdes están constituidos por clorita, epidota, actinolita y albita. Los esquistos negros por sericita y cuarzo y por muscovita y biotita los micáceos. Estas rocas se encuentran replegadas y muy	**ALCALDIA DE LIBANO**	Plan Básico de Ordenamiento territorial	2009

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			fracturadas, con foliación predominante en dirección N 20° - 30°W y 60 a 8° de inclinación oeste. Depósitos de caídas de piroclastos: Son materiales volcánicos depositados como capas sobre las superficies preexistentes por acción de las lluvias. Se intercalan niveles de lapilli y ceniza formando, en el área urbana, acumulaciones con espesor de 5 mts en promedio y entre 2 y 7 mts en sectores perimetrales. Depósitos de flujos de escombros: Son depósitos relativamente pequeños formados a partir de deslizamientos ocurridos en zonas altas cuyos productos se desplazaron por cauces de corrientes y depresiones hasta el sitio de acuerdo con el material de origen; están conformados por suelo y fragmentos de esquistos (Qfe) y de suelo y roca volcánica (Qfp). Como rasgo geoestructural significante se menciona que se encontró evidencias de actividad tectónica en el Cuaternario posiblemente en el Holoceno (Neotectonica) sobre el carreteable que conduce del barrio Coloyita en dirección al Monte Tauro; así como rupturas en la superficie sobre un plano de dirección N 45°E y 60° de buzamiento al oriente.			

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
FISGEO-011	TOLIMA	MURILLO	Se dividen los materiales de acuerdo a la era geológica: Cuaternario: Qál, depósitos aluviales conformados por secuencias conglomeraticas de gravas, arenas y limos. Qcl, Depósitos de derrumbe construidos por materiales angulares principalmente y de poca consolidación Estos aspectos los encontramos en las laderas del rio lagunilla presentes en las veradas el Tambo y Santa Barbará. QD, depósitos detríticos varios, depósitos piroclásticos, retrabajados derrubios de pendiente – morrenas frontales y laterales Terciario: Qad, Lavas indiferenciadas originadas por la actividad del macizo volcánico a manera de coladas de lava y flujos ande siticos principalmente, variando a dacitas. Las cuales se representan en las veredas rio azul, la cabaña, el oso partes altas del municipio. Tgb, granodiorita de grado medio constituido mineralógicamente por cuarzo plagioclasas, moscovita y biotita perteneciente al batolito del bosque estas características las encontramos en el sur del municipio. Paleozoico: Pev – Pes: Exquisitos verdes y cuarzo sericiticos del grupo poli metamórfico Cajamarca se encuentra en los límites del municipio así el municipio del Líbano cercanías al rio manso.	**ALCALDIA DE MURILLO**	Esquema de Ordenamiento territorial Murillo, 2002	2002
FISGEO-012	TOLIMA	SANTA ISABEL	En el municipio afloran rocas metamórficas e ígneas (intrusivas y extrusivas) con edades entre el paleozoico y cenozoico y depósitos de edad cuaternaria como: morrenas, coluviales, aluviales y depósitos de caída	**ALCALDIA DE SANTA ISABEL**	Esquema de Ordenamiento Territorial Santa Isabel	2003

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			piróclastica. Unidades geológicas: complejo de Cajamarca constituido por esquistos negros (pes), facies anfibolitas (pea) y facies esquistos verdes (pev); Batólito de Ibagué (jcdi); stock de Santa Isabel (Tcds), batolito El Bosque (Tgdb), flujo andesitico (Ngqa-qa); flujo de escombros (Qfe); dedpósitospiroclasticos(Qto); coluviones o depósitos de laderas (Qcl); depósitos glaciares que corresponden a morrenas (Qg) y depósitos aluviales (Qal) del río Totasrito y las quebradas La Estrella y El Cairo. La evolución estructural y tectónica del área está constituida principalmente por corteza continental, y se caracteriza por ser una cadena que ha sufrido intensos plegaminetos, fallamientos, levantamientos e intrusiones batolíticas de gran magnitud. La cordillera está enmarcada dentro de dos sistemas de falla aproximadamente perpendiculares entre sí; falla Cauca Romeral al Oeste y falla Palestina al Este. Mosquera			
FISGEO-	TOLIMA	VENADILLO	El territorio del Municipio de	**ALDIA DE VEN**	Esquema de	2004

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
013			Venadillo hace parte de la Cordillera Central de Colombia (CCC) y el denominado Valle Superior del río Magdalena (VSM), este último en el sector meridional de la Subcuenca Sedimentaria de Honda. La zona cordillerana está constituida por rocas cristalinas ígneas y metamórficas, con elevaciones comprendidas entre 300 msnm y 2060 msnm, mientras que la zona plana y acolinada inferior ubicada entre el río Magdalena entre las cotas 275 msnm y 450 msnm está conformada por rocas de edad Terciaria pertenecientes a la Formación Honda y depósitos Cuaternarios (abanicos fluvio volcánicos, depósitos aluviales, diluviales y coluviales). Los conjuntos (unidades) geológicas, de más antiguo a reciente, que se diferenciaron son: Neises y Anfibolitas de Tierradentro (PEa) Grupo Cajamarca (Pzm) Batolito de Ibagué (Jcdi) Formación Honda (Tsh) Abanico de Lérida (Qfvl) Abanico de Venadillo (Qfvv) Depósitos Aluviales Recientes (Qal) Las estructuras presentes en el área tienen una dirección regional aproximadamente N-NE, que evidencian una tectónica compresional de bloques. Las rocas con metamorfismo regional del Grupo Cajamarca y Neises y Anfibolitas de Tierradentro, presentan foliación, estructuras de "boudinage", paralelas a la paleoestratificación. Evidencias de fallamiento en los depósitos del Abanico de Lérida indican la actividad Cuaternaria de las fallas. Estructuralmente se destacan las fallas del borde Oriental de la Cordillera Central y estructuras		ordenamiento territorial Venadillo	

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			de carácter regional (pliegues y fallas) que hacia el Valle del Magdalena, afectan estratos Terciarios de la Formación Honda, evidenciando la existencia de una tectónica compresiva en esta cuenca.			
FISGEO-015	TOLIMA	**AREA DE LA CUENCA**	Recopilación de información básica y relevante sobre las diferentes características geológicas y geomorfológicas en relieve montañoso, como los tipos de litologías, estructuras geológicas, morfometrias, morfodinamica, morfogenetica, morfoestructuras, entre otras. Además de su distribución espacial y la forma en como los factores endógenos y exógenos que moldean el planeta, han afectado sus propiedades en las ultimas décadas..	**IGAC**	IGAC	1985 - 2007

Estudio No.	Dpto	Mpio	Aspectos Geológicos	Entidad	Fuente	Fecha
FISGEO-016	TOLIMA	AREA DE LA CUENCA	Recopilación de información básica y relevante sobre las diferentes características geológicas y geomorfológicas en relieve plano, como los tipos de litologías, estructuras geológicas, morfometrias, morfodinamica, morfogenetica, morfoestructuras, entre otras. Además de su distribución espacial y la forma en como los factores endógenos y exógenos que moldean el planeta, han afectado sus propiedades en los últimos años..	**IGAC**	IGAC	2005 A 2014

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

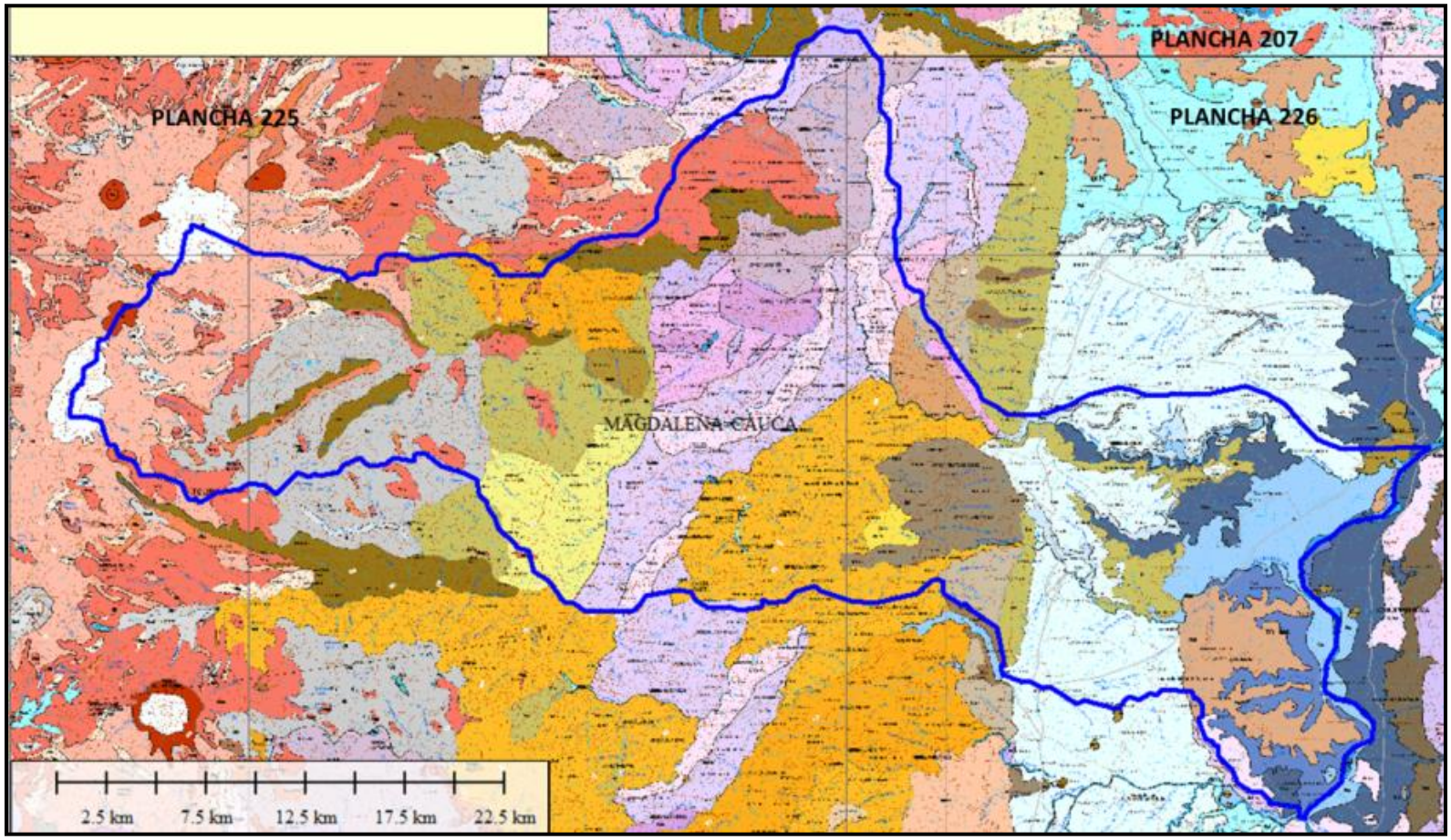
2.2.1.2 Geomorfología

Como fuente principal de información se tomó la proveniente del Servicio Geológico Colombiano - SGC, para lo cual, se revisaron los mapas geomorfológicos aplicados a procesos de remoción en masa en las siguientes planchas a escala de trabajo 1:100.000.

- Plancha 207 – Honda. SGC, 2012.
- Plancha 225 – Nevado del Ruiz. SGC, 2014.
- Plancha 226 – Líbano. SGC, 2014.

En la Figura 9, se presenta el de manera gráfica la ubicación de la cuenca objeto de estudio, sobre los planos geomorfologicos antes mencionados con la finalidad de poder visualizar las unidades en el área. Esta información servirá como punto de partido para los análisis de los aspectos geomorfologicos a llevarse a cabo dentro de este estudio.

Figura 9. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre las planchas de geomorfología 207, 225 y 226 respectivamente



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

De igual forma, en el anexo 6 se incluye el mapa preliminar de geomorfologia a escala 1:100.000 que se utilizara como punto de partida para la verificación y comprobación de las diferentes características geomorfológicas expuestas in situ.

A continuación, se hace un resumen de las características más relevantes para cada unidad geomorfológica presente en el área de la cuenca.

- **Unidades de origen denudacional**

Expresiones geomorfológicas definida por la acción combinada de procesos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional principalmente. Dentro de estas se incluyen:

Colina residual disectada (Dcrd): Elevación del terreno entre 200 y 399 m sobre su nivel de base local, que presenta una cima redondeada y amplia limitada por laderas cortas a moderadamente largas.
Escarpe de erosión mayor (Deem): escarpe de longitud corta a larga de 300m de altura, de forma cóncavo convexo y eventualmente recta con pendiente escarpada a muy escarpada.
Loma denudada (Dld): Prominencia topográfica con una altura menor de 200 m sobre su nivel de base local, con una morfología alomada y alongada, laderas cortas, convexa y pendientes muy inclinadas.
Lomeríos disectados (Dldi): Prominencias topográficas de morfología alomada o colinada, con cimas redondeadas y amplias, de laderas largas de forma cóncava y convexa, con pendientes muy inclinadas.
Laderas erosivas (Dle): superficies del terreno de pendientes inclinadas con rangos de entre los 10 y 30°, de longitudes moderadas a extremadamente largas, de formas planas, cóncavas y convexas, con un patrón de drenaje típico dendrítico y subparalelo.
Laderas onduladas (Dlo): superficie en declive de morfología alomada o colinada, con pendiente de rangos entre 20° y 30°, su longitud varía entre corta y muy larga.
Loma Residual (Dlor): prominencias topográficas con una altura menor de 200 metros sobre su nivel de base local, con una morfología alomada y elongada, con un índice derelieve moderado, de laderas cortas a muy cortas.
Lomo Residual (Dlres): Elevación del terreno menor de 200 metros con morfología alomada y alargada, laderas cortas a moderadamente largas, convexas a eventualmente cóncavas y pendientes muy inclinadas con drenaje dendrítico.
Montículos y ondulaciones denudacionales (Dmo): Elevación del terreno con una altura menor de 50 metros sobre su nivel de base local, con una morfología colinada, cóncava o convexa, suavemente inclinada y con drenaje divergente.
Sierra denudada (Dsd): prominencias topográficas de morfología montañosa y elongada de laderas largas , cóncavas, con pendientes que oscilan entre los 20 y 45°, con tipo de relieve montañoso es decir con alturas mayores a 500m.
Sierra residual (Dsr): prominencias topográficas de morfología montañosa y elongada de laderas extremadamente largas, convexas, con índice de contraste de relieve muy alto entre 200-300 metros, las cimas son de tipo redondeadas.

- **Unidades de origen Fluvial y lagunar**

Geoformas originadas por procesos de erosión de las corrientes de los ríos y por la acumulación o sedimentación de materiales en las áreas aledañas a dichas corrientes. Dentro de este grupo se incluyen:

Abanico Fluviotorrencial (Faa): Superficie en forma de cono, de laderas cóncavas a convexas de morfología plana, aterrazada.
Cauce Aluvial (Fca): Esta Geoforma se asocia a un tipo de relieve plano, con un índice de relieve muy bajo, que ha sido formado a partir de la sobre excavación de corrientes perennes, en relación con los macizos rocosos y los sedimentos de tipo aluvial.
Escarpe de abanico fluvial (Fea): Plano sub vertical de longitud muy corta a corta, cóncavo o convexo, presente en los bordes de la superficie del abanico.
Planicie aluvial confinada (Fpac): Aluvial, consiste en una geoforma con tipo de relieve plano y con índice de relieve bajo con pendientes menores a 5°, se forman donde un cauce aluvial se amplia y luego se estrecha formando valles en V cerrados a veces con fondo plano.
Terrazas de acumulación (Fta): Esta unidad se caracteriza por presentar relieve plano ha suavemente ondulado, es identificable por ser una superficie de forma tabular, se presenta a ambos lados de un cauce aluvial y está limitada por escarpes de terraza.
Terrazas de acumulación antiguas (Ftan): Superficie alomada en forma de abanico de extensión kilométrica, laderas moderadamente largas.

- **Unidades de origen Fluvial y lagunar**

Geoformas originadas por procesos relacionados a las dinámicas internas de la tierra. Dentro de este grupo se tiene:
Cerro estructural (Sce): Prominencia topográfica aislada de morfología montañosa a colinada, con laderas de longitud corta a moderadamente larga, cóncavas a irregulares, poco disectadas.
Espolón (Ses): Saliente de morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región.
Escarpe de línea de falla (Slfe): Plano vertical a sub vertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta.
Sierra Homoclinal (Ssh): Se caracteriza por una prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada, de cimas agudas, definidas por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados en una misma dirección.
Ladera en contrapendiente en sierra homoclinal (Sshlc): geoforma con buzamientos en sentido contrario a la dirección e inclinación de los estratos.
Ladera estructural de sierra homoclinal (Sshle): Se caracteriza por ser una superficie definida por la inclinación de los estratos a favor de la pendiente, la ladera tiene la misma dirección que la de los estratos donde se encuentra.
Ladera en contrapendiente de sierra sinclinal (Ssslc): Superficie vertical a sub vertical, corta a moderadamente larga, de forma irregular o escalonada, generada por estratos dispuestos en contra de la pendiente del terreno, relacionada al flanco de una sierra sinclinal.

- **Unidades de origen Volcánico.**

Geoformas originadas por procesos relacionados a la actividad volcánica.

Volcán o Edificio Volcánico (Ve): La geoforma se caracteriza por ser un cerro montañoso de forma generalmente cónica.
Flujos de lava (Vfl): Esta geoforma presenta una forma de cono lobulado, que hace parte de su edificio volcánico, con un índice de contraste de relieve medio, esta geoforma está limitada por escarpes de diferente altura.
Escarpe de flujo de lava (Vfle): presenta laderas con un índice de inclinación escarpada con rangos de variación mayores a 45° de longitud moderada (251m -500m), con índice de contraste de relieve muy alto entre 250-499 metros.
Flujo piroclástico aterrazado (Vfp): Es una geoforma de aspecto tabular, con índice de contraste de relieve muy bajo, exhibe planos con índice de inclinación plana menor a 5°, con escarpes de diferente altura.
Manto piroclástico (Vmp): La geoforma se define como planos amplios y su morfología está relacionada con que los piroclástos cubren las lomas que hacen parte de esta y con índice de relieve moderado, esta geoforma exhibe laderas de forma convexa y de tipo convexa convergente.

- **Unidades de origen Glacial y Periglacial**

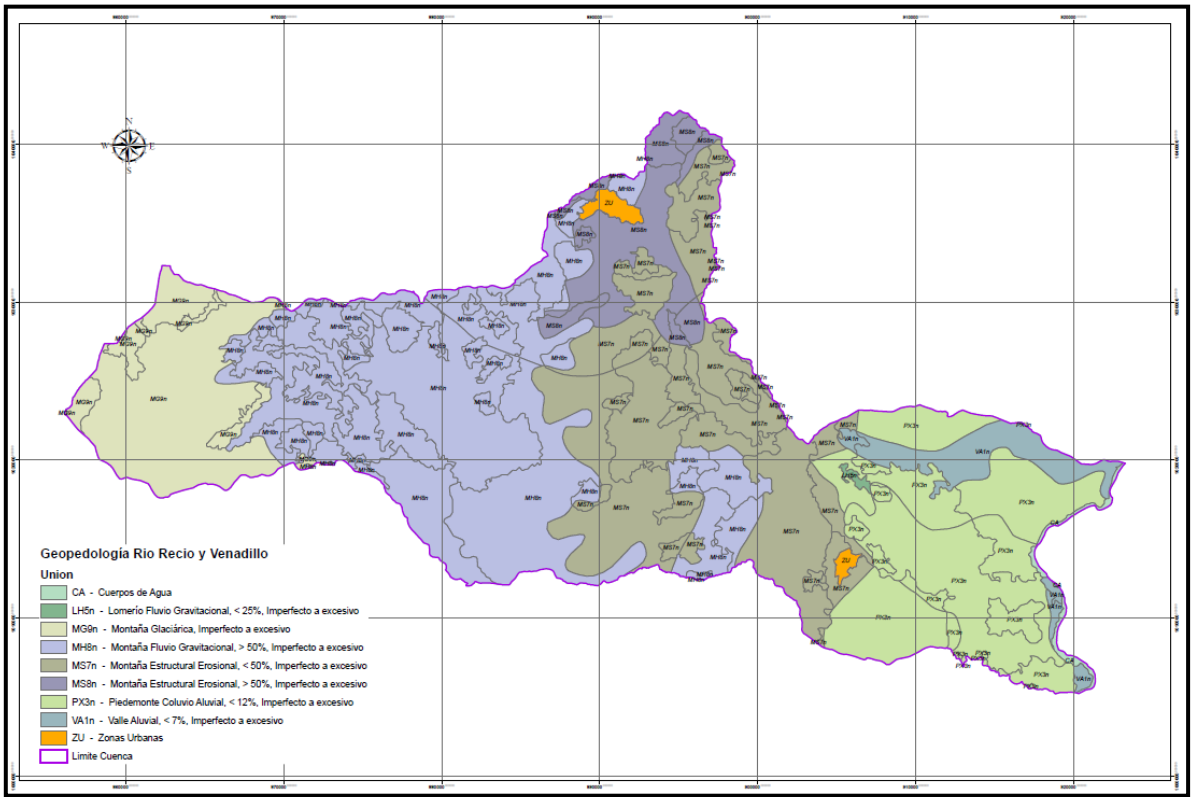
Geoformas originadas por procesos relacionados a la erosión intensa ocasionada por movimientos de enormes masas de hielo.

Masa glaciar (Gg): Esta geoforma es una masa de hielo en movimiento que incluye detritos rocosos y se caracteriza por el balance entre acumulación, compactación y recristalización de la nieve, mostrando evidencias de flujo en el pasado o en la actualidad.
Laguna glacial (Glg): Esta geoforma corresponde a cuerpos de agua en zonas montañosas glaciadas, principalmente en la base o piso de los circos glaciales.
Plano Glacio-lacustrino (Gpgl): Esta geoforma se caracteriza por tener planos o laderas de suave pendiente formadas por depositación de sedimentos en lagos y zonas marginales a un glacial.
Sierra Glaciada (Gsg): La unidad es una prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada de laderas largas a extremadamente largas, cóncavas a convexas, presenta pendientes con rangos que oscilan entre los 10 y 30°, se caracteriza por presentar cimas que son agudas y subredondeadas, con laderas convergentes y divergentes.

Dentro del ámbito de geomorfología con criterios edafológicos se toma como punto de partida el Mapa de Geopedología del IGAC a escala 1:100.000 del 2008 Planchas 207, 225 y 226 del cual se extrajo la información correspondiente a la zona de la cuenca hidrográfica del río Recio y Venadillo, en la cual se presentan las caracteristicas paisajísticas generales del las geoformas pertenencientes al área de estudio, asi como la información expresada en el Estudio general de suelos del Departamento de Tolima del año 1997, en el cual se categoriza el area de estudio según paisaje y forma de relieve, destacando que se toman estos estudios a escala de trabajo 1:100.000, puesto que, los estudio semidetallados a escala 1:25.000 se presentan con una metodología distinta a la propuesta para la elaboración de este estudio.

En la siguiente figura se observa las subdivisiones propuestas, de lo cual se observa que la mayor parte del área destudio (70%) se encuentra ubicada en paisajes de montañas correspondiente a los polígonos de colores grises y morados, y el restante del área se dive en paisajes de lomeríos planices y piedemonte.

Figura 10. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre el mapa de Geopedología regional



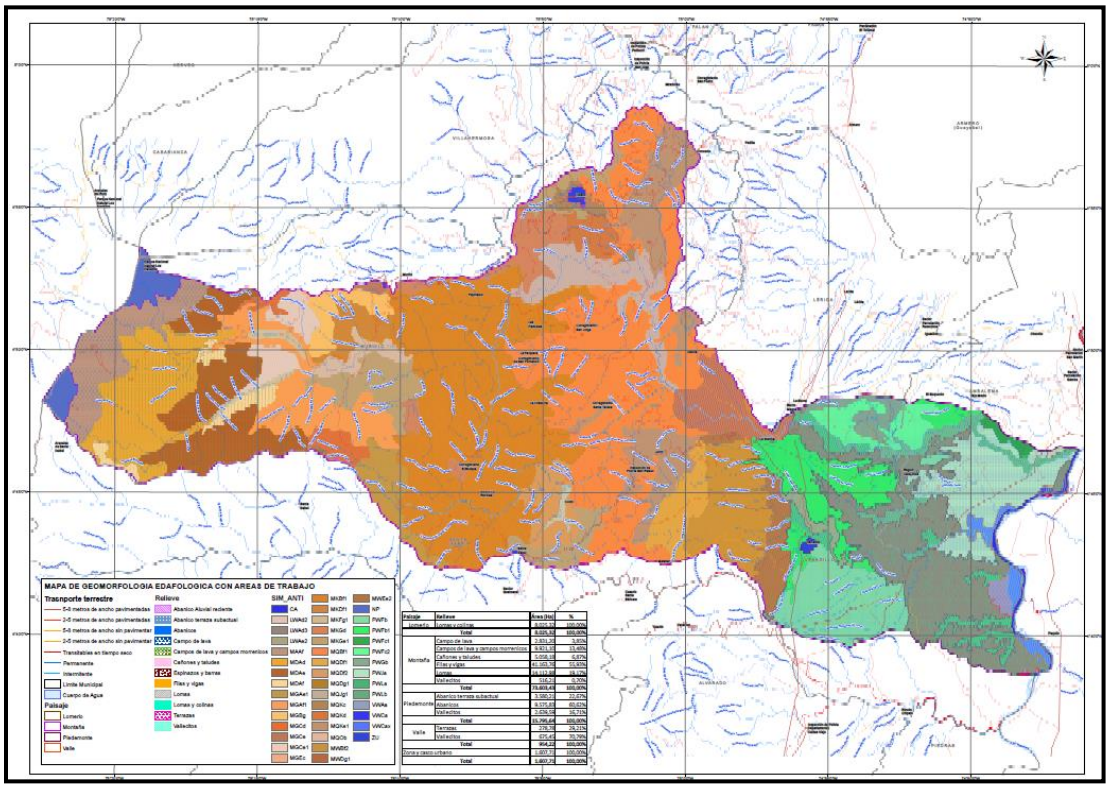
Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Del mapa anterior se distinguen las siguientes unidades:

- **Cuerpos de agua (CA):** Superficie de agua natural de carácter abierto o cerrado que puede estar conectado a un curso de agua.
- **Lomerios Fluviogravitacionales (LH5n):** Paisajes con pendientes al 25%.
- **Montaña Glaciartica (MG9n):** Paisajes de montañas de origen glaciar.
- **Montaña Fluviogravitacional (MH8n):** Paisajes de origen fluvial con pendientes mayores a 50**%**
- **Montaña Estructural Erosional (MS7n):** Paisajes con pendientes menores a 50%
- **Montaña Estructural Erosional (MS8n):** Paisajes con pendeintes mayores a 50%
- **Piedemonte Coluvio Aluvial (PX3n):** Paisajes de origen aluvial con pendientes menores a 12%.
- **Valle Aluvial (VA1n):** Paisajes de origen aluvial con pendientes menores a 7%.
- **Zonas Urbanas (ZU)**

A partir del Estudio general de suelos del Departamento de Tolima (Figura 11), se procesa la informacion y se obtiene la caterogirzación del área de la cuenca hidrográfica en unidades de paisajes y tipos de relieve, permitiendo de esta manera, obtener una visión de la situación actual, presentada en términos de porcentajes por áreas según las unidades y su distribución en el territorio, lo cual se puede observar en la Tabla 9.

Figura 11. Mapa de geomorfología con criterios edafológicos a partir del Estudio de suelos del Departamento de Tolima



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016
(Ver Anexo Digital R:\POMCA RECIO VENADILLO\1. FASE DE APRESTAMIENTO\5. ANALISIS SITUACIONAL INICIAL\ANEXOS\Anexo 6. Geologia Geomorfologia y pendientes

Tabla 9. Areas según paisajes y tipos de relieve preliminares

Paisaje	Tipo de Relieve	Área (Ha)	%
Lomerio	Lomas y colinas	8,025.32	100.00%
Total		**8,025.32**	**100.00%**
% del área total de la cuenca			**8.03%**
Montaña	Campo de lava	2,831.20	3.85%
	Campos de lava y campos morrenicos	9,921.10	13.48%
	Cañones y taludes	5,058.18	6.87%
	Filas y vigas	41,163.76	55.93%
	Lomas	14,112.98	19.17%

Paisaje	Tipo de Relieve	Área (Ha)	%
	Vallecitos	516.21	0.70%
Total		**73,603.43**	**100.00%**
% del área total de la cuenca			**73.61%**
Piedemonte	Abanico terraza subactual	3,580.21	22.67%
	Abanicos	9,575.83	60.62%
	Vallecitos	2,639.59	16.71%
Total		**15,795.64**	**100.00%**
% del área total de la cuenca			**15.80%**
Valle	Terrazas	278.78	29.21%
	Vallecitos	675.45	70.79%
Total		**954.22**	**100.00%**
% del área total de la cuenca			**0.95%**
Casco urbano		1,607.71	100.00%
Total		**1,607.71**	**100.00%**
% del área total de la cuenca			**1.61%**

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

De lo anterior se observa que el área se estudio se encuentra predominantemente en paisajes de montañas (73%), con relieves de filas y vigas, los cuales se dan preferentemente sobre litologías de origen ígneo plutónico, volcanicas y metamórfico del batolito del Bosque, batolito de Ibagué y el complejo Cajamarca, y depositos glaciales en la parte mas alta de la cuenca, los cuales corresponden a las diferentes tonalidades de color amrron en la Figura 11. Seguidamente se encuentran los paisajes de piedemonte (16%) ubicados en complejos de abanicos fluviotorrenciales y sus geomformas asociadas, lo cual esta representado en la figura anterior por colores verdes; los paisajes de lomeríos los cuales se dan sobre rocas sedimentarias del Grupo Honda (8%) y el restante del área divida entre los paisajes de Valles y planicies, sobre sedimentos aluviales resientes, y las zonas urbanas.

Tomando como referencia lo antes expresado, el trabajo en la fase de diagnostico se enfocará en verificar la categorización presentada y elevar el nivel de detalle a forma de terreno, destacando la dificulta que existe principalmente en los paisajes de montaña, por la homogeneidad de las geoformas, la litología, y los accesos a la zona.

Toda la informacion geomorfológica con fines edafológicos será trabajada y presentada siguiendo la categorización presentada en la metodología de trabajo propuesta por Zinck, 1989 adoptada para este estudio, cuyas principales caractristicas se presentan en la siguiente en la Tabla 10.

Tabla 10. Caracteristicas geomorfológicas según Zinck, 1989

Paisaje	Ambiente Morfogenetico	Tipo De Relieve	Materiales	Forma De Terreno	Simbolo
Montaña	Glacio - Estructural	Cumbres	Detritos glaciares de rocas igneas intrusivas tipo granodioritas y tonalitas; rocas igneas extrusivas tipo basaltos y diabasas, y rocas metamorficas tipo esquistos.	Clima	**MCC**
				Ladera	**MCL**
				Escarpe	**MCE**
		Circos	Depositos heterometricos de origen glaciar.	Ladera	**MYL**
				Cubetas de sobreexcavación	**MYX**
				Fondo de circo	**MYB**
				Morrena frontal	**MYF**
		Artesas/ Valles Glaciares	Detritos glaciares heterometricos	Laderas	**MUL**
				Hombreras	**MUH**
			Depositos heterometricos de origen glaciar.	Morrenas laderales	**MUR**
				Morrena de fondo y frontal	**MUF**
				Fondo de artesa	**MUB**
				Depresión	**MUD**
	Estructural - Denudacional	Filas y Vigas	Alteritas de rocas igneas intrusivas feisicas (granodioritas, cuarzodioritas, tonalitas y porfidos)	Clima	**MFiC**
				Ladera	**MFiL**
				Escarpe	**MFiE**
			Alteritas de rocas igneas maficas (basaltos, diobasas, gabros, anfibolitas y peridotitas)	Clima	**MFiC**
				Ladera	**MFfL**
				Escarpe	**MFfE**
			Alteritas de rocas volcanosedimentarias tipo areniscas, limolitas, chers, tobas y milonitas; intercaladas con andesitas, basalto y diabasas.	Clima	**MFvC**
				Ladera	**MFvL**
				Escarpe	**MFvE**
			Alteritas de rocas metamorficas (esquistos, esquistos anfibolitas y filitas)	Clima	**MFmC**
				Ladera	**MFmL**
				Escarpe	**MFmE**
			Alteritas de rocas metasedimentarias (protolito de areniscas, limolitas, arcillolitas, cherts, conglomerados y caliza	Clima	**MFzC**
				Ladera	**MFzL**

Paisaje	Ambiente Morfogenetico	Tipo De Relieve	Materiales	Forma De Terreno	Simbolo
			esporadica)	Escarpe	**MFzE**
		Dorsos	Alteritas de rocas metamorficas (esquistos, esquistos anfibolitas y filitas)	Clima	**MMmC**
				Ladera	**MMmL**
			Alteritas de rocas igneas maficas (basaltos, diobasas, gabros, anfibolitas y peridotitas)	Clima	**MMfC**
				Ladera	**MMfL**
		Crestones	Alteritas heterometricas de rocas sedimentarias tipo limolitas, arcillolitas, areniscas, conglomerados y calizas	Frente	**MTS**
				Revés	**MTR**
				Resalto	**MTP**
				Escarpe	**MTE**
		Espinazos		Frente	**MSS**
				Revés	**MSR**
				Resalto	**MSP**
				Escarpe	**MSE**
		Barras	Alteritas heterometricas de rocas sedimentarias tipo limolitas, arcillolitas, areniscas, conglomerados	Frente	**MHS**
		Pedimentos	Alteritas de rocas igneas maficas (basaltos, diobasas, gabros, anfibolitas y peridotitas)	Plano inclinado	**MPP**
		Lomas	Alteritas de rocas sedimentarias, principalmente arenisca y conglomerados, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas	Ladera	**MLaL**
			Alteritas de rocas metamorficas (esquistos, esquistos anfibolitas y filitas)	Cima	**MLmC**
				Ladera	**MLmL**
			Alteritas de rocas metasedimentarias (protolito de areniscas, limolitas, arcillolitas, cherts, conglomerados y caliza esporadica)	Cima	**MLzC**
				Ladera	**MLzL**
			Alteritas de rocas volcanosedimentarias tipo areniscas, limolitas, chers, tobas y milonitas; intercaladas con andesitas, basalto y diabasas.	Cima	**MLvC**
				Ladera	**MLvL**

Paisaje	Ambiente Morfogenetico	Tipo De Relieve	Materiales	Forma De Terreno	Simbolo
			Alteritas de rocas igneas maficas (basaltos, diobasas, gabros, anfibolitas y peridotitas)	Cima	**MLfC**
				Ladera	**MLfL**
			Alteritas de rocas igneas intrusivas feisicas (granodioritas, cuarzodioritas, tonalitas y porfidos)	Ladera	**MLiL**
	Deposicional	Terraza fluvioglaciar	Depositos detriticos medios y finos, de origen glaciar y aluvial	Plano	**MRP**
		Terreza fluviolacustre	Depositos fluviolacustres medios y finos	Plano de terraza	**MNP**
				Talud	**MNT**
		Conos de derrubios	Depositos heterometricos	Cuerpo	**MBZ**
		Cono de deyeccion	Depositos heterometricos de origen torrencial, predominantemente gruesos	Cuerpo	**MDP**
				Talud	**MDT**
		Abanicos terraza	Depositos heterometricos de origen aluvio- torrencial	Plano de abanico	**MQP**
				Talud	**MQT**
		Glacis de Acumulación	Depositos heterometricos de origen culivio - aluvial	Plano inclinado	**MGP**
		Valle Estrecho	Depositos alivio - coluviales	Vega	**MVV**
				Plano de terraza 1	**MP1**
				Plano de terraza 2	**MVP2**
				Talud	**MVT**
		Vallecito		Vega	**MZV**
Lomerio	Estructuiral - Denudacional	Cuestas	Alteritas heterometricas de rocas sedimentarias tipo areniscas, conglomerados y lodolitas; ocasionalmente presencia de tobas	Frente	**LKS**
				Revés	**LKR**
		Crestones		Frente	**LTS**
				Revés	**LTR**
				Resalto	**LTP**
				Escarpe	**LTE**
		Espinazos		Frente	**LSS**
				Revés	**LSR**
				Resalto	**LSP**
				Escarpe	**LSE**

Paisaje	Ambiente Morfogenetico	Tipo De Relieve	Materiales	Forma De Terreno	Simbolo
	Denudacional	Lomas	Alteritas heterometricas de rocas sedimentarias tipo areniscas, limolitas, arcillolitas y conglomerados; ocasionalmente presencia de tobas	Clima	**LLC**
				Ladera	**LLL**
		Lomas y colinas	Alteritas heterometricas de rocas sedimentarias tipo areniscas, limolitas y arcillolitas; ocasionalmente presencia de tobas	Climas y laderas	**LCM**
	Deposicional	Glacis de Acumulación	Depositos heterometricos de origen coluvio - aluvial	Plano inclinado	**LGP**
		Cono de derrubios	Depositos detriticos deterometricos	Cuerpo	**LBZ**
		Cono de deyeccion	Depositos heterometricos de origen torrencial, predominantemente gruesos	Cuerpo	**LDP**
		Valle Estrecho	Depositos aluvio - coluviales	Vega	**LVV**
				Plano de terraza 1	**LVP1**
				Plano de terraza 2	**LVP2**
				Talud	**LVT**
		Vallecito		Vega	**LZV**
Piedemonte	Denudacional	Lomas	Depositos deterometricos antiguos muy disectados de origen aluvio - torrencial	Clima	**PLC**
				Ladera	**PLL**
	Deposicional	Abanico reciente	Deposito heterometricos recientes de origen aluvio - torrencial	Ápice	**PArA**
				Cuerpo	**PArP**
		Abanico subreciente	Depositos heterometricos subcrecientes de origen aluvio - torrencial	Ápice	**PAsA**
				Cuerpo	**PAsP**
				Plano inclinado	**PAsN**
				Depresión	**PAsD**
				Talud	**PAsT**
		Cono de deyeccion	Depositos heterometricos de origen torrencial, predominantemente gruesos	Cuerpo	**PDP**
		Glacis de Acumulación	Depositos heterometricos de origen coluvio - aluvial	Plano inclinado	**PGP**
		Valle	Despositos aluvio -	Vega	**PVV**

Paisaje	Ambiente Morfogenetico	Tipo De Relieve	Materiales	Forma De Terreno	Simbolo
		Estrecho	coluviales	Plano de terraza 1	**PVP1**
				Plano de terraza 2	**PVP2**
				Talud	**PVT**
		Vallecito		Vega	**PZV**
Planicie	Deposicional	Marisma	Depositos fluvio - marinos medios y finos, y materiales organicos en marismas	Marisma de mangle	**RMM**
		Plataforma costero - marina		Plano de marisma	**RMP**
				Plano	**RDP**
		Estuario		Canal de marea	**REL**
		Terraza erosional		Plano de terraza	**RTP**
Valle	Deposicional	Plano de inundación	Depositos aluviales medios y finos	Vega	**VPV**
				Sobrevega	**VPW**
				Cubeta de desborde	**VPD**
				Complejo de orillares	**VPO**
				Menadro abandonado	**VPB**
		Terreza aluvial nivel 1	Depositos aluviales medios y finos recientes	Plano de terraza	**VT1P**
				Talud	**VT1T**
		Terraza aluvial nivel 2		Plano de terraza	**VT2P**
				Talud	**VT2T**

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

A continuación, se presenta la Tabla 11, donde se resumen las características geomorfológicas más resaltantes encontradas en cada uno de los documentos analizados.

Tabla 11. Resumen de los aspectos geomorfológicos más relevantes identificados en los documentos provenientes de CORTOLIMA y entes municipales

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
FISGEO-001	TOLIMA	LÉRIDA	Se presenta una sección bien detallada sobre la "fisiografía y suelos" del Municipio donde se describen las principales características de la provincia fisiográfica (paisaje, relieve, características, materiales parentales, entre otras) asociadas a la litología presente, dentro de las cuales se encuentran las siguientes unidades: Paisaje Montañoso, relieve de Filas y Vigas (MQBf1, MWBf2) Paisaje Montañoso, relieve de Cañones y taludes (MQJg1, MWDg1) Paisaje Montañoso, relieve de Lomas (MQKe1, MWEe2, MWFf2) Paisaje de Lomerío, relieve de Lomas y colinas (LWAc2) Paisaje de Piedemonte, relieve de Abanico diluvial / Aluvial reciente (PWFb1, PWGb) Paisaje de Piedemonte, relieve de Abanico terraza subactual (PWJa) Paisaje de Piedemonte, relieve de Vallecitos (PWLa) Paisaje de Piedemonte, relieve de Abanico aluvial actual (PWJa). Según las unidades mencionadas anteriormente, el paisaje que mayor extensión abarca en el municipio se encuentra conformado por el piedemonte con un relieve de tipo abanico diluvial / aluvial reciente; le sigue el paisaje montañoso con un relieve predominantemente estructural alomado y por último, el porcentaje de relieve más pequeño lo conforman los lomerios que se encuentran conformados por lomas y colinas entallados en roca volcano	**CORTOLIMA**	Agenda ambiental del municipio de Lerida	2011

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			sedimentaria.			
FISGEO-002	TOLIMA	LÉRIDA	La geomorfología del área del municipio obedece a la litología de las rocas aflorantes y los procesos exógenos de erosión y degradación que tienden a nivelar el paisaje, y los procesos orogénicos que determinaron que la cordillera central emergiera y sobre ella comenzaran a desarrollarse procesos intensos de erosión. • Unidad de origen erosional: montañas y colinas erosiónales en rocas metamórficas. • Unidad de origen estructural denudativo: Laderas • Unidad de origen depositacional: Abanico de Lérida, Valle aluvial de Lérida, • Conos y Terrazas aluviales, Piedemonte, Abanico de Lérida. Desde el punto de vista de fisiografía y suelos en el diagnóstico del Municipio donde se describen las principales características de la provincia fisiográfica (paisaje, relieve, características, materiales parentales, entre otras) asociadas a la litología presente, dentro de las cuales se encuentran las siguientes unidades: Paisaje Montañoso, relieve de Crestas (AMCe, AMCd) Paisaje Montañoso, relieve de Montañas y colinas (AMBd, AMEd, AMEd2, AMAe) Paisaje de Colinado Fluvioerosional, relieve de Montañas y colinas (CAAd2, CABd1, BAEd, BABf, BABe,	**ALCALDIA MUNICIPAL DE LERIDA**	Esquema de Ordenamiento territorial de Lérida (Apartado de Geología y geomorfología)	

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			BABd, BABc2, BABc, BABb, BAAd1, BAAd2, BAAe2, BAAF2) Paisaje de Colinado Fluvioerosional, relieve de Depósitos coluvio - aluviales (BAD1) Paisaje de Colinado Fluvioerosional, relieve de Crestas (BANd1,) Paisaje de Colinado Fluvioerosional, relieve de Montañas (BACd1,) Paisaje de Colinado Erosional, relieve de Colinas (ICCHd1, IBCMd2, IBCHd1) Paisaje de Piedemonte, relieve de Abanicos diluviales / Aluviales (IBPAa, ICPAa) Paisaje de Piedemonte, relieve de Terrazas (IBTa) Paisaje de Piedemonte, relieve de Abanico reciente (IBQa, ICPQa) Paisaje de Valle coluvial, relieve de Plano de inundación (IBVL) Paisaje de Valle coluvio aluvial, relieve de Plano de inundación (ICVI) Paisaje de Valle coluvio aluvial, relieve de Terraza (ICVTa) Según las unidades mencionadas anteriormente, los grandes paisajes son los que mayor extensión abarca en el municipio y corresponden a la Provincia Fisiográfica de la depresión del Magdalena. Esta provincia se encuentra conformada, de mayor a menor extensión, por el piedemonte con un relieve de tipo abanico diluvial/ aluvial; le sigue el paisaje de Valle coluvioaluvial con dos divisiones importantes, un relieve predominantemente de plano de inundación y un relieve de terraza plana con suelos utilizados mayoritariamente para explotaciones agrícolas.			

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
FISGEO-003	TOLIMA	VENADILLO	Toda la región pertenece al graben del Magdalena el cual es lógicamente joven. Su formación se efectúa en la época de gran actividad volcánica de la cordillera Central, los factores dinámicos de la formación del graben desde dicha época hasta la actual, ha sido el tectonismo y el vulcanismo. La parte del Valle, conocida como Valle del Tolima, se extiende desde el pie de monte de la cordillera Central hasta la orilla izquierda del río Magdalena, estos llanos formados sobre el foso profundo, presenta pequeños Planos Escalonados que se van abultando conforme se acercan a las montañas presentándose en forma de terrazas o abanicos. Las Colinas de esta formación aparecen aisladas en cadenas y/o cerros de poca altura.	**ALCALDIA DE VENADILLO**	Plan local de emergencias y contingencias	2012
FISGEO-004	TOLIMA	LÍBANO	Se presenta una sección bien detallada sobre la "fisiografía y suelos" del Municipio donde se describen las principales características de la provincia fisiográfica (paisaje, relieve, características, materiales parentales, entre otras) asociadas a la litología presente, dentro de las cuales se encuentran las siguientes unidades: Paisaje Montañoso, relieve de Espinazos (MKBf1) Paisaje Montañoso, relieve de Lomas (MKGc, MKGd, MKGe1, MQKc, MQKd, MQKe1) Paisaje Montañoso, relieve de Filas y vigas (MQBf1, MQDf2) Paisaje Montañoso, relieve de Cañones y taludes (MQJg1, MWDg1) Según las unidades mencionadas anteriormente, el paisaje que mayor extensión abarca en el municipio se encuentra conformado por montaña con un relieve de Filas y vigas en materiales principalmente	**CORTOLIMA**	Agenda ambiental del municipio de Líbano	2009

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			volcánicos y metamórficos; le sigue el relieve en espinazos predominantemente estructural dentro del mismo paisaje montañoso, y por último los relieves de tipo lomas, cañones y taludes en rocas volcánicas y esquistos respectivamente, originados principalmente por procesos erosivos o denudacionales			
FISGEO-005	TOLIMA	LÍBANO	El modelado actual del terreno es el resultado de muy diversos factores, cuya importancia ha variado de una época a la otra, acorde con los fenómenos geoclimáticos preponderantes. Los procesos que han determinado la configuración geomorfológica actual funcionaban aún antes del levantamiento de la Cordillera Central, como son los procesos de plutonismo y metamorfismo profundo que dieron origen al zócalo ígneo-metamórfico de la región; la posterior orogenia con fuerte fallamiento produjo el levantamiento de la cordillera, con grandes quiebres y relieve abrupto, sometiendo entonces la zona a intensos procesos erosivos (Procesos denudativos), que junto con la deformación tectónica hicieron aún más quebrada e irregular la topografía existente. Posteriormente los procesos volcánicos generaron un enorme volumen de material que cambió drásticamente la morfología de muchas zonas, cubriendo y rellenando la paleotopografía existente, y produciendo así zonas ligeramente aplanadas donde antes existían grandes diferencias de nivel (Lavas y depósitos de flujo piroclástico), o suavizando la disposición del terreno donde éste era más agudo (Cenizas Volcánicas). DE acuerdo a lo anterior clasifican las	**ALCALDIA DE LIBANO**	Plan local de emergencias y contingencias PLEC´S	2012

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			siguientes unidades: Unidades de origen erosional, a las montañas y colinas erosionales en granitoides y rocas metamórficas; Las unidades de origen Volcanico-Denudativo, donde se incluyen se incluyen las geoformas desarrolladas sobre materiales cuya fuente es el Macizo Volcánico Ruiz-Tolima, correspondiendo entonces a las coladas de lava, y a los depósitos de flujo y de caída piroclástica; Unidades de origen depositacional, en las que se distinguen los depósitos aluviales, coluviales y los valles aluvio-coluviales.			
FISGEO-006	TOLIMA	MURILLO	Unidad Depositacional denudativa, Colinas alargadas de redondeadas a sub redondeadas, pendientes muy suaves, drenaje paralelo a sub paralelo presencia de morrenas, se encuentra presente en la parte norte del municipio entre las veredas el tambo, la gloria y sabana larga. Unidad denudativa estructural, Colinas alargadas con cimas de sub redondeadas a aserradas, pendientes abruptas, drenaje dendrítico a sub dendrítico, característicos en las zonas centro y sur del municipio. Unidad Glacio-Volcanica, Relieve montañoso con pendientes variables no mayores de 50%, drenaje radial dendríticos y sub paralelo se manifiesta en las zonas ubicadas cerca a las laderas del volcán	**ALCALDIA DE MURILLO**	Plan local de emergencias y contingencias PLEC´S	2012

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
FISGEO-008	TOLIMA	SANTA ISABEL	Se encuentran identificadas 12 unidades geomorfológicas basadas en la clasificación propuesta por Villota (1991), donde se identificaron: montañas ramificadas graníticas de cuarzodiorita homblendica de grano grueso; montañas ramificadas graníticas de granodiorita biotitica de grano medio a grueso y localmente diorita; montañas ramificadas graníticas de cuarzodioritabiotitica de grano grueso con variación a diorita y gabro horblendico; coluvión de remoción; montañas ramificadas de anfibolitas de grano fino a medio, montañas ramificadas de esquistos micáceos de grano fino a muy fino y/o esquistos verdes; campos de morrenas en granodioritas; Drumlins en granodioritas; montañas ramificadas en andesitas; Coladas de lavas en andesitas; Montañas ramificadas en andesitas y Valle Aluvial intramontañoso en material heterogéneo..	**AICALDIA DE SANTA ISABEL**	Acuerdo Municipal N° 06 de 2012	2012
FISGEO-010	TOLIMA	LIBANO	El modelado actual del terreno es el resultado de muy diversos factores, cuya importancia ha variado de una época a la otra, acorde con los fenómenos geoclimáticos preponderantes. Los procesos que han determinado la configuración geomorfológica actual funcionaban aún antes del levantamiento de la Cordillera Central, como son los procesos de plutonismo y metamorfismo profundo que dieron origen al zócalo ígneo-metamórfico de la región; la posterior orogenia con fuerte fallamiento produjo el levantamiento de la cordillera, con grandes quiebres y relieve abrupto, sometiendo entonces la zona a intensos procesos erosivos (Procesos denudativos), que junto con la deformación tectónica hicieron aún más	**ALCALDIA DE LIBANO**	Plan Básico de Ordenamiento territorial	2009

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			quebrada e irregular la topografía existente. Posteriormente los procesos volcánicos generaron un enorme volumen de material que cambió drásticamente la morfología de muchas zonas, cubriendo y rellenando la paleotopografía existente, y produciendo así zonas ligeramente aplanadas donde antes existían grandes diferencias de nivel (Lavas y depósitos de flujo piroclástico), o suavizando la disposición del terreno donde éste era más agudo (Cenizas Volcánicas). DE acuerdo a lo anterior clasifican las siguientes unidades: Unidades de origen erosional, a las montañas y colinas erosionales en granitoides y rocas metamórficas; Las unidades de origen Volcanico-Denudativo, donde se incluyen se incluyen las geoformas desarrolladas sobre materiales cuya fuente es el Macizo Volcánico Ruiz-Tolima, correspondiendo entonces a las coladas de lava, y a los depósitos de flujo y de caída piroclástica; Unidades de origen depositacional, en las que se distinguen los depósitos aluviales, coluviales y los valles aluvio-coluviales.			
FISGEO-011	TOLIMA	MURILLO	Unidad Depositacional denudativa, Colinas alargadas de redondeadas a sub redondeadas, pendientes muy suaves, drenaje paralelo a sub paralelo presencia de morrenas, se encuentra presente en la parte norte del municipio entre las veredas el tambo, la gloria y sabana larga. Unidad denudativa estructural, Colinas alargadas con cimas de sub redondeadas a aserradas, pendientes abruptas, drenaje dendrítico a sub dendrítico, característicos en las zonas centro y sur del municipio.	**ALCALDIA DE MURILLO**	Esquema de Ordenamiento territorial Murillo, 2012	2002

Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			Unidad Glacio-Volcanica, Relieve montañoso con pendientes variables no mayores de 50%, drenaje radial dendríticos y sub paralelo se manifiesta en las zonas ubicadas cerca a las laderas del volcán			
FISGEO-012	TOLIMA	SANTA ISABEL	Se encuentran identificadas 12 unidades geomorfológicas basadas en la clasificación propuesta por Villota (1991), donde se identificaron: montañas ramificadas graníticas de cuarzodiorita homblendica de grano grueso; montañas ramificadas graníticas de granodiorita biotitica de grano medio a grueso y localmente diorita; montañas ramificadas graníticas de cuarzodioritabiotitica de grano grueso con variación a diorita y gabro horblendico; coluvión de remoción; montañas ramificadas de anfibolitas de grano fino a medio, montañas ramificadas de esquistos micáceos de grano fino a muy fino y/o esquistos verdes; campos de morrenas en granodioritas; Drumlins en granodioritas; montañas ramificadas en andesitas; Coladas de lavas en andesitas; Montañas ramificadas en andesitas y Valle Aluvial intramontañoso en material heterogéneo..	**ALCALDIA DE SANTA ISABEL**	Esquema de Ordenamiento Territorial Santa Isabel	2003
FISGEO-013	TOLIMA	VENADILLO	En el territorio del Municipio de Venadillo, se pueden diferenciar cinco elementos geomórficos dominantes. Una zona montañosa perteneciente a la Cadena Andina, que conforma el sector Occidental del Municipio, una zona de piedemonte con dos abanicos principales (Abanico de Lérida y Abanico de Venadillo), la zona del Valle del Magdalena con tres expresiones principales que incluyen una zona colinada (colinas bajas), una zona aluvial con terrazas y formas fluviales recientes (playones, barras, islas	**ALCALDIA DE VENADILLO**	Esquema de ordenamiento territorial Venadillo	2004

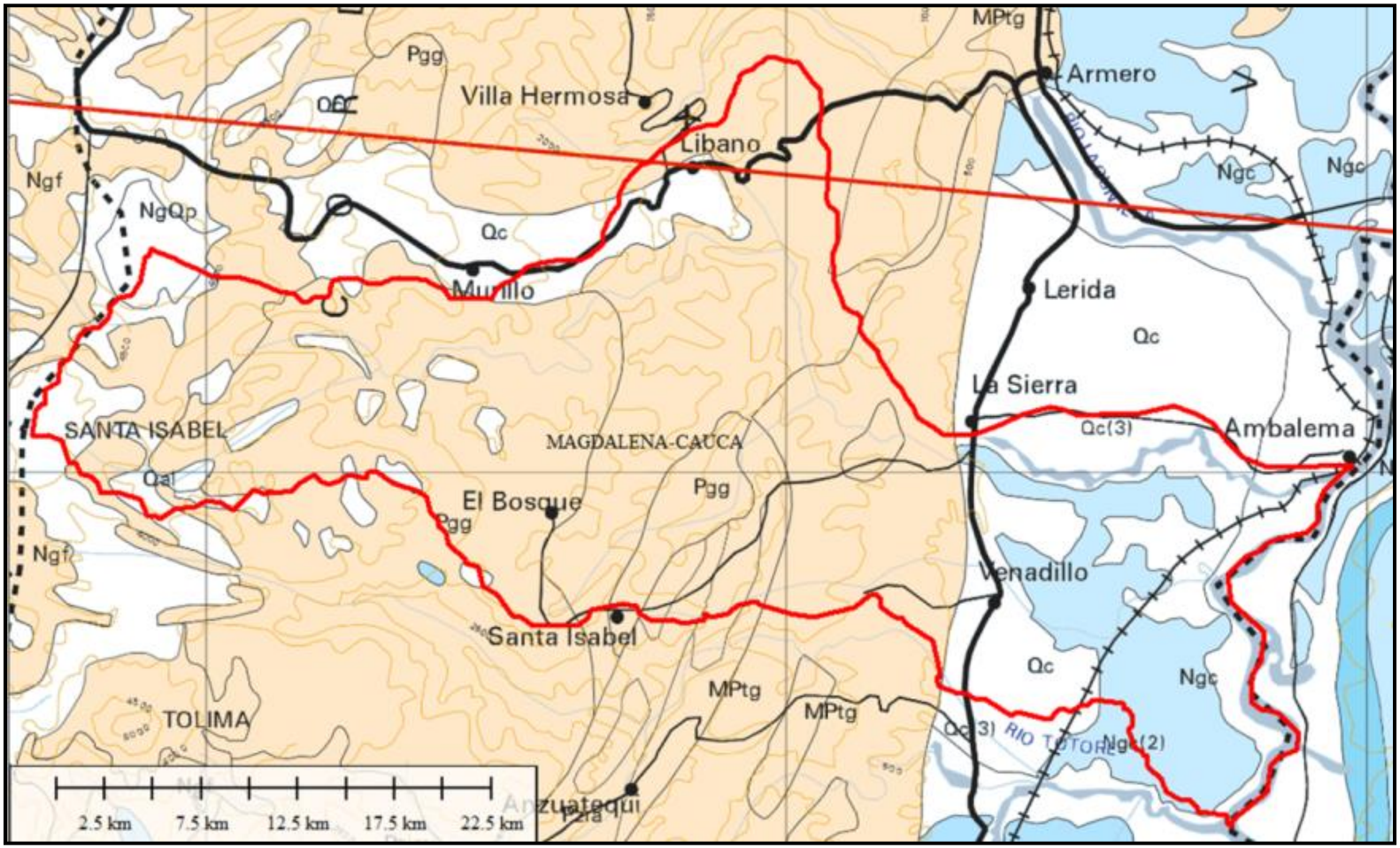
Estudio No.	Dpto.	Mpio.	Aspectos Geomorfológicos	Entidad	Fuente	Fecha
			y bordes). En general, la zona presenta una morfometría muy variable, producto de la actividad erosiva y el control estructural, observándose franjas caracterizadas por materiales de diferentes resistencias. De acuerdo con esta morfoestructura, se puede concluir que la disección diferencial selectiva ha jugado un papel muy importante en el modelado del relieve, caracterizado por la presencia de capas duras alternando con capas menos resistentes concordantes o débilmente concordantes, haciendo que el relieve se disponga de acuerdo a este modelo estructural			

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

2.2.2 Hidrogeología

La base para los estudios hidrogeológicos a realizar, será la información mostrada en el Atlas de aguas subterráneas de Colombia, en los planos temáticos e unidades hidrogeológicas Plancha 5-09 a escala 1:500.000, en la cual se presenta una información fiable que servirá como punto de partida para los análisis hidrogeológicos finales. Seguidamente se presenta en la Figura 12, la ubicación de la cuenca hidrográfica dentro del mapa de unidades hidrogeológicas.

Figura 12. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica sobre la plancha 5-09 Mapa de unidades Hidrogeológicas



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

A continuación, se hace un resumen de las condiciones hidrogeológicas de los materiales que conforman el área de la cuenca hidrográfica objeto de estudio.
De acuerdo a lo anterior se pueden clasificar los materiales presentes en el área en dos grupos:

Sedimentos con flujos esencialmente intergranular

- Sistemas de acuíferos continuos de extensión regional, depositados en ambientes cuasi fluvial, conformados por sedimentos y rocas terciarias poco consolidadas que desarrollan acuíferos de tipo libre a semiconfinados.
- Sistemas de acuíferos continuos de extensión regional, conformados por rocas sedimentarias terciarias como consolidadas de ambiente fluvial, Acuíferos generalmente confinados. Dentro de este grupo se encuentra las rocas pertenecientes al Grupo Honda.
- Sistemas de acuíferos discontinuos de extensión local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente coluvial y fluvial, que desarrollan acuíferos libres y localmente confinados por rocas terciarias de ambiente volcánico y fluvial.

Sedimentos y rocas con limitados recursos de aguas subterráneas

- Complejo de rocas ígneo metamórficas y sedimentarias, muy compactas y en ocasiones fracturadas, de edades cretácicas a precámbricas las cuales poseen naturalmente capacidad nula de almacenamiento. Dentro de este grupo se asocian todos los conjuntos de formaciones ígneas volcánicas e intrusivas, y las afectadas por metamorfismo, las cuales constituyen las rocas más abundantes en la zona.

2.2.3 Edafologia

A continuación, se hace un balance del estado situacional de la cuenca del Río Recio y Venadillo, en lo que respecta al componente de edafológico y específicamente de la capacidad de uso de las tierras.

La información aquí consignada, es la resumida de los documentos iniciales de análisis, sin haber realizado confrontación de campo ni ajustes significativos, solamente se tomó de los datos secundarios, principalmente de los siguientes documentos de consulta relacionados con los estudios de suelos realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, desde el año 1970 al año 2010, en diferentes escalas desde 1:100.000 a 1:10.000; También los estudios de ordenamiento de cuencas del área de influencia realizados por la Corporación Autónoma Regional del Tolima- CORTOLIMA; Las Agendas Ambientales Municipales y los Planes de Ordenamiento Municipal, realizados por CORTILIMA y los municipios de influencia del área de la cuenca en estudio, entre los años 1999 y 2011.

Una vez se hayan realizado todas las pruebas de campo, los análisis de muestras de suelos y con la información secundaria recopilada, se construirá el diagnóstico de los suelos de la cuenca y se determinará la capacidad de usos de las tierras de la cuenca.

La cuenca de los ríos Recio y Venadillo, está ubicada en la parte norte del departamento de Tolima, dicho departamento está ubicado en la parte centro-occidental del país; ocupa

un área aproximada de 23.325 km², equivalente a 2'332.500 hectáreas, que representa el 2% del territorio nacional. Geográficamente está enmarcado en las siguientes coordenadas geográficas 2°40' y 5°18 de latitud Norte; 74°30' y 76°06' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, de la cual hacen parte este departamento 47 municipios y su capital Ibagué. Por su parte, la cuenca cuenta con un área de 99.992,23 ha que corresponden al 4.28% del departamento.

El uso que se le está dando al suelo en el departamento está es variado, en este caso lo relacionado con la actividad agrícola, tiene un papel importante en el desarrollo económico del departamento de Tolima, está representada por los cultivos de arroz, sorgo, ajonjolí, algodón y café principalmente; situación y dinámica cambiante en el uso del suelo agrícola debido a factores como: la caída de precios en los mercados internacionales, el cambio rápido en las políticas macroeconómicas sectoriales, los cambios en las condiciones climáticas, la libre importación por la llamada apertura económica, los altos costos de producción, las altas tasas de interés y la restricción de los créditos.

Los renglones de uso del suelo agrícola más importantes de la cuenca son: arroz, algodón, soya, café y maíz y frutales en clima cálido y medio, en clima frío la papa, hortalizas.

En lo que respecta a la ganadería, esta actividad es de tipo tradicional. En la actividad lechera se destacan los municipios de Cajamarca, Roncesvalles y Murillo, los cuales poseen el mayor número de núcleos lecheros. La cría, la ceba y el levante de ganado vacuno, se desarrollan en la mayoría de los municipios de la zona cálida, destacándose Honda, Alvarado y Ataco, los cuales suplen en parte las necesidades del mercado departamental, y en algunos casos cubren la demanda en municipios de departamentos aledaños.

A continuación, de detallan los aportes de los estudios consultados y su relación con la situación actual de la cuenca, en lo que respecta al componente edafológico y de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso para esta cuenca.

Tabla 12. Aporte de estudios consultados

Estudio	Año	Escala	Realidad Actual De La Información Y Su Aporte A La Clasificación De Las Tierras Por Su Capacidad De Uso
Estudio general de suelos del departamento de Tolima	1997	1:100.000	Este estudio es que aporta la información más relevante en la construcción de la temática de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso, ya que es el único que posee una descripción general de todos los suelos de la cuenca, pese a que su publicación se hizo hace ya más de 15 años, es el más actualizado. Es el documento base para poder tomar como referencia y ampliar la escala a 1:25.000, que es la que requiere el estudio de zonificación. La mayor deficiencia la presenta su escala ya que está construido a 1:100.000, de carácter general, luego hay que tomar otros elementos

Estudio	Año	Escala	Realidad Actual De La Información Y Su Aporte A La Clasificación De Las Tierras Por Su Capacidad De Uso
			esenciales delos suelos y ajustarlos en campo y construir otros temáticas para poder escalar la información, que sea útil para sacar la información de los indicadores que alimentan la construcción de la evaluación de las tierras al interior de la cuenca.
Estudio semidetallado de suelos de Alvarado	1994	1:50.000	Aporta información semidetallada sobre suelos y sus propiedades fisoquimicas y algunos elementos del clima edáfico, que dado el año de publicación, algunos indicadores utilizados para la identificación de clasificación de las tierras por su capacidad de uso, deben ser actualizados, principalmente los relacionados con los químicos. Este estudio cubre únicamente el área de influencia del municipio al interior de la cuenca.
Estudio detallado de los lodos volcánicos en la zona de Armero	1987	1:10.000	Estudio detallado que aportaría datos de fertilidad, infiltración y salinidad, y textura del suelo, pero solo en áreas muy pequeñas del distrito de riego, que no superan las 2.500 hectáreas.
Estudio detallado de suelos y clasificación de tierras con fines de riego de algunos sectores planos de los municipios de Armero, Mariquita y Honda.	1987	1:20.000	Este estudio hace un aporte detallado de información sobre suelos y sus propiedades fisoquimicas y algunos elementos del clima edáfico, que dado el año de publicación, algunos indicadores utilizados para la identificación de clasificación de las tierras por su capacidad de uso, deben ser actualizados, principalmente los relacionados con los químicos. Este estudio cubre únicamente el área de influencia del municipio al interior de la cuenca.
Estudio general de suelos de la parte norte del departamento de Tolima.	1983	1:100.000	Este estudio, dada su escala es un referente de carácter general, ya que fue publicado hace más de 30 años y podría portar pocos datos adicionales, debido a este estudio fue tomado como referencia para la actualización del estudio general de suelos del Tolima. Su valor es secundario y aportaría datos a nivel de fertilidad principalmente.
Estudio semidetallado de suelos de la zona plana, municipios de Armero y Honda.	1978	1:100.000	Este estudio, dada su escala es un referente de carácter general, ya que fue publicado hace casi 40 años y podría portar pocos datos adicionales, debido a este estudio fue tomado como referencia para la actualización del estudio general de suelos del Tolima. Su valor es secundario y aportaría datos a nivel de fertilidad, propiedades fisoquimicas y edafoclimáticas.

Estudio	Año	Escala	Realidad Actual De La Información Y Su Aporte A La Clasificación De Las Tierras Por Su Capacidad De Uso
Estudio detallado de suelos y clasificación de tierras para riegos de los municipios de Ambalema y Lérida.	1974	1:10.000	Dicho estudio, dada su escala es un referente de carácter general, ya que fue publicado hace más de 40 años y podría portar pocos datos adicionales, debido a este estudio fue tomado como referencia para la actualización del estudio general de suelos del Tolima. Su valor es secundario y aportaría datos a nivel de fertilidad, propiedades fisoquimicas y edafoclimáticas.
Estudio general de suelos y aptitud agropecuaria de los municipios de Herveo, Fresno, Casablanca, Villahermosa y Falan.	1971	1:100.000	El estudio de referencia, dada su escala es un referente de carácter general, ya que fue publicado hace más de 40 años y podría portar pocos datos adicionales, debido a este estudio fue tomado como referencia para la actualización del estudio general de suelos del Tolima. Su valor es secundario y aportaría datos a nivel de fertilidad, propiedades fisoquimicas y edafoclimáticas.
Conflictos de Uso del Territorio Colombiano.	2012	1:100.000	Es un estudio que cuenta con información muy actualizada de toda el área de la cuenca a escala 1:100.000, solo que es de carácter general. De este estudio se aprovechan los conflictos de uso del suelo, son cuales son un referente importante en la construcción de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Se deben hacer análisis de detalle en campo para poder ajustas la escala de la temática a escala 1:25.000, requerida en el estudio de la cuenca.
Metodología para la clasificación de tierras por su capacidad de uso.	2010	SE	Referente a seguir para la determinación de las clases de tierras por su capacidad de uso al interior de la cuenca. Documento de relevante importancia.
Agenda Ambiental del municipio de Lérida Tolima. Documento Técnico.	2001	SE	Indica elementos muy generales del plan ambiental, que desde el punto de vista edáfico debe considerarse, para hacer una planificación adecuada de la cuenca. Como se dijo es un documento muy general que hace un aporte muy exploratorio.
Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Lérida Tolima.	2003	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Ajuste ordinario a corto y mediano plazo del Esquema de ordenamiento territorial	2014	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La

Estudio	Año	Escala	Realidad Actual De La Información Y Su Aporte A La Clasificación De Las Tierras Por Su Capacidad De Uso
del municipio de Lérida Tolima.			información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Plan verde municipal y comunitario de Venadillo Tolima.	2014	SE	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Venadillo Tolima.	2004	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Plan de Ordenamiento territorial Villahermosa Tolima.	2004	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Agenda Ambiental del Municipio de Líbano. Documento Técnico.	2009	SE	Indica elementos muy generales del plan ambiental, que desde el punto de vista edáfico debe considerarse, para hacer una planificación adecuada de la cuenca. Como se dijo es un documento muy general que hace un aporte muy exploratorio.
Plan Básico de Ordenamiento territorial Lìbano Tolima.	2000	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Ambalema Tolima.	2003	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.
Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del rio Recio-Tolima.	2009	1:25.000	Estudios que solo hacen un aporte en cuanto a la forma como está reglamentado el suelo al interior de la cuenca, en el sector específico donde se ubica el del área del municipio. La información sirve para hacer una aproximación general a la capacidad de uso de las tierras en dicha área, dentro de la cuenca.

Estudio	Año	Escala	Realidad Actual De La Información Y Su Aporte A La Clasificación De Las Tierras Por Su Capacidad De Uso
Plan de gestión Ambiental Regional del Tolima 2013-2023.	2013	SE	Documento muy general, sobre las acciones pertinentes que debe seguir el departamento y por ende la cuenca en materia de manejo ambiental. Es un referente muy general, para la determinación de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso al interior de la ceunca.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Como herramientas para llegar a identificar finalmente la clase agrològica por su capacidad de uso, se tuvieron en cuenta los siguientes elementos ambientalemente básico.

- **Areas con reglamentación especial**

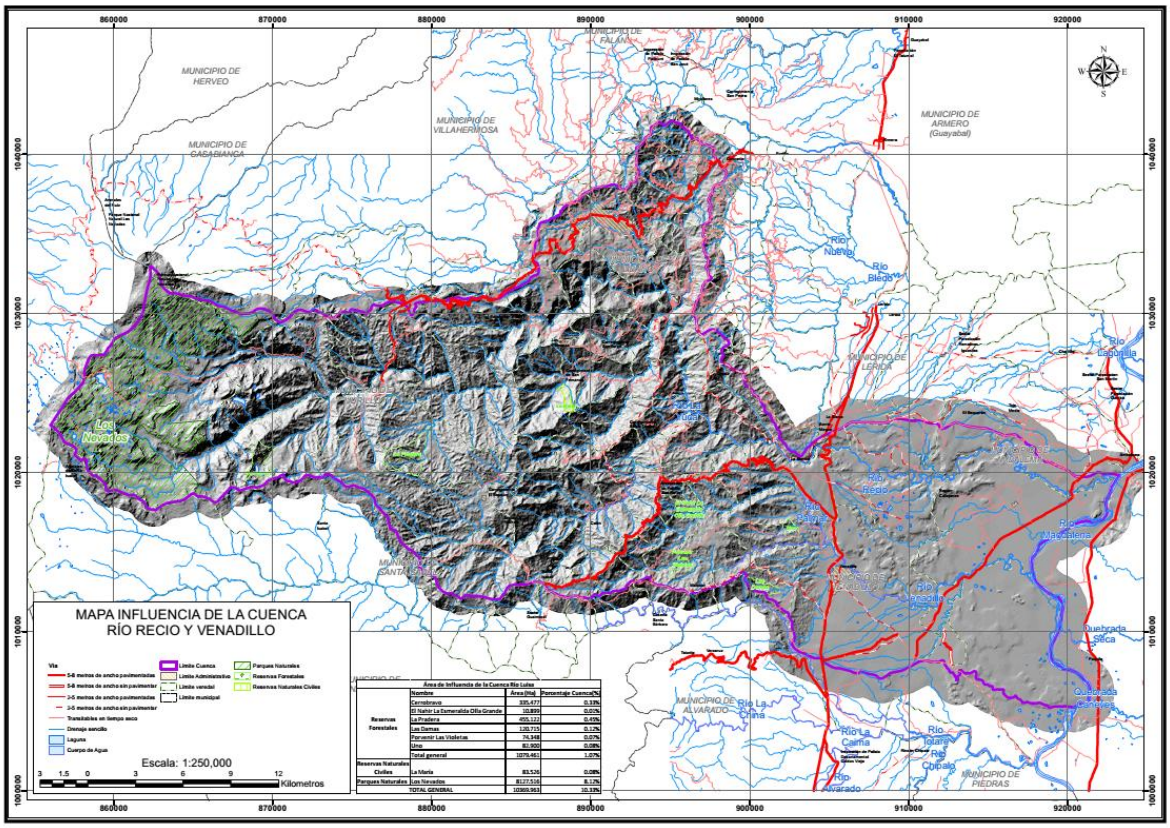
Al interior de la ceunca del río rio Recio Venadillo, se encontraron nueve áreas legalmente constituidas representadas en Reservas forestales (Cerrobravo, El Nahir-La Esmeralda- olla Grande,, La Pradera, La Damas, Porvenir-Las Violetas, Uno), que cubren un área de 1.0798, 46ha; Reservas de la sociedad civil (La María) con un área de 53,52ha; y el mas grande corresponde al sistema Nacional de parques naturales (Los Nevadops), que cubre 8.137,51 ha.

Tabla 13. Áreas legalmente reglamentadas al interior de la cuenca

	Nombre	Área (Ha)	Porcentaje Cuenca(%)
Reservas Forestales	Cerrobravo	335.477	0.33%
	El Nahir La Esmeralda Olla Grande	10.899	0.01%
	La Pradera	455.122	0.45%
	Las Damas	120.715	0.12%
	Porvenir Las Violetas	74.348	0.07%
	Uno	82.900	0.08%
	Total general	1079.461	1.07%
Reservas Naturales Civiles	La María	83.526	0.08%
Parques Naturales	Los Nevados	8127.516	8.12%
TOTAL GENERAL		10369.963	10.33%

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Figura 13. Áreas legalmente reglamentadas al interior de la cuenca rio Recio Venadillo



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016
(Ver Anexo Digital R:\POMCA RECIO VENADILLO\5. DOCUMENTOS CARTOGRAFICOS\2_MapasRV)

Las áreas anteriores son legalmente protegidas por tener manejo especial ya identificado, se sustrae del área del análisis edafológico, debido a que, en estos casos, dichas áreas priman sobre cualquier uso alternativo que se plantee como resultado de la clasificación agrológica por su capacidad de uso.

A continuacion, se presenta la situacion ambiental actual de los componentes edáficos presentes en la cuenca, con fines de identificar la clase agrologica por su capacidad de uso.

- **Ubicación espacial preliminar de los suelos**

En área de la cuenca los suelos se ubican en un 74.78% en paisajes de montaña como la mas representativa; un 8.03% en el paisaje de Lomerío, un 15.82% en piedemonte y un 0.94% corresponde a valle. Las demás áreas corresponden a cuerpos de agua y zonas urbanas.

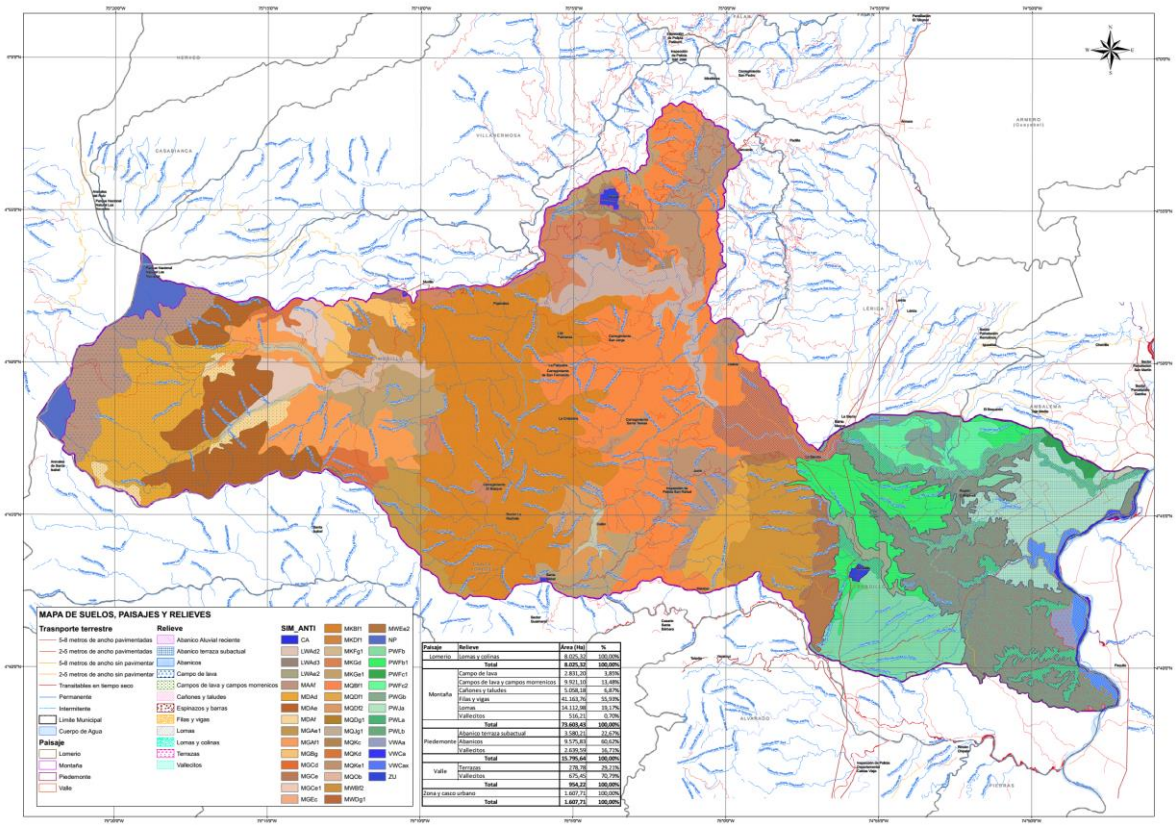
Al total del área de la ceunca que asciende a 99.918, 09 ha se les descontará 10.369,96 ha que corresponden a áreas con reglamentación especial.

Tabla 14. Ubicación preliminar de las unidades cartográficas de suelos en la cuenca del rio Recio - Venadillo

Geomorfología cuenca rio Recio			
Paisaje	**Tipo de relieve**	**Área (ha)**	**%**
Montaña	Cono volcánico, campos de lava y campos morrenicos, filas y vigas, lomas, vallecitos, cañones y taludes	74.714,65	74,78
Lomerío	Lomas y colinas, vallecitos	8.026,14	8,03
Piedemonte	Abanicos, abanico terraza subactual, vallecitos	15.805,85	15,82
Valle	Terrazas y vegas	935,86	0,94
***CA**	Cuerpo de aguas	231,08	0,23
***ZU**	Zonas urbanas	204,50	0,20
TOTAL, AREA DE LA CUENCA		99.918,09	100,00

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Figura 14. Ubicación preliminar de las unidades cartográficas de suelos en la cuenca del rio Recio-Venadillo



Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016
(Ver Anexo Digital R:\POMCA RECIO VENADILLO\1. FASE DE APRESTAMIENTO\5. ANALISIS SITUACIONAL INICIAL\ANEXOS\Anexo 6. Geologia Geomorfologia y pendientes\MAPAS_PDF)

A continuación, se hace un análisis de la situación edafológica de la cuenca, en los comonentes de paisaje y clima, taxonomía y propiedades fisoquímicas de este.

- **Materiales parentales (litología / sedimentos) de los suelos en la cuenca.**

A continuación, se muestra que en la cuenca del río Recio- Venadillo los materiales a partir de los cuales se formaron los suelos están constituidos, en el paisaje de montaña por ceniza volcánica sobre rocas andesitas, cuarzodioritas, esquistos, aglomerados, lahares; piroclastos sobre andesitas, esquistos, tonalitas y granodioritas, swedimentos coluvio aluviales heterometricos, esquiistos y arenas volcánicas.

Tabla 15. Materiales parentales (Litología / sedimentos) de los suelos discriminados por paisajes y tipos de relieve en la cuenca del río Recio-Venadillo

Paisaje y ambiente morfogenético	Clima ambiental	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos
MONTAÑA	Nival y subnivalpluvial	Campo de lava	Piroclastos sobre andesitas
	Extremadamente frio y muy humedo	Campos de lava y campos morrenicos	Cenizas volcanicas sobre aandesitas
	Muy frío y muy humedo	Filas y vigas	Cenizas volcanicas sobre andesitas y cuarzodioritas,
			Cenizas volcánicas sobre andesitas y cuarzodioritas.
		Lomas	Cenizas volcanicas sobre andesitas
		Vallecitos	Cenizas volcanicas sobre aglomerados
	frio humedo y muy humedo	Filas y vigas	Cenizas volcánicas sobre esquistos.
		Filas y vigas	Tonalitas (Cuarzodioritas)
		Cañones y taludes	Esquistos
		Lomas	Cenizas volcanicas sobre aandesitas
	Medio humedo y muy humedo	Filas y vigas	Cenizas sobre esquistos
			Tonalitas y granodioritas (Batolito de Ibague)
		Cañones y taludes	Esquistos y cenizas volcánicas
		Lomas	Cenizas volcánicas sobre lahares
		Vallecitos	Sedimentos coluvio aluviales heterometricos
	Cálido seco	Filas y vigas	Tonalitas y granodioritas (Batolito de Ibague)

Paisaje y ambiente morfogenético	Clima ambiental	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos
		Cañones y taludes	Esquistos y arenaS VOLCÁNICAS
		Lomas	Tonalitas y granodioritas
LOMERIO		Lomas y colinas	Areniscas tobaceas y arcillolitas
PIEDMONTE		Abanicos	Flujo de lodo volcánico y aluviones heterometricos.
			Flujo de lodo volcánico y aluviones heterometricos.
		Abanico terraza subactual	Aluviones heterometricos
		Vallecitos	Sedimentos coluvio aluviales
VALLE		Terrazas	Sedimentos aluviales finos y medios
		Vallecitos	Aluviones

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Ambientes Edafogeneticos**

Se da el nombre de ambiente edafogeneticos al entorno particular en el que se forman los suelos en un área determinada que, en este caso particular, corresponde al territorio de la cuenca del río Recio- Venadillo. Ese sector de la zona de estudio comparte condiciones geomorfológicas (paisaje, tipo de relieve, forma del terreno), climáticas (piso térmico, provincia de humedad) y geológicas (litología / sedimentos) que por ser factores importantes de formación de suelos determinan la existencia de poblaciones edáficas cuyos límites de variación de sus características son tanto más estrechos, cuanto mayor es la escala del levantamiento agrológico.

Los ambientes de formación de suelos mencionados cumplen diversas e importantes funciones durante el proceso de ejecución de un estudio de suelos, tales como:

- Facilitan la elaboración de la leyenda del mapa de suelos;
- Permiten formular hipótesis sobre los suelos a identificar en el campo;
- Ayudan a establecer relaciones suelos: otros componentes de los ecosistemas;
- Contienen información fundamental para el entendimiento de la génesis de los suelos;
- Aportan criterios prácticos y muy útiles para el análisis y la evaluación de la capacidad de uso de la tierra.

Está ultima aplicación del concepto de ambiente edafogeneticos es mucho más útil para realizar el análisis del componente suelo de una cuenca, con miras al ordenamiento de la misma, si se agrupan estas áreas particulares de formación de suelos entorno al factor que direcciona la edafogénesis ya que se obtienen zonas homogéneas con relación a las características edáficas que obran como fortalezas o debilidades (limitaciones) del recurso para su uso sostenible en agricultura, ganadería o en actividades forestales.

En el caso de la Cuenca del Río Recio- Venadillo, la información disponible en IGAC (1997) señala la existencia de seis grupos de ambientes edafogeneticos; estos son:

- Sectores en los que las cenizas volcánicas producen, a través del proceso de andolización, suelos pertenecientes al orden Andisol como ocurre en los cuerpos de lava y campos morrenicos, las filas y vigas, lomas y vallecitos del paisaje montañoso. UCS de IGAC (Opus cit).
- Áreas en las que el drenaje pobre (características redoximórficas, régimen imperfecto) conllevan al proceso de gleización tal como sucede en los planos de inundación de los corredores aluviales; UCS de IGAC (1997).
- Zonas en las que, debido a la topografía quebrada a escarpada del terreno (filas, vigas, lomas y cañones y taludes en la montaña), la evolución de los suelos es escasa a moderada por lo que dominan los suelos de los órdenes Inceptisol y Entisol.
- Sectores húmedos tropicales, en las que la evolución es extrema, en áreas en las que ocurre lessivage (migración de arcilla del horizonte A al B) en condiciones de baja saturación de bases (Ultisoles).
- Corredores aluviales en los paisajes de valle y planicie, vallecitos intermontanos e intercolinares en los que la evolución de los suelos es escasa (Entisoles e Inceptisoles) por la dinámica fluvial.

En el grupo 1 los suelos son muy susceptibles a los movimientos en masa, fijan fuertemente nutrientes como el fósforo por lo que es difícil manejar los niveles de fertilidad; En el grupo 2 de ambientes de formación de suelos el principal limitante para definir la capacidad de uso y manejo de las tierras es el drenaje impedido y la escasa profundidad efectiva de los suelos; en las agrupaciones tercera y cuarta la agricultura y la ganadería están restringidas a sectores poco inclinados (menores del 25% y el 50% de pendiente respectivamente), mientras que los sectores muy quebrados y escarpados deben de ser mantenidos con coberturas vegetales permanentes multi estrata como el bosque natural o dedicarse a la conservación y/o recuperación de la naturaleza como acontece con los suelos de la alta montaña (áreas de páramo); los de relieve muy escarpado y los sectores degradados por el fenómeno erosivo.

Tabla 16. Ambientes edafogeneticos agrupados en torno al factor determinante de la edafogénesis en la Cuenca del río Recio - Venadillo.

Factor Determinante De La Edafogénesis	Posición Geomorfológica
1. Andolización a partir de cenizas volcánicas; características ándicas; Andisoles.	Montaña: cuerpos de lava y campo morrenicos, filas, vigas, lomas, vallecitos
2. Gleización drenaje pobre, características redoximórficas; suelos con régimen ácuico.	Valle
	vallecitos
3. Escasa a moderada evolución por topográfica quebrada a escarpada; procesos erosivos. Entisoles, Inceptisoles.	Filas, vigas, cañones y taludes, lomas, abanicos y valle
4. Evolución extrema en condiciones húmedas tropicales; migración de arcilla (lessivage) en condiciones de baja saturación de bases: Ultisoles.	Piedemonte: Abanicos y vallecitos
5. Evolución escasa a moderada en zonas aluviales bien drenadas. Entisoles, Inceptisoles.	Valles: Terrrazas y vallecitos.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Por su distribución espacial y condición del clima**

En el paisaje de montaña ocurren los pisos térmicos cálido, templado, muy frio y frio mientras que los paisajes de piedemonte y valle aparecen en el piso basal (cálido) de la cuenca.

En todo el territorio de la unidad hidrográfica el clima es húmedo y muy húmedo lo cual, desde el punto de vista de la clasificación de los suelos significa que el régimen de humedad edáfico es udico y no determina, por lo tanto, cambios significativos a nivel de las categorías más altas de la pirámide taxonómica; el incremento en la humedad del clima, dentro de los límites establecidos para cada una de las provincias mencionadas, es muy importante sin embargo, desde la óptica de la capacidad de uso y manejo de las tierras porque a mas humedad hay tendencia a un mayor distrofismo (decrecimiento de la saturación de bases) y a un incremento evidente de la acidez del suelo lo cual influye, a su vez, en los niveles bajos de fertilidad; adicionalmente, en los climas muy húmedos el control fitosanitario es más complejo y el riesgo de deterioro se incrementa por cuenta del fenómeno erosivo, particularmente en el paisaje de montaña.

Lo expuesto anteriormente señala la necesidad de identificar con suficiente precisión la condición de humedad del clima, particularmente en todas aquellas unidades cartográficas de suelos (asociaciones) en las que los edafólogos reconocedores del IGAC reportan el clima ambiental como húmedo a muy húmedo. En donde la segunda condición climática predomina la subclase agrológica correspondiente debe resaltar la limitación

climática con la letra minúscula “c” para que se formulen las recomendaciones pertinentes para el manejo correcto de los suelos.

- **Suelos del paisaje de montaña en clima extremadamente frio húmedo y muy húmedo (paramo alto)**

Esta zona está comprendida entre los 3.600 y 4.200 m de altitud, con precipitación anual de 1.300 a 1.600 mm y temperaturas entre 4° y 8°C. La mayor parte del área corresponde a campos de lava y campos morrénicos formados por depósitos piroclásticos no consolidados, sobre rocas volcánicas intermedias afaníticas.

Los fenómenos de reptación, movimientos en masa, escurrimiento superficial, son recurrentes causando erosión ligera a moderada y disminución en los caudales de arroyos y quebradas, El relieve varía desde fuertemente ondulado hasta escarpado con pendientes 12-25-50%. Se presentan los siguientes tipos de relieve: espinazos, filas y vigas, cañones y taludes, lomas y vallecitos, dentro de este paisaje de montaña de clima frío húmedo y muy húmedo.

Las unidades de suelos en esta zona corresponden a grupos indiferenciados de suelos, conformado por los órdenes de los andisoles y los entisoles, como los más sobresalientes.

- **Suelos del paisaje de montaña en clima muy frio muy húmedo (paramo bajo)**

Comprende las áreas que están entre altitudes de 3.000 y 3.700 m, corresponden a la zona de vida de bosque páramo subandino con precipitaciones anuales entre 1.300 y 2.300 mm y temperaturas de 6° a l2° C.

En esta región nacen muchos ríos y quebradas que desembocan en la cuenca, razón principal de su importancia ecológica. Región que debe ser cuidadosamente manejada para evitar su deterioro. A pesar de su fragilidad, la vegetación natural ha sido destruida casi en su totalidad para utilizar las tierras en actividades agropecuarias no rentables. Como resultado de una explotación poco técnica los nacimientos y flujos de agua se han deteriorado, a la vez que se ha generado erosión ligera a moderada.

En este paisaje y condición climática, se separaron dos tipos de relieve, uno de filas y vigas caracterizado por crestas longitudinales de flancos abruptos, a veces modelados por depósitos espesos de cenizas volcánicas y otro de lomas de poca altura y de forma alargada, con recubrimiento de capas de cenizas. Las asociaciones de suelos corresponden a mezcla taxonómica entre Entisoles, andisoles e inceptisoles.

- **Suelos del paisaje de montaña en clima frio húmedo y muy húmedo**

Esta región se extiende en una franja continua en dirección sur-norte, en los límites del Tolima con el departamento de Caldas. Comprende alturas de 2.000 a 3.000 m corresponde a la zona de vida del bosque muy húmedo montano bajo. Tiene precipitaciones promedias anuales de 2.000 a 2.800 mm, y temperaturas de 12 a 18° C. Está conformada por depósitos espesos de cenizas volcánicas, con excepción de algunos sectores en donde afloran rocas ígneas y metamórficas.

La zona correspondiente a este clima está dedicada principalmente a la ganadería y en algunos sectores, a cultivos de pan coger; esto hace que la región mantenga su cobertura vegetal, disminuyendo en forma considerable los procesos erosivos. Sin embargo, cuando

estas actividades se intensifican o cuando se practican en áreas muy pendientes, se originan fenómenos de húmedo. Los órdenes de suelos más representativos de esta unidad son los Entisoles, Andisoles e Inceptisoles.

- **Suelos del paisaje de montaña en clima medio húmedo y muy húmedo**

Esta región se extiende de sur a norte del departamento, desde el río Simbalá hasta el río Guarinó en el límite con el departamento de Caldas. Comprende altitudes entre 1.000 y 2.000 m y corresponde a la zona de vida del bosque muy húmedo premontano con precipitaciones anuales de 2.000 a 2.900 mm y temperaturas entre 18 y 24°C.

El relieve varía desde ondulado hasta fuertemente escarpado. Los suelos se han desarrollado de variados materiales, desde cenizas volcánicas hasta rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Esta zona de clima medio húmedo y muy húmedo es una de las más explotadas en actividades agrícolas, especialmente en cultivos de café, caña panelera, plátano, yuca y frutales.

Este paisaje presenta varios tipos de relieve: filas y vigas, espinazos, cañones y taludes, lomas y vallecitos, con dominico de suelos del orden de los inceptisoles, Andisoles e Inceptisoles.

- **Suelos del paisaje de montaña en clima cálido seco**

Este paisaje de montaña corresponde a las estribaciones de las cordilleras Central y Oriental localizadas a altitudes inferiores a 1.000 m, comprende los tipos de relieve de filas-vigas, espinazos, colinas, lomas y los vallecitos intermontanos que se encuentran en esta área y que por lo general se presentan formando cañones de taludes fuertemente escarpados. Es un paisaje seco con precipitaciones de 700 a 2.000 mm y con temperaturas promedias mayores de 24 °C, por lo cual se registran altos niveles de evapotranspiración. Pertenece a la zona de vida de bosque seco tropical. Las unidades de suelos más sobresalientes corresponden al orden de los Entisoles e Inceptisoles.

- **Suelos del paisaje de lomerío en clima cálido seco**

Se localiza en clima cálido seco, en altitudes entre 200 y 700 m, precipitaciones promedias anuales de 700 a 1.500 mm, y temperaturas mayores de 24°C. Se trata de una superficie muy disectada y erosionada de las formaciones geológicas Mesa y Honda, de formas alargadas, con cimas niveladas a la misma altura. Corresponde al tipo de relieve de lomas y colinas de extensión considerable en el departamento, el orden dominante de suelos corresponde a los Entisoles.

- **Suelos del paisaje de piedemonte en clima cálido seco**

Corresponde este paisaje al modelado de abanicos aluviales, diluviales, abanicos-terrazas; antiguos, recientes y actuales que se distribuyen al pie de los relieves montañosos y lomeríos de las cordilleras Central y Oriental, a ambos lados o márgenes del río Magdalena; formando planos inclinados cortos y muy largos, de varios kilómetros de longitud. Conforma una planicie aluvial de piedemonte de extensión importante, al interior de la cual se observan colinas, vallecitos y lomas; formas y tipos de Relieve que le comunican cierta heterogeneidad a los suelos. Este paisaje de piedemonte ocurre a altitudes menores de 1.000 m, en clima cálido y seco.

Las variaciones en tipo de relieve, materiales y suelos han permitido la delimitación de unidades cartográficas donde se identifican suelos del orden de los Entisoles,

Inceptisoles, Alfisoles y Mollisoles.

- **Suelos del paisaje de valle en clima cálido seco**

Este paisaje se encuentra en clima cálido seco, en altitudes inferiores a los 700 m; pertenece a la zona de vida del bosque seco tropical. La precipitación promedia anual es de 700 a 1.500 mm, y las temperaturas superiores a los 24°C.

Comprende los tipos de relieve de terrazas y vegas, principalmente de los valles del Magdalena, el orden de suelos más representativo en esta zona es el de los Inceptisoles

A continuación, se describirán las propiedades quimicas de los suelos.

- **Reacción del suelo y el aluminio de cambio**

En este estudio, los resultados indican que los horizontes superficiales de los suelos, tienen una reacción muy variable: extremadamente ácida, pH menor de 4.5, (suelos Alic Hapludands en clima frío húmedo), ligeramente alcalina, pH 7.4 y 7.8, (suelos Vertic Ustropepts) y hasta fuertemente alcalina, pH 8.5 y 9.0, (suelo Typic Ustorthents).

Los valores de pH en los horizontes inferiores son en general similares a los de los horizontes superficiales; sin embargo, algunos suelos tienen tendencia a aumentar el pH a medida que se profundiza en el perfil, lo que puede indicar lixiviación de las bases de los horizontes superiores

En los suelos con valores de pH menores de 5.5, la saturación de aluminio (SAl%), calculada con base en la capacidad catiónica de cambio efectiva CICE, está generalmente por debajo de 60%; sin embargo, se exceptúan varios suelos como por ejemplo los Alic Hapludands, Typic Hapludands y los Typic Troporthents; la saturación de aluminio por encima de 60% es lo suficientemente alta para producir toxicidad en la mayoría de los cultivos.

Se puede generalizar que los suelos ácidos con o sin problemas de aluminio se encuentran en un alto porcentaje en el paisaje de montaña; mientras que los de reacción ligeramente ácida, neutra o alcalina se ubican en los paisajes de piedemonte y valle. Esta distribución de los suelos está muy relacionada con las características climáticas y del material parental, ya que los suelos ácidos se encuentran en las provincias húmedas y muy húmedas de la región, y los altos niveles de aluminio están en los suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas, mientras que los ligeramente ácidos, neutros y alcalinos, en las provincias secas. En los climas húmedos y muy húmedos se acentúa el proceso de acidificación por el lavado de las bases, mientras que en los climas secos ocurre todo lo contrario: disminuye el lavado y se incrementan los cationes alcalinos y alcalino-térreos.

- **Capacidad de intercambio de cationes**

Tomando como límite 20 meq/100g, para la calificación de suelos con CICA baja y alta, se encuentra que suelos con cifras por debajo de tal valor, son comunes en los suelos del paisaje de montaña, de los climas medio y cálido húmedos y en los relieves de abanico y terraza del clima cálido seco. De otra parte, suelos con valores de CICA superior a 20 meq/100g, son corrientes en los suelos del paisaje montañoso, de los climas frío y muy frío húmedos, debido principalmente a la abundancia de materia orgánica en estos suelos.

En los suelos del orden Andisol es interesante resaltar que presentan valores ascendentes de la CICA, a medida que es mayor el incremento de la alofana que se caracteriza por presentar un número grande de cargas negativas (entre 80 y 100 meq por 100 g del material).

En lo que respecta a las capacidades de intercambio catiónica efectiva (CICE) y variable (CICV), es importante mencionar que la primera refleja el componente de cargas negativas permanentes y que son típicas de arcillasderelación 2:1, como la montmorillonita y lavermiculita principalmente; mientras que la segunda representa el componente de cargas negativas dependientes del pH, por lo que su valor aumenta progresivamente en la medida que asciende el pH en el suelo. Este tipo de carga es característico de la materia orgánica y la alofana; de lo anterior se deduce que el predominio de una de ellas, está estrechamente ligada con la naturaleza mineralógica de la fracción arcilla y con el contenido de materia orgánica del suelo.

- **Bases intercambiables y saturación de bases**

Las bases de cambio (Ca, Mg, Na, y K) y su saturación en relación con la capacidad de intercambio catiónico, están estrechamente relacionadas con el grado evolutivo del suelo, la naturaleza del material parental y el grado de lavado general las bases de cambio decrecen en el siguiente orden Ca>Mg>K>Na; sin embargo, en algunos suelos del paisaje de valle, el sodio alcanza niveles altos que promueven la ocurrencia de propiedades físicas y químicas desfavorables (Sodic Haplusterts, de las terrazas del río Magdalena).

- **Carbón orgánico**

En el departamento de Tolima los contenidos de carbón orgánico, en los suelos de montaña, varían para los horizontes A, entre 0.4% (suelo Typic Troporthents) y 38.61% (suelo Typic Cryaquents). En la mayoría de éstos, los contenidos disminuyen regularmente con la profundidad del perfil; con excepción de los suelos de cenizas volcánicas, los cuales, en general presentan contenidos altos de carbono en los horizontes intermedios del perfil.

- **Fósforo aprovechable**

Los suelos del departamento de la cuenca, se caracterizan por ser deficientes en fósforo, ya que en el paisaje montañoso cerca del 65% de los perfiles estudiados, presentan contenidos muy por debajo del nivel crítico de 30 ppm, especialmente en los horizontes superficiales.

En los suelos de paisaje de piedemonte y valle los valores del fósforo están por encima

del nivel crítico. La deficiencia de este elemento en los suelos estudiados se debe principalmente a la pobreza en los materiales parentales y especialmente a la abundancia de alofana que fija el elemento, inmovilizándolo.

- **Salinidad**

En el área de estudio los problemas relacionados con sales se presentan en algunos sectores del clima cálido seco. Los suelos afectados por sales y/o sodio son: los Typic Natrustalfs, que presenta problemas de sodio entre los 12 y 82 cm; los Vertic Ustropepts, con contenidos de sodio relativamente altos, a partir de los 33 centímetros de profundidad y los Sodic Haplusterts, que tiene problemas de sales y de sodio a partir de los 15 cm; todos ellos requieren prácticas de manejo especiales para poderse cultivar eficientemente.

A continuaciones, se presentan las propiedades físicas de los suelos**.**

- **Color**

En los suelos estudiados los colores negros y pardogrisáceo oscuros están muy relacionados con altos contenidos de materia orgánica, con las condiciones climáticas húmedas y con las bajas temperaturas que condicionan la descomposición lenta de la materia orgánica. En los climas muy frío y muy húmedo y frío húmedo y en el paisaje de montaña en donde se forman horizontes espesos, ricos en materia orgánica, los colores son oscuros hasta una profundidad de 80 cm o más.

Cuando las cenizas volcánicas muestran mayor alteración, con mayor liberación de óxidos de hierro y evolución de los materiales amorfos, los suelos toman un color pardo fuerte a pardo amarillento muy característico de los andisoles. Las arenas y cenizas volcánicas poco alteradas en las áreas de mayor altitud, cuando no están mezcladas con la materia orgánica, presentan diferentes tonos dentro de los colores gris y oliva.

Cuando los suelos se originan de materiales ígneos o metamórficos presentan colores claros; a medida que las rocas muestran mayor grado de alteración los colores de los suelos pueden alcanzar tonalidades rojizas.

En los paisajes de piedemonte, lomerío y valle, los colores grises y oliva de algunos suelos, están relacionados con el color de los materiales parentales y no son el resultado de fenómenos de reducción.

En algunos suelos, especialmente los ubicados en áreas de relieve plano, los colores grises son indicativos de un drenaje deficiente como ocurre en los suelos Typic Tropaquepts.

Los suelos de colores oscuros del paisaje de montaña, absorben mayor cantidad de calor que los suelos más claros; esta característica es muy importante en zonas donde es necesaria la preparación temprana de los suelos para el cultivo, no obstante, esta mayor cantidad de energía repercute en una mayor tendencia a la evapotranspiración.

- **Textura**

En las zonas de páramo se encuentran suelos con altos contenidos de arenas de origen volcánico, lo mismo que en algunos suelos de clima frío, en donde se tienen porcentajes mayores de 70% de arena, originados de cenizas volcánicas. Los suelos derivados de materiales metamórficos e ígneos presentan porcentajes bajos de arena.

En la zona de piso térmico medio las arenas son más finas que en los suelos de piso térmico frío desarrollados a partir de cenizas volcánicas. En el piso cálido, los mayores porcentajes de arena están en los suelos del paisaje de montaña, derivados de granodioritas. Los suelos desarrollados sobre rocas metamórficas en este mismo paisaje de piso cálido, presentan mayores porcentajes de arcilla y limo que de arena.

En general los suelos de colinas, lomeríos, piedemonte y valle, en clima cálido seco, son de texturas muy variadas debido principalmente a la heterogeneidad de los materiales de origen (rocas sedimentarias), aluviones y coluvios. Es frecuente la presencia de horizontes gravillosos y pedregosos, lo mismo que de horizontes cementados, que impiden la penetración normal de las raíces y causan problemas de circulación de agua y de aireación.

- **Estructura**

En los horizontes superiores de los suelos de los pisos medio, muy frío y páramo, desarrollado de materiales con influencias de cenizas volcánicas y de altos contenidos de materia orgánica, se presenta estructura en bloques subangulares medios a gruesos, moderada a débilmente desarrollada; los horizontes inferiores, pobres en materia orgánica no presentan estructura, con algunas excepciones.

En los paisajes de montaña y lomerío en el piso cálido, los suelos en general tienen un pobre desarrollo de estructura debido a los bajos porcentajes de materia orgánica, a su poca evolución y a la presencia de la roca muy cerca de la superficie, como ocurre en los suelos Lithic Troporthents.

La presencia de horizontes cementados cerca de la superficie y de capas con altos contenidos de gravilla, cascajo y piedra, en los suelos de abanicos, hace que el desarrollo de la estructura sea muy incipiente, como en el caso del suelo Typic Ustropepts (perfil TA-7) de la unidad cartográfica PWG.

En las terrazas se encuentran suelos con estructura blocosa subangular moderada a fuertemente desarrollada, debido a la presencia de arcillas tipo 2:1, a la alta saturación de calcio y al contenido de humus en los horizontes superiores (suelos Entic Haplustolls).

- **Consistencia**

En las zonas de páramo cuando los porcentajes de arenas son muy altos y los de materia orgánica baja, la consistencia en húmedo es suelta; cuando aumentan los contenidos de materia orgánica, la consistencia en húmedo es friable. En el paisaje de montaña de los pisos frío y medio, los suelos derivados de cenizas Volcánicas presentan consistencia en húmedo friable y en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, en parte debido a los materiales amorfos

Los suelos Typic Eutropepts y Aeric Tropaquepts del piso medio, originados de arcillolitas y sedimentos coluvio-aluviales, presentan una consistencia en húmedo friable, y tienen mayor pegajosidad y plasticidad que los suelos derivados de cenizas volcánicas.

En los paisajes de montaña y piedemonte de clima cálido seco se presentan suelos de consistencia friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, debido a que muestran en sus análisis granulométricos, medios altos porcentajes de arena, lo cual hace disminuir el grado de plasticidad y pegajosidad.

En el clima cálido seco los suelos de las diferentes formas de abanicos presentan consistencia friable y son ligeramente plásticos y ligeramente pegajosos, en los horizontes superficiales (suelosEntic Haplustolls y Fluventic Ustropepts).

En los vallecitos, terrazas y vegas los suelos muestran diferentes clases de consistencia, debido a que, también, texturalmente son muy variados.

- **Estabilidad estructural**

Los mecanismos implicados en la formación de agregados estables son de origen biológico, químico y físico y además, se relacionan con las condiciones ambientales. En los suelos estudiados, la estabilidad de los agregados es alta, especialmente en los suelos de montaña donde la materia orgánica forma con el material mineral estructuras fuertes en los horizontes superficiales.

Gran parte de los suelos tanto del paisaje de montaña, como de piedemonte y de valle, presentan buena estabilidad estructural especialmente en los horizontes humíferos, de texturas medias. Los agregados con diámetro de 4 a 8 mm, son los que se presentan en mayor porcentaje, especialmente en los dos primeros horizontes, por ser éstos ricos en humus y de medianos contenidos de arcilla, desarrollados a partir de rocas ígneas y metamórficas, con frecuencia mezcladas con cenizas volcánicas.

En algunos casos los horizontes superiores no presentaron buena estabilidad estructural, el mayor porcentaje de agregados solamente se observa en los de tamaño superior a 0.425 mm, a pesar de tratarse también de suelos humíferos, aunque de porcentaje de arcillas bajo. El uso excesivo de maquinaria agrícola explica en parte el resultado de la baja estabilidad observada en estos casos; el mal uso del suelo causa degradación de la estructura con las consecuencias negativas de susceptibilidad a la erosión, inestabilidad de los terrenos y aparición de condiciones desfavorables para el buen desarrollo de los cultivos.

- **Densidad y porosidad**

En las áreas del piso térmico frío y muy frío los valores de densidad inferiores 0.9 g/cc se deben a las cenizas volcánicas. El suelo Typic Hapludands tiene densidades de 0.87-0.90 g/cc; el suelo Typic Hapludands tiene densidades entre 0.52 y 0.75 g/cc. Los valores para el suelo Humic Udivitrands, varían de 0.82 en los horizontes superiores a 0.9 en los inferiores.

En las zonas de clima medio los suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas presentan

las densidades aparentes más bajas debido a los altos contenidos de material amorfo; los valores fluctúan entre 0.59 g/cc y 0.68 g/cc para el suelo Typic Hapludands y entre 0.45 g/cc y 0.65 g/cc para el suelo Hidric Melanudands. Una de las razones por las cuales es importante tener valores de densidad aparente baja, radica en que la porosidad es alta en los suelos de baja densidad, lo cual les comunica a los suelos buenas condiciones de aireación y de retención de humedad.

De acuerdo con lo observado en el campo, se puede establecer que los suelos derivados de cenizas volcánicas muestran una buena porosidad y por consiguiente una mejor aireación, infiltración y permeabilidad con respecto a los suelos derivados de otros materiales parentales.

- **Drenaje**

Los suelos del paisaje de montaña tienen un drenaje externo rápido a muy rápido, como consecuencia de las pendientes pronunciadas; el drenaje interno en general es medio a rápido debido a las buenas características de estructura y porosidad. Por consiguiente, el drenaje natural de este paisaje se califica de moderado a excesivo, ello indica que las aguas lluvias que caen sobre los suelos, son rápidamente evacuadas hacia las áreas más bajas.

Los suelos de los abanicos-terrazas, valles y vallecitos, tienen drenaje interno variable, debido a sus características de textura, consistencia y porosidad; por lo general el drenaje externo es lento debido al relieve plano-cóncavo. El drenaje natural varía de imperfecto a pobre, en la mayoría de los suelos de los citados tipos de relieve.

A continuación, se describirá la taxonomía de los suelos.

- **Entisoles**

Los suelos de este orden son los más frecuentes dentro del área de estudio, ya que se encuentran en todos los climas y paisajes. En el páramo alto se localizan en las zonas en contacto con los nevados, se han clasificado a nivel de gran grupo como Cryaquents y Cryorthents; en los relieves muy escarpados del páramo bajo, como Troporthents, los cuales corresponden a los subgrupos líticos o típicos, según se encuentren sobre roca dura a menos de 50 cm de profundidad o sobre material parental blando.

En los climas frío y medio húmedos, con régimen de humedad údico, se han clasificado a nivel de gran grupo como Troporthents y Tropofluvents; los primeros se localizan en zonas muy escarpadas con pendientes fuertes y los segundos, en valles y/o de depresiones con influencia coluvio-aluvial.

En los climas medio y cálido secos y con régimen de humedad ústico, los suelos sufren erosión permanente, la cual impide un normal desarrollo del perfil, son poco desarrollados y por lo tanto clasificados también en el orden de los Entisoles, y en el gran grupo de Ustorthents. Igualmente, en zonas aluviales recientes, los aportes continuos de materiales frenan su evolución, por lo cual los suelos se clasifican en el gran grupo de los Ustifluvents y a nivel de subgrupo, en los aquic y Sulfic Ustifluvents.

- **Inceptisoles**

A nivel categórico del gran grupo se encuentran los Tropaquepts, Humitropepts, Dystropepts, Eutropepts y Ustropepts. Los suelos Tropaquepts tienen como característica principal el mal drenaje, caracterizado por saturaciones permanentes con agua y la presencia de gley, se localizan en los abanicos-terrazas de piedemonte y en algunos vallecitos del clima medio y húmedo.

Los suelos Humitropepts, presentan altos contenidos de materia orgánica y saturación de bases menor de 50%. Se encuentran en los climas fríos y medio húmedos, en el paisaje de montaña, con pendientes suaves, y los materiales parentales no presentan compuestos alofánicos. Los suelos del gran grupo Dystropepts también abundan en estos paisajes y climas; son pobres en materia orgánica, muy ácidos y de saturación de bases inferior a 50%. Cuando la saturación de bases es mayor de 50% los suelos se clasifican, a nivel de gran grupo, como Eutropepts, que es común en algunas unidades del paisaje de montaña de clima medio y húmedo.

Los suelos clasificados como Ustropepts se caracterizan por tener un régimen de humedad ústico y una saturación de bases de 50% o mayor. Se encuentran indistintamente en los paisajes de montaña, piedemonte y valles de clima cálido seco, por lo cual el lavado es exiguo y se crean condiciones favorables para la formación de carbonatos y la síntesis de minerales arcillosos tipo montmorillonita.

- **Andisoles**

Son suelos derivados de materiales volcánicos, especialmente cenizas, se caracterizan por sus propiedades ándicas en los horizontes ya sean enterrados o no, y por un espesor acumulado de 35 cm o más dentro de los primeros 60 cm superficiales.

Los subórdenes presentes en el área de estudio son Cryands, Vitrands y Udands; a nivel de gran grupo se encuentran: Haplocryands: se caracterizan por un régimen de temperatura del suelo isofrígido (clima extremadamente frío). Udivitrands: ricos en vidrio volcánico con retenciones de humedad menores del 15% en muestras secas al aire y un régimen de húmedad údico. Se ubican en los municipios de Villahermosa y Herveo, en clima muy frío húmedo, desarrollados sobre arenas volcánicas.

Melanudands: se caracterizan por la presencia de un epipedón melánico y un régimen de humedad údico. Se localizan en clima muy frío húmedo, cerca de los volcanes. Hapludands: es tal vez el gran grupo más importante de los andisoles del área de estudio, por su abundancia. Se localizan en los climas muy fríos, fríos y medio húmedos, en zonas de pendientes suaves donde se han conservado las cenizas volcánicas**.**

- **Molisoles**

En el área de estudio los suelos de este orden evolucionan bajo condiciones de alta saturación de bases; generalmente presentan un desarrollo pedogenético incipiente, con formación de un epipedón mólico y en algunos casos de un horizonte cámbico. El epipedón mólico se caracteriza por tener estructura desarrollada, colores oscuros, saturación de bases mayor de 50%, menos de 250 ppm de fósforo soluble en ácido cítrico y valor n menor de 0.7.

Según el régimen de humedad del suelo se tienen a nivel categórico del suborden, los Ustolls y Udolls; de los primeros se encuentran a nivel de gran grupo los Haplustolls que se localizan en los abanicos- terrazas y en las colinas de piedemonte de clima cálido seco; de los Udolls están los Hapludolls que se encuentran en el paisaje de montaña de clima medio húmedo.

- **Alfisoles**

La característica más importante de los suelos de este orden es la presencia de un horizonte argílico, enriquecido en arcilla iluvial con saturación de bases mayor de 35% pero menor de 50%. A nivel del gran grupo se clasificaron como Natrustalfs y Haplustalfs, localizados el primero, en el abanico de Guamo el cual se tipifica por tener un régimen de humedad ústico y un endopedón nátrico, con saturación de sodio mayor de 15%, y el Haplustalf que se ubica en el abanico de Ibagué y esporádicamente en el abanico de Alvarado-Venadillo.

2.2.3.1 Clasificación de las tierras por su capacidad de uso

Tomando como referencia la información existe, y extrapolándola a la cuenca del rio Recio-Venadillo, a continuación, se hace una recopilación de las clases de tierras por capacidad que se ubican al interior de esta, con el beneficio que la información está disponible a escala 1:100.000.

Con base en los trabajos de campo y el análisis de las muestras de suelo, en la etapa diagnóstica se definirá adecuadamente la clasificación de tierras por su capacidad de uso, al interior de la cuenca.

Tabla 17. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso

Clas Y Sub Clase	Características Generales Dominantes	Aptitud Uso Y Recomendaciones
IIIs	Tierras planas y ligeramente inclinadas, de Mecanización fácil, aptas para explotaciones clima cálido seco, de suelos bien a agropecuarias intensivas, requieren riego, imperfectamente drenados, moderadamente fertilización, control de erosión y de sales. Profundos, limitados por piedras y sales fácilmente corregibles.	Requieren control de mecanización, fertilización y manejo de plaguicidas.

Clas Y Sub Clase	Características Generales Dominantes	Aptitud Uso Y Recomendaciones
IVes	Tierras de relieve ligeramente inclinado a ondulado, de clima cálido seco, de suelos superficiales, , moderadamente erosionados a bien drenados	Mecanización restruingida debido a las pendientes moderadas, aptas para las explotaciones agropecuarias semiintensivas, requieren riego, control de la erosión y fertilización.
IVts	Tierras de relieve fuertemente ondulado, de clima cálido seco y medio húmedo, de suelos moderadamente profundos y bien drenados.	Mecanización restruingida debido a las pendientes moderadas, aptas para las explotaciones agropecuarias semiintensivas, requieren prácticas moderadas de fertilización y prevención de la erosión.
IVte	Tierras de relieve fuertemente ondulado, de climas cálido seco y medio húmedo, de suelos moderadamente profundos y superficiales, de fertilidad baja a moderada, moderadamente erosionadas y bien drenados.	Mecanización restringida debido a las pendientes moderadas; aptas para explotaciones agropecuarias semi-intensivas; requieren manejo cuidadoso contra la erosión.
VIt	Tierras de climas muy variados: frío, medio y cálido, húmedos, y cálido seco; de relieve fuertemente quebrado; de suelos superficiales y moderadamente profundos, de baja fertilidad, ligera a moderadamente erosionados y bien a excesivamente drenados.	No mecanizables, aptas para cultivos de semi-bosque, ganadería semi-intensiva y uso forestal, requieren fertilización y prácticas preventivas de erosión.
VIs	Tierras de relieve ligera a fuertemente ondulado; de climas cálido seco y cálido húmedo; de suelos ocasionalmente pedregosos y ligera a moderadamente erosionados	No mecanizables aptas para la ganadería semi-intensiva y uso forestal; requieren moderadas prácticas de manejo para evitar la erosión
VIIe	Tierras de relieve moderadamente ondulado ha fuertemente quebrado, de climas cálido seco y cálido húmedo, de suelos superficiales, de baja fertilidad, excesivamente drenados y severamente erosionados.	No mecanizables, inadecuadas para explotaciones agropecuarias rentables, medianamente aptas para uso forestal productor-protector, requieren cuidadosas prácticas de manejo contra la erosión
VIIts	Tierras de relieve moderadamente escarpado, de climas cálido seco y medio a cálido húmedos; de suelos muy superficiales, de baja fertilidad, moderadamente erosionados y excesivamente drenados.	No mecanizables, aptas para uso forestal protector, requieren prácticas muy cuidadosas de manejo para evitar avance de los procesos erosivos.

Clas Y Sub Clase	Características Generales Dominantes	Aptitud Uso Y Recomendaciones
VIIs	Tierras de relieve moderadamente quebrado, de climas cálidos y medio secos, de suelos superficiales, moderadamente erosionados, ocasionalmente pedregosos, excesivamente drenados y de fertilidad baja.	No mecanizables, aptas para reforestación con especies resistentes a la sequía. Se debe evitar la tala y la quema para favorecer la regeneración de la vegetación natural.
VIIc	Tierras de relieve ligeramente ondulado ha fuertemente quebrado, de clima muy frío y muy húmedo, de suelos superficiales a moderadamente profundos, ricos en materia orgánica y bien drenada.	No mecanizables, aptas para uso forestal protector de aguas, flora y fauna. Ecosistemas frágiles que requieren manejo muy cuidadoso
VIII	Tierras de climas muy variados: extremadamente frío húmedo a cálido seco y relieves fuertemente ondulado a fuertemente escarpado, de suelos muy superficiales, severamente erosionados y con frecuentes afloramientos rocosos.	No aptas para ninguna explotación agropecuaria o forestal. Es necesario dejar prosperar la vida silvestre y proteger las fuentes de agua, la flora y la fauna.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Calificación de los usos recomendados principales**

Las tierras tienen un potencial y una capacidad de uso natural para ser utilizadas en forma sostenible, de acuerdo con sus restricciones y potencialidades; cuando se sobrepasan sus límites (umbrales) se incrementa la posibilidad de degradarlas. El no usarlas racionalmente no las perjudica biofísicamente pero sí incide en la función social que deben cumplir en pro del bienestar de sus habitantes. La utilización óptima de las tierras radica en asignarle a cada una el tipo de uso adecuado, así como las prácticas de manejo inherentes a éste (IGAC, 2013), con el propósito de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental.

2.2.3.2 Vacios de información en relación con los componentes que determinan la capacidad de usos de la tierra al interior de la cuenca

De acuerdo a la información consultada y analizada y siguiendo los componentes que califican las tierras de la cuenca por su capacidad de uso, anteriormente se identificaban los aportes de cada estudio al proyecto, a continuación, se relacionan las necesidades de información, que son pertinentes para el cumplimiento de los objeticos del estudio en materia de clasificar las tierras por su capacidad de uso al interior de la cuenca.

Desde luego, dicha información debe ser objeto complementario en el estudio de la cuenca, dentro lo planteado en el ordenamiento.

Tabla 18. Necesidades de información por competencia

Componente	Necesidades De Información
Erosión	Se requiere un estudio detallado, con bastante apoyo de campo, ya que los estudios analizados solo aportan un 30%, que se puede aprovechar para la construcción de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso y su posterior zonificación ambiental.
Movimientos En Masa	En los estudios de suelos este componente está nulo. Se debe tomar de los estudios que se hagan dentro del plan de ordenamiento actual que se está construyendo. Hay informaciòn muy general dentro de estos estudios, que alcanzarìan un 10% de coberura efectiva, como aporte al proyecto.
Drenaje Natural	Los estudios de suelos hacen un aporte actual del 70%, en relación al drenaje natural, que pueden ser utilizados como información para la construcción de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso y su posterior zonificación ambiental. La demás información sobre este tema hay que construirla como nueva.
PROFUNDIDAD EFECTIVA (Cm)	Los estudios actuales hacen un aporte del 65% a las condiciones de la profundidad efectiva de los suelos, el restante 40% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos.
Clases Por Tamaño De Partículas	Los estudios actuales hacen un aporte del 60% a las condiciones de clases del tamaño de partículas de los suelos, el restante 50% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos y las pruebas de laboratorio respectivo.
Fragmesntos En Suelo (%Por Volumen)	Los estudios actuales hacen un aporte del 60% a las condiciones de los fragmentos en el suelo, el restante 50% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos respectivos.
Pedregosidad Superficial (%)	Los estudios actuales hacen un aporte del 60% a las condiciones de la pedregosidad superficial en los suelos, el restante 50% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos respectivos.
Afloramientos Rocosos, Rocosidad (%)	Los estudios actuales hacen un aporte del 45 % a las condiciones de los afloramientos rocosos de los suelos, el restante 40% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos respectivos.
Fertilidad	Los estudios actuales hacen un aporte del 50% a las condiciones de fertilidad de los suelos, el restante 50% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos y las pruebas de laboratorio respectivo.
Características Quimicas	Los estudios actuales hacen un aporte del 50% a las condiciones las propiedades químicas de los suelos, el restante 60% hay que levantarlo directamente en

Componente	Necesidades De Información
	campo a través de los reconocimientos y las pruebas de laboratorio respectivo, especialmente en lo relacionado con la salinidad.
Distribición De Lluvias	Los aportes de los estudios de suelos hacen no muestran directamente la distribución de las lluvias, se hace es a través de los contenidos de humedad o régimen de humedad de los suelos que se asocian a las condiciones de la distribución de las lluvias. Bajo esas condiciones, los estudios actuales hacen un aporte del 60% a las condiciones de la profundidad efectiva de los suelos, el restante 40% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos
Piso Têrmico	Los estudios actuales hacen un aporte del 100% en la información en este tema para la construcción de la clasificación de las tierras por su capacidad de uso y su posterior zonificación ambiental.
Condición De Humedad	Los estudios actuales hacen un aporte del 50% a las condiciones de la profundidad efectiva de los suelos, el restante 50% hay que levantarlo directamente en campo a través de los reconocimientos y las pruebas de infiltración respectivas.
Temperatura - Heladas	Los estudios actuales hacen un aporte del 70% a las condiciones de la temperatura edáfica y ambiental de los suelos, el restante 30% hay que asociarlo de estudios adicionales de clima e hidroclima.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

En conclusión, la cuenca tiene información de esta temática de índole general a escala 1:100.000, la cual debe ser ajusta con información primeria para poder expresar sus resultados a escala 1:25.000.

2.2.4 Climatología

2.2.4.1 Rio Recio

En este capítulo se analiza la situación actual de la disponibilidad de agua de la cuenca del Río Recio con base en la información existente.

El río Recio nace en las estribaciones del Volcán Nevado del Ruiz y desemboca en el Río Magdalena; hacen parte de esta cuenca las Microcuencas de las Quebradas La Honda, Las Peñas y la del Río La Yuca. La cuenca del Río Recio cuenta con un área de 652 Km2, encontrándose en ella los municipios de Santa Isabel, Murillo, Venadillo, Líbano y Lérida. La captación del agua se hace mediante una presa derivadora con toma lateral. El caudal derivado es de 10,5 m3/seg, suministrado durante todos los meses del año.

El sistema hídrico de la cuenca del Río Recio es irrigado por pocos ríos y numerosas quebradas. Su corriente se encuentra reglamentada por Cortolima y tiene establecidos 396 usuarios. Las aguas del río Recio abastecen la hidroeléctrica de la Sierra y el sistema de riego del mismo nombre, y que da vida a importantes cultivos en los Municipios de Lérida y Ambalema, se le suma que es la fuente de abastecimiento del Distrito de Riego

de Asorrecio, el cual cuenta con treinta y dos (32) canales de riego, dentro de los cuales se destacan: El Central, El Sitio Lérida y Manuela 1, estos canales son importantes por el número de usuarios a los que distribuye y por ser fuente de las bocatomas abastecedoras de agua para la población urbana y rural. Más abajo, la hacienda Pajonales también toma buena cantidad de agua para la Laguna la Violanta, que alimenta todo el sistema de riego de la hacienda. Otras fuentes de agua que tiene alguna importancia por la función que cumplen por donde corren, es el caso de la quebrada de Vile que sirve como fuente de agua, a esa vereda. La quebrada Tau tao, que es la única fuente de aguas para consumo de las tierras cercanas a la laguna de Pajonales. Por último, la quebrada de Galapo, que delimita el casco urbano, quebrada muy contaminada donde son depositadas gran cantidad de basuras y aguas negras. Además, presenta constante peligro de inundaciones a los barrios Turumana, Chircal y Pueblo Nuevo; en la actualidad para evitar esas inundaciones se construyeron unos muros de contención en la parte del barrio Pueblo Nuevo y se pretende continuarlo.

Este río trasvasa aguas a la cuenca del Lagunilla por intermedio de canales de riego y aguas sobrantes del riego. En los meses de sequía, el suministro de agua para riego se ve afectado, mientras que la del consumo humano es constante, por lo que es necesario tomar medidas para que el caudal del río no se vea afectado.

Por último, de acuerdo con el Plan de Ordenación de la Cuenca del Río Recio del año 2009 el índice de escasez era de 24%, teniendo en cuenta que este índice se define como la relación porcentual entre la demanda de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica disponible, luego de aplicar factores de reducción por calidad del agua y caudal ecológico, el cual se considera de categoría media alta e indica una demanda apreciable de agua respecto a la oferta.

2.2.4.2 Rio Venadillo

El Río Venadillo Nace en el municipio de Sta. Isabel y desemboca en el Río Magdalena. De sus aguas se surten algunos sistemas de riego para cultivos de arroz, cercanos al poblado; además sus aguas son aprovechadas para la represa de Violanta en la gran hacienda de Pajonales del Municipio de Ambalema. Son afluentes de este río, el río Palmar, y las quebradas de Manura, Agua Blanca, Monos y Galapo, estas dos últimas son las de mayor contaminación por ser utilizadas para verter las aguas negras del casco urbano del municipio de Venadillo. En la actualidad se está adelantando un macro proyecto con Corpo Magdalena para descontaminar este río y mejorar las demás fuentes hídricas. Además desembocan en el río Venadillo las quebradas de Boluga, Calderón, Zanja Honda, Palmarosa, Conchal y Tonoli.

La cuenca hidrográfica del Río Venadillo se ubica en el flanco derecho de la Cordillera Central, que, a pesar de contar con la riqueza hídrica de esta zona, presenta déficit de humedad en el suelo en los períodos secos (junio, julio y agosto –diciembre, enero y febrero), incrementándose más en julio y agosto por la temporada de vientos y mayores horas de brillo solar, por lo cual se hace necesario incrementar las horas de riego en los cultivos, principalmente los localizados en la zona plana. De ahí la importancia de fomentar Programas y Proyectos tendientes a proteger y conservar la cobertura vegetal arbórea.

2.2.5 Hidrología e Hidráulica

2.2.5.1 Rio Recio

En este capítulo se analiza la situación actual de la disponibilidad de agua de la cuenca del Río Recio con base en la información existente.

El río Recio nace en las estribaciones del Volcán Nevado del Ruiz y desemboca en el Río Magdalena; hacen parte de esta cuenca las Microcuencas de las Quebradas La Honda, Las Peñas y la del Río La Yuca.

Las aguas del río Recio abastecen la hidroeléctrica de la Sierra y el sistema de riego del mismo nombre, que da vida a importantes cultivos en los Municipios de Lérida y Ambalema. Más abajo, la hacienda Pajonales también toma buena cantidad de agua para la Laguna la Violanta, que alimenta todo el sistema de riego de la hacienda. Otras fuentes de agua que tiene alguna importancia por la función que cumplen por donde corren, es el caso de la quebrada de Vile que sirve como fuente de agua, a esa vereda. La quebrada Tau tao, que es la única fuente de aguas para consumo de las tierras cercanas a la laguna de Pajonales. Por último, la quebrada de Galapo, que delimita el casco urbano, quebrada muy contaminada donde son depositadas gran cantidad de basuras y aguas negras. Además, presenta constante peligro de inundaciones a los barrios Turumana, Chircal y Pueblo Nuevo; en la actualidad para evitar esas inundaciones se construyeron unos muros de contención en la parte del barrio Pueblo Nuevo y se pretende continuarlo.

2.2.5.2 Río Venadillo

El Río Venadillo Nace en el municipio de Sta. Isabel y desemboca en el Río Magdalena. De sus aguas se surten algunos sistemas de riego para cultivos de arroz, cercanos al poblado; además sus aguas son aprovechadas para la represa de Violanta en la gran hacienda de Pajonales del Municipio de Ambalema. Son afluentes de este río, el río Palmar, y las quebradas de Manura, Agua Blanca, Monos y Galapo, estas dos últimas son las de mayor contaminación por ser utilizadas para verter las aguas negras del casco urbano del municipio de Venadillo. En la actualidad se está adelantando un macro proyecto con Corpo Magdalena para descontaminar este río y mejorar las demás fuentes hídricas. Además, desembocan en el río Venadillo las quebradas de Boluga, Calderón, Zanja Honda, Palmarosa, Conchal y Tonoli.

La cuenca hidrográfica del Río Venadillo se ubica en el flanco derecho de la Cordillera Central, que a pesar de contar con la riqueza hídrica de esta zona, presenta déficit de humedad en el suelo en los períodos secos (junio, julio y agosto –diciembre, enero y febrero), incrementándose más en julio y agosto por la temporada de vientos y mayores horas de brillo solar, por lo cual se hace necesario incrementar las horas de riego en los cultivos, principalmente los localizados en la zona plana. De ahí la importancia de fomentar Programas y Proyectos tendientes a proteger y conservar la cobertura vegetal arbórea.

2.2.6 Calidad de Agua

El desarrollo del análisis situacional preliminar establece una mirada general de la cuenca del ríos Recio y Venadillo, con el propósito de precisar el punto de partida para

posteriormente profundizar en los temas de mayor relevancia en la fase de diagnóstico. Siendo así, el análisis situacional de la calidad del agua se realizó con base a la revisión general de la información recopilada en diferentes fuentes de información como la corporación autónoma regional del Tolima, la cual tiene jurisdicción en la cuenca, los Esquemas y plan Básico de ordenamiento territorial de los Municipios que hacen parte de la cuenca y bases de datos oficiales del IDEAM, Universidades, Gobernación, entre otros. En ese sentido, a continuación, se desarrolla el análisis que definirán la situación actual de las cuencas objeto de estudio, bajo la temática relacionada con la calidad del agua, desde una perspectiva preliminar o pre-diagnóstica.

De acuerdo con la revisión general de los documentos establecidos en el producto de recopilación y análisis de información se determinó que la cuenca tanto para el río recio y Venadillo no cuentan con estaciones de muestreo de calidad de agua, contando únicamente con registros esporádicos en los EOT y estudios de monitoreos (Ver anexo 3) de corcuenca realizados en sitios muy específicos de cada municipio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que existen datos de monitoreos relacionados a las corrientes objeto de estudio, los cuales fueron realizados en el desarrollo de un contrato de consultoría para Cortolima relacionados con la formulación del POMCA en 2009 de la cuenca mayor del río Recio y el contrato con CORCUENCAS para el monitoreo de vertimientos y calidad del agua de las cuencas del Tolima.

En cuanto a la cobertura temporal de los datos existente, se determinó que se cuenta con información del año 2009, 2014 y 2015. Los análisis de los monitoreos se encuentran respaldados por los laboratorios ambientales de Cortolima que cuenta con certificación del IDEAM (Ver anexo 3).

La contaminación hídrica en la cuenca proviene principalmente de las actividades mineras, domésticas y agropecuarias. La calidad del recurso hídrico se ha deteriorado por la descarga de materia orgánica, y la presencia de microorganismos patógenos, aportados por algunos tipos de agroindustria y servicios (hospitales y otros). De allí la importancia que tienen los tratamientos de Aguas residuales, para evitar enfermedades causadas por bacterias y virus, en las personas que entran en contacto con esas aguas, y también para proteger la fauna y flora presentes en el cuerpo receptor natural.

Respecto a las tasas retributivas por vertimientos puntuales (TR) el cual es un instrumento económico que tiene como objetivo incentivar cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, internalizando en sus decisiones de producción el costo del daño ambiental que ocasiona su contaminación, esto con el fin de lograr metas ambientales que sean social y económicamente sostenibles. La Tabla siguiente, muestra que el monto recaudado por Tasa Retributiva para la cuenca en los municipios de Jurisdicción (Desde III trimestre de 2011 hasta el II trimestre del 2012), los cuales son invertidos en la descontaminación hídrica del Departamento y la cuenca.

Tabla 19. Tasa Retributiva liquidada y pagada por municipio de la cuenca

Municipio	Liquidado ($)	Pagado ($)
Ambalema	8,222,772	**10,776**
Lerida	11,516,503	**11,516,500**
Libano	47,508,453	**47,508,453**
Murillo	2,842,041	**2,842,041**
Santa Isabel	5,602,660	**5,602,660**
Venadillo	10,027,224	**10,027,224**
Total	85,719,653	77,507,654

Fuente: Plan de acción 2012-2015. CORTOLIMA, 2012

Tasas por usos del agua: La tasa por utilización de aguas es el cobro que se realiza a un usuario por la utilización del agua de una fuente natural, en virtud de una concesión de aguas. Esta tasa tiene un doble carácter: por un lado, es un instrumento de gestión para el logro de objetivos ambientales relacionados con la conservación y uso eficiente del agua; por otro lado, es una fuente de recursos financieros para inversiones ambientales que garanticen la renovabilidad del recurso.

CORTOLIMA viene implementando el cobro de la tasa por uso del agua (TUA), siendo el mayor aportante el sector agrícola (Agua para riego), con el 93 % de total recaudado por todo el departamento. Estos recursos se destinan a la gestión integral del recurso hídrico, a la protección de las cuencas hidrográficas y la compra de predios, entre otros.

Tabla 20. Tasa por uso de agua en el departamento del Tolima

Usos	Facturado ($)	Pagado ($)
Agrícola	1,548,238,730	**1,366,476,028**
Recreativo	8,021,577	**8,021,577**
Doméstico	177,089,421	**149,735,591**
Flora Y Fauna	218,875	**104,233**
Generación Eléctrica	24,196,450	**17,770,136**
Consumo Humano	6,469,226	**4,276,468**
Industrial	25,543,716	**24,499,295**
Minero	400,666	**400,666**
Pecuario	30,073,349	**4,004,049**
Riego	1,620,316,713	**1,620,316,713**
Total	**3,440,568,723**	**3,195,604,756**

Fuente: Plan de acción 2012-2015. CORTOLIMA, 2012

Por último, en la fase de diagnóstico del proceso de actualización del POMCA Río Recio y Venadillo, se profundizará en la ejecución de monitoreos sobre las corrientes lo cual permita establecer el estado de la calidad del agua y cómo ha evolucionado es aspecto en la cuenca.

Partiendo del análisis de los documentos más actualizados y con mayor relevancia de acuerdo a la evaluación realizada en documento de recopilación y análisis de la

información existente, se identifica que la jurisdicción de CORTOLIMA, los sectores productivos con mayor número de vertimientos registrados en la corporación son las empresas prestadoras de servicios públicos de alcantarillado municipal, empresas agroindustrial, Pecuario, y la actividad minera (materiales de construcción, minerales y metal).

Otro aspecto importante en el estudio de cargas contaminantes, es la identificación y caracterización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en la cuenca. A continuación, se resume en la siguiente tabla, el número y estado de las plantas o sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales identificadas para la cuenca.

La situación actual de las plantas de tratamiento de aguas de la cuenca del río recio es el siguiente:

Tabla 21. Plantas de tratamiento de aguas residuales y cargas contaminantes en los municipios de la cuenca

Municipio	Tipo De Ptar	Operación	Observaciones	Carga Ton/Año Dbo*	Carga Ton/Año Sst*
AMBALEMA	LODOS ACTIVADOS. Juana Moya	No opera	PTAR sin funcionamiento	137,27	102,95
	LAGUNA OXIDACION, Santa Lucía.	No opera	PTAR sin funcionamiento	328,39	131,16
LERIDA	LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	84,0% DBO 89,9% SST	PTAR operando eficientemente	166,43	99,24
LIBANO	REACTOR UASB	77,1% DBO 83,8% SST	PTAR operando eficientemente	26,33	20,25
MURILLO	FILTRO PERCOLADOR	74,4% DBO 74,6 % SST	PTAR operando Regularmente	109,24	80,82
SANTA ISABEL	FILTRO PERCOLADOR, Sector Circunvalar	0,0% DBO 0,0% SST	PTAR sin funcionamiento	49,69	42,55
	FILTRO PERCOLADOR, Sector Matadero	60.1 % DBO 26.3 % SST	PTAR operando Regularmente	137,27	102,95
VENADILLO	LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	86,6 % DBO 62,6% SST	PTAR operando Regularmente	328,39	131,16
	REACTOR UASB CENTRO POBLADO LOS ANDES PREDIOS DE EVA MORENO	NO REPORTA	No reporta	166,43	99,24
	REACTOR UASB CENTRO POBLADO LOS ANDES PREDIOS DE DAVID CANTE	NO REPORTA	No reporta	26,33	20,25

Fuente: Plan de acción 2012-2015. CORTOLIMA, 2012.
*Carga promedio estimada en base a monitoreos 2014

Tabla 22. Tipo de alcantarillado y cobertura a nivel municipales

Municipio	Tipo De Alcantarillado	Cobertura
Murillo	Combinado	Del 50% en el casco Urbano
Santa Isabel	Combinado	Del 50% en el casco Urbano
Líbano	Combinado	Mayor al 90% en el casco Urbano
Lérida	Combinado	98% en el casco Urbano
Venadillo	Combinado	Mayor al 70% en el casco Urbano
Ambalema	Combinado	Mayor al 40% en el casco Urbano

Fuente: Elaboración propia con base información suministrada por CORTOLIMA, y Alcaldías Municipales, 2016

De acuerdo con la revisión general de las PTAR municipales, se evidencia que el municipio de Ambalema es el único que no cuentan con el funcionamiento de su PTAR o STAR, de igual manera la cobertura del servicio de alcantarillado es baja, en los municipios de Murillo, Santa Isabel y Ambalema, por lo cual se puede inferir problema de contaminación de aguas residuales domesticas sin ningún tipo de tratamiento previo sobre las fuentes receptoras o al suelo. Cabe resaltar que esta información debe ser corroborada, en fase de diagnóstico, con fuentes de información primaria ya que la información secundaria disponible está a fecha del 2014.

De igual forma, es importante destacar los aspectos más concluyentes del estudio Del POMCA del Río Recio, agendas ambientales y EOT de los municipios, para poder contrastar el avance y/o estado actual de las problemáticas identificadas, el cual estableció que:

- Se presenta deficiencia en la cobertura del servicio de alcantarillado y saneamiento básico, tanto a nivel Urbano como rurales, aunque este último es más crítico, sumado a esto, los sistemas de acueducto presentan problemas de fugas y mantenimiento lo que repercute en la disminución de la calidad y cantidad de agua potable distribuida.
- Las PTARs o STARs tienen buena remoción en carga de Grasas y Aceites, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Sólidos Suspendidos Totales; no obstante, no estaban cumpliendo con antiguo decreto 1594 de 1984 Derogado) acerca de la remoción de carga, no obstante, cuando las plantas de tratamiento están en funcionamiento, no se observa alteración significativa del estado natural de la fuente receptora. Sin embargo bajo la nueva normatividad de la Resolución 631 del 2015 se estaría cumpliendo con las concentraciones vertidas de DQO, DBO_5 y Grasas y Aceites.
- Cuando los sistema de tratamiento de agua residual de cada municipio esta funcionamiento la descarga sobre el cuerpo de agua no se afectado y se establece una recuperación de la corriente, no obstante cuando esto se efectúa el impacto es evidente.
- Fortalecimiento en la regulación y control de vertimientos de pecuarios que depositan aguas residuales y manejo de excretas directamente al suelo y pastos sin ningún tratamiento previo.

Teniendo en cuenta lo anterior, durante la fase de diagnóstico se ahondará en la caracterización de las problemáticas anteriores con el fin de contrastar la situación actual de las mismas. Igualmente, se priorizará la caracterización de los sectores productivos

que se encuentren en las subcuencas con mayor tendencia a la contaminación. Considerando, entre otros aspectos, la identificación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales -STAR - donde se incluirán la ubicación georeferenciada, tipo de vertimiento (doméstico y no doméstico), tipo de flujo indicando si es continuo o intermitente y caudal de descarga (L/s), de los diferentes sectores productivos.

De acuerdo a lo establecido por ENA (2014) para cuenca del río Recio y Venadillo se calculó los dos indicadores ICA y IACAL como resultado de los monitoreos realizados en el año 2013. El ICA establece un resultado de regular (Amarillo) y el IACAL en el año seco de 5,0 con una categoría naranja – alto.

Ya con respecto a los monitoreos realizados para el río Recio y Venadillo por Corcuencas (20142015), se establece que el río recio y el río Venadillo en promedio presenta un ICA amarillo o regular en sus recorridos debido principalmente a que presentan descargas de agua residuales domésticas en su recorrido y el retiro de agua por parte de distritos de riesgo que generan disminución de la dilución y regulación de los ríos, este aporte de materia orgánica a través de los vertimientos de aguas residuales domésticas y de los mataderos de los municipios genera degradación de la calidad aunque todavía no de una forma grave o que presente altos riesgos para salud humana.

Por lo anterior, se indica que la cuenca del río Recio y Venadillo presenta condiciones promedias (regulares) de calidad del agua tendiendo a su degradación en calidad, así mismo de acuerdo al IACAL la cuenca presenta fuertes presiones para generarse contaminación en ella, lo genera aspectos críticos sobre en las épocas de verano.

Dada la importancia de la cuenca del río Recio para las poblaciones de los municipios de Murillo, Santa Isabel, Líbano, Venadillo, Lérida y Ambalema como abastecedor de agua para el consumo humano y para las diversas actividades agropecuarias; al realizar el análisis de información secundaria se encontró que la información más relevante respecto a la caracterización fisicoquímica de esta cuenca y sus tributarios para determinar el estado ecológico del ecosistema y la calidad de sus aguas a partir de la evaluación fisicoquímica y bacteriológica se representa en el POMCA del río recio y los monitoreos realizados por Cortolima en el 2014, donde se evidencio lo siguiente:

De acuerdo a lo establecido a los resultados del POMCA de la cuenca del río recio (2009) se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 23. Resultados Índice de Calidad del Agua (ICA) para la cuenca del río Recio

No.	Altura	Estación	Vereda	Municipio	Wqi	Calidad	Color
1	2577	R. La Yuca	El Bosque	Murillo-Sta. Isabel	44	Mala	
3	-----	Q. Sinaí Acueducto Vereda El Bosque	El Bosque	Murillo	81	Buena	
2	2571	Q. Río Manso	El Bosque	Murillo	68	Regular	
4	1781	Q. Acueducto San Rafael-Santa Isabel	-----	Sta. Isabel	86	Buena	
5	1781	Q. Acueducto San Isidro	San Rafael	Sta. Isabel	81	Buena	
6	596	Q. La Sierrita	La Sierrita	Venadillo	70	Regular	
7	380	R. Recio en Venadillo-Lérida	-----	Venadillo-Lérida	46	Mala	
8	240	R. Recio Desembocadura	La Quinta	Ambalema	53	Regular	
9	-----	Acueducto Ambalema	-----	-----	62	Regular	

Fuente: CORTOLIMA. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Recio – Tolima. 2009.

Con base al cuadro anterior del I.C.A. de la mayoría de las estaciones registran valores que corresponden a niveles regulares, lo que indica que se presentan procesos de intervención antrópica que están afectando el recurso hídrico.

De acuerdo a los ejercicios con los actores claves de cuenca, así como con la información secundaria, se deduce que las actividades humanas que están causando alteraciones en la cuenca del río Recio son la deforestación para la ampliación de zonas de cultivo, el desarrollo de actividades pecuarias cerca a los afluentes, la canalización de las quebradas para el riego de los cultivos y el vertimiento de aguas residuales de tipo doméstico.

Por otra parte, las estaciones RR. La Yuca y R. Recio Venadillo – Lérida presentaron un indicador de calidad de agua mala, esta condición se registra tanto en la parte alta como en la baja de la cuenca del Río Recio, lo que permite decir que posiblemente las condiciones del recurso hídrico están siendo afectadas de manera considerable.

Como conclusión se establece de forma general que las condiciones fisicoquímicas de la cuenca del río Recio y Venadillo presenta una calidad de agua regular, con excepción de muy pocos puntos, los cuales registran una calidad de agua buena.

- **Manejo de residuos sólidos de la cuenca**

Respecto a los planes de manejo residuos sólidos y de acuerdo a la información recolectada se tiene lo siguiente:

Municipio de Lérida

En la cabecera municipal de Lérida el servicio de aseo público, es atendido por la empresa de servicios públicos de Lérida ¨Empolérida¨; Para la recolección de la basura se utiliza un carro compactador, que en la actualidad es insuficiente, debido fundamentalmente al crecimiento del área urbana y por el desgaste de la máquina ya que su labor activa ha sido de diez (10) años consecutivos. La cobertura actual es del 93.71% en el área urbana.

La frecuencia de recolección se ha planteado semanalmente y de acuerdo a una programación diaria sectorizada, los cuales han dado gran resultado y se espera que la ciudadanía colabore, no arrojando las basuras a la vía o a las quebradas internas, como sucede actualmente, gestando focos de contaminación.

La disposición final de basuras recogidas, se destinan a un botadero a cielo abierto, sin ningún tipo de proceso de relleno, solo eventualmente incineradas. El sitio está ubicado a 3.5Km del área Urbana, este lugar se ha convertido en foco de contaminación para la zona, cuyos desechos por la acción de la lluvia caen indirectamente a la quebrada Agua Fría.

La Sierra: En la Sierra el servicio de Aseo público, es atendido por la empresa de servicios públicos de Lérida ¨Empolérida¨ se utiliza un carro compactador, la recolección se hace semanalmente el día viernes. Las disposiciones de dichas basuras se hacen directamente en el botadero a cielo abierto de la cabecera Municipal, su cobertura es del 100%.

Iguacitos: En el Núcleo Poblado no existe recolección de basuras, lo que trae Como consecuencia la proliferación de vectores como insectos voladores y Roedores. Las basuras que se generan en el núcleo poblado son quemadas por la misma comunidad en cada una de sus viviendas, ya que no se cuenta con un sitio determinado de disposición de basuras o recolección a nivel comunal. Actualmente se tiene proyectado la recolección de las basuras por parte de la empresa de servicios públicos de Lérida ¨Empolerida¨ la cual se presenta como una alternativa que solucionaría este servicio en un corto plazo, dependiendo de la Compra de otro vehículo compactador, su traslado seria directamente al basurero actual del Municipio. Se ve con gran preocupación, focos de contaminación por basuras en la vía que conduce del casco urbano de Lérida hacia Iguacitos.

Delicias: No existe en el núcleo poblado este servicio. Las basuras son recolectadas por cada familia y Llevadas a un basurero localizado a la entrada principal lo que muestra un mal aspecto visual, lo mismo que genera proliferación de malos olores y contaminación ambiental ya que no se le da un tratamiento adecuado. Se necesita reubicar el sitio de disposición de basuras.

Sector Rural: No existe la recolección en la parte rural del Municipio, por tal razón, los habitantes se ven en la necesidad de quemar las basuras, principalmente los papeles, cartones y plásticos. Los desechos de tipo orgánico, los mezclan con tierra para la siembra, incorporándolos al suelo como abono. Los residuos como el vidrio, las latas y otros que no se pueden quemar o agregar al suelo, simplemente se abandonan en cualquier lugar. Esto además de generar un problema estético, constituye un foco de contaminación a los cuerpos de agua afectando aguas abajo el consumo humano.

El municipio se plantea de manera prioritaria localizar un lote de bajo impacto ambiental para construir un relleno sanitario, donde ofrezca resultados positivos y pueda funcionar con las diversas actividades de excavación, a pensamiento y control de vectores lo mismo que los posibles líquidos (Lixiviados) que se produzcan por descomposición orgánica, canalizándolas directamente a las lagunas de oxidación para hacer un control general sobre los residuos.1

Municipio de Líbano

La disposición final de los residuos sólidos actualmente se viene manejando como si se tratara de un relleno sanitario con procesos de clasificación de materiales para reciclar y posteriormente ser procesados para la producción de lombricultura y compostaje; sin embargo, estos se depositan a campo abierto en el sitio localizado en la vereda El Delirio, finca La Ucrania, distante 6.2 kms de la cabecera municipal. Manejo éste que en lo sucesivo se complementará y desarrollará como una Granja Integral para el manejo y procesamiento de residuos para convertirlos en compost y humus de altas connotaciones socioeconómicas y de restauración y mejoramiento de suelos, así como de reducción de costos en procesos productivos agropecuarios y generación de ingresos y de empleo.2

Municipio Santa Isabel

El servicio de aseo en el caso urbano de este Municipio es prestado por la alcaldía a través de la Oficina de servicios públicos, el proceso de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios se realiza una vez por semana, por medio de una volqueta particular y una cuadrilla de tres operarios, esta recolección incluye los residuos sólidos generados en la plaza de mercado. No hay separación de basuras, solamente se realiza reciclaje por un particular.

La Alcaldía municipal no presenta registros de caracterización de residuos sólidos generados en la cabecera municipal, sin embargo, se presenta una distribución de estos tomando como base la tipificación de basuras establecidas para Municipios de la categoría de Santa Isabel.

La disposición final de los residuos sólidos generados en la cabecera municipal se disponía en el sitio Monteloro, cerca de la zona urbana, con un área aproximada de 2 Ha. En este lugar se depositaban las basuras, se realizaba selección de basuras y se utilizaban eras para el depósito de las mismas sin tratamiento técnico alguno, este correspondía a un basurero a cielo abierto clausurado mediante la resolución 1669 del 20 de Octubre de 2005.

El Municipio realiza la disposición final de sus residuos sólidos en el Municipio de Venadillo, en una celda transitoria. Las veredas del Municipio no cuentan con el servicio

[1] Diagnostico EOT, Municipio de Lerida,

[2] PBOT, Municipio de Libano

de aseo, las basuras y los residuos de las viviendas se arrojan a campo abierto, corrientes hídricas y en otros casos son enterrados o quemados.

En cuanto a residuos sólidos especiales como lo son los residuos generados por el hospital, dentro de este Municipio son transportados por la volqueta que hace la recolección al basurero. Por otra parte, en el Municipio de Santa Isabel, en el caso de la zona urbana se presenta una producción baja de escombros, del orden de los 700 m3 al año, los cuales se utilizan para el afirmado de vías específicamente.
Planta de Sacrificio

La planta de sacrificio en el Municipio de Santa Isabel presenta una infraestructura sin las especificaciones técnicas mínimas exigidas para mataderos nivel 3, presenta un área de 500 m2, cuenta con un corral, salón utilizado para el sacrificio de los animales, desviscerado y corte de pieles. En estas instalaciones se sacrifican semanalmente diez (10) bovinos y tres (3) porcinos, sacrificio que se hace en forma artesanal. Este equipamiento no cuenta con un manejo adecuado de las vísceras, residuos sólidos y líquidos, generando problemas de contaminación de las Quebradas cercanas.3

Municipio de Venadillo

El Municipio de Venadillo cuenta con una Empresa de Servicios Públicos desde la cual opera, entre otros, la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.
El lote de disposición final se encuentra ubicado en la Vereda Cofradía a 1 Km del perímetro urbano, propiedad de la Administración municipal. Allí existen dos sitios para la disposición de residuos sólidos, los cuales distan entre sí en 200 mts. Dicho sitio es un basurero a cielo abierto.

El sistema de recolección se realiza en dos jornadas diurnas de lunes a sábado, únicamente en el casco urbano. No tienen vehículo adecuado y por tanto, emplean una volqueta y una cuadrilla compuesta por 2 operarios para la recolección.

No existen organizaciones de recicladores, sin embargo, el PGIR identificó un grupo informal de personas que se dedican a la recuperación de residuos sólidos. De igual manera en el PGIR se estima que mensualmente se generan en Venadillo 271,78 Toneladas de residuos sólidos.

Venadillo cuenta con una población total de 16.345 habitantes, de los cuales 11.324 se encuentran en el perímetro urbano y generan diariamente 9,06 Toneladas de residuos sólidos; por lo tanto se estima que genera 0.80 kg/hab/día en promedio.

En el PGIR se estableció que el Municipio cuenta con 2.324 usuarios, de los cuales 2.220 corresponden al sector residencial, 77 son comerciales y 27 son oficiales y la cobertura de recolección respecto a usuarios es del 100%, por otra parte la cantidad de residuos dispuestos están en el orden de 271,78 Ton/mes lo que traduce en 9,06 Ton/día.

[3] Diagnóstico_integral_residuos_sólido_líquidos, POMCA Rio Petare,

El porcentaje de residuos orgánicos producidos corresponden al 84,04% del total de residuos en el Municipio de Venadillo.

No se han realizado mediciones directas sobre el vertimiento de lixiviados en el sitio de disposición final, con el fin de conocer sus características. Según el PGIR, en una medición indirecta realizada en el municipio, el caudal de lixiviados estimados es de 0.015 litros/segundos y la carga DBO5 y SST es de 0.76 y 0.08 toneladas/mes, respectivamente. De igual manera se observa un nivel de afectación en aguas superficiales y subterráneas debido a los lixiviados que producen parte de la basura durante el proceso de descomposición y se identifica como población afectada indirectamente los habitantes de la Vereda Cofradía, ubicada a 1 km del perímetro urbano, sitio en el cual se encuentra el botadero a cielo abierto.

En cuanto a residuos sólidos especiales en el Municipio de Venadillo se generan 42,36 Ton/mes de residuos hospitalarios y de instituciones educativas.

El matadero para animales de consumo humano está localizado dentro del área urbana, el matadero cuenta con servicio de energía eléctrica, suministro de agua sin tratamiento y canales de concreto que funcionan como alcantarillado. El acceso a este es sobre una vía pavimentada en parte, un patio de maniobras para cargue y descargue de animales, corrales de inspección, bodega para pieles, porqueriza y tanque para el almacenamiento de agua.

Su Planta física es una estructura sencilla, que se utiliza para el sacrificio de animales, tal sacrificio es llevado a cabo en el piso, con baja aplicación de técnica y todos los desechos sólidos y líquidos que se producen en el proceso son conducidos por canales y tuberías directamente al alcantarillado.

Haciendo un análisis el matadero municipal se encuentra en la siguiente situación:

- En los tanques de almacenamiento se observa un avanzado deterioro y algunas grietas, por lo que se hace necesario un revestimiento y si es posible una impermeabilización; La disposición final de las excretas y aguas servidas se están depositando a fuentes superficiales, lo hace necesario la construcción del estercolero y un tanque séptico para su tratamiento.
- La higiene locativa, el estado físico y funcional del área de faenamiento, es realmente regular debido a la falta de elementos de trabajo (diferenciales) y demás; los pisos se encuentran en mal estado, al igual que los corrales.
- En el área de escaldado de cerdos la ventilación es insuficiente, el área de faenamiento y demás, es lavado pero no es desinfectado después del trabajo diario, al igual que los equipos y utensilios. No existe un plan de prevención de incendios, ni siquiera existen extintores y los operarios no poseen elementos de protección y seguridad industrial.
- No existe cuarto de oreo, ni sistemas de protección y enfriamiento (Cuartos fríos o cavas), el transporte de la carne no es realizado por el matadero, porque no hay el camión -furgón; lo que genera la contaminación en el proceso de transporte a los puntos de venta.
- El control de roedores y artrópodos no se realiza, lo que deriva en la generación de focos mayores de contaminación.

- El matadero para animales de consumo humano está localizado dentro del área urbana, cuenta con un suministro de agua sin tratamiento y canales de concreto que funcionan como alcantarillado, todos los desechos sólidos y líquidos que se producen en el proceso, son conducidos por canales y tuberías directamente al alcantarillado. La disposición final de las excretas y aguas servidas, se están depositando directamente a las corrientes superficiales.[4]

Municipio de Murillo

Se determinó el destino final de los residuos sólidos de las viviendas del sector rural, entendiéndose por estos el plástico, el papel, los envases de metal y vidrio. Los residuos orgánicos no se contemplaron ya que los campesinos le hacen un proceso de reciclaje y son utilizados para alimentos de cerdos, aves, lombrices o como material para las composteras.

En el 51% de las viviendas queman el plástico y el papel de los cuales el 17.7% entierran el vidrio y el metal los demás los arrojan a los potreros. El 6.37% entierra todos los residuos sólidos. El 6.88% guardan los envases debajo de la casa o los reutilizan junto con las bolsas plásticas. El 35% restante arrojan las basuras a los lechos de los ríos, al monte o a los potreros.

La población urbana cuenta con una cobertura aceptable, o bien por la inadecuada periodicidad del servicio, o bien porque no se presta con eficiencia. El aseo barrido o de calles tiene deficiencias mejorables en su cobertura y calidad. Igualmente, se detectaron conflictos en la distribución de las áreas de barrido entre las personas destinadas a prestar este servicio.

El servicio de recolección de basuras se le brinda a 420 viviendas según el informe de la Oficina de Servicios Públicos. Esta recolección se realiza con la única volqueta del municipio, sólo cuando ésta está disponible. La zona urbana cuenta con 473 inmuebles, de los cuales 44 se hallan cerrados buena parte del mes y 14 no suministraron información.

Por un lado, el 86% (357 viviendas) de los usuarios reciben este servicio, pero el 12% (51 viviendas) no. Esto indica que de los 420 usuarios de aseo reportados por la Oficina de Servicios, sólo 357 usuarios lo reciben efectivamente, se estaría entonces hablando de un promedio de 116 viviendas de la zona urbana que actualmente no cuentan con él. Y por otro lado, si el déficit de cobertura es en efecto del 24.5% (116 viviendas), entonces se constituye en un problema relevante en lo que respecta al manejo y tratamiento de los residuos sólidos generados en la zona urbana, aunque el déficit sea explicable por la ausencia de un móvil destinado exclusivamente a su recolección. Véase la siguiente Tabla.

[4] Diagnostico_integral_residuos_sólido_líquidos, POMCA Rio Petare,

Tabla 24. Cobertura de aseo domiciliario

Aseo Domiciliario: Cobertura y Déficit	Inmuebles	Participación Porcentual
Cobertura	357	75.5
Déficit de Cobertura	116	24.5
Total Predios	473	100

Fuente: EOT; e Informe de la Oficina de Servicios Públicos, Murillo, Junio, 2002.

La calidad del servicio de recolección de residuos sólidos se evaluó teniendo en miras la periodicidad efectiva del servicio y una calificación cualitativa. De 415 inmuebles, permitió establecer que el 84% (349) de los usuarios se les recolecta la basura dos veces en el mes, y el 14% (59) aseguran no contar con el servicio del carro recolector. Una minoría de este último debe, en la mayoría de las ocasiones, transportar la basura a los puntos de paso del carro recolector, y otros simplemente la eliminan o reutilizan mediante las prácticas contaminantes. Es de suponer que, de los 59 usuarios, un promedio de 8, está dispuesto a llevar la basura al carro recolector y a considerar que el servicio si se les presta, por lo cual la información de cobertura arroja un número no de 349 usuarios, sino de 357.

Tabla 25. Calidad de la Periodicidad del Aseo Domiciliario

Periodicidad del Servicio de Aseo Domiciliario	Dos veces Mensuales	%	Ninguna	%	Ns/Nr	%	Total
No	349	84	59	14	7	2	415

Fuente: EOT, Junio, 2002.

En la evaluación cualitativa, de los 357 inmuebles que reconocen contar con el servicio, el 58% (208) consideró que es de una calidad buena, el 27% (96) que de una calidad regular, y el 14% (53) que es de una calidad muy cuestionable. Así las cosas, el 41% de los usuarios no están conformes con el servicio, ya sea porque la periodicidad de la recolección no es la adecuada, o deben transportar la basura al carro recolector, o la recolección no se hace con la eficiencia esperada.

Tabla 26. Calidad del Aseo Domiciliario

Calidad	Buena	%	Regular	%	Mala	%	Ns/Nr	%	Total
No	208	58	96	27	53	14	2	1	357

Fuente: EOT, Junio, 2002.

Se identificaron los siguientes conflictos: a) La ausencia de un móvil con uso exclusivo para recolectar basuras, trastorna la periodicidad y cobertura del servicio. b) El hecho de no poderse regularizar los periodos de recorrido del carro recolector, hace que la cobertura y calidad del servicio desmejore significativamente. c) Las rutas del carro de basuras no alcanzan la cobertura adecuada para llevar el servicio a todas y cada una de las viviendas identificadas. d) La falta de cobertura y las prácticas de incineración de basuras están generando serios problemas de contaminación ambiental, pues se calcula

que esta carga contaminante asciende a 6.9 toneladas mensuales. Y finalmente, es por estos factores, que se están estimulando las prácticas contaminantes de eliminación de residuos sólidos.

Municipio de Ambalema

La producción mensual de residuos sólidos en el municipio de Ambalema, asciende a 64.84 toneladas por mes, para el manejo de estos desechos la administración dispone de un botadero con sistema de enterramiento a cielo abierto ubicado dentro de la jurisdicción de su territorio a unos 1.500 metros del casco urbano en un terreno conocido como Playa Verde.

El proceso de recolección es realizado por las empresas de servicios públicas del municipio, una vez a la semana; esta entidad no presta el servicio de aseo en las zonas rurales de Ambalema.

En el municipio de Ambalema no existe ningún sistema de aprovechamiento de los residuos sólidos. Igualmente se desconoce las cantidades aprovechadas por los recicladores informales y el ingreso que perciben por comercializar dichos residuos.

2.3 COMPONENTE BIÓTICO

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad biológica, esto principalmente se debe a que el país se ubica en una zona caracterizada por el levantamiento de los andes y su ubicación tropical, factores que generan una amplia gama de zonas de vida que abarcan desde el bosque seco tropical hasta ecosistemas específicos y casi excepcionales como los páramos.

Según el plan de gestión ambiental regional del Tolima, El departamento del Tolima tiene representación de diferentes formaciones vegetales, que comprenden desde el bosque seco del Río Magdalena a unos 300 m.s.n.m. hasta la formación paramos a unos 4000 m.s.n.m., pasando por los bosques premontanos y montanos ubicados sobre la cordillera central.

2.3.1 Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos

Según el informe del Estado y tendencias de la biodiversidad continental Colombia[5] es un país megadiverso, en el territorio nacional se encuentran alrededor de 54.871 especies, ocupando el primer puesto a nivel mundial en aves y orquídeas, el segundo en plantas, anfibios, peces dulceacuícolas y mariposas, el tercero en reptiles y palmas y el cuarto en diversidad de mamíferos, situación que plantea un gran reto en cuanto a la conservación y uso sostenible y responsable de estos recursos, el diseño de herramientas de gestión.

[5] Instituto Alexander Von Humboldt, Biodiversidad 2015 estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia, Bogotá 2015.

El estudio citado considera como preocupante la pérdida de biodiversidad generada por procesos de transformación de importantes ecosistemas como son entre otros el Bosque seco tropical, los páramos y los humedales ya que aproximadamente el 50% de estos se encuentra en alguna categoría de amenaza., reportando pérdidas del 37.5 % en bosques, 24,9% en sabanas y 15,9% en páramos, este panorama plantea como reto la urgente implementación de iniciativas de conservación y su aporte en las estrategias nacionales.

Conocer y valorar la biodiversidad es uno de los principales desafíos para el país, y debe ser un propósito aunar esfuerzos comunes para consolidar un inventario nacional.

La identificación de los ecosistemas estratégicos y/o áreas de manejo especial se realizó mediante la combinación de información secundaria extraída de diferentes fuentes y la implementación del instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental conocido como la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), el cual contiene una serie de herramientas destinadas a la toma de decisiones de planificación., su objetivo principal es el de contribuir con el desarrollo de adecuadas políticas ambientales y de sostenibilidad a mediano y largo plazo, teniendo como eje fundamental las principales características del territorio.

Para lo anterior, se utilizó la herramienta informática denominada “TREMARCTOS - COLOMBIA”7, la cual consiste en un sistema en línea que evalúa de manera preliminar los impactos sobre la biodiversidad y el ambiente que podrían llegar a generar las obras de infraestructura y así mismo provee recomendaciones sobre las eventuales compensaciones que un determinado proyecto deberá asumir.

Al tratarse del resultado de un trabajo interinstitucional, se pueden mencionar algunas de las entidades tanto públicas como privadas y organizaciones no gubernamentales sin ánimo de lucro que han aportado para la consecución de la herramienta (Tabla 27):

Tabla 27. Entidades públicas y de otra índole que aportaron a la consolidación de la herramienta

Conservación Internacional Colombia (ONG)	CONSERVATION INTERNATIONAL	**Servicio Geológico Colombiano**	SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO
Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP)	IIAP Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico	**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras**	invemar
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES	**Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)**	IGAC INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI
Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	ANH AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS COLOMBIA	**Instituto Alexander Von Humboldt Colombia**	INSTITUTO HUMBOLDT COLOMBIA
Instituido de Hidrología, meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)	IDEAM	**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)**	MinAmbiente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporaciones Autónomas Regionales (CAR'S)	asocars Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible	**Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN)**	PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA
Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)	INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA	**Agencia Nacional de Infraestructura (ANI)**	ANI Agencia Nacional de Infraestructura

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

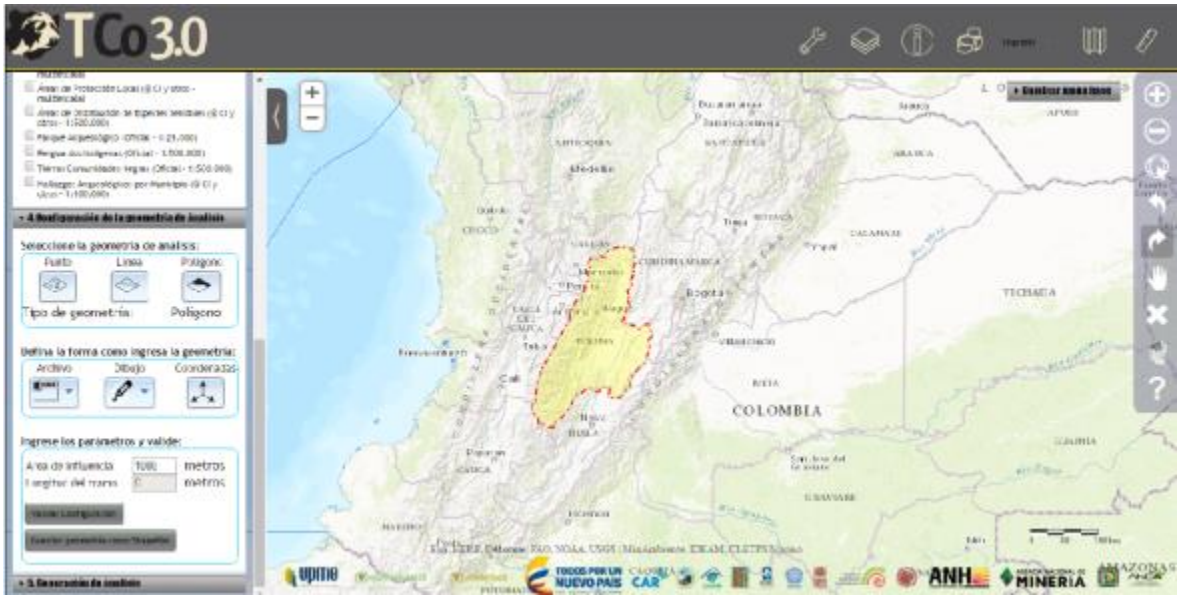
La Primera Etapa De La Metodología Es Identificar Y Delimitar En El Mapa Proporcionado Por La Herramienta Informática El Área De Estudio Para El Caso La Cuenca Hidrográfica del Río Recio y Venadillo, como segunda etapa se realiza la Sobreposición de esta área con una serie de capas que contienen información referente a las áreas de importancia ambiental y de manejo especial y que forman parte de las variables a tener en cuenta dentro del desarrollo del proyecto.

De la herramienta TREMARCTOS COLOMBIA, se realizó el análisis de algunas de las principales variables o capas con información ambiental:

- Reservas Forestales de Ley Segunda
- Parques Nacionales Naturales
- Límite áreas Sistema RUNAP (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas)
- Reservas Naturales de la Sociedad Civil
- Complejos de Páramos
- Áreas de Protección Regional y Local
- Parques arqueológicos
- Resguardos Indígenas
- Tierras de Comunidades Negras
- Áreas de distribución de Especies Sensibles
- Vulnerabilidad del Territorio 2011 – 2040
- Susceptibilidad Inundación
- Índice de Vulnerabilidad Hídrica
- Zonas de Importancia Biológica
- Zonas con títulos Mineros
- Mapa de Tierras ANH

Como primer paso de la primera etapa se delimitó el departamento del Tolima haciendo uso de la división política contenida en el mapa topográfico relacionado en la herramienta.

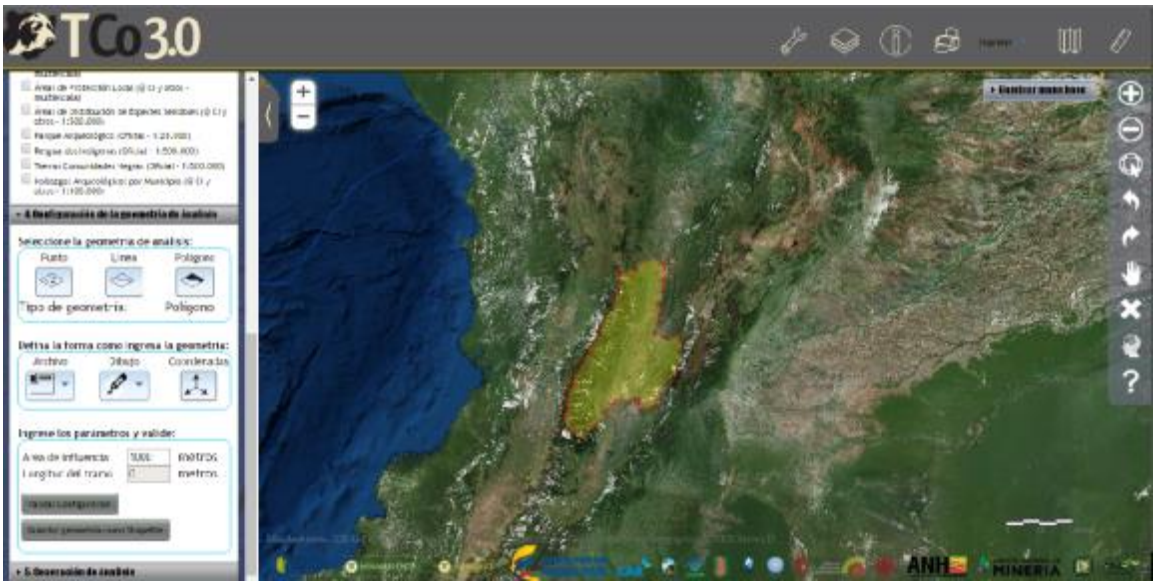
Figura 15. Departamento del Tolima - Colombia



Fuente: TREMARCTOS

Levantado el croquis se realiza el cambio del mapa topográfico por el de imágenes satelitales.

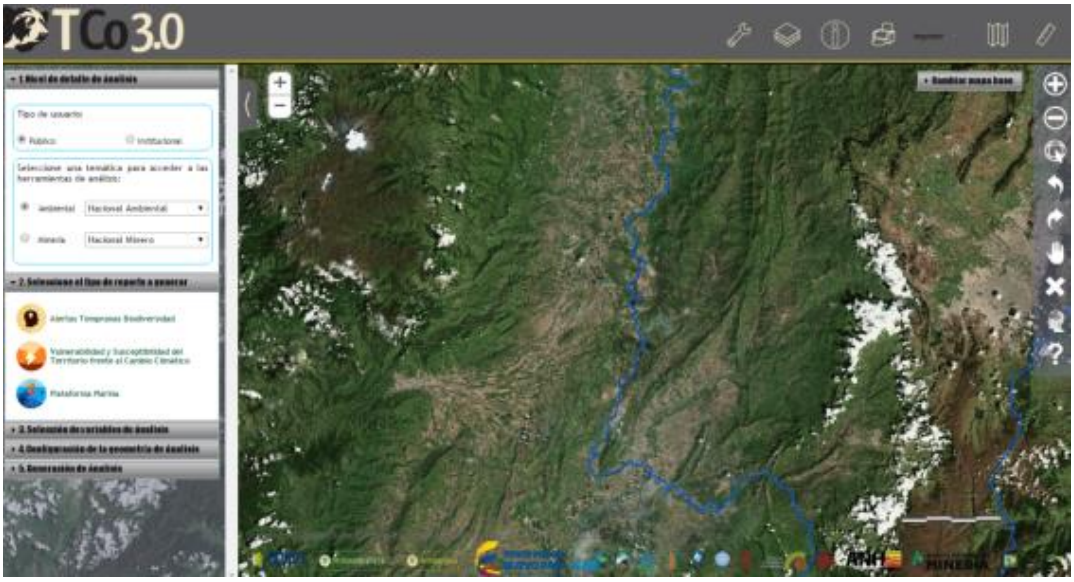
Figura 16. Departamento del Tolima – Colombia. Mapa satelital



Fuente: TREMARCTOS

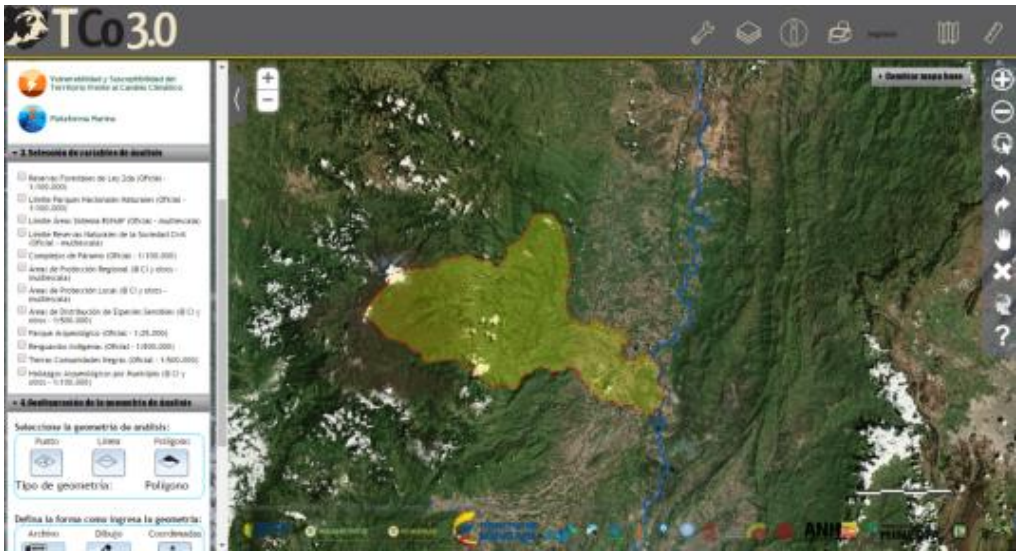
El siguiente paso consiste en realizar un zoom sobre la zona en la que se localiza el área de interés para el análisis o sea la cuenca hidrográfica del Río Recio y Venadillo y luego se efectúa el croquis de la misma.

Figura 17. Identificación del Área donde se ubica la Cuenca Hidrográfica



Fuente: TREMARCTOS

Figura 18. Delimitación de la cuenca hidrográfica



Fuente: TREMARCTOS

En cuanto al cruce de interés realizados en el área conformada por la Cuenca del Río Recio y Venadillo se tiene lo siguiente: En el menú se selecciona la opción *"Información de alertas tempranas de biodiversidad"*, este despliega las diferentes capas de la herramienta que se utilizaran para efectuar las correspondientes sobreposiciones temáticas.

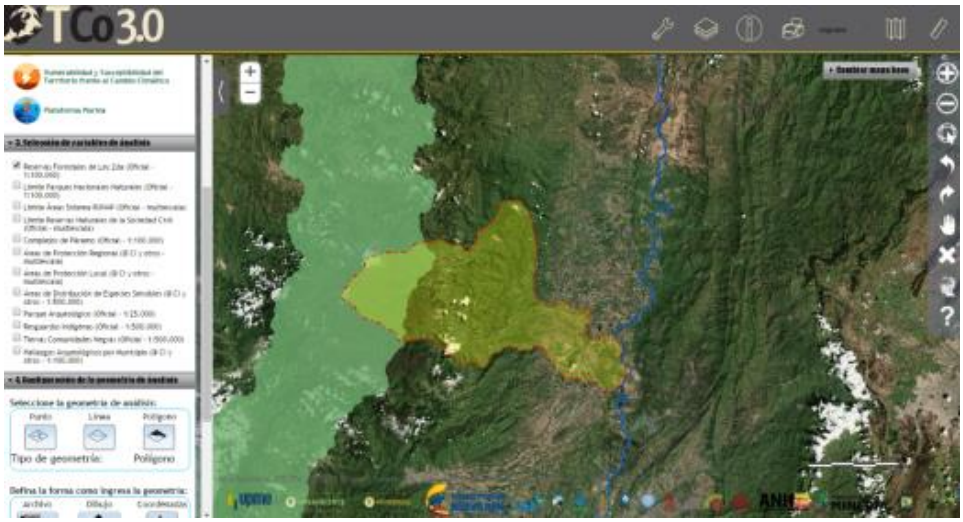
a) Sobreposición con Reservas Forestales de la Ley 2da

Hacia el occidente del área objeto de análisis se encuentra resaltada en verde claro una zona de forma longitudinal de norte a sur y que corresponde a la Reserva Forestal central comprendida dentro de los siguientes límites generales: Una zona de 15 kilómetros hacia el lado Oeste, y otra, 15 kilómetros hacia el este del divorcio de aguas de la Cordillera Central, desde el Cerro Bordoncillo, aproximadamente a 20 kilómetros al Este de Pasto, hasta el Cerro de Los Prados al Norte de Sonsón[6], y declarada mediante la expedición de la Ley 2ª de 1959, la cual está orientada para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre. No son áreas protegidas, sin embargo, en su interior se encuentran áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP y territorios colectivos.

Esta reserva presenta interferencia con el costado occidental del municipio de Murillo.

[6] Ley 2 de 1959, Articulo 1, numeral b y c.

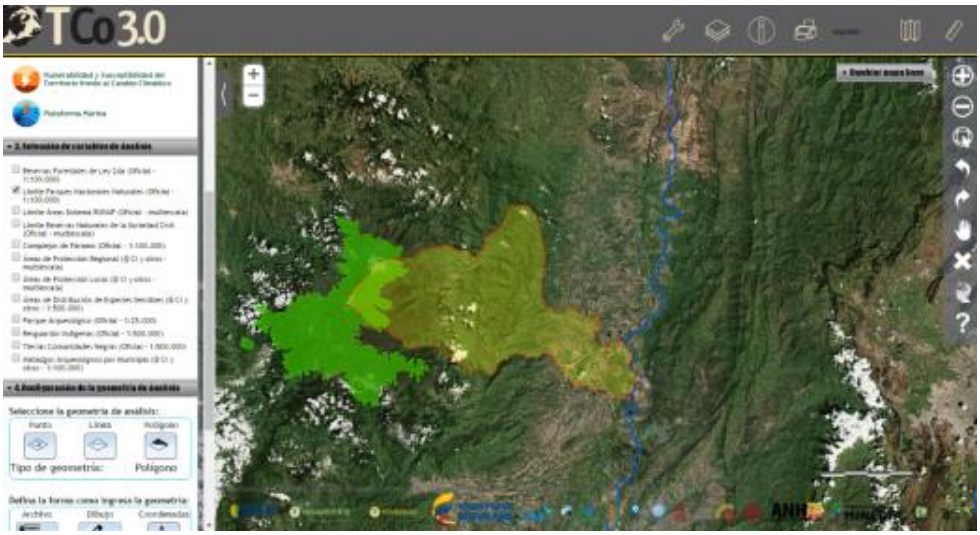
Figura 19. Sobreposición "Reservas Forestales de la Ley 2da" – TREMARCTOS



Fuente: TREMARCTOS

b) Sobreposición con áreas de Parques Nacionales Naturales.

Figura 20. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Parques Nacionales Naturales - PNN" – TREMARCTOS



Fuente: TREMARCTOS

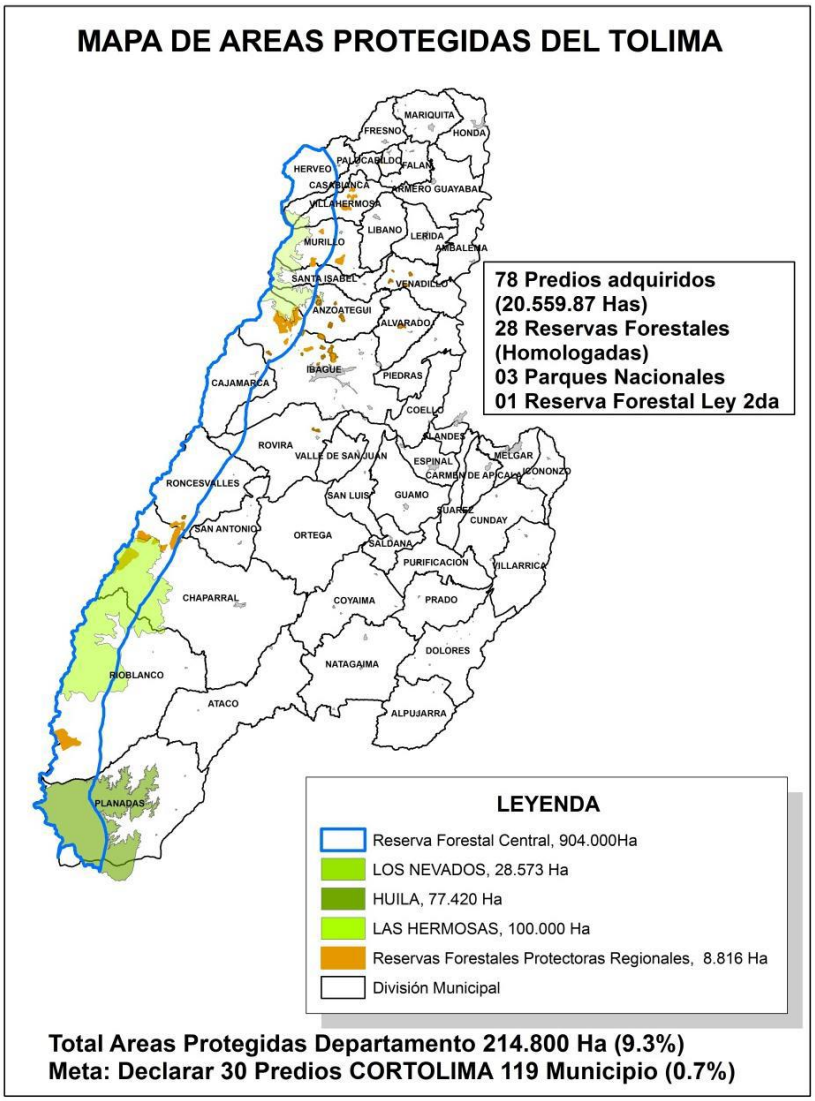
Dentro del departamento del Tolima se encuentran tres Parques Nacionales Naturales compartidos con departamentos vecinos y que son Nevados, Las Hermosas y Huila. En la imagen están resaltados en color verde claro y que corresponde al Parque los Nevados.

Como se puede apreciar en la imagen y el mapa de Áreas Protegidas del Tolima, se presenta una interferencia del Parque Nacional Natural los Nevados y su área de amortiguación con el municipio de Murillo.

De acuerdo con el Plan de gestión ambiental regional del Tolima. 2013-2023 con la creación de la reserva de la Macarena comienza en el país una importante estrategia de conservación de áreas de especial importancia dada su biodiversidad como es el Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN), cuya finalidad es proteger especies, genes, procesos geológicos, históricos y culturales mediante la implementación de normas, principios y categorías a cargo de la Unidad Especial de Parques Nacionales como dependencia técnica del ministerio del Medio Ambiente.

El Departamento del Tolima cuenta con tres Parques Nacionales Naturales compartidos con departamentos vecinos y que son Nevados, Las Hermosas y Huila

Figura 21. Mapa de áreas protegidas del Tolima



Fuente. Plan de gestión ambiental regional del Tolima. 2013-2023

Dentro del área de la cuenca en estudio se encuentra parte del Parque Nacional Natural los Nevados que constituye una de las zonas naturales más sobresalientes del país, por su costado occidental alimente la cuenca hidrográfica de la zona cafetera ubicada en los departamentos de Quindío, Risaralda y Caldas. En el costado oriental descienden varios ríos del norte del departamento del Tolima que abastecen a municipios como Casablanca, Villahermosa, Santa Isabel, Anzoátegui, Líbano e Ibagué.

El área del nevado cuenta con cinco cráteres alineados de sur a norte: ERl Tolima, Quindío, Paramillo de Santa Rosa, Santa Isabel y el Ruiz o mesa de Herveo, siendo este último el más importante por su actividad en los últimos años.

En el volcán nevado del Tolima ubicado a 5200 m.s.n.m. tiene su origen los ríos Coello y Combeima, su vegetación se puede dividir en dos grandes biomas, zonales y ozónales sin incluir el piso nival de 4800m en adelante. Los zonales son el Superpáramo, el páramo y el bosque alto andino.

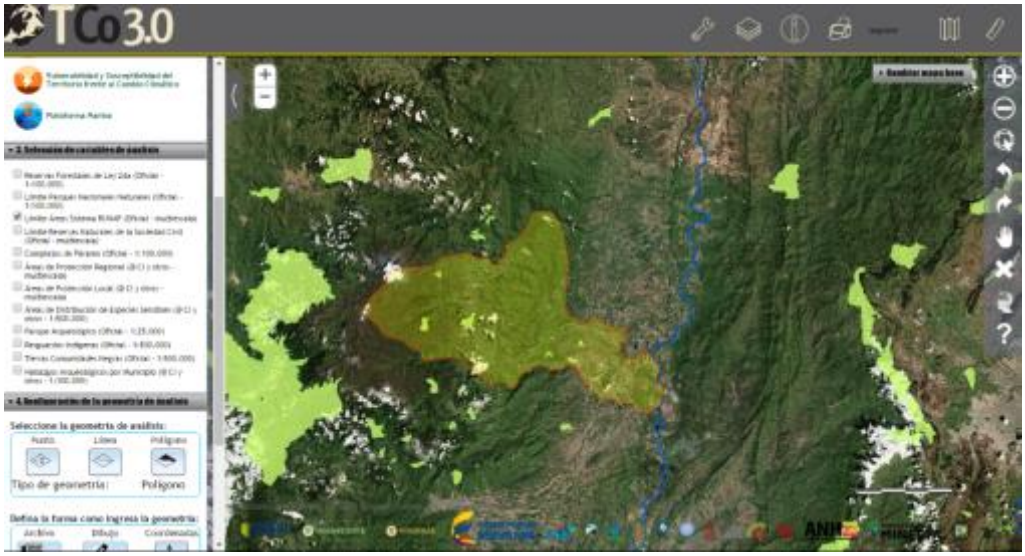
El municipio de Murillo cuenta con 8.966 ha dentro del Parque Nacional Natural Los Nevados, las cuales representan el 15.4% del área total y el 20% del área del municipio. La zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados busca controlar y atenuar los impactos negativos antrópicos, producto de las actividades insostenibles de producción, que puedan ejercer sobre el Parque Nacional Natural Los Nevados alterando el equilibrio ecosistémico del mismo. Está zona comprende un área aproximada de 126.063 Ha, de las cuales 42.668 equivalente al 34% se encuentran ubicadas en el departamento del Tolima. Murillo cuenta con 9.441 ha. Equivalente al 22% del municipio.[7]

c) Sobreposición con áreas sistema RUNAP – (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas)

Dentro de la imagen se encuentran resaltadas en color verde claro, dentro de la cuenca se encuentran dos áreas de carácter regional dentro de la Jurisdicción de CORTOLIMA y localizadas en el municipio de Murillo.

[7] Esquema de Ordenamiento Territorial gel Municipio de Murillo.

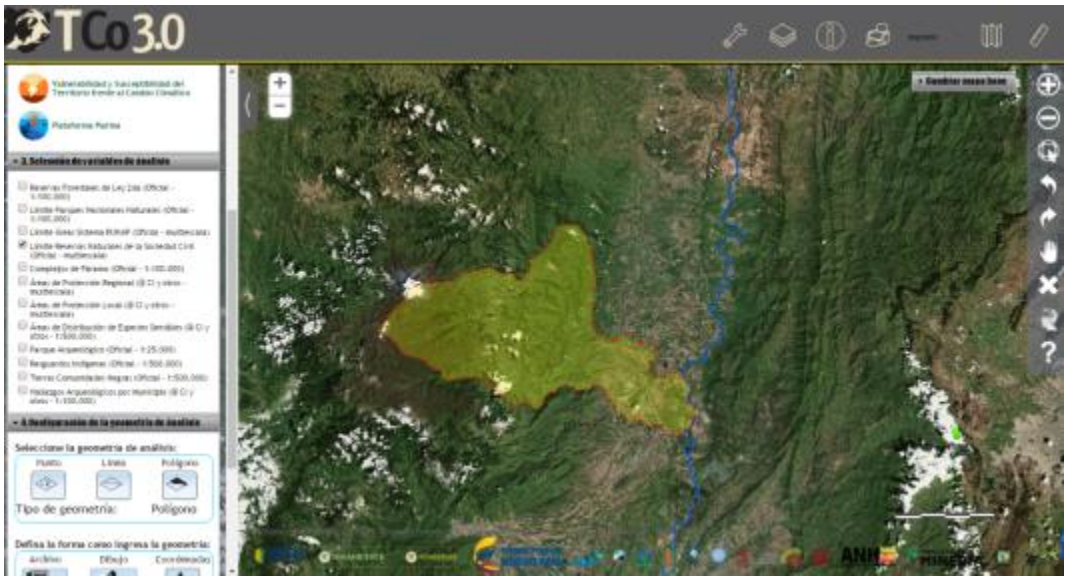
Figura 22. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Áreas RUNAP" – TREMARCTOS



Fuente: TREMARCTOS

d) Sobreposición con áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

Figura 23. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Reservas Naturales de la Sociedad Civil" – TREMARCTOS

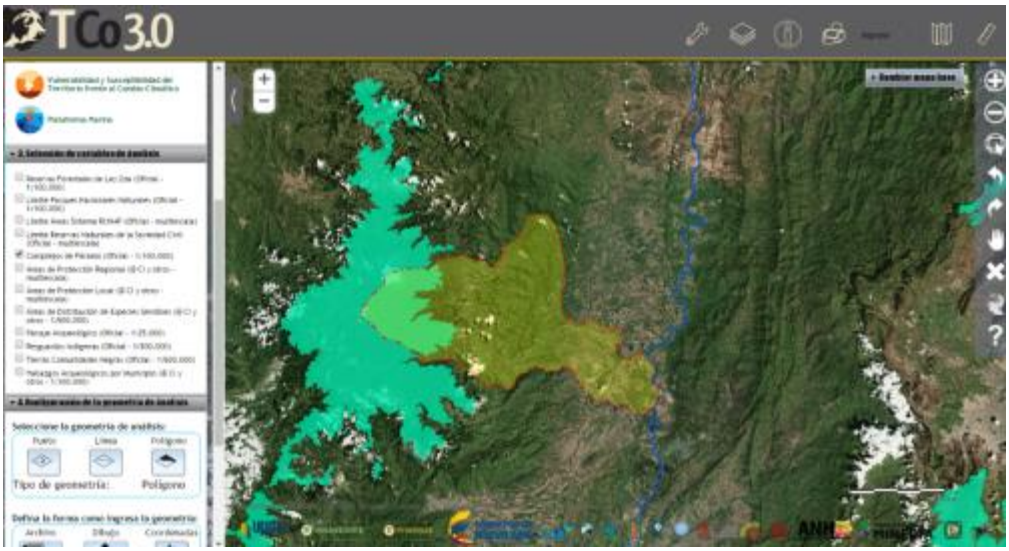


Fuente: TREMARCTOS

No se identifica Sobreposición de este tipo de reservas con el área correspondiente a la cuenca hidrográfica.

e) Sobreposición con áreas del Complejo de Páramos.

Figura 24. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Complejo de páramos" – TREMARCTOS



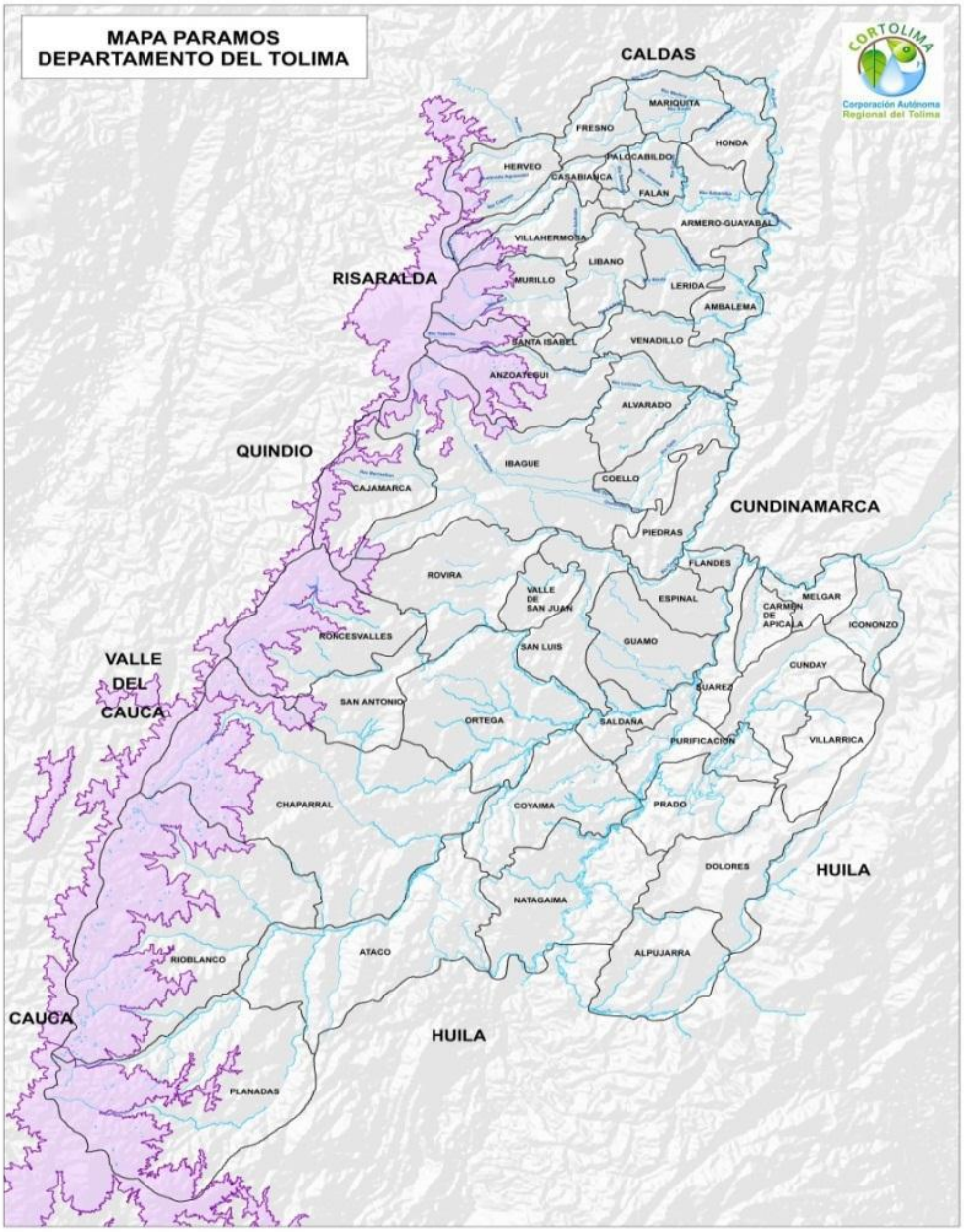
Fuente: TREMARCTOS

Dentro de la imagen se identifican en color azul las áreas correspondientes a paramos, en el departamento del Tolima estos representan el 13% de la superficie y se localizan en los límites con los departamentos del de Caldas, Risaralda y Quindío en el caso de la región de Los Nevados, con el Valle del Cauca en la Región de Las Hermosas y con Cundinamarca en la Región del Sumapaz.

Del análisis de la imagen y del mapa de páramos del Tolima, se identifican áreas dentro del área de jurisdicción de la cuenca en estudio son: Páramo del PNN Los Nevados en el Municipio de Murillo.

El plan regional también comente que estas zonas presentan alguna intervención de tipo pecuaria (bovinos) y agrícola (cultivos de papa), a pesar de lo cual la calidad del agua es buena. Se nota un comportamiento decreciente en los niveles de población. La principal forma de alteración del ecosistema se debe al uso indiscriminado del fuego como práctica ganadera o incendios provocados por actividades como el turismo sin control, además de la ganadería extensiva, la tala y extracción productos.

Figura 25. Mapa páramos del Tolima



Fuente. Plan de gestión ambiental regional del Tolima. 2013-2023

f) Sobreposición con Áreas de Protección Regional

En la imagen las Áreas de Protección Regional se encuentran resaltadas en color amarillo, del análisis conjunto con el mapa de áreas protegidas del departamento de Tolima se Concluye que dentro del área cobijada por la cuenca se presentan seis áreas de carácter regional todas bajo la jurisdicción de CORTOLIMA, cuyas principales características se muestran en la siguiente tabla.

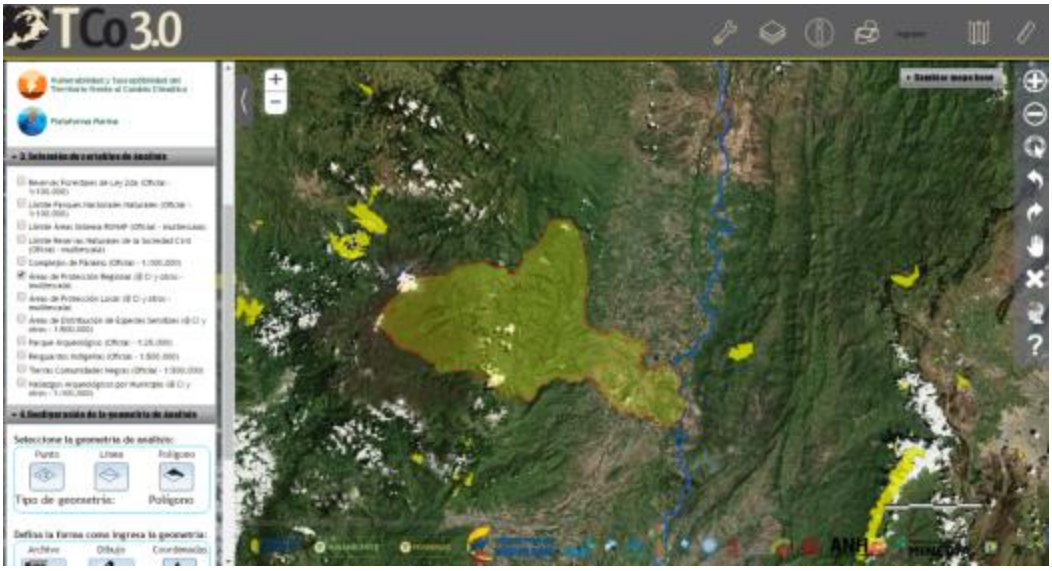
Tabla 28. Áreas protegidas de la cuenca del Río Recio y Venadillo

Clasificación	Jurisdicción	Categoría	Nombre	Extensión (Ha)	Municipio	Cuenca
REGIONAL	**CORTOLIMA**	Reserva forestal Protectora	La pradera	351.83	Murillo	Recio
		Reserva forestal Protectora	Cerro bravo	370.63	Murillo	Recio
		Reserva forestal Protectora	Uno	100	Venadillo	Venadillo
		Reserva forestal Protectora	Las Damas	65	Venadillo	Venadillo
		Reserva forestal Protectora	La Nahir. Olla grande, La Esmeralda	12	Venadillo	Venadillo
		Reserva forestal Protectora	Puracé, Porvenir, Las Violetas, Porvenir, Porvenir II	186.92	Venadillo	Venadillo

Fuente. Plan de gestión ambiental regional del Tolima. 2013-2023

En cumplimiento al Decreto 2372 de 2010 y según el Plan de gestión ambiental regional del Tolima fueron homologadas 48 de las reservas declaradas en años anteriores, en la categoría de Reservas Forestales Protectoras Regionales, para lo cual fueron nucleadas en 28 áreas que cubren una extensión de 8.765.4 has. En cumplimiento del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, para la protección de las fuentes hídricas que abastecen los acueductos urbanos y rurales, 12 municipios del departamento, han adquirido 87 predios con un área de 3,446.18 Has.

Figura 26 Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Áreas de Protección Regional" – TREMARCTOS



Fuente: TREMARCTOS

g) Sobreposición con Áreas de Protección Local y Otros

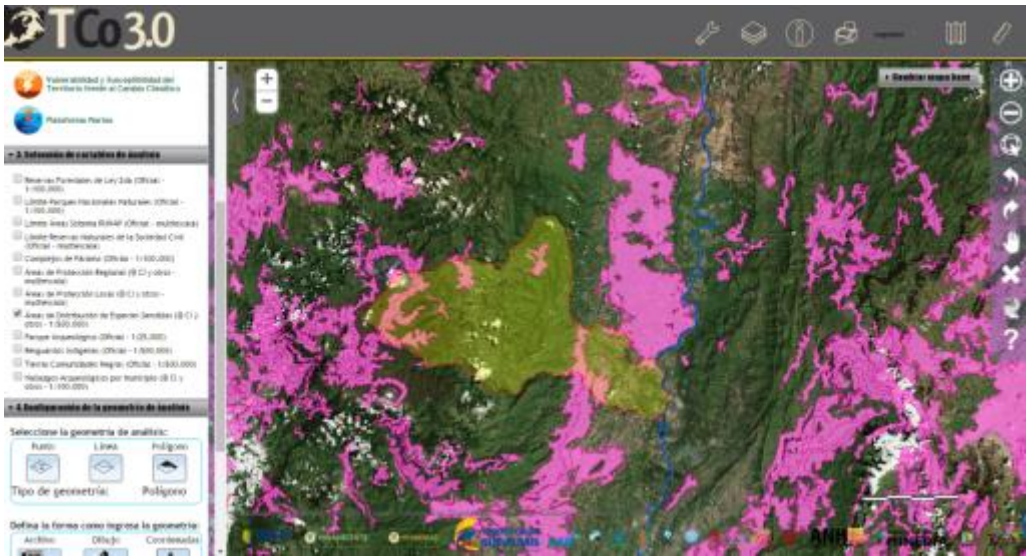
Figura 27. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Áreas de Protección Local y otros" – TREMARCTOS

Fuente: TREMARCTOS

Este tipo de zonas están identificadas en color café., estando ubicadas siendo las más cercanas al área de estudio las localizadas en el departamento de Cundinamarca. No existe un cruce de este tipo de zonas con el área de la cuenca.

h) Sobreposición con Áreas de Distribución de Especies Sensibles

Figura 28. Sobreposición con variables ambientales correspondientes a "Áreas de Distribución de Especies Sensibles" – TREMARCTOS



Fuente: TREMARCTOS

Se identifican tres sectores uno colindante con el costado norte, uno ubicado en el costado sur limitando con los municipios de Ambalema y Lérida, uno en costado sur que afecta parte de los municipios de santa Isabel y Venadillo y el ultimo en el costado occidental abarcando parte del murillo. Son sectores caracterizados principalmente por la fragmentación de ecosistemas, avance de la frontera agropecuaria, presión sobre la fuente hídrica y cambios de uso del suelo entre otros.

h) Sobreposición con otras Áreas Consideradas

Siguiendo la metodología se efectuaron sobreposiciones temáticas para las siguientes capas:

- Parques arqueológicos
- Resguardos Indígenas
- Tierras de Comunidades Negras
- Zonas con títulos Mineros

2.3.2 Flora

El aumento de la población humana y la expansión de la frontera agropecuaria, ha conllevado la tala sistemática y continua de los bosques naturales, modificando y fraccionado el paisaje espacialmente representado en parches, matas de monte y/o relictos o fragmentos de bosque que en muchas ocasiones dificultan la conectividad y el hábitat para diferentes especies generando pérdidas de biodiversidad especialmente la abundancia y composición de especies.

Algunos estudios[8] sugieren que la fragmentación dificulta patrones de apareamiento y por tanto el éxito reproductivo de especies tropicales, al reducir la actividad de polinizadores, disposición de polen y niveles de exogamia.

El departamento del Tolima aun cuenta con una buena representación de flora, esto se debe principalmente a los diferentes rangos altudinales que abracan desde el Valle del Rio Magdalena, bosques andinos y subandinos hasta los páramos y nevados. Dentro de las formaciones vegetales se destaca especialmente el bosque seco tropical localizados principalmente en los valles internadinos del Magdalena.

En la revisión de información relacionada con el estado y la caracterización de la flora en la cuenca del Río Recio y Venadillo, se observó que en los estudios y análisis reportados en los Esquemas y Planes básicos de ordenamiento territorial tiene como propiedad común estar sustentados sobre los pisos altudinales, clasificaciones climáticas y zonas de vida según Holdridge.

Con el objeto de tratar de consolidar y unificar los diferentes criterios se efectúa una ligera descripción de las zonas de vida según Holdridge considerado por ser el sistema más ampliamente utilizado, para posteriormente analizar los estudios por municipio especialmente la información de los esquemas y planes básicos de ordenamiento y generar un consolidado tanto de especies presentes como de aquella que están en algún grado de amenaza o riesgo según las listas de especies amenazadas.

En general Las zonas de vida pueden considerarse como un tipo de vegetación dominante y una asociación o comunidad como la unidad básica natural de las masas vegetales. La vegetación está conformada por especies que pueden presentar uniformidad o alguna variación dentro de un tipo de formación.

Tabla 29. Pisos altitudinales y variaciones según Holdridge

Elevación En Msnm	Temperatura Anual Promedio En ^{O}c	Piso Altitudinal
0-1000	24-30	Tropical
1000-2000	18-24	Subtropical o Premontano
2000-3000	12-18	Bosque Andino o Montano Bajo
3000-3600	9-12	Bosque Alto Andino o Montano
3600-3800	6-9	Subpáramo
3800-4000	4-6	Páramo
4000-4500	1-4	Superpáramo

Fuente: Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Rio Totare

En el departamento del Tolima se encuentran doce zonas de vida[9]

[8] Lozano Botache, Luis Alfredo y otros. Estado de fragmentación de los bosques naturales en el norte del departamento del Tolima – Colombia.

[9] Plan de Manejo de la cuenca mayor del Rio Totare

Tabla 30. Zonas de vida departamento del Tolima

Zona De Vida	Elevación Msnm	Precipitación Promedio Anual	Temperatura Anual Promedio °C	Ubicación
Bosque muy seco tropical (bms-T)	0-1000	500-1000	27	Desembocadura del río Sabandija, sobre la margen izquierda del río Magdalena, cobijando la parte sur del municipio de Honda, Oriental de Armero, Norte de Ambalema y Noreste del Municipio de Lérida
Bosque seco tropical (bs-T)	0-1000	1000-2000	25	Desde el extremo Norte en la desembocadura del río Guarinó, hasta los límites con el departamento del Huila, cubriendo todo el valle del río Magdalena.
Bosque húmedo tropical (bh-T)	0-1000	2000-4000	24	Norte del departamento abarcando parte de Honda, las cabeceras de los municipios de Fálan y Mariquita; en el pie de la cordillera Central, demarcando los límites de los municipio de Líbano, Lérida y Venadillo.
Bosque seco Premontano (bs-PM):	1000-2000	500-1000	18-24	A lo largo del pie de la vertiente Oriental de la cordillera Central y algunos sectores de la vertiente occidental de la cordillera Oriental
Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)	1000-2000	2000-4000	18	Parte media alta de la vertiente oriental de la cordillera Central cubriendo los municipios de Fresno, parte occidental de Mariquita, parte oriental de Herveo, Casabianca y Villahermosa, extremo occidental de Armero y Lérida, extremo Oriental de Santa Isabel, Líbano, Fálan y Anzoátegui, extremo occidental de Venadillo, zona centro

Zona De Vida	Elevación Msnm	Precipitación Promedio Anual	Temperatura Anual Promedio °c	Ubicación
				de Ibagué y Rovira entre otros
Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)	2000-3000	1000-2000	12-18	Franja discontinua que corre de Sur a Norte, por la vertiente oriental de la cordillera Central; abarca los municipios de Anzoátegui, Ibagué, Cajamarca, Rovira, Roncesvalles, San Antonio, Chaparral, Rioblanco y Planadas.
Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)	2000-3000	2000-4000	12-18	Regiones de los municipios de Planadas, Ataco, Rioblanco, Chaparral, San Antonio, Ortega, Rovira, Ibagué, Santa Isabel, Líbano, Villahermosa, Casablanca y Herveo hasta encontrar al río Perillo que sirve de límite con el departamento de Caldas.
Bosque húmedo montano (bh-M)	3000-4000	500-1000	6-12	Municipio de Planadas.
Bosque muy húmedo montano (bmh-M)	3000-3600	1000-2000	9-12	Municipios de Planadas, Rioblanco, Chaparral, San Antonio, Roncesvalles, Rovira, Cajamarca e Ibagué
Bosque pluvial montano (bp-M)	3000-3600	2000-4000	9-12	Vertiente Oriental de la cordillera Central, en los municipios de Herveo, Casablanca, Villahermosa, Líbano, Santa Isabel, Anzoátegui e Ibagué.
Zona de vida de páramo	3800-4000	500-2000		Cumbres sobresalientes del nevado del Tolima y Santa Isabel.

Fuente: Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Rio Totare

A continuación, se presenta un análisis de acuerdo a los aspectos encontrados en los Esquemas y Planes básicos de los diferentes municipios que conforman la cuenca.

- **Lérida**

El esquema de ordenamiento territorial del Municipio , utilizó dos metodologías para el estudio de la vegetación, la primera de observación, reconocimiento y consulta de información secundaria y la segunda de carácter técnico por muestreo de acuerdo a la metodología Blawn-Blanquent, dividiendo el terreno en zona plana, colina y montañosa., las parcelas de muestreo se ubicaron de acuerdo con las zonas climáticas para el caso en el clima Templado Semihúmedo y Cálido Semihúmedo, dentro del área que forma parte de la subcuenca, el primer tipo de clima se ubica en las veredas Las Delicias y Altamirada, y el segundo en las veredas la Sierra y El Censo, dentro del área de influencia no se instalaron parcelas. Del análisis efectuado se presenta una lista de lo observado, y de la metodología técnica se genera el estudio de composición florística.

Del análisis de la composición y estructura de la vegetación se concluye:

- Se observa que el estado Latizal presenta el porcentaje mayor con 47% de total de los estados inventariados seguido del Brinzal con 40% y el Fustal con el 13% restante
- Las especies Yarumo, Tinto, Siete Cueros, Sangregado, Guasquillo, Arrayán de Monte, se presentaron en estado fustal y en los dos restantes no tienen presencia, lo que hace incidir que estas especies tengan una regeneración natural o nula al tiempo de hacer el muestreo no existía regeneración, a pesar de que en otra época del año si se encuentra. Estas especies podrán tener problemas de permanencia en el ecosistema
- En total se registran 39 familias. Las más predominantes son Myrtaceae, Mimosaceae, Lauraceae, Moraceace, Gutiferaceae, Melastomataceae.
- En campo se observó algunas especies con tendencia a formar colonias, principalmente. Arrayán, Guacimo, Guanosa, Aguacatillo, Mosquero, Mayo. En las parcelas de la zona se observó que la producción de Biomasa es baja en diferencia a lo observado en la zona de cordillera lo que asume la influencia directa del tipo de clima que se presenta en las dos zonas.
- En estado fustal los mayores valores de abundancia lo presentaron las especies Arrayán, Baho, Guamo, Guacimo y Sonoscuro. Las que se distribuyen en mayor proporción en zona de cordillera fisiográficamente en laderas de montaña en las veredas San José y Padilla en clima templado semihúmedo. Los menores valores los poseen las árboles que presentan una especie como son Arrayán Escobo, Barril, Congo, Cucharo, Guasquillo, Higueron, Niguito, Tachuelo, entre otros

- Los valores de regeneración más bajos lo presentan las especies Madroño, Mario, Molo, Nejicillo, Nogal Mu, Saman, Zapote estas por los valores que arrojan se le deben manejar con especial cuidado debido a que los puede inferirse que las condiciones climáticas y edáficas no son las favorables para el desarrollo.

De acuerdo con la ubicación geográfica se reportan las siguientes especies:

Vegetación de zonas planas: Especies arbóreas: Mango (*Manguifera indica*) Mamoncilla (*Melicoca bijuga*) Guayabo (*Psidium guajaba*) Naranjo (*Cytrus cinensis*) Rayao o bayo (*Albizzia carbonaria*), Chicala (*Tecoma spectabilis*) Saman (*Samanea saman*), Naranjuelo (*Capparis odorotissima*) Gusimo (*Guazuma ulmifolia*), pelá (*Acacia farnesiana*),

matarratón (*Gliricidia sepium*), guamo (*Inga sp*), caracolí (*Anacardíum excelsum*), cedro (*Cedrela s*p), payandé (*Pithecolobium dulce*), Nogal (*Cordia alliodora*) Totumo

(*Crecentia cujete*). Especies arbustivas: Cruceto (*Randia sp*), mosquero (*Croton ferrugineus*), montedioco (*Adiperaa sp*), retamo (*Parkinsonia aculeata*), pata de vaca (*Bahuinia sp*), gomo (*Cordia sp*), Ceiba (*Ceiba pentandra*) dinde (*Chlorgohora tintoria*) Hobo (*spondios mombin*); Gramineas teatino o llanito (*Bouteloua heterostega*), bufel (*Pennisetum ciliare*), argentina (*Cynodon dactylon*), pangola (*Digitaria decumbens*), guinea (*Panicum maximun*), bahía (*Paspalum notatum*). Especies herbáceas: cadillo carretón (*Cendhru echinatus*), paja de palma (*Dactylotenium aegyptium*), paja de pato (*Echinochloa colonum*) grama de horqueta (*Eleuxine indica*). Especies de hierbas, cortadera (*Cyperus ferax*), coquito (*Cyperus rotundus*), bledo blanco (*Amaranthus dubius*), meloncillo (*Cucumis sp*.), escoba (*Melochia pyramidata*).

Vegetación de colinas: Turmegato (*Mimosa sp*), montedioco (*Adeipera sp*), algarrobo (*Hymenea courbaril*), cují o trupillo (*Prosopis juliflora*), cadillo (*Cenchrus echinatus*), Pata de Cuesco (*Sheellea butyraceae*), Chaparro (*Curatella americana*), Chocho (*Ormosia sp*), Pela (*Acacia farneciana*), Balso (*Ochroma lagopus*), Yarumo (*Cecropía sp*), Diomate (*Astronium excelsum*), Carbonero (*Erythrena sp*). Las Gramineas y Herbaceas espontaneas son las mismas del tipo anterior.

Vegetación de zona montañosa: Tatamaco (*Bursera tomentosa*), vara santa (*Triplaris americana*), olivo (*Capparis odoratissima*), jaboncillo (*Sapindus saponaria*), cardón (*Cephalocereus colombianus*), tuna (*Opuntia sp*), mosquerillo (*Croton sp*), Pela (*acacia farnesiana*) Uña gato (*Mimosa sp*) Yarumo (*Cecropia sp*), Guamo machete (*Inga spectabilis*), Guadua (*Guadua angustifolia*), siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Chupo (*Gustavia speciosa*), Tigrillo (*Astronium graveolens*).

- **Santa Isabel**

Para el análisis de la flora se tomaron tres (3) zonas ubicadas en las veredas Buenavista, microcuenca de la quebrada La Mica, Guaimaral, microcuenca de la quebrada La Rica y La Estrella, microcuenca quebrada el León, La altura de estas parcelas están de los 2.1000, 2.300 y 2.400 m.s.n.m, con una la composición florística correspondiente a los pisos templado semihúmedo, frío semihúmedo y semihúmedo, delimitando tres (3) parcelas de 30 m. de largo por 20 m. de ancho, para un área de 600 m2, orientadas de norte a sur, en estas se evaluaron los árboles en el estado fustal, dentro de cada parcela de 600m2 se trazaron 10 subparcelas de 5m x 5m., sorteadas y demarcadas por el método de muestreo simple al azar y se evaluó el estado latizal. De esta misma forma se delimitaron dentro de la parcela mayor 10 subparcelas de 2m x 2 m. para determinar las especies en estado brinzal.

En total el análisis reporto la presencia de 48 especies, siendo las especies con mayor I.V.I, la Punta de Lanza, Encenillo y Dormilón. En general el estudio concluye que las diferentes provincias climáticas favorecen el crecimiento y desarrollo de los individuos, las zonas de bosques han venido disminuyendo de forma paulatina y continua, los pocos fustales encontrados por parcela indican una entresaca de individuos jóvenes e inmaduros.

El Plan de Desarrollo Municipal “Santa Isabel se merece lo mejor 2012 – 2015”, presenta la siguiente composición florística reportando aproximadamente 48 especies.

Tabla 31. Composición florística municipio de Santa Isabel

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	Aguacatillo	*Percea coerulea*	LAURACEAE
2	Amarillo	*Nectandra sp.*	LAURACEAE
3	Arrayan	*Myrcia sp.*	MYRTACEAE
4	Cabo de hacha	*Viburnum cordifolium*	CAPRIFOLIACEAE
5	Caucho	*Ficus sp.*	MORACEAE
6	Cenizo	*Oligantes discolor*	COMPOSITAE
7	Cerezo	*Malphighia punicifolia*	MALPIGHIACEAE
8	Chachafruto	*Erythrina edulis*	FABACEAE
9	Chaquiro	*Glabra sp.*	CELASTRACEAE
10	Chilca	*Baccharis sp.*	COMPOSITAE
11	Churimo	*Inga sp.*	MIMOSACEAE
12	Cordoncillo	*Piper sp.*	PIPERACEAE
13	Cucharo	*Rapanea guayanensis*	MYRSINACEAE
14	Cucubo	*Solanum ovalifolium*	SOLANACEAE
15	Curador	*Meriana sp.*	MELASTOMATACEAE
16	Dormilon	*Enterolobium cyclocarpum*	MIMOSACEAE
17	Encenillo	*Weinmania sp.*	CUNNONIACEAE
18	Encenillo seis varas	*Weinmania sp.*	CUNNONIACEAE
19	Espadero	*Rapanea sp.*	MYRCINACEAE
20	Estadero	*Xilopia sp.*	ANNONACEAE
21	Gavilan	*Buddleia lidanii*	LOGANIACEAE
22	Guamo	*Inga sp.*	MIMOSACEAE
23	Guamo churimo	*Inga marginata*	MIMOSACEAE
24	Guanozo	*Annona sp*	ANNONACEAE
25	Guayabo	*Psidium guajaba*	MYRTACEAE
26	Helecha	*Helecho sp.*	
27	Higueron	*Ficus glabrata*	MORACEAE
28	Hueso	*Losania mutisiana*	LACISTEMACEAE
29	Juana juana	*Pterocarpus sp.*	FABACEAE
30	Laurel	*Nectandra reticulata*	LAURACEAE
31	Madre agua	*Trhichantera gigantea*	ACANTACEAE
32	Manzanillo	*Toxicodendron striatum*	ANACARDIACEAE
33	Mortiño	*Ardisia foetida*	MYRSINACEAE
34	Mote		
35	Niguito	*Miconia spicellata*	MELASTOMATACEAE
36	Nogal	*Cordia alliodora*	BORAGINACEAE
37	Oreja de perro	*Cespedecia sp.*	OCHNACEAE
38	Palma	*Palma sp.*	PALMACEAE
39	Pianono		
40	Pomarosa	*Eugenia jambos*	MYRTACEAE
41	Punta de hacha	*Miconia sp.*	MELASTOMATACEAE
42	Punta de lanza	*Vismia sp.*	GUTTIFERAE
43	Siete cueros	*Tibouchina lepidota*	MELASTOMATACEAE
44	Tabaquillo	*Condaminea sp.*	RUBIACEAE
45	Trompeto	*Bocconia frutescens*	PAPAVERACEAE

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
46	Vapabardo	*Banisteriopsis sp.*	MALPIGHIACEAE
47	Yarumo	*Cedropia peltata*	MORACEAE
48	*Zurrumbo*	*Trema michrantha*	*ULMACEAE*

Fuente. Plan de Desarrollo Municipal “Santa Isabel se merece lo mejor 2012 – 2015”,

- **Venadillo**

Para el análisis estructural del bosque se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Braun Blanquet que toma aspectos florísticos desde el punto de vista de la estructura horizontal (Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice De Valor De Importancia) y de la estructura vertical (Posición Sociológica Y Regeneración Natural) los cuales permiten definir el bosque como la organización espacial de los individuos que la conforman.

Para la toma de datos se establecieron parcelas de 30 mts de longitud por 20 mts de ancho (600 m2) para fustales dentro de estas se establecieron al azar parcelas para la toma de datos de los árboles en su estado latizal de 5*5 metros (25 m2) y para el estado Brinzal 10 parcelas de 2*2 metros (4 m2). Dentro del área de estudio directa del presente estudio se ubicó una parcela en la Finca el Corazón correspondiente a la provincia climática Templado semihumedo.

Efectuado el estudio se concluye que la vegetación encontrada corresponde a bosques de segundo crecimiento muy intervenido constituido por arboles de vigor normal, forma regular y generalmente sanos que alcanzan alturas hasta de 18 metros; los cuales están constituyendo el dosel del bosque, estos están seguidos por un segundo estrato en el que se encuentran bastantes individuos en su mayoría en el estado latizal los cuales llegan a tener hasta 9 metros de altura pero sus diámetros no sobrepasan los 9.9 Cm de DAP, con ellos se tiene asegurado el mantenimiento del bosque siempre y cuando no sea sometido a ningún tipo de intervención. Se encontraron 67 especies por cada estado analizado (Brinzal, Latizal y Fustal)

El mayor número de individuos se encontró en el estado Brinzal, esta condición se da debido a que en la época en que se realizaron los muestreos algunas especies como el Guacharaco, Mulato, Capote, Yayo y Coya habían terminado su etapa de producción y dispersión de semilla y gracias a la penetración de la luz al suelo se produjo la germinación.

En el estado fustal la especie más abundante es el Yayo el cual tiene una participación total del 19.4 % del total de las especies inventariadas, en orden descendente está el Coya (5.34%) y el Madroño (3.88%), en la gráfica se diferencia mejor esta relación. En estado Latizal los mayores valores de abundancia están representados con la especie Yayo (18.59%), Arrayán (11.83%) concentrados en la provincia climática Cálido semiárido; otras especies abundantes son Carbonero, Guayacán, Corono y Cordoncillo. En el estado Brinzal los valores más altos los tienen las especies Yayo (18.59%), Mulato (16.25%), Coya (14.55%), Arrayán Comino (6.54%) entre otros; mientras que los valores más bajos están dados por Varasanta, aliso, Ardedor y Azuceno.

En el estado fustal se encontró que la especie que tiene la mayor regularidad en su distribución en el terreno es el Yayo que ocupa el 4.8 % del total de la frecuencia, el

Capote le sigue en orden descendente con el 3.6 %; las demás especies tienen porcentajes menores debido a que solamente ocupan dos parcelas (Algodón, Coya, Cumula, Curo, Chicala, Chicha, Chipo, Diomate y Varasanta) las cuales tienen un porcentaje de participación del 2.4 %.En el estado Latizal las especies de mayor valor son Yayo ((15.64%), Arrayán (8.53%), Carbonero (6.64%), y los menores valores para el Algodón, Baho, Bayo, entre otros.

Para el estado Brinzal las especies son Yayo, Mulato, Coya, Arrayán comino, Capote y Sardinato entre otras; y las de menor frecuencia el Ardedor, Balso, Cacao Cimarrón, Naranjuelo y otros que solamente se observaron en una parcela.

La especies que presentan la mayor dominancia son el Hojarasco, el Mulato y el Yayo., el resto de las especies encontradas se distribuyen regularmente con diámetros promedios de 15 cm. de D.A.P. con pocos individuos y diámetros medios.

Los mayores valores de I.V.I. promedio son: El Yayo y el Hojarasco, seguidos en orden descendente por el Mulato y el Capote.

En el estudio de la estructura vertical del estado fustal se puede concluir que la mayor cantidad de individuos están localizados en el estrato inferior (dominados) en el cual se observaron algunas especies de valor comercial como el Cedro Negro, Cumula, Diablo Fuerte, Fresno y Ulanda .En el estrato medio o codominante se observan especies que tienen individuos en los estados Brinzal y Latizal (Capote, Arrayán, Mulato entre otros). En el estrato dominante el número de individuos es similar al de los codominantes sin embargo se encuentran especies como el Anón, Cimarrón, Arenillo, Baho, Cenizo, Flautón; los cuales al no presentar representantes en los demás estratos ponen en peligro su permanencia en el ecosistema en caso de una extensión de potreros; también se observan especies de gran valor comercial como el Igua, Capote, Cumulá, Curo y Diablo Fuerte.

Desde El punto de vista fitosociológico el Yayo es la especie más importante (20 %), seguido en orden por el Hojarasco, (4.65 %); Madroño (4.12%), Diablo Fuerte (3.48 %) y Fresno (2.05%).

Tabla 32. Composición florística municipio de Venadillo

ACEITUNO *Vitex cimosa* VERBENACEAE	CACHO DE VENADO *Xilosma spiculiferum* FLACOURTIACEAE	CHIPO *Eschweilera aff. Ciruana*
ALGODÓN *Thespesia populnea*	CAFÉ DE MONTE *Coffea sp.*	CHOCHO *Ormosia sp.* PAPILIONACEAE
ALISO *Croton killianus* EUPHORBIACEAE	CAIMO *Crsophyllum caimito* SAPOTACEAE	DINDE *Clorophora tinctorea* MORACEAE
AMARGOSO *Simaba sp* SIMAROUBACEAE	CAOBA *Swietenia macrophilla* MELIACEAE	DIOMATE *Astonium graveolens* ANACARDIACEAE
ANON CIMARRON *Rollinia edule* ANNONACEAE	CAPOTE *Machaerium capote* PAPILIONAEAE	DORMILON *Enterolobium ciclocarpun*
ARENILLO *Castostelma sp.* BOMBACACEAE	CARATERO *Bursera simaruba* BURSERACEAE	FLAUTON *Oreupanax cecrepifolium* ARALIACEAE
ARRAYAN *Myrcia sp.* MYRTACEAE	CARBONERO *Albizzia carbonaria* MIMOSACEAE	FRESNO *Tappirira guianensis* ANACARDIACEAE
ARRAYAN BRASANEGRA *Myrcia sp.* MYRTACEAE	CAUCHO *Ficus sp.* MORACEAE	FRISOL *Swartzia sp.* CAESALPINACEAE
ARRAYAN COMINO *Myrcia sp.* MYRTACEAE	CEDRO NEGRO *Juglans neotropica* JUGLANDACEAE	GUACHARACO *Cunapia americana* SAPINDACEAE
ARRAYAN DE MONTE *Myrcia sp.* MYRTACEAE	CENIZO *Oligantes discolor* CUMBRETACEAE	GUAIMARO *Helicostilis tomentosa* MORACEAE
ARRAYAN DULCE *Myrcia sp.* MYRTACEAE	COCA CIMARRONA *Eritroxilum sp.*	GUAMO *Inga sp.* MIMOSACEAE
ARRAYAN MOTIÑO *Myrcia sp.* MYRTACEAE	CORALITO *Adenaria floribunda* LITHARACEAE	GUAMO CHURIMO *Inga marpinata* MIMOSACEAE
AZUCENO *Plumeria alba* APOCYNACEAE	CORDONCILLO *Pothomorphe racenosa* PIPERACEAE	GUAYABILLO *Byrsonima sp.* MALPHIGIACEAE
ACEITUNO *Vitex cimosa* VERBENACEAE	CORONO *Xilosma sp* FLACOURTIACEAE	GUYACAN *Lafoencia espenciosa* LITHRACEAE
BAHO *Plathymiscium hebestachium* PAPILIONACEAE	COYA	HOJARASCO *Talauma caricifragants*
BAYO *Senegalia affinis* MIMOSACEAE	CROTO *Codiacum varuegatum* EUPHORBIACEAE	HUESITO *Laustema agregatum* LACISTEMACEAE
BRASIL *Clarisia racenosa* MORACEAE	CRUCETO *Randia aculeata* RUBIACEAE	IRACA O MURRAPO *Calbudovica palmata* CYCIANTHACEAE
BUCHE GALLINA	CUCHARO	IGUA

Coccoyoba uvifera POLYGONACEAE	*Rapanea guyanencis* MYRCINACEAE	*Albizzia guachapele* MIMOSACEAE
CABO DE HACHA *Viburnrm cornifolium* CAPRYFOLIACEAE	CUMULA *Aspidosperma polyneuron* APOCYNACEAE	LAUREL *Nectandra reticulata* LAURACEAE
CACAO CIMARRON *Guarea gigantea* MELIACEAE	CURO O CANELO *Cicaria limbosa*	NARANJUELO *Capparis odoratisima* CAPPARIDACEAE
LAUREL PEÑA *Nectandra sp.* LAURACEAE	LAUREL BABA *Nectandra acutifolia* LAURACEAE	NOGAL *Cordia alliodora* BORAGINACEAE
LENGUA DE PERRO *Irianthera juruensis* MYRISTICACEAE	LAUREL JIGUA *Aniba sp.* LAURACEAE	ONDEQUERA *Cassearia corimbosa* FLACOURTIACEAE
MADROÑO *Reddia madroño* GUTTIFERAE	LAUREL PEÑA *Nectandra sp.* LAURACEAE	PALMA MIL PESOS *Jessenia polycarca* PALMACEAE
MANTEQUILLO *Turpinia paniculata* STHAPHYLACEAE	LENGUA DE PERRO *Irianthera juruensis* MYRISTICACEAE	PATE VACA *Bahuhinea purpurea*
MOLO *Fagaria manophilla* RUTACEAE	MADROÑO *Reddia madroño* GUTTIFERAE	PEDRO HERNANDEZ *Toxicodendrum striata* ANACARDIACEAE
MORTIÑO *Ardisia foetida* MYRSINACEAE	MANTEQUILLO *Turpinia paniculata* STHAPHYLACEAE	RAYAO Anaxagorea clauata ANNONACEAE
MULATO *Byrsonima sp.* MALPHIGIACEAE	IGUA *Albizzia guachapele* MIMOSACEAE	TACHUELO *Xantoxilum rhoifolium* RUTACEAE
NARANJUELO *Capparis odoratisima* CAPPARIDACEAE	LAUREL *Nectandra reticulata* LAURACEAE	TAPARO *Attalea alleni* PALMACEAE
NATILLO	LAUREL BABA *Nectandra acutifolia* LAURACEAE	TOSTAO *Matayba sp.* SAPINDACEAE
NOGAL *Cordia alliodora* BORAGINACEAE	LAUREL JIGUA *Aniba sp.* LAURACEAE	ULANDA *Amiris funkiana* RUTACEAE
HUESITO *Laustema agregatum* LACISTEMACEAE	LAUREL PEÑA *Nectandra sp.* LAURACEAE	VAINILLO *Senna espectabilis* CAESALPINACEAE
IRACA O MURRAPO *Calbudovica palmata* CYCIANTHACEAE	MOLO *Fagaria manophilla* RUTACEAE	VARASANTA *Triplaris americana* POLYGONACEAE
IGUA *Albizzia guachapele* MIMOSACEAE	MORTIÑO *Ardisia foetida* MYRSINACEAE	YARUMO *Cecropia peltata* MORACEAE
LAUREL *Nectandra reticulata* LAURACEAE	MULATO *Byrsonima sp.* MALPHIGIACEAE	RAYAO Anaxagorea clauata ANNONACEAE

Fuente. Composición florística – Esquema de Ordenamiento Territorial de Venadillo

- **Ambalema**

Considera como espacios de protección entre otros: las rondas de los cuerpos de agua de todo el sistema hídrico del municipio, los nacimientos y rondas de ríos y quebradas, las lagunas o espejos de agua naturales, los espacios liberados por los asentamientos subnormales en la cabecera urbana y en algunos sectores rurales, los taludes viales y de los asentamientos humanos. Zonas de reserva forestal. Zona de Amenaza Alta por Inundación, Zona de Amenaza Media por Actividad Volcánica.

- **Líbano**

El mapa temático de cobertura vegetal muestra la existencia de por lo menos diez manchas o relictos de bosque natural que ocupan extensiones entre 0.3 y 3.67 kms², la mayoría conformando la zona de nacimientos de quebradas de importancia como El Diamante, Chontal, Mediadora, Chupadero, El Refugio y Cardenales así como zona de protección de microcuencas de alta montaña en las divisorias de aguas cerros: Alto de las Letras, Peña Alto del Indio, Alto de Nápoles, El Tambor, Alto de Cuba, Alto de los Anteojos, Monte Tauro y sitios como El Agrado, El Inciensal, San Fernando y El Cortijo. El Estudio de Identificación y descripción de la estructura y fisionomía forestal reporta 149 especies vegetales y cerca de 38 familias en los estados Brinzal, Latizal y Fustal con importancia comercial (ebanistería, curtiembres, pulpa, vigas, construcciones mayores), doméstico (medicinales, dendroenergéticos, ornamentales, artesanías, herramientas, sombrío de cultivos, alimentos, postes para cercas, horcones) y ambientales (cercas vivas, biomasa, protección de aguas y suelos.

El estudio de caracterización de la Flora del Municipio describe la estructura, posición sociológica y estado del recurso, se efectuó por muestreo de acuerdo con las áreas boscosas presentes en el municipio., de igual manera se reportan los usos dados por el hombre, el nombre científico de las especies reconocidas, las de mayor abundancia, frecuencia, dominancia en los estados Brinzal, Latizal y fustal, los índices de valor de importancia y la posición sociológica de cada una de las especies caracterizadas.

Para la clasificación de las unidades de bosque del municipio de El Líbano se tomó como base, por sus pisos altitudinales, composición florística y algunas características el estudio: Bosques de Colombia, elaborado por el IGAC., INDERENA, CONIF (Bogotá, D.E., 1.988, memoria explicativa 206 p.).

Se presenta cada una de las áreas boscosas que se encuentran en el municipio con sus características más importantes para su posterior localización y de implementación de acciones proteccionistas y/o conservacionistas, generando las siguientes conclusiones:

En el medio cafetero existen muy pocas formaciones vegetales de tipo forestal por eliminación del bosque subandino entre los 1.000 y los 1.900 m.s.n.m., n. En las manchas de bosques aislados que aún se conservan se nota una profunda alteración a nivel de número de estratos y de la composición florística. Los bosques de Weinmannia, Lauraceae y Quercus que en el pasado predominaban en el piso subandino (Van der Hammen & Cleef, 1.982) no se encuentra ahora en el piso andino; los bosques de Prunus, Brumellia y Palmaceae que prevalecían en el piso de la margen fría del café hoy han desaparecido. Desde cuando se iniciaron las plantaciones de café en la región (1.875) bajo la cobertura de árboles del bosque natural subandino, situados por debajo de los

1.800 m.s.n.m. como Brumellia, Weinmannia y Lauraceae, se inició también una deforestación regulada de ciertos estratos del bosque que permitían mantener en equilibrio esos ecosistemas de medio tropical húmedo, conocido por su alta fragilidad., con el paso del tiempo fueron eliminados en su totalidad y reemplazados por los bosques de medio árido, fisionómica y florísticamente diferentes: Inga, Cecropia, Alchornea, Miconia y Chusquera; además son bosques de extensión limitada, dispersos y reducidos al estrato arborescente o arbustivo alto en donde las especies leñosas y de sotobosque han ido desapareciendo y siendo reemplazado por café. El Palmaceae y el Quercus ya no existen y los suelos negros y espesos que se formaban bajo estos bosques se limitan actualmente a áreas restringidas de las cuchillas.

La introducción de la variedad caturra, a libre exposición solar, ocasionó no solo la eliminación total de la cobertura arbórea restante. La vegetación acidificante de origen antrópico, leñosa y más seca ha reemplazado los estratos arbustivos altos y bajos del bosque subandino natural; así como las del estrato herbáceo.

Las especies más afectadas son las especies de la familia Lauraceae como son: laurel amarillo, laurel Mierda, laurel blanco, laurel babosos y siguiendo en su orden especies de la familia Theáceae, especialmente el quimulá. En último grado de extinción se encuentra el comino real (Aniba perulitis, Hemsl) de la familia lauráceae; le siguen en su orden de importancia los encenillos y robles, ya que las especies arbustivas tienden a invadir y a ocupar espacios que dejan estas especies de importancia comercial, ya que las demás son más agresivas y de rápido crecimiento.

Los siete cueros de la familia Melastomatáceae en su estado adulto (fustal) están muy reducidas a igual que los guamos por ser especies utilizadas como dendroenergéticos con el riesgo de su total desaparición. Es notoria la presencia de especies que aparentemente no tienen importancia como son los yarumos, balsos, silvo silvos, cauchos, arrayanes y algunas especies de la familia Melastomatáceae que predominan en cada reducto o pequeñas manchas existentes en el municipio.

Con base en el Esquema de Ordenamiento Territorial la agenda ambiental del municipio del Líbano reporta las siguientes especies:

Tabla 33. Especies florísticas y representatividad por familia, registradas en el Municipio de Líbano – Tolima

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje De Representatividad Por Familia
1	Myrtaceae	*Myrcia popayanensis*	Arrayán de montaña o aldrino	8.91
2		*Myrtus foliosa*	Arrayán de montaña	
3		*Myrshiantes ovalifolia*	Arrayán gigante	
4		*Myrtus foliosa*	Arrayán o guayabo liso	
5		*Psidium coriaceum*	Arrayán guayabo liso	
6		*Myrcianthes ovalifolia*	Arrayán aldrino	
7		*Myrcianthes glabrifolia*	Azuceno	
8		*Psidium guajaba*	Guayabo dulce	

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje De Representatividad Por Familia
9		*Psidium coriaceum*	Guayabo liso	
10	**Moraceae**	*Ficus andicola*	Caucho	6.39
11		*Ficus benjamina*	Caucho huesito	
12		*Ficus glabrata*	Caucho higuerón	
13		*Olmedia sp.*	Damagua	
14		*Cecropia tesmannii*	Yarumo blanco	
15		*Cecropia teleincana*	Yarumo	
16		*Coussapoa sp.*	Anón	
17	**Lauraceae**	*Nectandra villosa*	Laurel	10.89
18		*Ocofea trianae*	Laurel	
19		*Persea caerulea*	Laurel aguacatillo	
20		*Nectandra pichurim*	Laurel amarillo	
21		*Licaria aritii*	Laurel arenillo	
22		*Nectandra acutifolia*	Laurel Jigua	
23		*Endlicheria colombiana*	Laurel Mierda	
24		*Licaria limbosa*	Laurel negro	
25		*Ocotea duquei*	Laurel pino	
26		*Allophyllus angustatus*	Laurel tuno	
27		*Aniba perutiles*	Comino real	
28	**Melastomataceae**	*Tibouchiona mollis*	Niguito	8.91
29		*Miconia laevigata*	Niguito	
30		*Leandra secunda*	Niguito blanco	
31		*Axinea macrophylla*	Niguito mayo	
32		*Leandra secunda*	Niguito blanco	
33		*Meriana speciosa*	Mayo	
34		*Miconia caudata*	Punta de lanza	
35		*Tibouchina palacea*	Siete cueros	
36		*Topobea subernaud*	Tuno niguito	
37	**Mimosaceae**	*Inga edulis*	Guamo	3.96
38		*Inga spectabilis*	Guamo cacho de cabra	
39		*Inga marginata*	Guamo churimo	
40		*Albizzia lebbeck*	Dormilón	
41	**Clusiaceae**	*Clusia alata*	Chagualo	3.96
42		*Polisperma caudatum*	Chagualo matapalo	
43		*Pilosperma caudatum*	Incienso	
44		*Clusia elata*	Incienso	
45	**Theaceae**	*Frasiera reticulata*	Cerezo	3.96
46		*Eurya sericea*	Cerezo macho	
47		*Laplacea symplocoides*	Chilco	
48		*Panopsis yolombo*	Yolombó	
49	**Meliaceae**	*Cedrella montana*	Cedro rosado	2.97
50		*Cedrella sp.*	Cedro cebollo	
51		*Guarea gigantea*	Rabo de gallo	
52	**Verbenacaea**	*Aegiphila sp.*	Cafecillo de monte	2.97
53		*Lippia hirsuta*	Cargagua	2.97
54		*Cytharexilon subflabescens*	Gavilán	

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje De Representatividad Por Familia
55	**Gutiferae**	*Rheedia madruno*	Madroño	2.97
56		*Rheedia sp.*	Madroño silvestre carichucho	
57		*Vismia ferruginea*	Lacre carate	
58	**Rubiaceae**	*Ladenbergia ovalifolia*	Quino	2.97
59		*Ladenbergia magnifolia*	Quino cascarillo	
60		*Isertia pttieri*	Cresta de pava	
61	**Solanaceae**	*Solanum inopinum*	Tachuelo	3.96
62		*Cestrum macrophyllum*	Tintero indio	
63		*Dunalia solanacea*	Chuco-Chucho	
64		*Cestrum ovalifolium*	Balín	
65	**Euphorbiadeae**	*Hyeronima duquei*	Candelo	2.97
66		*Croton magdalenensis*	Drago	
67		*Phyllanthus salviaefolia*	Cedrillo	
68	**Papilionaceae**	*Ormosia paraensis*	Chocho	2.97
69		*Plathymiscium hebestachium*	Baho	
70		*Pterocarpus officinalis*	Sabroso	
71	**Flacourtiaceae**	*Cassearia javifensis*	Duraznillo	1.98
72		*Tovonita widdeliana*	Incienso	
73	**Erycaceae**	*Cavendishia quereme*	Uvo de monte	1.98
74		*Chamaesana sp.*	Vainillo	
75	**Palmaceae**	*Goenoma oxycarpa*	Palma	0.99
76	**Anarcadiaceae**	*Mauria symplicyfolia*	Chiraco	1.98
77		*Mauria simplicifolia*	Manzanillo chiraco	
78	**Piperaceae**	*Piper proctacticuspidatum*	Cordoncillo	1.98
79		*Piper lacunosum*	Cordoncillo	
80	**Myrsinaceae**	*Rapanea ferruginea*	Espadero	1.98
81		*Myrcine coriacea*	Espadero	
82	**Tiliacaea**	*Heliocarpus popayanensis*	Balso blanco	1.98
83		*Goethalsia meiantha*	Balso cordillero	
84	**Urticaceae**	*Bohemeria caudata*	Aguanoso	0.99
85	**Betuliaceae**	*Alnus jorullensis*	Aliso	0.99
86	**Bignoniaceae**	*Delastoma roseum*	Alma negra	0.99
87	**Compositae**	*Montanea ichmannii*	Arboloco	0.99
88	**Araliaceae**	*Oreopanaz ruizianum*	Mano de León	0.99
89	**Graminae**	*Guadua angustifolia*	Guadua	0.99
90	**Podocarpaceae**	*Deccusacarpus respigliosii*	Manzanillo chiraco	0.99
91	**Boraginaceae**	*Cordia barbata estrada*	Cordia barbata estrada	0.99
92	**Elaeocarpaceae**	*Vallea stipularis*	Mote	0.99
93	**Bruneliaceae**	*Brunellia goudotti*	Platero	0.99
94	**Chlorantaceae**	*Hedyosmum*	Silvo silvo	0.99

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje De Representatividad Por Familia
		bonplandianum		
95	**Ulmaceae**	*Trema micrantha*	Surrumbo	0.99
96	**Papaveraceae**	*Boconia fruticosa*	Trompeto	0.99
97	**Caprifoliaceae**	*Viburnum toronis*	Cabo de hacha	0.99
98	**Sabiaceae**	*Meliosma bogotana*	Calabazo	0.99
99	**Juglandaceae**	*Juglans neotrópica*	Cedro negro	0.99
100	**Escaloniaceae**	*Escalonia paniculata*	Chilco colorado	0.99
101	**Actinidaceae**	*Saurauia ursina*	Dulomoco	0.99

Fuente. Agenda ambiental del municipio del Líbano

- **Murillo**

La caracterización del componente flora se realizó teniendo en cuenta las zonas de vida utilizando la clasificación de Holdridge. Se encontraron 130 especies agrupadas en 61 familias. Los inventarios de flora en alturas inferiores a los 3.000 m.s.n.m. se realizaron atendiendo la metodología de Gentry (parcelas de 5 x 25 mts). En alturas superiores a los 3.000 m.s.n.m. se realizó por transectos aleatorios, recolectando muestras. Se desarrollaron muestreos para las siguientes zonas de vida: Páramo Pluvial Subalpino: Bosque muy Húmedo Montano, Bosque Húmedo Montano Bajo y Bosque Húmedo Pre Montano.

Los inventarios de flora en alturas inferiores a los 3.000 m.s.n.m. se realizaron atendiendo la metodología de Gentry (parcelas de 5 x 25 mts). En alturas superiores a los 3.000 m.s.n.m. se realizó por transectos aleatorios, recolectando muestras.

Se ubicaron parcelas en las siguientes zonas de vida:

Páramo Pluvial Subalpino: Se caracteriza por presentar una vegetación de turberas, matorrales de arbustos enanos, pastizales compuestos de gramíneas y Senecios principalmente y arenales con vegetación esporádica de gramíneas, Senecios, Lupinus y Licopodium.

Bosque muy Húmedo Montano: Esta zona de vida se caracteriza por presentar una vegetación compuesta por bosques densos con árboles de más de 20 m., matorrales de árboles pequeños (4 a 6 m.) y gramíneas, las turberas se presentan pero en menor proporción, la cobertura vegetal natural que predomina en la de pastos asociados con frailejón con alto grado de intervención. En la parte baja de esta zona de vida se encuentra una parte del bosque de canan, el cual presenta una cobertura vegetal compleja.

Bosque Húmedo Montano Bajo: presenta una cobertura nativa de grandes bosques maduros, la mayor parte sobre la Cuenca del Río Recio, igualmente se encuentran reductos principalmente en las cimas de las montañas y bosques de galerías protegiendo los causes de algunas quebradas. Estos bosques cuentan con una estructura compleja con grandes árboles de más de 30 m. y en algunos casos presencia de palmares de palma de cera.

Bosque Húmedo Pre Montano: no presenta grandes extensiones o reductos boscosos, se localizan algunos matorrales compuestos principalmente por Asteraceas y árboles aislados en potreros.

La zona de vida de mayor diversidad dentro del municipio se presenta en el Bosque Húmedo Montano Bajo con 73 especies agrupados en 45 familias, le sigue el Bosque Muy Húmedo Montano con 47 especies agrupadas en 26 familias; esto se explica ya que estas dos zonas de vida comparten los principales bosques del municipio como el de canan y río Recio.

La zona de vida de mayor diversidad se presenta en el Bosque Húmedo Montano Bajo con 73 especies agrupadas en 45 familias, le sigue el Bosque Muy Húmedo Montano con 47 especies agrupadas en 26 familias.

2.3.2.1 Flora catalogada bajo categorías de Amenaza

Según Calderón, E., G. Galeano & N, citado en el libro de plantas de Colombia[10] " *El proceso de asignación de las categorías de las listas rojas de la UICN a un grupo de especies candidatas, es comparable a ordenar dichas especies según su riesgo de extinción o su grado de deterioro poblacional*", esto se puede efectuar por tres maneras: comparando el estado actual de la especie con su situación hace 100 años, comparando el estado actual y el estado de tres generaciones anteriores y la ultima es extrapolando la situación actual a un rango de tiempo similar en el futuro.

Las categorías de riesgo o amenazas adoptadas por la UICN se pueden utilizar en cualquier especie o taxón de población silvestre, no pueden aplicarse a híbridos, tampoco a categorizaciones de ecotipos.

Tabla 34. Categorías de las listas rojas de la UICN

Categoría	Descripción
Extinto (EX)	Un taxón esta extinto, cuando no queda duda alguna, después de exploraciones exhaustivas, que el último individuo del planeta ha muerto. Esta categoría solo debe ser aplicada a nivel global. Para el caso colombiano se aplicaría solo para especies que eran exclusivamente dl país y que desaparecieron completamente.
Extinto en Estado Silvestre (EW)	Un taxón esta Extinto en Estado Silvestre cuando solo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población naturalizada completamente fuera de su distribución original. Esta categoría solo aplica a nivel global.

[10] Instituto Amazónico De Investigaciones Científicas SINCHI, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro rojo de plantas de Colombia, especies maderables amenazadas. Bogotá 2006.

Categoría	Descripción
Extinto a Nivel Regional (RE)	Un taxón esta Extinto a Nivel Regional, cuando no hay duda razonable que el último individuo capaz de reproducirse en la región (o país) ha muerto o desaparecido de la naturaleza de la región.
En Peligro Critico (CR)	Un taxón está En Peligro Crítico, cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, según queda definido por subcriterios, umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios.
En Peligro (EN)	Un taxón está en Peligro cuando, no estando en Peligro Critico ni En Peligro, enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano según queda definido por subcriterios, umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios.
Vulnerable (VU)	Un taxón está en la categoría de vulnerable, cuando no estando ni En Peligro Critico ni En Peligro, enfrenta de todas formas de un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo, según queda definido por subcriterios, umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios.
Casi Amenazado (NT)	Un taxón está en la categoría de Casi Amenazado, cuando no satisface ninguno de los criterios para las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está cercano a calificar como Vulnerable, o podría entrar en dicha categoría en un futuro cercano.
Preocupación Menor (LC)	Un taxón está en Preocupación Menor, cuando no califica para ninguna de las categorías arriba expuestas. Generalmente se utiliza para organismos muy comunes o abundantes y equivale a Fuera de Peligro.
Datos Insuficientes (DD)	Un Taxón pertenece a la categoría de datos insuficientes, cuando la información disponible es inadecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o estado de la población.
No Aplicable (NA)	Categoría asignada a un taxón que no reúne las condiciones para ser evaluado a nivel regional. Se aplica para aquellos taxones, cuyas poblaciones son introducidas, o que no se encuentran naturalmente dentro del Pals o la región estudiada.
No Evaluado (NE)	Un taxón se considera No Evaluado, cuando todavía no ha sido examinado según los criterios de las listas rojas de la UICN.

Fuente: Libro rojo de plantas de Colombia, especies maderables amenazadas

La poca diversificación de la explotación forestal en Colombia y el desperdicio generando a lo largo del proceso de aprovechamiento o extracción del recurso, no ha permitido una regeneración sostenible de los bosques, sino que propicia una deforestación masiva de zonas de bosque, generando presión sobre las especies con algún valor.

El método empleado en la selección y categorización de especies maderables comercializadas en Colombia se describre a continuacion

- El paso inicial consistió en una selección de las principales especies maderables comercializadas en Colombia, en total considera 875 especies de 82 familias de plantas vasculares.

Tabla 35. Familias botánicas de mayor utilización

Familia	No De Especies
Lauraceae	55
Fabaceae	53
Lecythydaceae	43
Sapotaceae	40
Burseraceae	40
Caesalpiniaceae	39
Euphorbiaceae	38
Annonaceae	37
Mimosaceae	32
Moraceae	30

Fuente: Libro rojo de plantas de Colombia, especies maderables amenazadas

- De la lista de las familias de mayor utilización, se seleccionaron con el apoyo de los datos manejados por las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible de Colombia, las especies con mayor grado de amenaza.

Tabla 36. Especies con mayor grado de amenaza

Nombre Común	Especie	Familia
Cedro	*Cedrela odorata*	Meliaceae
Abarco	*Cariniana pyriformis*	Lecythidaceae
Roble	*Quercus Humboldtii*	Fagaceae
Caoba	*Swietenia macrophylla*	Meliaceae
Comino	*Aniba perutilis*	Lauraceae
Chaquiro	*Retropphyllum rospigliosii*	Podocarpaceae
Nogal	*Juglans neotropica*	Juglandaceae
Carcacoli	*Anacardium excelsum*	Anacardiaceae
Carreto	*Aspidosperma polyneuron*	Apocynaceae
Pino colombiano	*Podocarpus oleifolius*	Podocarpaceae

Fuente: Libro rojo de plantas de Colombia, especies maderables amenazadas

De igual forma se consultó el listado preliminar de especies amenazadas elaborado por el instituto Alexander Von Humboldt y el listado de especies propuestas por el SINCHI, y se efectuaron visitas a diferentes herbarios del país.

Como resultado del proceso se evaluaron 50 especies generando los siguientes resultados:

Especies en peligro crítico: Comino (*Aniba perutilis*), palo de rosa (*Aniba roseadora*), Abraco (*Cariniana Pyriformis*), yumbé (*Caryodaphnopsis cogolloi*), guayacan negro (*Guaiacum officinale*), Chanul (*Humiriastrum Procerum*), Molinillo (*Magnolia hernandezii*), laurel almanegra (*Magnolia mahechae*), almanegra (*Magnolia polyhypsophylla*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*).

De las 34 especies amenazadas 14 son exclusivas de Colombia.

Diversos factores como son entre otros la erosión, tala de bosques, ampliación de la frontera agropecuaria y urbanística y la sobreexplotación de los recursos, han conllevado a que en el departamento del Tolima varias especies vegetales se encuentren catalogadas en diferentes grados de riesgo, entre ellas tenemos:

Tabla 37. Algunas especies de flora en grado de amenaza departamento del Tolima

Nombre Común	Nombre Científico
Palma de Cera	*Ceroxylon quindiuense*
Orquídea	*Cattleya trianae*
Cuna de Venus	*Anguloa clowesii,*
Nogal	*Junglans neotrópica*
Cedro rosado	*Cedrela Odorata*
Caracoli	*Anacardium excelsum*
Diomate	*Astronium graveolens*
Guayacán	*Bulnesia carrapo*

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

2.3.3 Fauna

En el departamento del Tolima la diversidad es significativa, la siguiente descripción se efectúa con base en la información referida en el Plan de Gestión Ambiental Regional del Tolima 2013 – 2023.

Clase Mammalia. Se destaca el venado soche, *Mazama americana* y el venado de cola blanca, *Odocoileus virginianus,* de la familia Cervidae*;* el oso de anteojos, *Tremarctus ornatos*, de la familia de los Úrsidos; la danta de montaña, *Tapirus pinchaque*, de la familia Tapiridae; micos aulladores, *Allouatta seniculus;* los micos nocturnos *Aotus griseimenbra* y *Aoutus lemurinus* de la familia Cebidae; ratón silvestre, *Akodon tolimae o Akodom affinis,* de la familia Muridae, espécie endémica de Colombia; puma *concolor* y el titi gris, *Sanguinus leucopus,* de la familia Callitrichidae.

Clase Aves. La diversidad de aves en Colombia es la más alta del planeta, con 1.869 especies, pertenecientes aproximadamente a 671 géneros y 88 familias, de las cuales 66 son endémicas, y otras 96 especies son consideradas casi endémicas.

En la cuenca del río Totare se encontraron seis especies endémicas, como el perico cadillero (*Bolborhynchus ferrugineifrons*), la paloma del Tolima (*Leptotila conoveri*), *Myiarchus apicalis, Habia cristata, Atlapetes flaviceps y Euphonia concinna*. En muestreos

posteriores a este estudio se han registrado dos especies endémicas más, en la localidad de Ambalá, a 2350 msnm, *Grallaria milleri* y *Odontophorus hyperythrus*.

Se reportan 18 especies migratorias, de las cuales 15 son boreales, *Cathartes aura, Chordeiles minor, Empidonax virescens, Contopus cooperi, C. virens, Myiodynastes luteiventris, Hirundo rustica, Catharus ustulatus, Piranga rubra, Vermivora peregrina, Dendroica petechia, D. striata, D. fusca, Mniotilta varia,* y *Wilsonia canadensis*; australes *Vireo olivaceus* (el cual presenta poblaciones que migran borealmente), *Elaenia parvirostris y Tyrannus savana* (esta última con algunas poblaciones locales en el municipio de Piedras).

En la cuenca del río Coello se destacó la presencia de siete (7) especies endémicas: *Atlapetes flaviceps, Anthocephala floriceps, Myiarchus apicalis, Leptotila conoveri, Euphonia concinna, Habiacristata y Chloropipo flavicapilla*; seis (6) especies casi endémicas *Amazilia cyanifrons, Eriocnemis mosquera, Anairetes agilis, Urothraupis stolzmanni, Tangara vitriolina y Myioborus ornatus*; cuatro (4) especies bajo algún grado de amenaza: *Leptotila conoveri, Anthocephala floriceps, Atlapetes flaviceps y Leptosittaca branikki*; y ocho (8) especies migratorias *Piranga flava, Piranga rubra, Piranga olivacea, Dendroica fusca, Dendroica petechia, Wilsonia canadensis, Seiurus noveboracensis, Catharus ustulatus,* y *Tyrannus savana*.

Clase Reptilia. En el departamento del Tolima encuentran tres órdenes de reptiles: escamosos (serpientes y lagartos), cocodrilos (cocodrilos y caimanes), quelonios (tortugas terrestres y acuáticas).

Durante la ordenación de la cuenca hidrográfica mayor del río Coello, se registraron 19 especies de Serpientes, de las cuales 16 pertenecen a la familia Colubridae; una de la familia Elapidae; una de la familia Viperidae y una la Leptotyphlopidae; seis especies de lagartos; cinco de la familia Polychrotidae, y una de la familia Gynophtalmidae; una especie de lagartija de la familia Teidae; un ánguido; dos especies de salamanquesas; y, finalmente, dos de tortugas.

Clase peces. En el departamento existen alrededor de 190 especies de peces localizados principalmente en la cuenca del río Magdalena. Se encuentran algunas especies de peces muy representativos de la cuenca, como el cucho, *Cochliodon hondae*; Raya, *Potamotrygon magdelenae*; Tolomba, *Astyanax magdalenae*; chachacha, *Cyrthocharax magdalenae* y la Sardina, *Hemibrycom tolimae.*

Clase Amphibia. Colombia está representada por 13 familias de anfibios con presencia de 7 familias de anuros en el Tolima, como: *Bufonidae* con 5 especies reportadas, *Centrolenidae* 7 especies reportadas, *Dendrobatidae* con 5 especies reportadas, *Hylidae* con 10 especies reportadas*, Leptodactylidae* con 9 especies reportadas, *Microhylidae* con 1 especie reportada*, Ranidae* con 1 especie reportada. Además de la presencia de salamandras y tritones, destacándose la familia *Plethodeontidae*, con las especies *Bolitoglossa ramosi* y *Bolitoglossa pandi*, y la familia *Thyphlonectidae*. Y del orden de las *Caecilias*, la familia *Caecilidae*, la especie *Caecilia thomsoniiy Caecilia nigricans*.

2.3.3.1 Fauna catalogada bajo categorías de Amenaza

De acuerdo con el diagnostico de fauna contemplado Plan de Gestión Ambiental Regional del Tolima 2013 – 2023., en el departamento del Tolima se destacan los siguientes aspectos:

Mamíferos: se reportan las siguientes especies: venado de cola blanca, *Odocoileus virginianus* (CR)*, el* oso de anteojos, *Tremarctus ornatos* (VU), mico nocturno *Aotus griseimenbra* (VU) y *Aoutus lemurinus* (VU), puma *Puma concolor* (NT) y el titi gris, *Sanguinus leucopus* (VU).

Se han registrado las siguientes especies de aves en alguna categoría de amenaza: 3 en peligro (EN) *L. conoveri, Grallaria milleri* y *A. flaviceps*. 4 casi amenazadas, *Aburri aburri, Eriocnemis derbyi*, *Andigena hypoglauca* y *Odontophorus hyperythrus;* y 2 vulnerbles, *Bolborhynchus ferrugineifrons y Hapalopsittaca amazonina*, en la cuenca del Rio Coello se han reportado *Leptotila conoveri, Anthocephala floriceps, Atlapetes flaviceps y Leptosittaca branikki*.

Para la clase reptilia se reportó una especie amenazadas, la tortuga *Podocnercmis lewyana* (Pelomeducinae), que se ubica en la categoría “En peligro (EN)”.

En la ictiofauna se han encontrado algunas especies registradas en el libro rojo de peces

Tabla 38. Ictiofauna amenazada en el departamento del Tolima

Especie	Nombre Común	Categoría De Amenaza	Endemismo
Prochilodus magdalenae	Bocachico	En Peligro Critico (CR)	Endemica exclusiva de Colombia.
Cochliodon hondae	Cucha, cucho	Vulnerable (VU)	Endemica compartida.
Microgenys minutus	Sardina	Casi Amenazada (NT)	Endemica exclusiva de Colombia.
Paradon caliensis	Rollizo	Casi Amenazada (NT)	Endémica exclusiva de Colombia.

Fuente: Plan de Gestión Ambiental Regional del Tolima 2013 – 2023.

2.3.3.2 Análisis de la fauna reportada por municipio

Se presenta un análisis de acuerdo a los aspectos encontrados en los Esquemas y Planes básicos de los diferentes municipios que conforman la cuenca.

- **Lérida**

La identificación de la fauna se efectuó mediante la inspección de puntos frecuentes e información aportada por la comunidad mediante la diligencia de encuestas, tomando como referencia los diferentes pisos altitudinales del municipio.
Se identificaron 19 especies de mamíferos, 41 especies de aves y 16 especies de reptiles.

Según la lista de provincias climáticas se presenta la siguiente distribución de especies (Tsh – Templado semihúmedo, Csh Cálido semihúmedo, Csa Cálido Semiárido):

Tabla 39. Distribución de mamíferos en las provincias climáticas municipio de Lérida

Nombre	Tsh	Csh	Csa
Cuerpo espín	X	X	
Venado		X	
Zorro	X	X	X
Oso hormiguero	X	X	
Mono o aullador	X	X	
Mico maicero	X	X	
Tigrillo	X	X	
Comadreja	X	X	
Rata común		X	X
Ardilla	X	X	
Armadillo	X	X	
Conejo		X	X
Cusumbo		X	
Chucha	X	X	
Guagua		X	
Gurre		X	
Ñeque o guatin	X	X	
Perezosa	X	X	

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Lérida

Tabla 40. Distribución de las aves en las provincias climáticas municipio de Lérida

Nombre	Tsh	Csh	Csa
Azulejo		X	X
Cardenal	X	X	
Cirili	X	X	
Corralejas		X	
Cucarachero		X	
Chorolas		X	X
Garza blanca		X	X
Gavilán		X	X
Guacharaca		X	X
Jilguero		X	X
Loro		X	X
Mirla		X	X
Perdiz		X	X
Toche		X	X
Torcaza		X	
Tortola		X	X
Pato pisingo		X	X
Pato cucharo			
Perico			
Chupaflor			
Colibrí			
Gallito de cienaga		X	
Picenizo			
Tijereto			

Nombre	Tsh	Csh	Csa
Pechi blanco			
Chigua			
Aguila		X	X
Lrchuza garrapatera			
Paujil			
Chao chao			
Corralera			
Tres pies			
Tordo			
Turpial		X	X
Canario		X	X
Codorniz			

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Lérida

Tabla 41. Reptiles reportados en el municipio de Lérida

Nombre	Tsh	Csh	Csa
Babilla			X
Camaleón		X	X
Iguana	X	X	X
Lagartija		X	X
Salamanqueja		X	X
Icotea		X	
Cascabel	X	X	X
Cazadora	X	X	X
Coral		X	X
Falsa coral		X	X
Bejuca		X	X
Granadilla	X	X	
Pudridora		X	
Rabo de ají	X		
Talla x	X		
Mata gato		X	X

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Lérida

- **Santa Isabel**

El reconocimiento e identificación de la fauna fue realizado mediante visitas de campo, observación directa, muestreos y recolección de información con los habitantes, Formatos Encuestas y Catálogos de fauna.

Los sitios de muestreo fueron seleccionados de acuerdo con las características vegetales del Municipio, dentro del área de influencia se instalaron parcelas en las veredas el corozo, Buenavista y la estrella. Se encontraron y reportaron un total de treinta y seis (36) especies de aves, pertenecientes a ocho (8) órdenes y diecisiete (17) familias, veinte (20) especies de reptiles, representados en tres órdenes y cinco familias y peces, de los mamíferos se anexa una lista de las especies más comunes en la zona, la información referente a los peces es irrelevante.

El Plan de Desarrollo Municipal "Santa Isabel se merece lo mejor 2012 – 2015", reporta que en el municipio se encontraron y reportaron un total de 36 especies de aves, pertenecientes a 8 órdenes y 17 familias.

Tabla 42. Aves presentes en el municipio de Santa Isabel

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Antracotorax nigricollis*	Colibrí mango
		Colibri talasinus	Colibrí falasino
		Glausis hirsuta	Colibrí
		Egrettathula sp.	Garza
		Forida caerulea	Garza
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Zenaida auriculata*	Tórtola
		Columba fasciata	Collareja
		Columbina talpacoti	Torcaza común
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	*Crotophaga ani*	Garrapatero
		Crotophaga major	Jiriguelo
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Buteo platypterus*	Águila común
		Buteo magnirrostris	Gavilán
	CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Gallinazo
		Sarcoramphus papa	Rey gallinazo
	PHASIANIDAE	*Colinus cristatus*	Perdiz
PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	*Sacalis luteola*	Canario silvestre
	HIRUNDINIDAE	*Notiochelidon cyanoleuca*	Golondrina
		Phaeoprogne tapera	Golondrina
	ICTIRIDAE	*Icterus chrysater*	Toche
		Coereba flaveola	Mielero
	THRAUPIDAE	*Thraupis episcopus*	Azulejo común
		Thraupis palmarun	Azulejo palmero
		Tangara cyanicollis	Tangara turquesa
	TROGLODYTIDAE	*Troglodites aedon*	Cucarachero
	TURIDAE	*Turdus fuscater*	Mirla
	TYRANIDAE	*Tyrannus melancholicus*	Sirirí
		Pitangus sulphuratus	Bichofué
		Miocetettes cayanensis	Bichofué pequeño
		Todirostrum cinereum	Mosquitero
		Myarchus tuberculifer	Copetón
PICIFORMES	PICIDAE	*Crhysoptilus punctigula*	Carpintero
		Melanerpes formicivorus	Carpintero payaso
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus conspicillatus*	Perico cascabelito
		Brotogeris juglaris	Perico
		Ciccaba virgata	Búho común
	TYTONIDAE	*Tyto Alba*	Lechuza común
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	*Tinamus major*	Chorola

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal "Santa Isabel se merece lo mejor 2012 – 2015"

En cuanto a mamíferos se encontraron los siguientes:

Tabla 43. Mamíferos reportados en el municipio de Santa Isabel

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
MAMALIA	ARTIODACTILA	CERVIDAE	*Odocoileus*	Venado
	CARNÍVORA	CANIDAE	*Dusicyon thous*	Zorro común
		FELIDAE	*Felis tigrina*	Tigrillo
		MUSTILIDAE	*Lutra longicaudis*	Nutria
			Mustela frenata	Comadreja
		PROCYONIDAE	*Potos flavus*	Perro de monte
			Nasua nasua	Cusumbo
	CHIROPTERA	DESMODONTIDAE	*Desmodus rotundus*	Murciélago
	EDANTATA	DASYPODIDAE	*Dasypus*	Armadillo
		MYRMECOPHAGIDAE	*Tamandua mexicana*	Oso hormiguero
	LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus*	Conejo de monte
	MARSUPIALIA	DIDELPHIDAE	*Didelphis marsupialis*	Chucha común
	RODENTIA	AGOUTIDAE	*Agouti paca*	Boruga
		CRICETIDAE	*Aepeomys sp.*	Ratón de monte
		DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta punctata*	Ñeque, guatín
		SCIURIDAE	*Sciurus granatensis*	Ardilla común

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal “Santa Isabel se merece lo mejor 2012 – 2015”

Se reportan 20 especies de reptiles, representados en 3 órdenes y 5 familias.

Tabla 44. Reptiles reportados en el municipio de Santa Isabel

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
REPTILIA	CHELONIA	TESTUDINAE	*Chelonia mydas*	Tortuga
			Pseudemys scripta	Icotea
	SQUAMATA (Suborden SAURIA)	IGUANIDAE	*Iguana tuberculata*	Iguana
			Anolis latifrons	Lagartija
			Mabuya mabouya	Lagarto
			Cnemidophorus lemniscatus	lagarto
			Ameiva festiva	Lagarto
	SQUAMATA (Suborden OFIDIA)	COLUBRIDAE	*Erythrolamprus bizona*	Falsa coral
			Pseudoboa wiedii	Candela
			Imantodes cenchoa	Bejuca
			Leptophis ahaetulla	Bejuca verde
			Spilotes pullatus	Toche
			Drymarchon corais	Cazadora
			Mastygodryas pleei	Ratonera
		VIPERIDAE	*Bothrops atrox*	Taya X
			Bothrops schegelii	Granadilla
		ELAPIDAE	*Micrurus mipartitus*	Rabo de aji
			Micrurus dumerilii	Coral
			Amphisbaena fuliginosa	Tatacoa

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal “Santa Isabel se merece lo mejor 2012 – 2015”

- **Venadillo**

En la caracterización faunística del municipio de Venadillo se realizó el inventario general de Aves, Mamíferos, Reptiles-Anfibios y Peces, determinando algunas características como dieta, hábitat y distribución geográfica.

Se adoptó la metodología consistente en Revisión de información secundaria, determinación de puntos de muestreo, trabajo de campo (Observación directa de especies, captura y realización de entrevistas) y Análisis de información. Para el estudio faunístico el municipio se dividió en 8 áreas 4 de las cuales se encuentran localizadas dentro del área de estudio con influencia en las veredas limones, Buenavista, Piloto de Gómez, Piloto de Osorio, la estrella, Totare y la Aguada. La observación y caracterización se efectuó por unidades climáticas. De cada una de las áreas consideradas se presenta una lista de aves, mamíferos, Reptiles, anfibios y peces.

- **Líbano**

Estudio efectuado en el caso de aves por muestreo visual y acústico tanto en el área urbana como rural; captura de aves mediante redes de niebla e instalación de mallas. Se localizaron puntos de muestreo en las veredas El Paraíso, La esperanza, La trinidad, El agrado, Las Américas y los pinos. Del trabajo de campo realizado se elaboró una lista agrupada en nueve órdenes y contenida en el documento elaborado por CORTOLIMA "Caracterización física, ambiental y socioeconómica del Municipio del Líbano, 1.997".

La identificación de mamíferos se efectuó con animales en cautiverio o por pieles y cráneos de animales cazados dentro del municipio en forma reciente. Además, se tuvo la necesidad de apoyarse en la tradición y comentarios de la población rural asentada desde hace más de 30 años, por este método se reportó la existencia de 18 especies.

La identificación de peces se efectuó tanto para las especies nativas e introducidas en explotaciones comerciales o con fines de mejoramiento de la dieta familiar campesina. El poco o reducido inventario ictiológico del municipio se debe a las condiciones climáticas, topográficas y la turbulencia y torrencialidad de sus fuentes hídricas.

Los reptiles están representados en el municipio por las siguientes culebras: la Granadilla, la coral, el rabo de ají, la pudridora, la cazadora, la cieguita de dos cabezas y la talla X.

De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial, la agenda ambiental para el municipio reporta 17 especies de aves agrupadas en 13 familias y 6 órdenes.

Tabla 45. Especies de mastofauna registradas en el municipio del Líbano

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	**Marsupiala**	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zariguella
2	**Xenarthra**	Dasypodidae	*Dacypus novemcingtus*	Armadillo
		Megalonychidae	*Choloepus hoffmanni*	Perezoso de dos
		Mirmecophagydae	*Tamandua americano*	Oso hormiguero
3	**Chiroptera**	Desmodontidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro
4	**Carnivora**	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
			Urucyon cinereoargenteus	Zorro gris
		Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja
		Procyonidae	*Potos flavus*	Perro de monte
			Nasua nasua	Cusumbo
			Procyon cancrivorus	Mapache
5	Rodentia	Sciuridae	*Scirurus granatensis*	Ardilla
		Muridae	*Mus musculus*	Ratón
			Rattus rattus	Rata doméstica
		Agoutidae	*Agouti paca*	Borugo
		Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Ñeque
6	Lagomorpha	Leporidae	*Silvilagus brasilensis*	Conejo de monte

Fuente: Agenda ambiental municipio del Líbano

De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial, la agenda ambiental para el municipio reporta 116 especies de aves agrupadas en 26 familias y en 11 órdenes.

Tabla 46. Especies de avifauna registradas en el municipio del Líbano

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Tinamiformes	Tinamidae	*Nothocercus jolios*	Pava
2	Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza blanca del
3	Falconiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo
			Cathartes aura	Gualo
		Accipitridae	*Buteo swansoni*	Tarcos
			Buteo magnirostris	Gavilán
			Buteo platypterus	Tarcos
		Falconidae	Falco sparverius	Gavilán
			Falco rufigularis	Gavilán
4	Columbiformes	Columbidae	*Columbina minuta*	Tortolita
			Columba fasciata	Paloma
			Zenaida auriculata	Torcaza
5	Psittasiformes	Psittacidae	*Forpus conspicillatus*	Lorito
			Brotogeris jugolaris	Lorito
			Amazona ochrocephala	Loro
6	Strigiformes	Stringidae	*Otus choliba*	Búho
			Rhino ptynx	Búho
7	Apodiformes	Trochilidae	*Antharacothorax*	Colibrí Chupalina
			Hylocharis grayi	Colibrí Chupalina
			Aglalocercus kingi	Colibrí Chupalina
			Florisuga mellivoro	Colibrí Chupalina
			Campylopterus falcatus	Colibrí Chupalina
			Amazilia viridigaster	Colibrí Chupalina
			Amazilia amabilis	Colibrí Chupalina
			Phaethornis yaruqui	Colibrí Chupalina

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
			Phaethornis yaruqui	Colibrí Chupalina
		Apodidae	*Streptoprogne zonaris*	Vencejo
8	**Coraciformes**	Momotidae	*Momotus momota*	Barranquillo
9	**Piciformes**	Picidae	*Chrysoptilus punctigula*	Carpintero
10	**Cuculiformes**	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cukus
			Piaya cayana	Cukus
			Crotophaga ani	Garrapatero
		Cracidae	*Penelope montaigne*	Pava
			Aborria aborri	Pava
11	**Passeriformes**	Dendrocolaptidae	*Lepidicolaptes affinis*	Trepatroncos
			Dendrocolaptes picunmus	Trepatroncos
		Formicaridae	*Thamnophilus doliatus*	Atrapamoscas
			Drymo philacaudata	Atrapamoscas
			Dysthamnus mentalis	Atrapamoscas
			Grallaria rufula	Atrapamoscas
		Tyrannidae	*Pachyramphos rufus*	Mosquiteros
			Pachyramphos versicolor	Mosquiteros
			Pachyramphos polychopteros	Mosquiteros
			Zimmerius viridiflavus	Mosquiteros
			Mecocerculus leucophris	Mosquiteros
			Todirostrum cinereum	Mosquiteros
			Pyrocephalus rubinus	Cardenal
			Myiophobus flavicans	Mosquiteros
			Elaenia frantzii	Mosquiteros
			Ochthoeca fumicolor	Mosquiteros
			Ochthoeca rofipectoralis	Mosquiteros
			Ochthoeca	Mosquiteros
			Myiotheretes fumigatos	Mosquiteros
			Myiotheretes striaticollis	Mosquiteros
			Myiarchus cephalotes	Mosquiteros
			Tyrannus melancholocus	Siriri
			Myiozelates similis	Mosquiteros
			Pitangus sulphoratus	Bichojue
			Conopias parva	Mosquitero
			Pseudocolepteris acutipems	Mosquitero
			Machetornis rixosus	Mosquitero
			Sirystes sibilator	Mosquitero
		Hirundinidae	*Notiochelidon cyanoleuca*	Golondrina
			Alopechelidon fucata	Golondrina
			Neochelidon tibialis	Golondrina
		Troglodytidae	*Troglodytes solstitialis*	Tapaculos
			Troglodytes aedon	Tapaculos
			Rauphocaenus melanurus	Tapaculos

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
		Turdidae	*Platycichia flavipes*	Mirla
			Turdos sessanus	Mirla
			Turdos fuscater	Mirla
			Myadester ralloides	Mirla
		Coerebidae	*Bubulcus ibis*	Garza blanca del
		Parulidae	*Cyclarhis nigrirostris*	Picafollas
			Vircolanius leucophris	Picafollas
			Conirostrum sitticolor	Picafollas
			Conirostrum alhifrous	Picafollas
			Diglossa alhilatera	Picafollas
		Icteridae	*Icteros mesomelas*	Toche
			Icteros chrysater	Toche
			Icteros icterus	Turpial
			Laupropsar tanagrinus	Tordo
			Quiscalus lugubris	Tordo
			Molothrus bonaricusis	Tordo
			Gymnoystax Mexicanus	Toche
		Thraupidae	*Tangara vitriolina*	Tangara
			Dacnis cayana	Tangara
			Erithrothypis salmoni	Tangara
			Erithrothypis salmoni	Tangara
			Tangara xantocephala	Tangara
			Tangara cyanollis	Tangara
			Tangara lavinia	Tangara
			Dabusia taeniata	Tangara
			Bauthrapis eximinia	Tangara
			Bangsia rothschildi	Tangara
			Thraupis episcopus	Tangara
			Ranphocelos carbo	Tangara
			Ranphocelos dimidiatus	Tangara
			Tachyphonus rufus	Tulo
			Chorothraupis stolzmanni	Tulo
			Euphonia plump	Tangara
		Fringillidae	*Saltator atripennis*	Canario
			Zonotrichia capensis	Copetón
			Sicalis flaveola	Canario
			Sicalis citrina	Canario
			Sicalis luteola	Canario
			Spinus Psaltaria	Chisgas
			Spinus megellanicus	Chisgas
			Spinus cuculatus	Chisgas
			Orizoboros crassirestris	Chisgas
			Orizoboros angolensis	Silgas

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
			Valatinia jacerina	Silgas
			Tiaris olivacea	Silgas
			Sporophila boovronides	Silgas
			Tiaris bicolor	Silgas
		Mimidae	*Mimus gilbus*	Sinsonte

Fuente: Agenda ambiental municipio del Líbano

En cuanto a la Herpetofauna se registran para el Municipio de Líbano 4 especies de anfibios y 8 de reptiles, representados en 2 clases taxonómicas, 3 órdenes y 8 familias. Los órdenes que presentan el mayor número de especies son Anura (ranas y sapos) y Squamata (saurios y serpientes). La familia más diversa dentro de los herpetos es Colubridae con un 25 % del total de las especies.

Tabla 47. Especies de herpetofauna registradas en el municipio del Líbano

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	**Chelonia**	Testudinae	*Geochelone carbonaria*	Tortuga
2	**Squamata**	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana
		Viperidae	*Bothrops atrox*	Taya X
		Elapidae	*Micrurus mipartitus*	Rabo de ají
			Erythromus bizona	Coral
		Colubridae	*Leptophis ahaetulla*	Granadilla
			Drymorchon corais	Cazadora gris
			Helminthophispraeacolaris	Cieguita
3	**Anura**	Bufonidae	*Bufo granulosus*	Sapito común
			Bufo marinus	Sapo común
		Dendrobatidae	*Dendrobates truncatus*	Rana rayona
		Hylidae	*Hyla crepitans*	Rana platanera

Fuente: Agenda ambiental municipio del Líbano

La agenda ambiental del municipio indica la presencia de 6 especies, distribuidas en 6 familias y 5 órdenes. De acuerdo al número de especies el orden más diverso es Siluriformes.

Tabla 48. Especies de ictiofauna registradas en el municipio del Líbano

No	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	**Siluriformes**	Astroblepidae	*Astroblepus miereseens*	Guilo
		Loricariidae	*Locarido sp.*	Cucha
2	**Atheriformes**	Poecilidae	*Poecilia sp.*	Gupi
3	**Cypriniformes**	Cyprinidae	*Cyprinus carpio*	Carpa
4	**Clupeiformes**	Salmonidae	*Oncorhynchus mykis*	Trucha
5	**Persiformes**	Cichlidae	*Oreochromis niluticus*	Mojarra

Fuente: Agenda ambiental municipio del Líbano

- **Murillo**

El municipio de Murillo cuenta con 8.966 ha dentro del Parque Nacional Natural Los Nevados, las cuales representan el 15.4% del área total y el 20% del área del municipio.

En el año de 1.985 se elaboró el plan de manejo del Parque Nacional natural Los Nevados, revisado y ajustado en 1.998, dentro de sus objetivos se contempló preservar poblaciones de fauna silvestre amenazadas de extinción tales como el oso de anteojos o frontino (*Tremarctos ornatus*), danta conga o de páramo (*Tapirus pinchaque*), venado blanco o de páramo (*Odocoileus virginianus*), puma o león (*Felis concolor*), tigrillo (*Felis tigrina*), cóndor de los andes (*Vultur gryphus*), águila real (*Oroaetus isidori*), pato de páramo (*Anas flavirostris*), paro (*Oxyura jamaicensis*) y pato zambullidor (*Podiceps occipitalis*). Al igual que otras especies endémicas de fauna y flora silvestres junto con sus hábitats.

El estudio de la fauna, con objetivos de planificación territorial, se orientó hacia la fauna silvestre, sin incluir los animales domésticos. Para su caracterización se efectuó una revisión bibliografía de estudios anteriores, se ubicaron zonas de muestreo, se realizaron recorridos de campo (ubicando trampas de huella y mallas) y se realizaron encuestas a los habitantes de la zona.

Se ubicaron puntos de muestreo en los siguientes puntos: Casco urbano, Cerro Incensial, Río Vallecitos, Casa, Laguna verde encantada, Mozul, Siete cabezas, Río Recio, Río Azul, Bosque Canan, Corregimiento el Bosque y Vereda Piemorro

El estudio dio como resultado el reporte de 15 especies de mamíferos agrupados en 12 familias y 6 ordenes. 2 (13%) se reportan en el listado de Humboldt y 5 (33%) en CITES., encontrándose dos especies muy significantes por su vulnerabilidad: Tremarctos ornatus (Oso de Anteojos) y Puma concolor (León de Montaña). Se encontró que 5 (33%) son omnívoros, 5 (33%) son carnívoros, 2 (13%) son frugívoros, 2 (13%) son herbívoros y 1 (8%) herbívoros y frugívoros. 5 (33%) habitan en bosque denso, 5 (33%) en bosque denso – páramo, 2 (13%) en bosque denso – rastrojo, 1 en páramo, 1 en bosque denso – bosque abierto, 1 bosque abierto.

Los resultados obtenidos en cuanto a avifauna son el resultado de la recolección de datos obtenidos durante tres años de muestreo. Se realizaron 8 salidas de campo de una duración total de 40 días abarcando el 100% del territorio municipal, las observaciones se realizaron sin restricción metodológica. La totalidad de las observaciones fueron diurnas y se utilizaron binoculares Vivitar de 7 x 35 y brumton 10 x 40. La avifauna registrada incluye 172 especies pertenecientes a 36 familias, las más dominantes son Thraupidae (Frugívoros), Trochilidae (Nectarivoros), Tyrannidae 12.72 (Insectivoros). Se observaron 5 especies de aves migratorias. Se encontraron 6 especies señaladas en el libro rojo de las aves colombianas en vía de extinción (Renjifo 2002) y 15 especies señaladas en la Lista Azul (Blue list) de las aves colombianas amenazadas o extintas (Hilty 1985). Algunas especies reportadas se encuentran en muy pocas zonas del país y sus poblaciones están disminuyendo como es el caso del Perriquito de los Nevados (*Bolborhynchus ferrugeneifrons*), Cóndor de los Andes (*Vultur Gryphus)* y Pato de torrentes (*Merganetta armata*) entre otros.

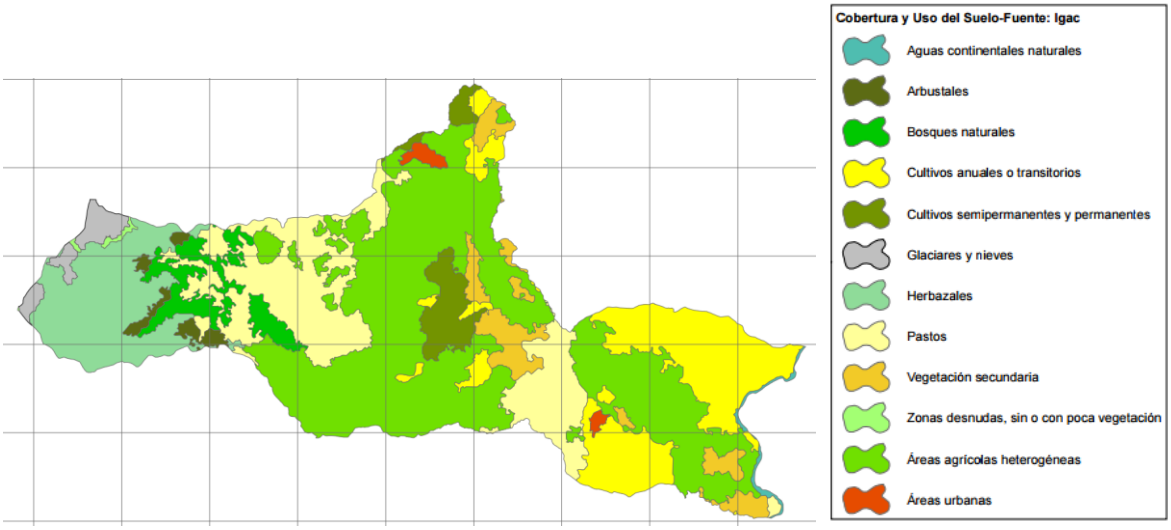
2.3.4 Cobertura y Uso de Tierras

En Colombia existen varias entidades gubernamentales que han realizado estudios de cobertura y uso del suelo, entre esas encontramos el IDEAM e IGAC, que se encuentran en la pagina oficial propocionando información confiable y gratuita de la zona de estudio.

En la página del IGAC, se encuentra el GEOPORTAL que posee dos mapas de cobertura, uno hace parte de la agrología y el segundo son patrones de la metodologia Corine Land Cover (CLC).

La Figura 29 es el mapa de cobertura que realizo el IGAC en un estudio en el 2008 en la parte de agrología; se encuentra a escala 1:500 000, se encuentra como anexo (Anexo 7) para mayor información. Las coberuras que se encuentran en este mapa están en la siguiente figura, pero estas coberturas se encuentran de forma muy general y no posee la leyenda, por esta razón, solamente se consulta la información, pero no se tuvo en cuenta para la recopilación.

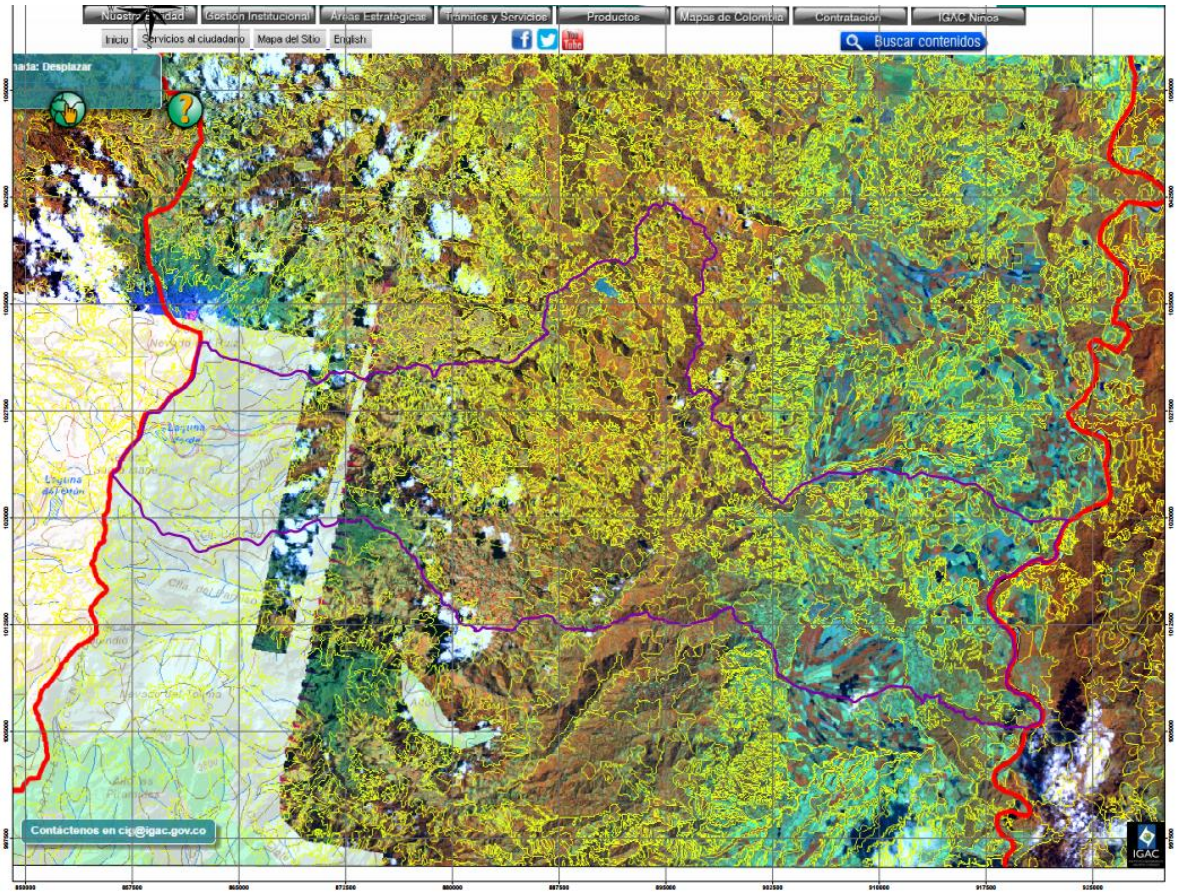
Figura 29. Mapa de cobertura 2008, agrología- IGAC



Fuente: GEOPORTAL- Instituto geográfico Agustin Codazzi – IGAC, 2008.

La Figura 30 posee el mapa de patrones de CLC que produjo el IGAC en convenio con el IDEAM, se encuentra el mapa como anexo (Anexo 7) para mayor información. Aunque es una cobertura con más información por ser nivel 4, esta cobertura no alcanza a cubrir por completo la zona de estudio y la leyenda no se encontró disponible durante la fase de aprestamiento por mantenimiento de la página; por esta razón la información fue consultada pero no tomada en cuenta para la recopilación de información.

Figura 30. Mapa de patrones CLC de la cuenca de estudio



Fuente: GEOPORTAL, IGAC en convenio con IDEAM

2.4 COMPONENTE SOCIAL

El alcance del Análisis Situacional Inicial del Componente Social para la Actualización del Plan de Ordenamiento de la Cuenca Río Recio y Venadillo (POMCA-RR&V), está orientada a elaborar una visión prediagnóstica de la cuenca a partir de la información secundaria (EOT, PBOT, POT, PDM, Agendas Ambientales de los municipios de la cuenca elaborados por la Corporación Autónoma Regional del Tolima –CORTOLIMA-, Proyectos Ambientales Educativos –PRAE', Estadísticas 2011 – 2014 de los municipios llevadas a cabo por la Secretaria de Planeación y TIC de la Gobernación del Tolima, entre otros) y de la identificación de los Problemas, Fortalezas y Potencialidades, obtenidos del acercamiento con los actores y espacios de participación definidos en la fase de Aprestamiento.

Adicionalmente a la información registrada en los talleres participativos (árbol de problemas, mapa social y matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA), realizados con las comunidades en los espacios de información, socialización, se tuvo en cuenta la información recopilada en las actividades llevadas a cabo con la comunidad en el Foro de Auditoria Visible llevado a cabo el pasado 8 de Julio de 2016 en el municipio del Lérida.

2.4.1 Población (Tamaño Población, Tasas de Crecimiento, Natalidad, Mortalidad, Pobreza y Desigualdad)

2.4.1.1 Aspectos Demográficos

En este análisis preliminar se pretende identificar las variaciones de población (incremento o disminución) comparando los instrumentos de planificación (POT, PBOT y EOT, Estadísticas 2011 - 2014 según lo que corresponda a cada municipio), los resultados arrojados por los estudios de las Agendas Ambientales realizado por Cortolima, realizados en el año 2009 y las proyecciones de población suministradas por el DANE al año 2015.

Antes de presentar la información demográfica es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La información base de los municipios utilizada para elaborar los diagnósticos que soportan los instrumentos de planificación (EOT, PBOT para los municipios de la Cuenca Río Recio y Venadillo), corresponden a los Censos elaborados en el año 1993, el Libro Tolima Estadístico 1996 y la información base para las Agendas Ambientales realizadas por Cortolima realizados en el año 2009, el cual utilizó la información del censo del año 1993, lo que significa que se tienen registros en fuentes de información secundaria con más 22 años de antigüedad; por tal razón el presente análisis preliminar involucra las proyecciones del DANE al año 2015, con el fin de presentar en la variación aproximada de los indicadores demográficos (tamaño de la población, la distribución por área - cabecera/resto, la distribución por sexo y por rangos de edad -0-14, entre 15 y 64 años y mayores de 65 años.

- Según las proyecciones de población del DANE al año 2015, corresponde a las cabeceras municipales que hacen parte de la Cuenca Río Recio y Venadillo y al resto (zona rural), esta última, la fuente de información no discrimina el tamaño de población de cada zona rural (vereda) por lo que se registra el total de las veredas del municipio, por lo cual se advierte que existe datos con un margen de error al tener en cuenta que en algunos municipios solo algunas veredas hacen parte de la cuenca.

- Tamaño de la Población

La siguiente tabla muestra el tamaño de la población, la distribución por área (cabecera/resto), la distribución por sexo y por rangos de edad (0-14, entre 15 y 64 años y mayores de 65 años), de las unidades territoriales que hacen parte de la Cuenca Río Recio y Venadillo.

Tabla 49. Información demográfica –Censo DANE 1993

Departamento Del Tolima	Municipios					
	Lérida	Venadillo	Ambalema	Líbano	Murillo	Santa Isabel
Total Población (Hab).	20.153	15.128	7.277	39.785	5.460	6.220
Cabecera Municipal	13.964	10.365	5.462	26.337	1.846	2.111
Cabecera Municipal (%)	69.29%	68.52%	75.06%	66.20%	33.81%	33.94%
Resto	6.189	4.763	1.815	13.448	3.614	4.109
Resto (%)	30.71%	31.48%	24.94%	33.80%	66.19%	66.06%
Total Hombres	10.465	7.611	3.708	19.674	2.999	3.239
% Hombres	51.93%	50.31%	50.96%	49.45%	54.93%	52.07%
Total Mujeres	9.688	7.517	3.569	20.111	2.461	2.981
% Mujeres	48.07%	49.69%	49.04%	50.55%	45.07%	47.93%

Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda DANE 1993, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Tabla 50. Información demográfica – Proyecciones Población DANE 2015

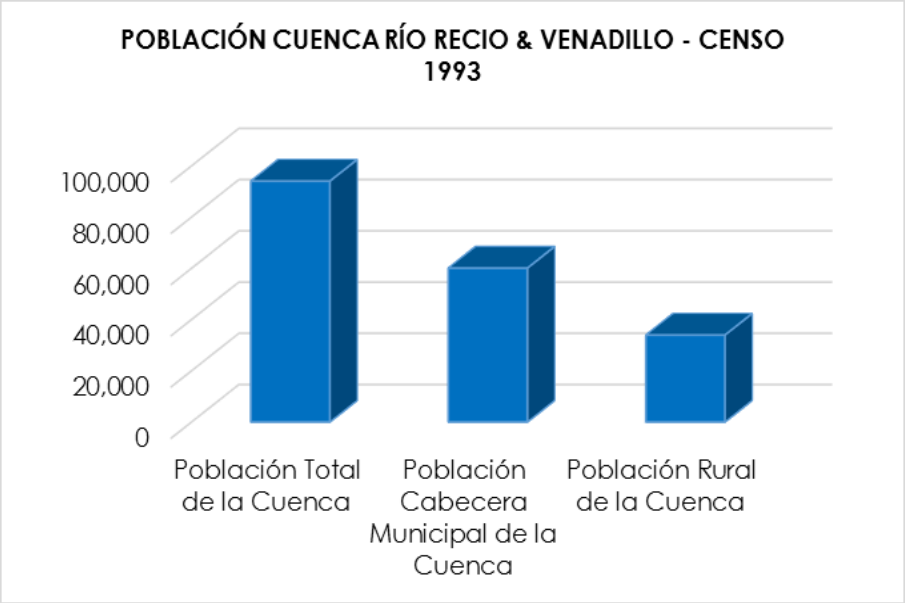
Departamento Del Tolima	Municipios					
	Lérida	Venadillo	Ambalema	Líbano	Murillo	Santa Isabel
Total Población (Hab).	17,584	19,586	6,837	40,456	5,029	6,382
Cabecera Municipal	14,309	14,294	5,231	25,192	1,493	2,283
Cabecera Municipal (%)	81.38%	72.98%	76.51%	62.27%	29.69%	35.77%
Resto	3,275	5,292	1,606	15,264	3,536	4,099
Resto (%)	18.62%	27.02%	23.49%	37.73%	70.31%	64.23%
Total Hombres	8,574	9,961	3,522	20,385	2,702	3,428
% Hombres	48.76%	50.86%	51.51%	50.39%	53.73%	53.71%
Total Mujeres	51.24%	49.14%	48.49%	49.61%	46.27%	46.29%

Fuente: Proyecciones de Poblacion Municipales por área DANE 2005-2020, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

En general, las tablas permiten observar que la población de los seis (6) municipios que conforman la Cuenca Río Recio y Venadillo, según censo de 1993 es de 94.023 habitantes, de los cuales el 36.10% habitan el área rural (resto) y el 63.90% en las cabeceras municipales.

Según la distribución por sexo el 50,73% de la población son hombres y el 49,27% mujeres.

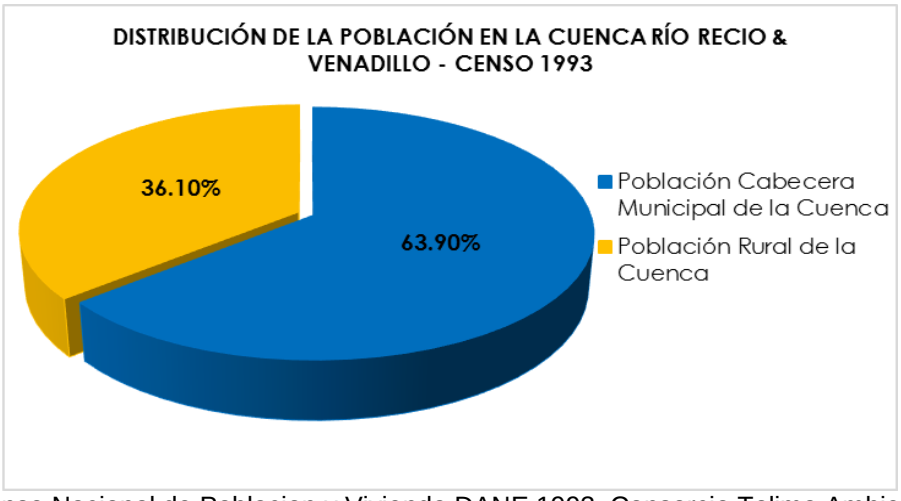
Figura 31. Población Cuenca Rio Recio y Venadillo - Censo 1993



Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda DANE 1993, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

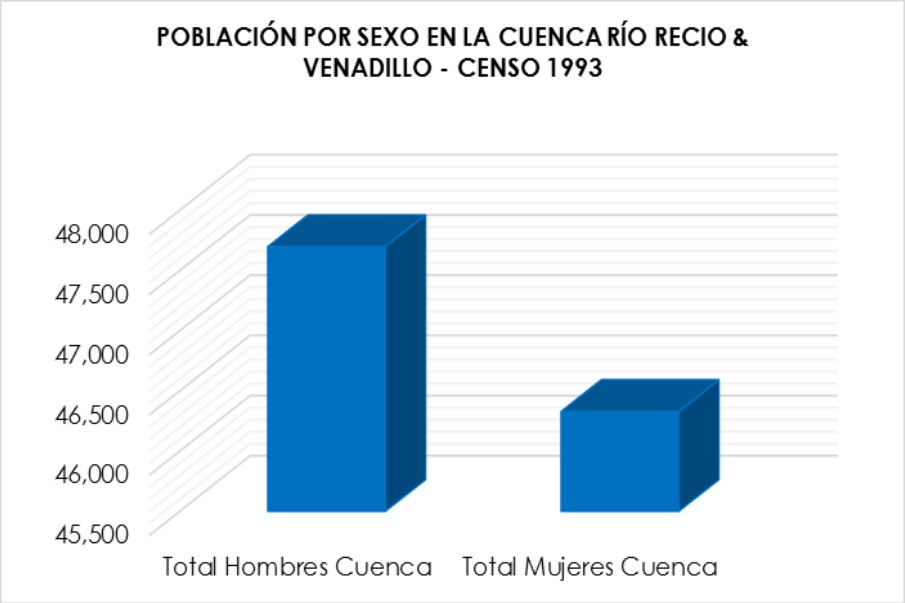
Los municipios de Lérida, Venadillo y Líbano son los que mayor población tienen, con valores entre 15.128 y 39.785 habitantes, mientras que los municipios de Ambalema, Murillo y Santa Isabel son de menos de 10.000 habitantes, siendo Murillo el de menor población con 5.460 habitantes.

Figura 32 Distribución de la población en la cuenca Río Recio y Venadillo - Censo 1993



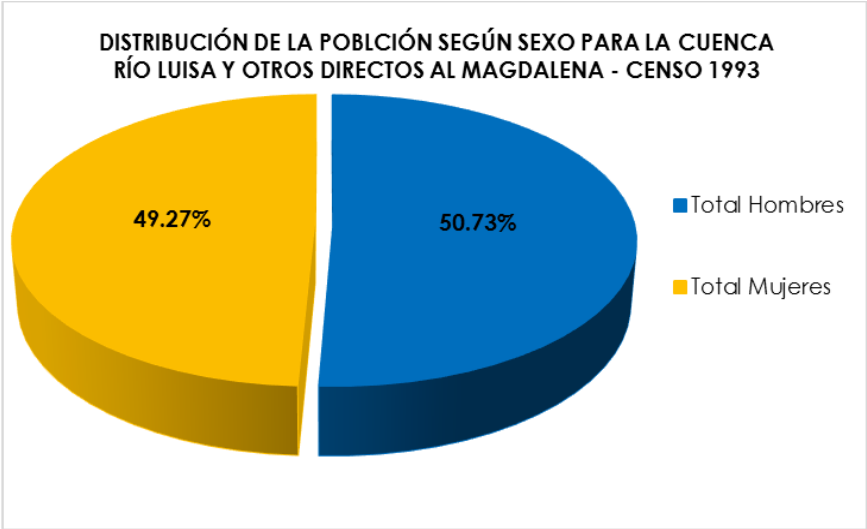
Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda DANE 1993, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 33. Población por sexo en la Cuenca Río Recio y Venadillo - Censo 1993



Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda DANE 1993, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

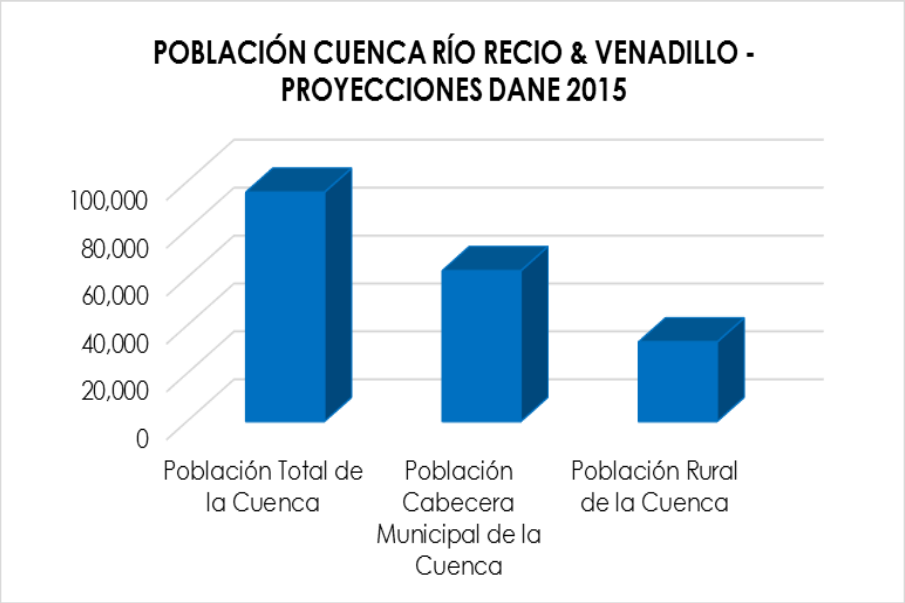
Figura 34. Distribución de la población según sexo para la Cuenca Río Recio y Venadillo - Censo 1993



Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda DANE 1993, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

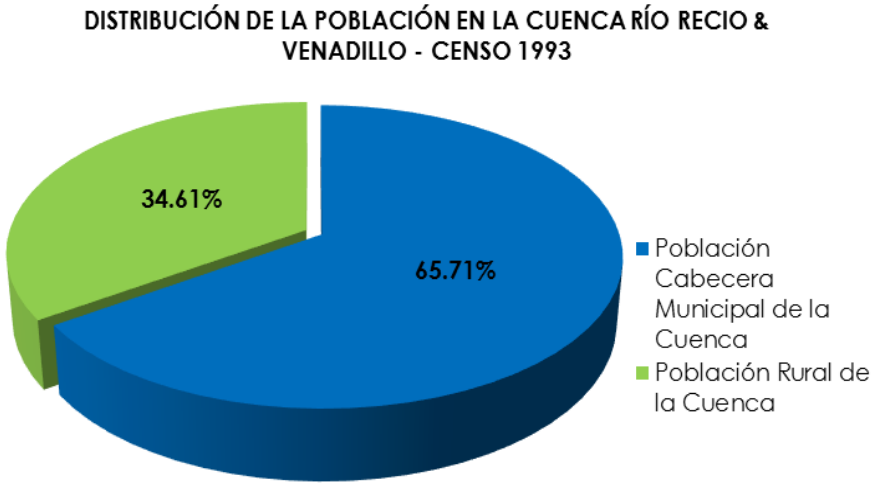
Con respecto a las proyecciones de población al año 2015 (DANE), el total de la población de los municipios es de 95.874 habitantes, notándose un aumento de la población del 1.65% con respecto al año 1993, especialmente el municipio de Venadillo (+ 4.154 Hab).

Figura 35. Población Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015



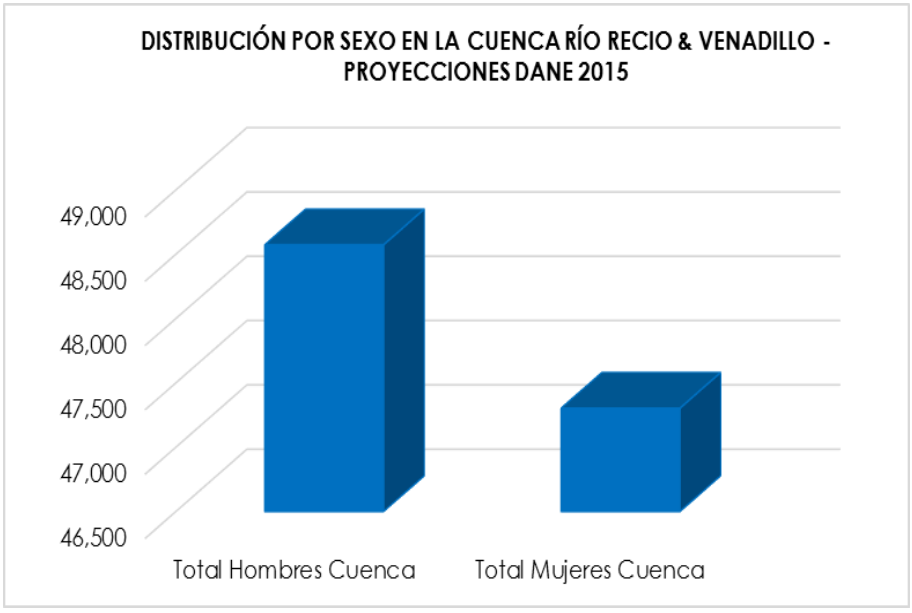
Fuente: Proyecciones de Poblacion Municipales por área DANE 2005-2020, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 36. Distribución de la población en la Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015



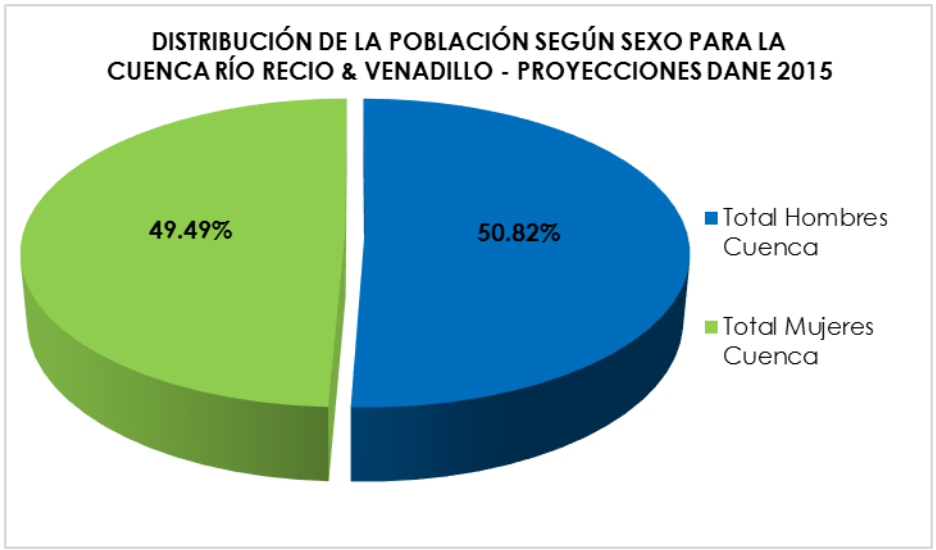
Fuente: Proyecciones de Poblacion Municipales por área DANE 2005-2020, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 37. Población según sexo para la Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015



Fuente: Proyecciones de Poblacion Municipales por área DANE 2005-2020, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 38. Distribución de la población según sexo para la Cuenca Río Recio y Venadillo – proyecciones DANE – 2015



Fuente: Proyecciones de Poblacion Municipales por área DANE 2005-2020, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

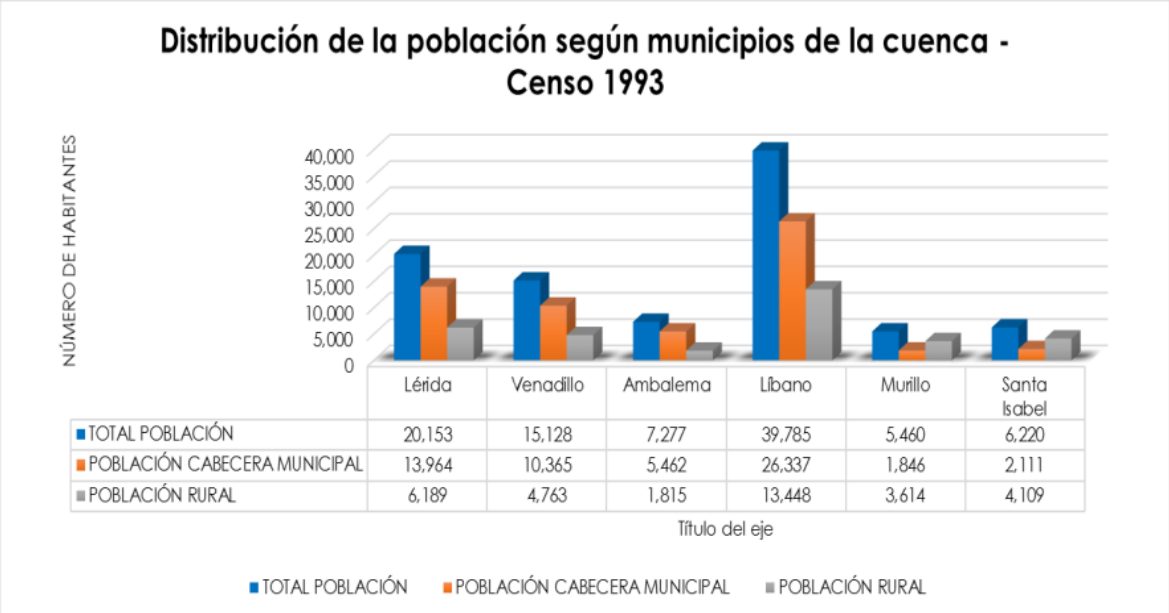
De los gráficos anteriores se concluye lo siguiente:

- Las dinámicas poblacionales guardan una tendencia donde la población rural se desplaza gradualmente a las zonas urbanas y/o cabecera municipal (lo cual obedece a procesos migratorios tanto de campesinos como de pobladores de las zonas circunvecina), muestra de lo anterior, es que el porcentaje de la población rural según el censo del año 1993 equivalente al 36.10% disminuyó en la proyección DANE 2015 hasta el 34.61%; es decir, que disminuyó en un total de 866 habitantes aproximadamente. En contraposición, la población de la cabecera municipal incrementó del 63.90% al 65.71%, con un incremento aproximando de 2.717 habitantes.

- Sobre la distribución de la población según sexo que se presenta en la proyección DANE – 2015 con respecto a la del Censo de 1993, se puede ver que los porcentajes son prácticamente los mismos; es decir, que la tendencia sigue siendo la misma y no ha tenido mayor variación a lo largo de los últimos 20 años.

- De acuerdo con los datos de población presentados por el Censo del año de 1993 y las Proyecciones de Población Municipal DANE para el año 2015., las cifras disminuyeron en comparación del Censo de 1993, específicamente para el Municipio de Lérida que paso de 20.153 a 17.584 habitantes, Ambalema que paso de 7.277 a 6.837 habitantes, y por último el Municipio de Murillo que presento una cifra de 5.460 habitantes en el Censo 1993 y descendió a 5.029 habitantes en la proyección DANE.

Figura 39. Comparación sobre distribución poblacional a nivel municipal en la Cuenca Río Recio y Venadillo (Censo 1993 Vs Proyecciones DANE 2015)



	Lérida	Venadillo	Ambalema	Líbano	Murillo	Santa Isabel
TOTAL POBLACIÓN	20,153	15,128	7,277	39,785	5,460	6,220
POBLACIÓN CABECERA MUNICIPAL	13,964	10,365	5,462	26,337	1,846	2,111
POBLACIÓN RURAL	6,189	4,763	1,815	13,448	3,614	4,109

Fuente: Proyecciones de Poblacion Municipales por área DANE 2005-2020, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

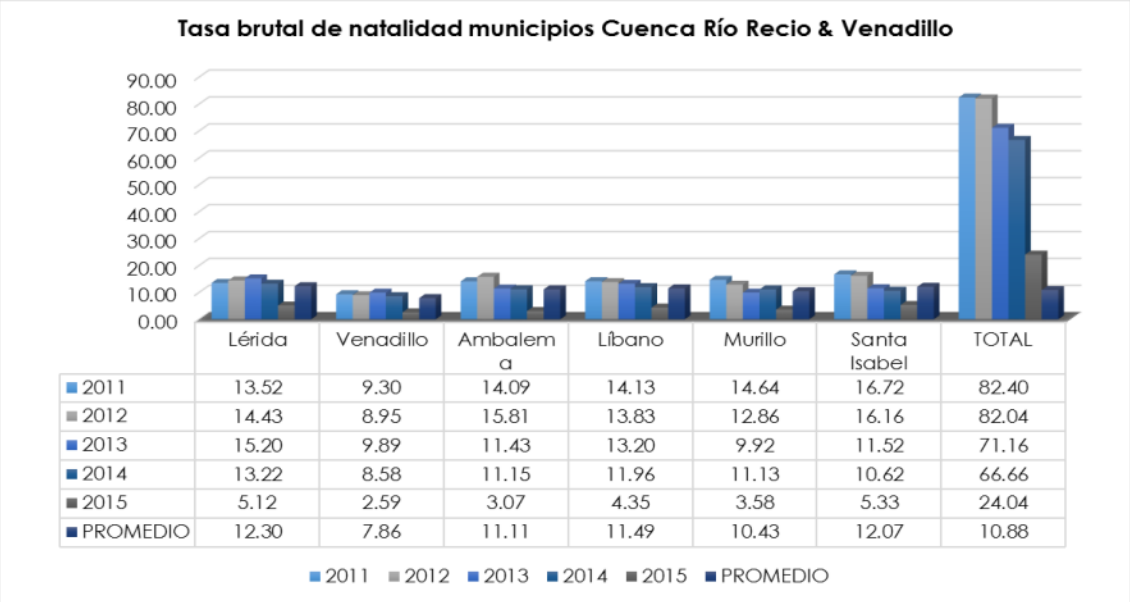
- Tasas de natalidad y mortalidad

La Tasa de Natalidad resume la información sobre la cantidad de nacimientos que tiene lugar en un sitio y tiempo determinado; es decir, mide la fecundidad de la población que culmina exitosamente.

Por su parte, la tasa de mortalidad es un indicador de salud pública que revela el número de fallecidos por cada 1.000 habitantes en un periodo determinado.

Para lo anterior, y basándose en la información que presenta el documento de Estadísticas 2011 – 2014 de cada municipio perteneciente a la cuenca, se elaboraron los gráficos 10 y 11, donde se resumen los resultados:

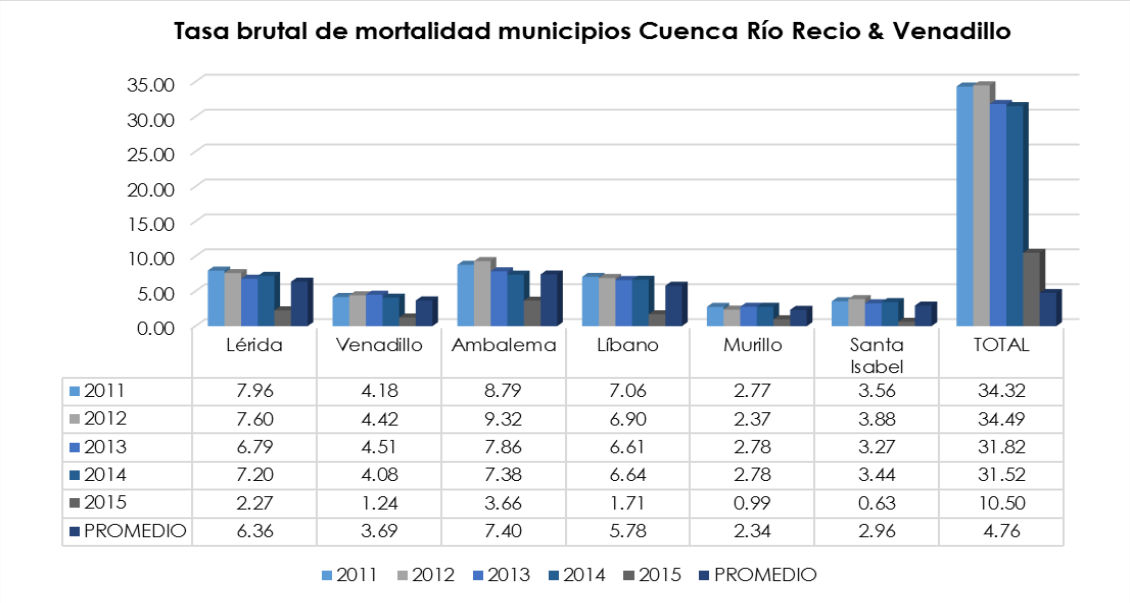
Figura 40. Tasa bruta de natalidad municipios Cuenca Río Recio y Venadillo



	Lérida	Venadillo	Ambalema	Líbano	Murillo	Santa Isabel	TOTAL
2011	13.52	9.30	14.09	14.13	14.64	16.72	82.40
2012	14.43	8.95	15.81	13.83	12.86	16.16	82.04
2013	15.20	9.89	11.43	13.20	9.92	11.52	71.16
2014	13.22	8.58	11.15	11.96	11.13	10.62	66.66
2015	5.12	2.59	3.07	4.35	3.58	5.33	24.04
PROMEDIO	12.30	7.86	11.11	11.49	10.43	12.07	10.88

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 41. Tasa bruta de mortalidad municipios Cuenca Río Recio y Venadillo



	Lérida	Venadillo	Ambalema	Líbano	Murillo	Santa Isabel	TOTAL
2011	7.96	4.18	8.79	7.06	2.77	3.56	34.32
2012	7.60	4.42	9.32	6.90	2.37	3.88	34.49
2013	6.79	4.51	7.86	6.61	2.78	3.27	31.82
2014	7.20	4.08	7.38	6.64	2.78	3.44	31.52
2015	2.27	1.24	3.66	1.71	0.99	0.63	10.50
PROMEDIO	6.36	3.69	7.40	5.78	2.34	2.96	4.76

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima**,** Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De los gráficos anteriores se concluye lo siguiente:

- Los municipios de Lérida y Santa Isabel, son los que presentan un mayor valor del promedio de índice de natalidad, con valores de 12.30 y 12.07 respectivamente; es decir, que para el caso de Lérida por cada 1.000 habitantes nacen en promedio 13 nuevos habitantes, y para el caso de Santa Isabel por cada 1.000 habitantes nacen en promedio 12 nuevos habitantes. Ahora bien, teniendo en cuenta los datos de población de la cuenca que se presentan en la Tabla de Información demográfica – Proyecciones Población DANE 2015, según estas proyecciones el municipio de Lérida tiene aproximadamente 17.584 habitantes; por lo tanto en promedio han nacido 216 habitantes en los últimos cinco (5) años. Para el caso de Santa Isabel, se tiene que la población total es de aproximadamente 6.382 habitantes; por lo tanto, en promedio han nacido 770 habitantes aproximadamente en los últimos cinco (5) años.

- Los municipios de Venadillo y Murillo, son los que presentan un menor índice de natalidad en los últimos cinco (5) años, con valores de 7.86 y 10.43 respectivamente; es decir, que para el caso de Venadillo por cada 1.000 habitantes nacen en promedio 8 nuevos habitantes, y para el caso de Murillo por cada 1.000 habitantes nacen en promedio 10 nuevos habitantes. Ahora bien, teniendo en cuenta los datos de población de la cuenca que se presentan en la tabla de Información demográfica – Proyecciones Población DANE 2015, según dichas proyecciones el municipio de Venadillo tiene aproximadamente 19.282 habitantes; por lo tanto en promedio han nacido 152 habitantes aproximadamente en los últimos cinco (5) años. Para el caso de Murillo, se tiene que la población total es de aproximadamente 5.029 habitantes; por lo tanto, en promedio han nacido 524 habitantes aproximadamente en los últimos cinco (5) años.

- Si se analizan los datos de natalidad totales para los municipios que pertenecen a la cuenca, se puede concluir que estos presentan una tendencia decreciente con el paso de los años, ya que pasaron de 82.40 en 2011 a 66.66 en 2014 y 24.04 en 2015.

- Con respecto a las tasas de mortalidad, son los municipios de Ambalema y Lérida, los que presentan un mayor índice de mortalidad en los últimos cinco (5) años, con valores de 7.40 y 6.36 respectivamente; es decir, que para el caso de Ambalema por cada 1.000 habitantes mueren en promedio 7 habitantes, y para el caso de Lérida por cada 1.000 habitantes mueren en promedio 6 habitantes. Ahora bien, teniendo en cuenta los datos de población de la cuenca que se presentan en la tabla Información demográfica – Proyecciones Población DANE 2015, según dichas proyecciones el municipio de Ambalema tiene aproximadamente 6.837 habitantes; por lo tanto en promedio han muerto 506 habitantes aproximadamente en los últimos cinco (5) años. Para el caso de Lérida, se tiene que la población total es de aproximadamente 17.584 habitantes; por lo tanto, en promedio han muerto 112 habitantes en los últimos cinco (5) años.

- Por su parte, son los municipios de Murillo y Santa Isabel, los que presentan un menor índice de mortalidad en los últimos cinco (5) años, con valores de 2.34 y 2.96 respectivamente; es decir, que para el caso de Murillo por cada 1.000 habitantes mueren en promedio 2 habitantes, y para el caso de Santa Isabel por cada 1.000 habitantes mueren en promedio 3 habitantes. Ahora bien, teniendo en cuenta los datos de población de la cuenca que se presentan en la Tabla Información demográfica – Proyecciones Población DANE 2015, según dichas proyecciones el municipio el municipio de Murillo tiene aproximadamente 5.029 habitantes; por lo tanto en promedio han muerto 118 habitantes en los últimos cinco (5) años. Para el caso de Santa Isabel, se tiene que la población total es de aproximadamente 6.382 habitantes; por lo tanto, en promedio han muerto 189 habitantes en los últimos cinco (5) años.

- Si se analizan los datos de mortalidad totales para los municipios que pertenecen a la cuenca, se puede concluir que estos presentan una tendencia decreciente con el paso de los años, ya que pasaron de 34.32 en 2011 a 31.52 en 2014 y 10.50 en 2015.

- Pobreza y Desigualdad

Tomando como referencia los documentos de Estadísticas 2011 – 2014 elaborados por la Secretaria de Planeación y TIC de la Gobernación del Tolima para los municipios que hacen parte de la cuenca, se identificaron los datos cualitativos con relación a “pobreza” y “necesidades básicas insatisfechas - NBI”.En el caso de la pobreza, se tomaron los datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL–, quienes definen la "pobreza extrema" o "indigencia" como la situación en que no se dispone de los recursos que permitan satisfacer al menos las necesidades básicas de alimentación; es decir que se catalogan como "pobres extremos" a las personas que residen en hogares cuyos ingresos no alcanzan para adquirir una canasta básica de alimentos. A su vez, se entiende como "pobreza total" la situación en que los ingresos son inferiores al valor de una canasta básica de bienes y servicios, tanto alimentarios como no alimentarios. En la siguiente tabla se presenta de manera resumida la información existente sobre pobreza para los municipios que hacen parte de la cuenca.

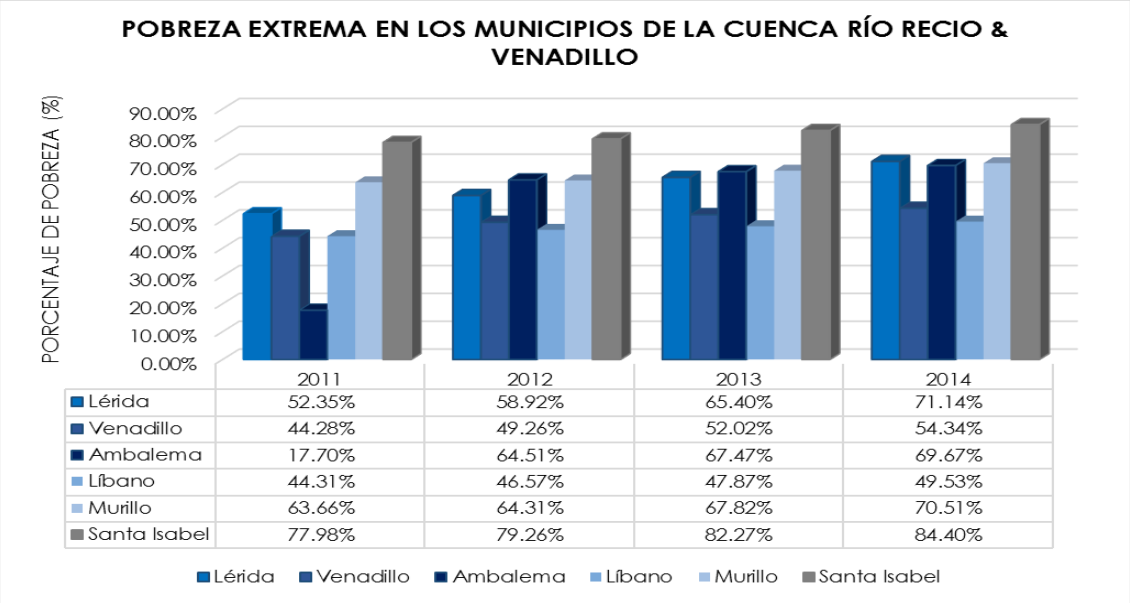
Tabla 51. Información de pobreza extrema de la cuenca Río Recio y Venadillo

Pobreza Extrema En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo.								
Municipio	Año	Zona				Total Habitantes En Pobreza Extrema	Total Habitantes Del Municipio	Porcentaje De Pobreza (Total Habitantes En Condición De Pobreza/Total Habitantes Municipio)
		Urbana	Centro Poblado	Total Rural	Total Urbano			
LÉRIDA	2011	7,087	1,646	871	8,733	9,604	18,346	52.35%
	2012	7,982	1,785	930	9,767	10,697	18,156	58.92%
	2013	8,862	1,927	961	10,789	11,750	17,966	65.40%
	2014	9,655	2,026	970	11,681	12,651	17,782	71.14%
VENADILLO	2011	5,158	868	2,54	6,026	8,572	19,359	44.28%
	2012	5,934	932	2,70	6,866	9,574	19,437	49.26%
	2013	6,437	941	2,77	7,378	10,152	19,516	52.02%
	2014	6,781	959	2,90	7,740	10,644	19,586	54.34%
AMBALEMA	2011	258	673	338	931	1,269	7,169	17.70%
	2012	3,509	706	355	4,215	4,570	7,084	64.51%
	2013	3,624	719	380	4,343	4,723	7,000	67.47%
	2014	3,696	711	406	4,407	4,813	6,908	69.67%
LÍBANO	2011	9,819	1070	7,36	10,889	18,250	41,190	44.31%
	2012	10,42	1029	7,64	11,450	19,098	41,012	46.57%
	2013	10,68	1003	7,85	11,690	19,541	40,822	47.87%
	2014	11,19	1003	7,93	12,196	20,126	40,637	49.53%
MURILLO	2011	1,177	233	1,80	1,410	3,218	5,055	63.66%
	2012	1,213	229	1,80	1,442	3,251	5,055	64.31%
	2013	1,257	264	1,89	1,521	3,417	5,038	67.82%
	2014	1,261	248	2,03	1,509	3,548	5,032	70.51%
SANTA ISABEL	2011	1,660	480	2896	2,140	5,036	6,458	77.98%
	2012	1,708	440	2954	2,148	5,102	6,437	79.26%
	2013	1,840	422	3022	2,262	5,284	6,423	82.27%
	2014	1,880	434	3090	2,314	5,404	6,403	84.40%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Los valores reportados en la Tabla anterior se pueden ver reflejados en manera resumida en el gráfico que se presenta a continuación:

Figura 42. Pobreza extrema en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráfico anteriores se puede concluir lo siguiente:

- La tendencia en términos de pobreza extrema para los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo es de carácter ascendente para el periodo comprendido entre los años 2011 y 2014; es decir, que en los últimos cinco (5) años la calidad de vida de los habitantes de la cuenca ha ido disminuyendo de manera considerable, con relación al número total de habitantes. Por ejemplo, para el caso del municipio de Ambalema, en el 2011 se registró que el 17.70% de la población total vivía en condiciones de pobreza, y que para el año 2014 el porcentaje incrementó drásticamente, alcanzando un valor del 69.67% de la población en condiciones de pobreza.

- Los municipios que presentan mayores índices de pobreza en la cuenca del Río Recio y Venadillo corresponden a:

- Municipio del Lérida con porcentajes de pobreza en los últimos cinco (5) años que se encuentran en el rango comprendido entre el 52% y el 71% de la población en condiciones de pobreza.
- Municipio del Santa Isabel con porcentajes de pobreza en los últimos cinco (5) años que se encuentran en el rango comprendido entre el 78% y el 84% de la población en condiciones de pobreza.
- Municipio de Murillo con porcentajes de pobreza en los últimos cinco (5) años que se encuentran en el rango comprendido entre el 64% y el 71% de la población en condiciones de pobreza.

- Los municipios que presentan menores índices de pobreza en la cuenca del Río Recio y Venadillo corresponden a:

- Municipio de Líbano con porcentajes de pobreza en los últimos cinco (5) años que se encuentran en el rango comprendido entre el 44% y el 49% de la población en condiciones de pobreza.
- Municipio de Venadillo con porcentajes de pobreza en los últimos cinco (5) años que se encuentran en el rango comprendido entre el 44% y el 54% de la población en condiciones de pobreza.

- Los municipios que presentan los mayores índices de pobreza a nivel rural en la cuenca del Río Recio y Venadillo corresponden a:

- Municipio del Santa Isabel con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 57.44% de su población rural con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.
- Municipio de Murillo con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 37.42% de su población rural con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.
- Municipio de Líbano con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 18.81% de su población rural con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.

- Los municipios que presentan los menores índices de pobreza a nivel rural en la cuenca del Río Recio y Venadillo corresponden a:

- Municipio de Lérida con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 5.17% de su población rural con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.
- Municipio de Ambalema con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 5.25% de su población rural con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.

- Los municipios que presentan los mayores índices de pobreza a nivel urbano en la cuenca del Río Recio y Venadillo corresponden a:

- Municipio de Lérida con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 56.71% de su población urbana con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.
- Municipio de Ambalema con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 49.34% de su población urbana con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.
- Municipio de Santa Isabel con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 42.56% de su población urbana con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.

- Los municipios que presentan los menores índices de pobreza a nivel urbano en la cuenca del Río Recio y Venadillo corresponden a:

- Municipio de Líbano con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 28.24% de su población urbana con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.

- Municipio de Murillo con un porcentaje promedio de pobreza en los últimos cinco (5) años correspondiente al 29.15% de su población urbana con respecto al promedio de población total en dicho periodo de tiempo.

En el caso de las necesidades básicas insatisfechas -NBI, se tomaron los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE para los municipios de la cuenca, quienes determinan este indicador teniendo en cuenta aspectos relevantes tales como: Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Vivienda con alta dependencia económica y Viviendas con niños de edad escolar que desertan la escuela.

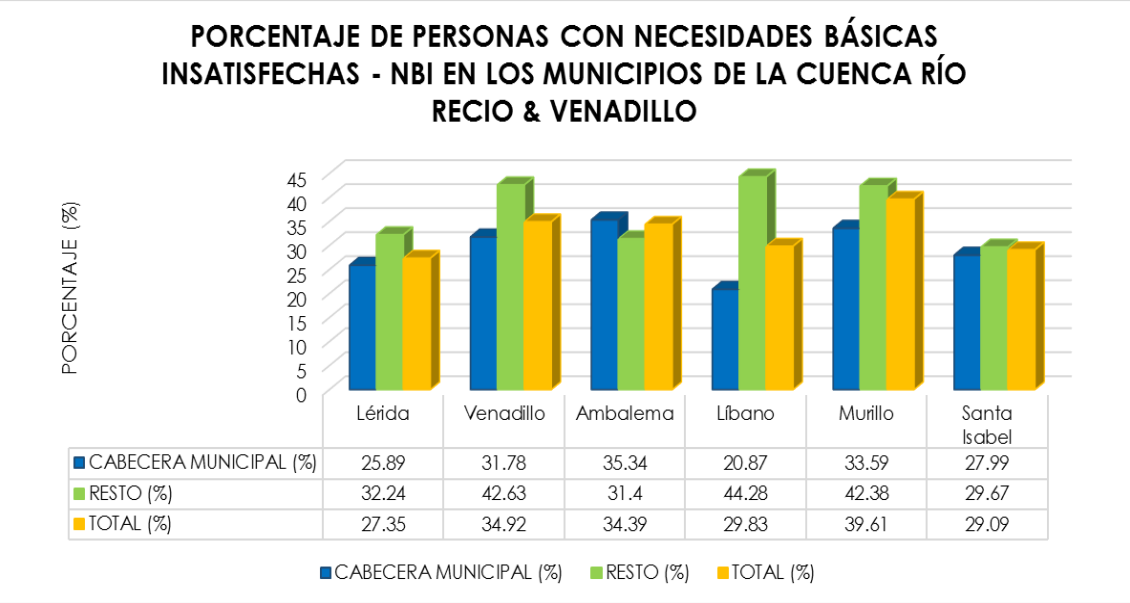
La información que se presenta de manera resumida a continuación, corresponde a los porcentajes de personas con necesidades básicas insatisfechas en los municipios de la cuenca, tomando como base la información del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE mediante el Censo del año 2005, hasta el 31 de diciembre de 2011:

Tabla 52. Porcentaje de personas con NBI de la cuenca Río Recio y Venadillo

Porcentaje De Personas Con Necesidades Básicas Insatisfechas - Nbi En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo.			
Municipio	**Cabecera Municipal (%)**	**Resto (%)**	**Total (%)**
Lérida	25.89	32.24	27.35
Venadillo	31.78	42.63	34.92
Ambalema	35.34	31.4	34.39
Líbano	20.87	44.28	29.83
Murillo	33.59	42.38	39.61
Santa Isabel	27.99	29.67	29.09

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 43. Porcentaje personas con NBI de la cuenca Río Recio y Venadillo



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráfico anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Los municipios con mayor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas – NBI corresponden a Murillo (33.59% cabecera municipal, 42.38% resto), Ambalema (35.34% cabecera municipal, 31.40% resto) y Venadillo (31.78% cabecera municipal, 42.63% resto).
- Por su parte, los municipios con menor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas – NBI corresponden Líbano (20.87% cabecera municipal, 44.28% resto), Lérida (25.89% cabecera municipal, 32.24% resto) y Santa Isabel (27.99% cabecera municipal, 29.67% resto).
- En todos los municipios de la cuenca, la tendencia es que el mayor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas se encuentra ubicado en el área rural de los municipios.

2.4.1.2 Servicios Sociales (Educación, salud, seguridad y convivencia, vivienda, servicios públicos, seguridad alimentaria y recreación)

- Educación

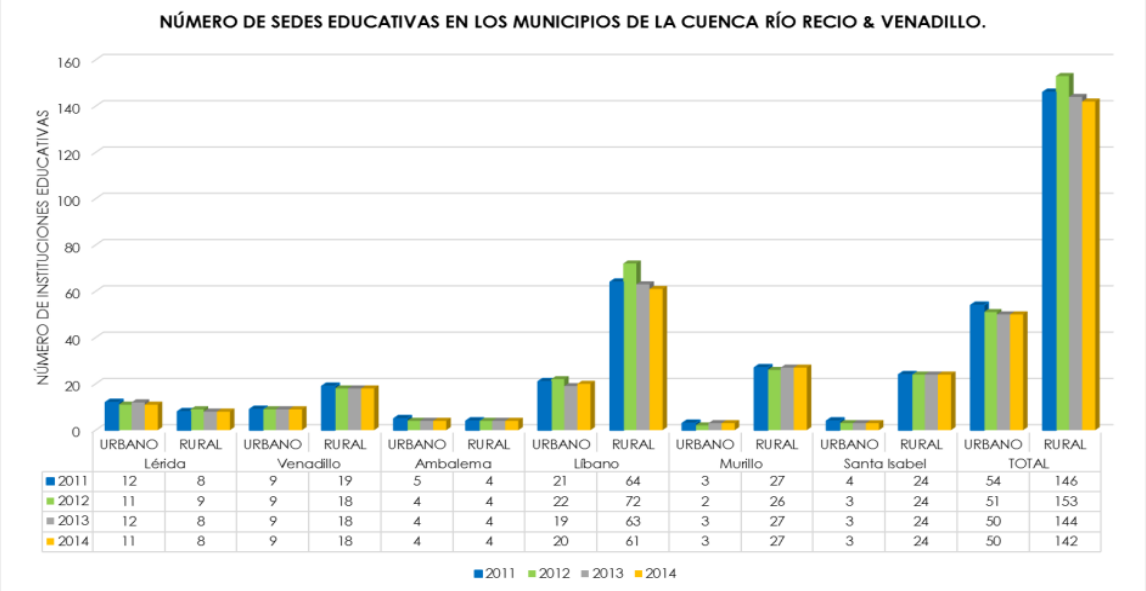
A continuación se presenta un análisis detallado sobre las condiciones a nivel de educación con los cuales cuentan los municipios que hacen parte de la cuenca Río Recio y Venadillo, teniendo en cuenta aspectos relevantes como lo son la infraestructura física para la prestación de este servicio que está presente en los distintos municipios, las tasas netas de cobertura en educación para los municipios de la cuenca en los últimos cinco (5) años y el número de estudiantes matriculados a instituciones de educación superior en los distintos municipios. Con relación a la cobertura educativa en los municipios de la cuenca, a continuación, se presenta de manera resumida la información obtenida del Sistema Integrado de Matrículas – SIMAT a fecha de 2014:

Tabla 53. Sedes educativas en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo

Número De Sedes Educativas En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo.					
Municipio	Sector	Año			
		2011	2012	2013	2014
Lérida	Urbano	12	11	12	11
	RURAL	8	9	8	8
Venadillo	Urbano	9	9	9	9
	RURAL	19	18	18	18
Ambalema	Urbano	5	4	4	4
	RURAL	4	4	4	4
Líbano	Urbano	21	22	19	20
	RURAL	64	72	63	61
Murillo	Urbano	3	2	3	3
	RURAL	27	26	27	27
Santa Isabel	Urbano	4	3	3	3
	RURAL	24	24	24	24
Total	Urbano	54	51	50	50
	RURAL	146	153	144	142

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 44. Sedes educativas en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráfico anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Los municipios con mayor cobertura educativa en la cuenca corresponden a Líbano con un total de 81 instituciones educativas en el año 2014, seguido del municipio de Murillo con un total de 30 instituciones educativas en el año 2014 y finalmente los municipios de Venadillo y Santa Isabel con un total de 27 instituciones educativas en el año 2014.

- Los municipios con menor cobertura educativa en la cuenca corresponden a Lérida con un total de 19 instituciones educativas en el año 2014, y el municipio de Ambalema con un total de 8 instituciones educativas en el año 2014.

- A nivel de cuenca hidrográfica, para el año 2014 el total de instituciones educativas con las cuales cuentan los municipios es de 192, donde el 26.04% corresponden a instituciones educativas a nivel urbano y el restante 73.96% a instituciones educativas a nivel rural.

Por otra parte, la tasa de cobertura neta, se expresa como la relación entre estudiantes matriculados en un nivel educativo que tienen la edad correcta para estar cursándolo y el total de la población en el rango de edad apropiado para dicho nivel; por lo tanto, a continuación se presenta el estado de la cobertura en educación con el cual cuentan los municipios que hacen parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Recio y Venadillo, la cual fue tomada con base en la información de la subdirección de acceso del Ministerio de Educación Nacional representada en la base de datos evaluados posteriormente a nivel municipal en cada uno de los documentos de Estadísticas 2011 – 2014 elaborados por la Secretaria de Planeación y TIC de la Gobernación del Tolima.

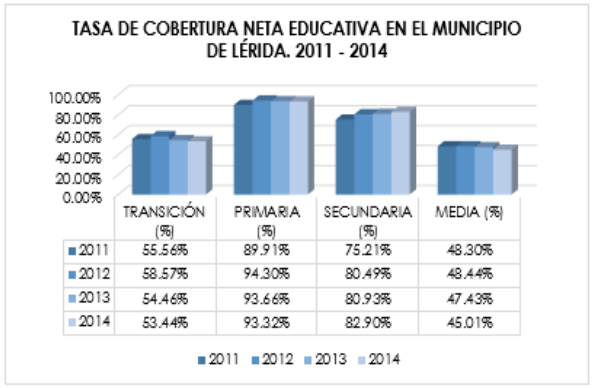
Tabla 54. Tasa de Cobertura Neta Educativa de la Cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014

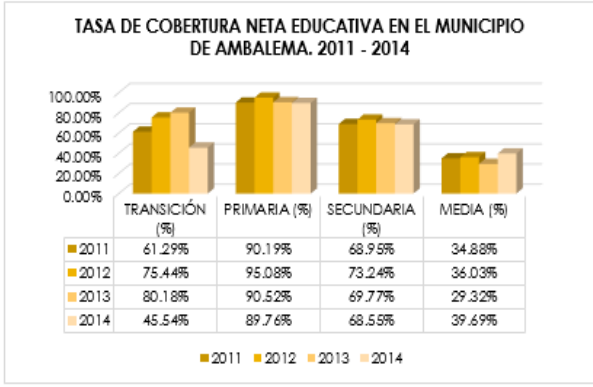
Tasa De Cobertura Neta Educativa En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo. 2011 - 2014					
Municipio	**Año**	**Transición (%)**	**Primaria (%)**	**Secundaria (%)**	**Media (%)**
Lérida	2011	55.56%	89.91%	75.21%	48.30%
	2012	58.57%	94.30%	80.49%	48.44%
	2013	54.46%	93.66%	80.93%	47.43%
	2014	53.44%	93.32%	82.90%	45.01%
Venadillo	2011	48.08%	58.29%	51.71%	31.14%
	2012	42.93%	58.48%	51.19%	25.51%
	2013	42.07%	59.60%	50.72%	26.48%
	2014	37.82%	59.57%	48.66%	25.68%
Ambalema	2011	61.29%	90.19%	68.95%	34.88%
	2012	75.44%	95.08%	73.24%	36.03%
	2013	80.18%	90.52%	69.77%	29.32%
	2014	45.54%	89.76%	68.55%	39.69%
Líbano	2011	68.01%	93.02%	72.72%	43.52%

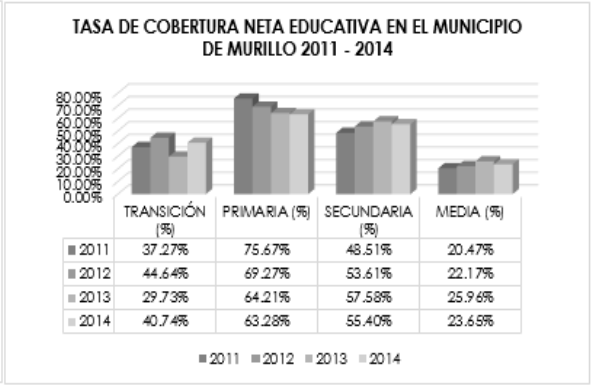
Tasa De Cobertura Neta Educativa En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo. 2011 - 2014					
Municipio	**Año**	**Transición (%)**	**Primaria (%)**	**Secundaria (%)**	**Media (%)**
	2012	65.92%	92.40%	73.99%	42.33%
	2013	66.14%	87.63%	76.56%	37.94%
	2014	56.05%	86.54%	77.22%	40.37%
Murillo	2011	37.27%	75.67%	48.51%	20.47%
	2012	44.64%	69.27%	53.61%	22.17%
	2013	29.73%	64.21%	57.58%	25.96%
	2014	40.74%	63.28%	55.40%	23.65%
Santa Isabel	2011	60.99%	91.61%	71.15%	35.27%
	2012	73.43%	90.17%	68.62%	26.57%
	2013	57.86%	89.73%	63.94%	37.59%
	2014	42.34%	90.71%	72.21%	34.75%
PROMEDIOS DE LA CUENCA	2011	55.20%	83.12%	64.71%	35.60%
	2012	60.16%	83.28%	66.86%	33.51%
	2013	55.07%	80.89%	66.58%	34.12%
	2014	45.99%	80.53%	67.49%	34.86%

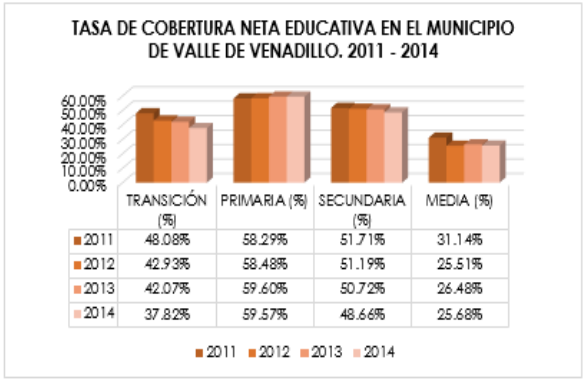
Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

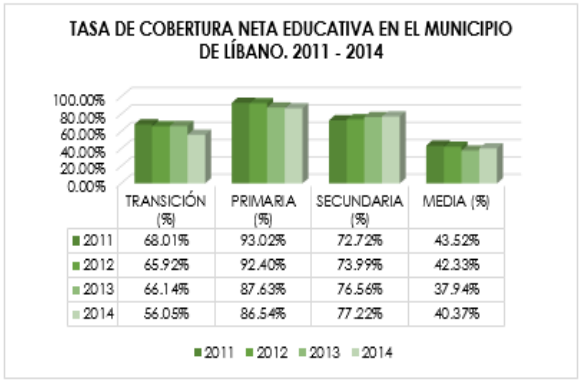
Figura 45. Tasa de cobertura neta educativa en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014

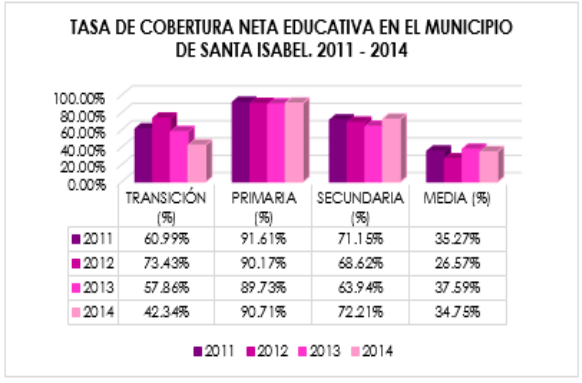






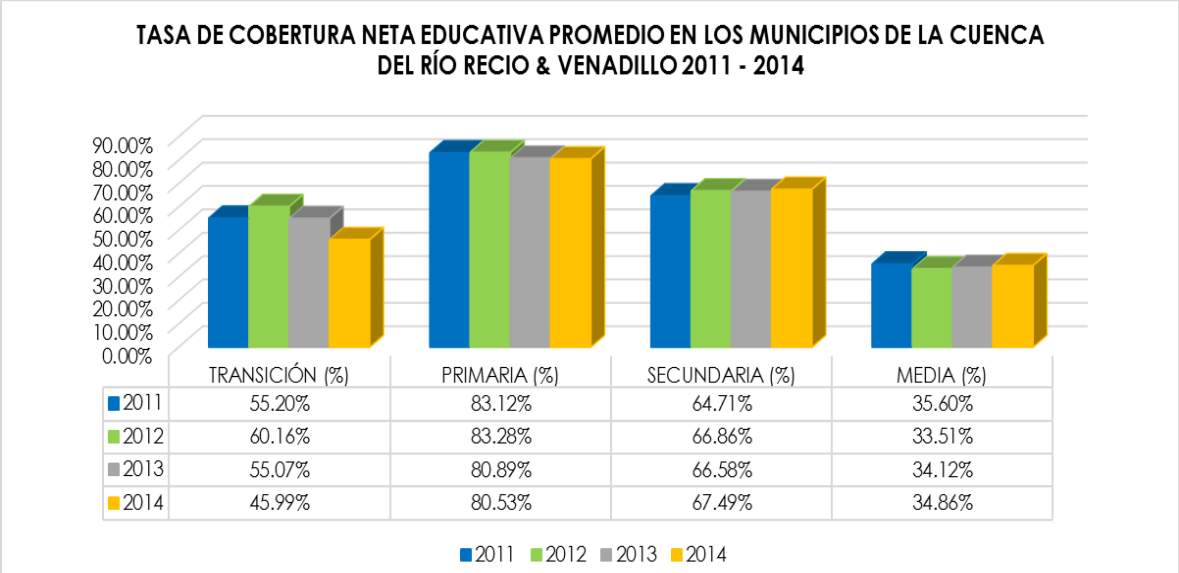






Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 46. Tasa de cobertura neta educativa promedio en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 – 2014



	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	55.20%	83.12%	64.71%	35.60%
2012	60.16%	83.28%	66.86%	33.51%
2013	55.07%	80.89%	66.58%	34.12%
2014	45.99%	80.53%	67.49%	34.86%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráficos anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Teniendo en cuenta los promedios de tasa neta educativa en los municipios de la cuenca, se puede concluir que el nivel educativo que tiene mayor cobertura es el de Primaria, con porcentajes de cobertura que oscilan entre el 80% y el 83%. Les siguen los promedios de tasa neta educativa para el nivel educativo de Secundaria, Transición y Media, con porcentajes de cobertura que oscilan entre el 64% y el 67%, 46% y 55% y finalmente el 34% y 35% respectivamente.

- Con respecto a los valores de tasa de cobertura neta promedio para la totalidad de los municipios, se puede concluir que para el caso de educación Transición y Primaria, en los últimos cinco (5) años, estos niveles han presentado una tendencia a la baja o de disminución en porcentaje de cobertura. Para el caso de las tasas promedio de cobertura neta en los niveles Medio y Secundario, la tendencia ha sido estable.

- El municipio que presenta los mejores porcentajes en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de Transición es el de Líbano, Lérida y Ambalema, mientras que los demás municipios cuentan con porcentajes en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de Transición muy similares.

- El municipio que presenta los mejores porcentajes en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de Primaria es el de Lérida, mientras que el municipio con el porcentaje en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de Primaria más bajo es el Municipio de Venadillo, con valores que oscilan entre el 58% y el 59%.

- El municipio que presenta los mejores porcentajes en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de Secundaria es el de Lérida, mientras que el municipio con el

porcentaje en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de Secundaria más bajo es el de Venadillo, con valores que oscilan entre el 48% y el 51%.

- El municipio que presenta los mejores porcentajes en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de educación Media es el de Lérida, mientras que el municipio con el porcentaje en tasa de cobertura neta educativa para el nivel de educación Media más bajo es el de Murillo, con valores que oscilan entre el 20% y el 23%.

- En conclusión, los niveles de educación Transición, Primaria y Media de los municipios de la cuenca es bueno, teniendo en cuenta que los porcentajes están por encima del 40% para el año 2014 en cobertura neta educativa.

- Por su parte, los niveles promedio de cobertura educativa para el nivel de educación Media son los más bajos para los municipios de la cuenca, con valores promedio que oscilan entre el 20.47% y 48.44%.

Finalmente, se presenta a continuación un resumen con respecto al aspecto de deserción escolar en los municipios de la cuenca hidrográfica del Río Recio y Venadillo, los cuales responden a un problema que es recurrente en todo el país y se refiere a la incapacidad de retener a los estudiantes dentro del sistema educativo hasta que estos completen los ciclos completos.

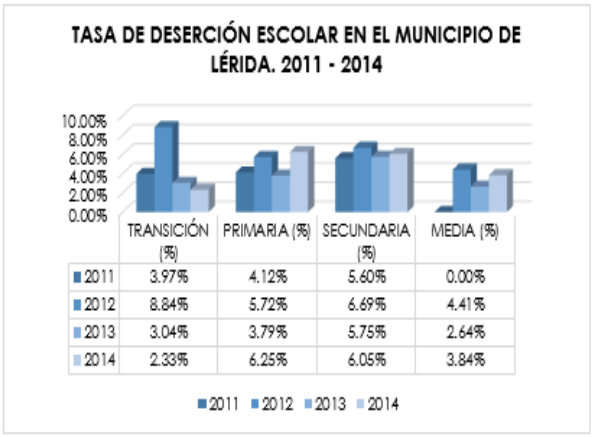
Tabla 55. Tasa de deserción escolar de la Cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014

Tasa De Deserción Escolar En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo. 2011 - 2014					
Municipio	**Año**	**Transición**	**Primaria**	**Secundaria**	**Media**
Lérida	2011	3.97%	4.12%	5.60%	-
	2012	8.84%	5.72%	6.69%	4.41%
	2013	3.04%	3.79%	5.75%	2.64%
	2014	2.33%	6.25%	6.05%	3.84%
Venadillo	2011	1.50%	3.15%	6.03%	-
	2012	3.56%	4.28%	5.47%	3.31%
	2013	1.62%	2.11%	3.97%	2.97%
	2014	2.53%	5.08%	8.23%	7.17%
Ambalema	2011	0.71%	1.21%	3.53%	-
	2012	8.28%	7.77%	6.09%	2.76%
	2013	5.49%	2.83%	6.74%	2.01%
	2014	2.11%	5.56%	10.28%	8.38%
Líbano	2011	4.36%	6.43%	7.75%	-
	2012	7.41%	6.03%	11.11%	7.74%
	2013	5.42%	5.33%	6.01%	3.84%
	2014	3.35%	4.69%	4.48%	4.35%
Murillo	2011	1.52%	2.62%	5.99%	-
	2012	5.19%	9.84%	7.89%	13.10%
	2013	5.36%	2.03%	4.19%	2.79%
	2014	0.00%	2.35%	4.32%	2.50%

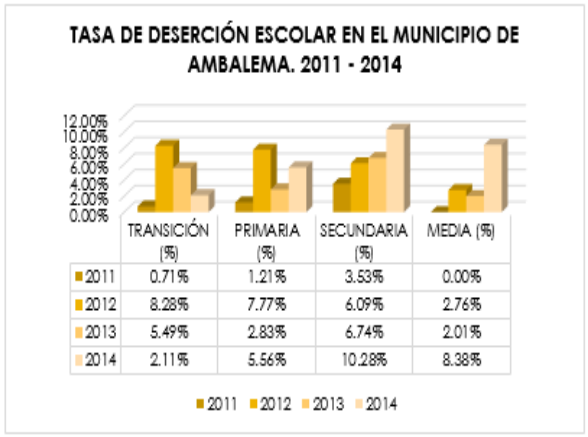
Tasa De Deserción Escolar En Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo. 2011 - 2014					
Municipio	**Año**	**Transición**	**Primaria**	**Secundaria**	**Media**
Santa Isabel	2011	5.13%	4.68%	9.06%	-
	2012	3.40%	5.51%	10.14%	1.61%
	2013	2.18%	2.05%	5.15%	3.15%
	2014	4.00%	5.48%	8.13%	7.50%
PROMEDIOS DE LA CUENCA	2011	2.87%	3.70%	6.33%	-
	2012	6.11%	6.53%	7.90%	5.49%
	2013	3.85%	3.02%	5.30%	2.90%
	2014	2.39%	4.90%	6.92%	5.62%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 47. Tasa de deserción escolar en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014

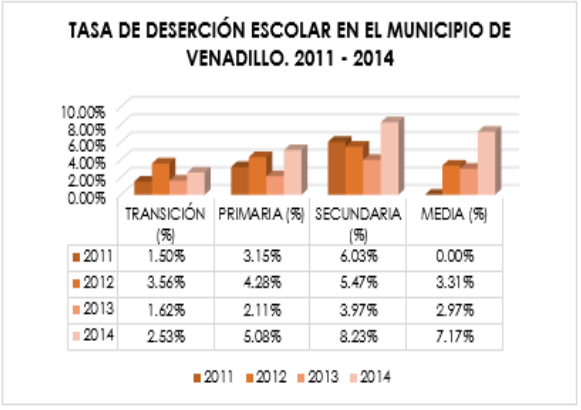


	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	3.97%	4.12%	5.60%	0.00%
2012	8.84%	5.72%	6.69%	4.41%
2013	3.04%	3.79%	5.75%	2.64%
2014	2.33%	6.25%	6.05%	3.84%

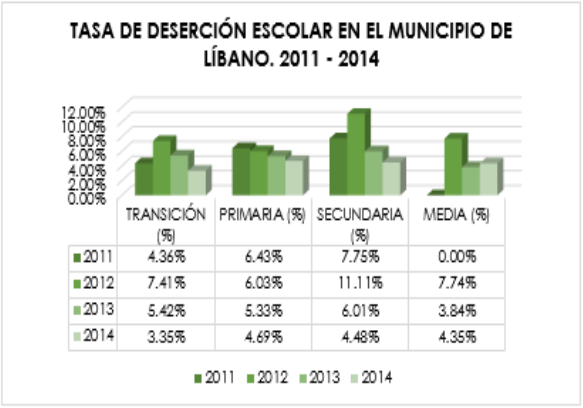


	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	0.71%	1.21%	3.53%	0.00%
2012	8.28%	7.77%	6.09%	2.76%
2013	5.49%	2.83%	6.74%	2.01%
2014	2.11%	5.56%	10.28%	8.38%

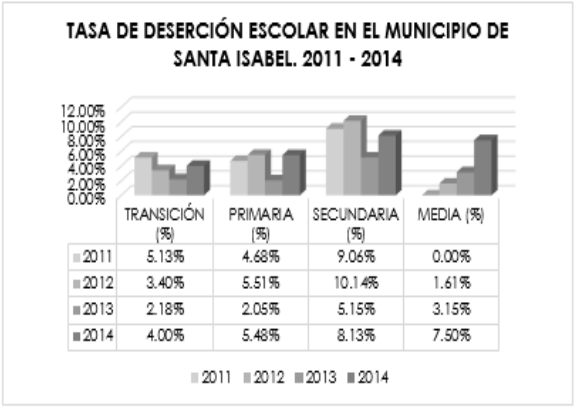
	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	1.52%	2.62%	5.99%	0.00%
2012	5.19%	9.84%	7.89%	13.10%
2013	5.36%	2.03%	4.19%	2.79%
2014	0.00%	2.35%	4.32%	2.50%



	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	1.50%	3.15%	6.03%	0.00%
2012	3.56%	4.28%	5.47%	3.31%
2013	1.62%	2.11%	3.97%	2.97%
2014	2.53%	5.08%	8.23%	7.17%



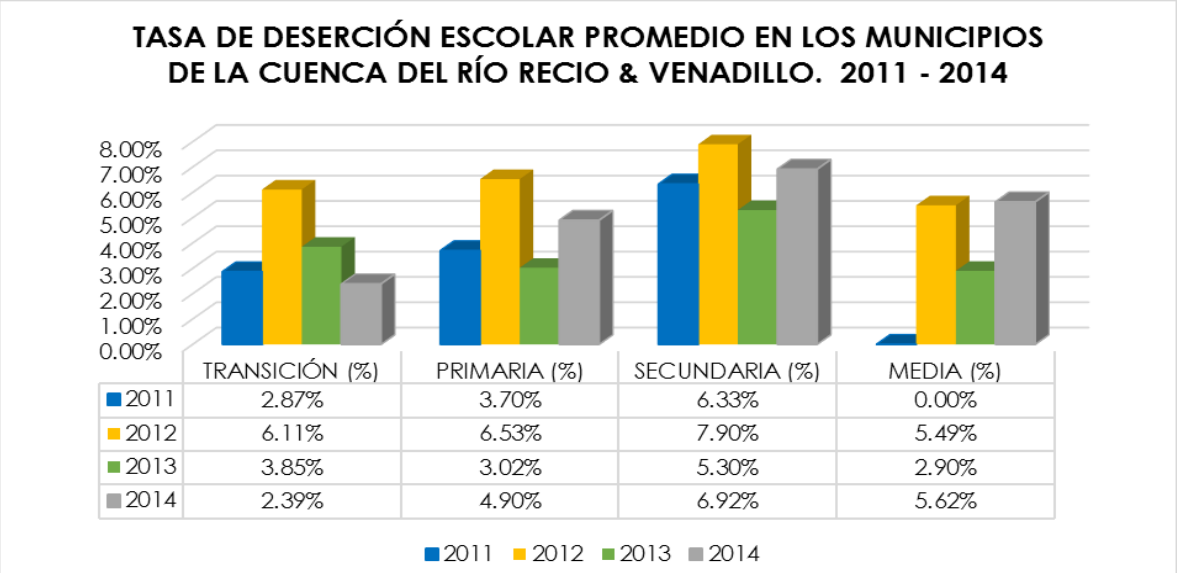
	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	4.36%	6.43%	7.75%	0.00%
2012	7.41%	6.03%	11.11%	7.74%
2013	5.42%	5.33%	6.01%	3.84%
2014	3.35%	4.69%	4.48%	4.35%



	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	5.13%	4.68%	9.06%	0.00%
2012	3.40%	5.51%	10.14%	1.61%
2013	2.18%	2.05%	5.15%	3.15%
2014	4.00%	5.48%	8.13%	7.50%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 48. Tasa de deserción escolar promedio en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 – 2014



	TRANSICIÓN (%)	PRIMARIA (%)	SECUNDARIA (%)	MEDIA (%)
2011	2.87%	3.70%	6.33%	0.00%
2012	6.11%	6.53%	7.90%	5.49%
2013	3.85%	3.02%	5.30%	2.90%
2014	2.39%	4.90%	6.92%	5.62%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráficos anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Teniendo en cuenta los promedios de deserción escolar en los municipios de la cuenca, se puede concluir que el nivel educativo que tiene mayor deserción es el de educación Secundaria, con porcentajes que oscilan entre el 5.30% y el 7.90%. Les siguen los promedios de deserción escolar para el nivel educativo de Transición, Primaria y Media, con porcentajes de cobertura que oscilan entre el 2.39% y el 6.11%, 3.02% y 6.53% y el 2.90% y 5.62% respectivamente.

- Los municipios que presentan los porcentajes más altos de deserción escolar para el nivel de Transición son los de Lérida y Líbano con valores promedio de 2.33% y 8.84% y 3.35% y 7.41% respectivamente, mientras que los municipios que cuentan con porcentajes de deserción escolar más bajos para el nivel de Transición son los de Venadillo y Murillo con valores de 2.30% y 3.02% respectivamente.

- Los municipios que presentan los porcentajes más altos de deserción escolar para el nivel de Primaria son los de Líbano y Lérida con valores promedio de 5.62% y 4.97% respectivamente, mientras que los municipios que cuentan con porcentajes de deserción escolar más bajos para el nivel de Primaria son los de Venadillo y Murillo con valores promedio de 3.66% y 4.21% respectivamente.

- Los municipios que presentan los porcentajes más altos de deserción escolar para el nivel de Secundaria son los de Líbano y Santa Isabel con valores promedio de 7.34% y 8.12% respectivamente, mientras que los municipios que cuentan con porcentajes de deserción escolar más bajos para el nivel de Secundaria son los de Venadillo y Murillo con valores promedio de 5.93% y 5.60% respectivamente.

- Los municipios que presentan los porcentajes más altos de deserción escolar para el nivel de educación Media son los de Líbano y Murillo con valores promedio de 3.98% y 4.60% respectivamente, mientras que los municipios que cuentan con porcentajes de deserción escolar más bajos para el nivel de educación Media son los Lérida y Santa Isabel con valores promedio de 2.72% y 3.07% respectivamente.

- El nivel educativo de Secundaria es aquel que refleja los porcentajes de deserción más altos en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo.

- El nivel de educación Media es aquel que refleja los porcentajes de deserción más bajos en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo.

- El año 2011 es aquel que presenta menor deserción escolar en promedio (3.22%) para los municipios que hacen parte de la Cuenca Río Recio y Venadillo. No obstante, vale la pena tener en cuenta que no se registran datos para el nivel de educación Media en este año.

- Por su parte, el año 2012 es aquel que presenta mayor deserción escolar en promedio (6.51%) para los municipios que hacen parte de la cuenca Río Recio y Venadillo.

- Salud

A continuación, se presenta información sobre los organismos de salud presentes en los Municipios de la Cuenca Río Recio y Venadillo, entre los que están las IPS como instituciones prestadoras de Servicios de Salud, de Carácter Público (financiadas por el Estado) o de carácter privado, las cuales son contratadas por las entidades promotoras de salud EPS para que cumplan los planes y servicios que estas ofrecen en consulta, hospitalización, cuidados intensivos, etc. Además, están los puestos y centros de salud que son establecimientos en los que se imparten los servicios y la atención de salud más básica y principal, cuyo objetivo es brindar atención más primaria y urgente ante situaciones de salud que deben ser tratadas.

La información que a continuación se detalla fue obtenida a través de la Secretaria de Salud Departamental de la Gobernación del Tolima.

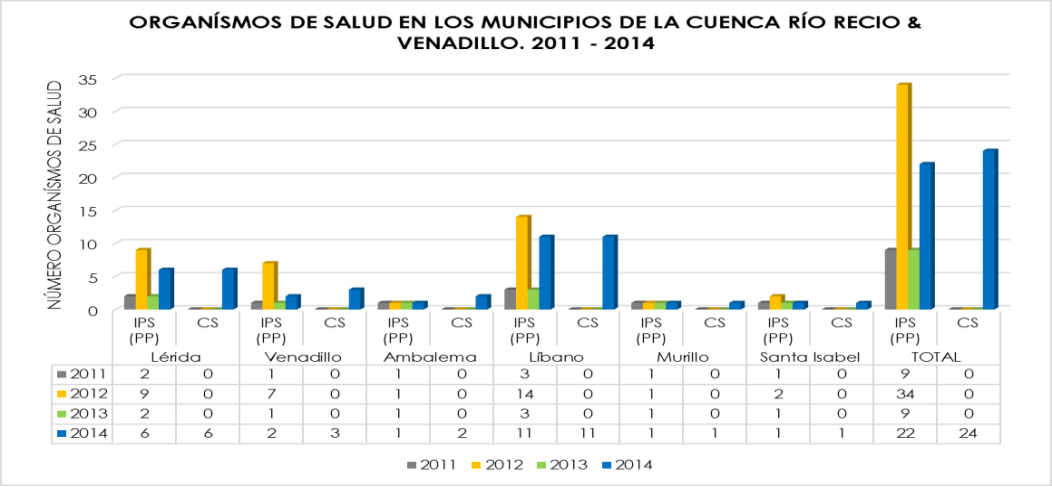
Tabla 56. Organismos de Salud de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 - 2014

Organismos De Salud En Los Municipios De La Cuenca Del Río Recio Y Venadillo. 2011 - 2014					
Municipio	Establecimiento	Año			
		2011	2012	2013	2014
Lérida	IPS (PP)	2	9	2	6
	CS	0	0	0	6
Venadillo	IPS (PP)	1	7	1	2
	CS	0	0	0	3
Ambalema	IPS (PP)	1	1	1	1
	CS	0	0	0	2

Organismos De Salud En Los Municipios De La Cuenca Del Río Recio Y Venadillo. 2011 - 2014					
Municipio	Establecimiento	Año			
		2011	2012	2013	2014
Líbano	IPS (PP)	3	14	3	11
	CS	0	0	0	11
Murillo	IPS (PP)	1	1	1	1
	CS	0	0	0	1
Santa Isabel	IPS (PP)	1	2	1	1
	CS	0	0	0	1
TOTAL	IPS (PP)	9	34	9	22
	CS	0	0	0	24

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 49. Organismos de Salud de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2012 – 2014



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráfico anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Los municipios que cuentan con mayor cantidad de IPS son los de Lérida y Líbano con 6 y 11 respectivamente en el año 2014. Por su parte los municipios con la menor cantidad de IPS son los de Venadillo con 2 y los Municipios de Ambalema Murillo y Santa Isabel con 1 institución cada uno.
- Los municipios que cuentan con mayor cantidad de Centros o puestos de Salud son los de Lérida y Líbano con 6 y 11 respectivamente en el año 2014. Por su parte los municipios con la menor cantidad de Centros o puestos de Salud son los de Murillo y Santa Isabel con 1 puesto de salud cada uno.
- En el año 2014, es en donde más se identificaron tanto Centros de Salud como IPS con valores totales de 22 y 24 respectivamente.

Por otra parte, después de analizar los documentos referentes a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) existentes de los municipios que conforman

la cuenca del Río Recio y Venadillo, a continuación, se presenta un listado de los Hospitales que se encuentran en cada uno de ellos:

Lérida

- Hospital Especializado Granja Integral E.S.E
- Hospital Reina Sofía de España

Venadillo

- Hospital Santa Bárbara E.S.E

Ambalema

- Hospital San Antonio de Ambalema

Líbano

- Hospital Regional E.S.E del Líbano

Murillo

- Hospital Ramón María Arana E.S.E

Santa Isabel

- Hospital Carlos Torrente Llano

- Servicios Públicos

Se entiende el servicio público de acueducto, como aquel que aboga por la distribución municipal de agua apta para consumo humano, incluyendo su conexión, fuente de abastecimiento, obras de captación, aducción, potabilización, almacenamiento y distribución.

Por su parte, el servicio público de alcantarillado se entiende como la recolección de los principales residuos líquidos por medio de tuberías y conductos, y está compuesto por dos tipos de redes principales, una para la conducción de Aguas Residuales Domésticas y otra para la conducción de Aguas Lluvia, las cuales se conducen a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, donde se les da un tratamiento de tipo físico, químico y biológico para eliminar la carga contaminante y finalmente entregar su afluente a un cuerpo de agua natural.

Finalmente, el servicio público de Aseo, es aquel que garantiza la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos que se generan a nivel municipal, y tiene en cuenta componentes principales tales como, rutas compactadoras, barrido y limpieza de espacio público, relleno sanitario, corte y poda de césped, mantenimiento e inventario de árboles, entre otras.

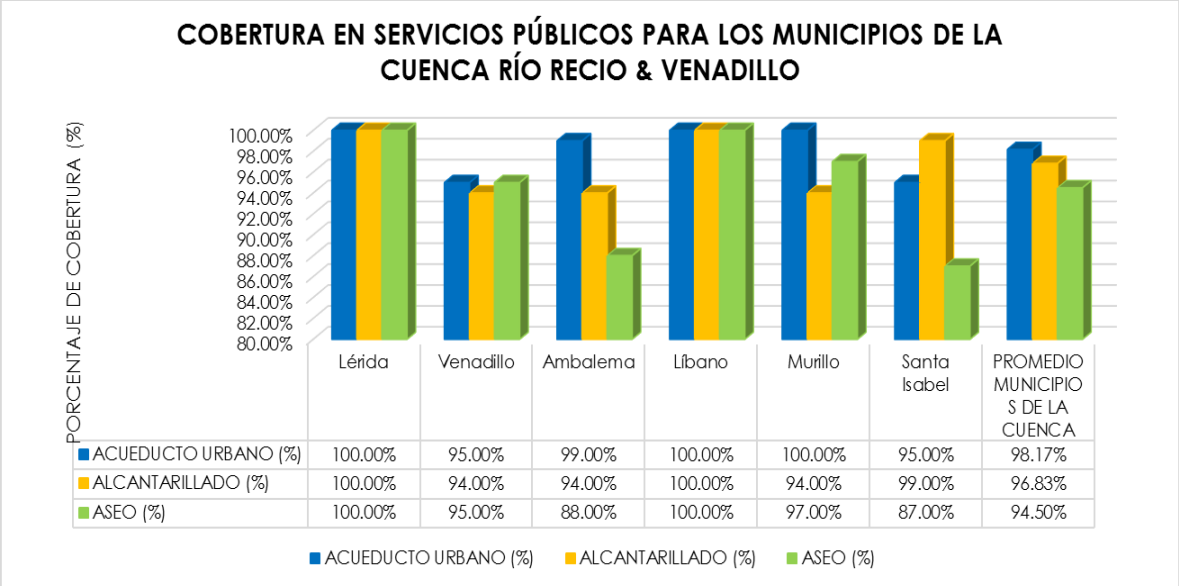
De los servicios públicos descritos anteriormente, a continuación, se presenta el análisis de diagnóstico sobre la situación a fecha del 2014 de la cobertura con la cual cuentan los municipios de la Cuenca Río Recio y Venadillo con relación a dichos servicios públicos.

Tabla 57. Cobertura en servicios públicos de la cuenca Río Recio y Venadillo

Cobertura En Servicios Públicos Para Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo			
Municipio	Cobertura		
	Acueducto Urbano (%)	Alcantarillado (%)	Aseo (%)
Lérida	100.00%	100.00%	100.00%
Venadillo	95.00%	94.00%	95.00%
Ambalema	99.00%	94.00%	88.00%
Líbano	100.00%	100.00%	100.00%
Murillo	100.00%	94.00%	97.00%
Santa Isabel	95.00%	99.00%	87.00%
PROMEDIO	98.17%	96.83%	94.50%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 50. Cobertura en servicios públicos de la cuenca Río Recio y Venadillo



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De la Tabla y gráfico anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Los municipios con mejor cobertura de servicios públicos en la cuenca en ordenación corresponden Lérida, Líbano y Murillo, mientras que los municipios Santa Isabel, Ambalema y Venadillo son los que tienen menor cobertura de estos servicios.

- A nivel general de los municipios de la cuenca, es el servicio de aseo con un 94.50% de cobertura, es el que presenta los valores porcentuales más bajos en todos los

municipios. Por su parte, es el servicio de Acueducto, aquel que a nivel de los municipios de la cuenca, presenta el mejor porcentaje de cobertura con un valor 98.17%.

- A nivel general, la conclusión es que los servicios públicos a nivel de cuenca Río Recio y Venadillo es muy bueno, ya que sus porcentajes de cobertura no están por debajo del 90% de cobertura total; sin embargo, casos como el del municipio del Líbano, muestran que aquellos municipios que tienen mayor extensión en área y mayor población tanto a nivel urbano como rural, son aquellos que tienen porcentajes de cobertura más bajos, ya que la demanda de dichos servicios es mucho mayor y requiere de una infraestructura sólida y bien fundada tanto a nivel administrativa, financiero y legal, como a nivel técnico y de infraestructura.

- Recreación y deporte

En este aparte se presenta un resumen de los principales sitios turísticos con los cuales cuenta cada uno de los municipios que hacen parte de la cuenca Río Recio y Venadillo, tomando como base la información obtenida a través de los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial:

Tabla 58. Atractivos turísticos de la cuenca Río Recio y Venadillo

Atractivos Turísticos De Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo			
Municipio	Atractivos	Ubicación	
		Urbana	Rural
Lérida	Casa de la Cultura Ciutat de Lleida	X	
	Puente Juan Domínguez		X
	Ruinas de Coloya		X
	Charco el Tambor		X
	Charco Hecha Humo		X
	Cueva el Tejedor		X
	El Hervidero		X
	Balneario Villa Amparo		X
	Balneario Las Palmas		X
	Balneario Los Pijaos	X	
	Finca Recreacional La Bonita	X	
	Hotel Campestre Minuto de Dios		X
Venadillo	La Cubana		X
	El Palmar		X
	La Planta		X
	Charco Azul		X
	El Salto del Río Venadillo		X
	Las Bocas de Totare		X
	Vile (Río Magdalena)		X
	Río Recio		X
	La Piscícola Los Nevados	X	
	Vara Express	X	

Atractivos Turísticos De Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo			
Municipio	Atractivos	Ubicación	
		Urbana	Rural
	Chocarí	X	
	Club Social Asovenadillo	X	
Ambalema	Río Magdalena	X	X
	Río Lagunilla		X
	Río Recio		X
	Río Venadillo		X
	Laguna Naranjuelos		X
	Laguna Zancudal		X
	Laguna Pital		X
	Laguna Pedragosa		X
	Laguna Colombia		X
	Laguna Monte Cachaco		X
	Laguna Tamalo		X
	Laguna Guasimal		X
	Laguna Guandinosa		X
	Laguna Violanta		X
Líbano	La Casa de la Cultura	X	
	El Estadio Ariel González	X	
	El Mrador de la Polka	X	
	Las Cascadas de la Tigrera		X
	El Coliseo de Ferias y Exposiciones	X	
	El Monumento a la Virgen	X	
	La Curia Episcopal	X	
	La Catedral de Nuestra Señora del	X	
Murillo	Parque Principal	X	
	Templo Medalla Milagrosa	X	
	Vivienda Arquitectónica	X	
	Cascada La Planta	X	
	Cascada Alfómbrales		X
	Cascada Romerales		X
	Cascada Las Palomas		X
	Cascada La Lira		X
	Laguna Escondite		X
	Laguna Casas Viejas		X
	Laguna Verde Encantada		X
	Laguna Verde Le Cisne		X
	Laguna Corazón		X
	Laguna Gemelas		X
	Laguna Negra		X
	Laguna Romerales		X
	Laguna Humedales de Mosull		X

Atractivos Turísticos De Los Municipios De La Cuenca Río Recio & Venadillo			
Municipio	Atractivos	Ubicación	
		Urbana	Rural
	Laguna Siete Colores		X
	Cerro La Cruz		X
	Cerro Las Cabras		X
	Cerro Las Águilas		X
	Cerro Requitaderos		X
	Cerro Pico de Loro		X
	Cerro Las Emes		X
	Cerro Siete Cabezas		X
	Cerro Cantera		X
	Cerro el Incienzal		X
	Cerro el Observatorio		X
	Cañón Río Recio		X
	Cañón Lagunilla		X
	Cañón Vallecitos		X
	Cañón La Yuca		X
Santa Isabel	Témales Hacienda La Yuca		X
	Portal Parque Natural de los Nevados		X
	Casa Museo La Rica		X

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

- Seguridad Alimentaria

Este componente fue analizado a través de la información suministrada por los documentos de Estadísticas municipales 2011 – 2014, quienes a su vez tomaron datos de gran importancia de Entidades como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), quienes tienen a cargo las labores de prevención y protección integral a la primera infancia, la niñez, la adolescencia y el bienestar de las familias en Colombia.

La información con la cual se pudo contar para el presente análisis, fue dispuesta de manera resumida en la siguiente Tabla:

Tabla 59. Población atendida por modalidades en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo. 2011 – 2013

Municipio	Atención	2011		2012		2013	
		Unidades De Atención	Usuarios Atendidos	Unidades De Atención	Usuarios Atendidos	Unidades De Atención	Usuarios Atendidos
Lérida	Desayunos	7	1256	7	1256	4	1399
	Almuerzos	4	511	4	511	5	631
	Pre - juveniles	3	45	3	45	N/A	N/A
	Juveniles	1	15	1	15	N/A	N/A

Municipio	Atención	2011		2012		2013	
		Unidades De Atención	Usuarios Atendidos	Unidades De Atención	Usuarios Atendidos	Unidades De Atención	Usuarios Atendidos
	Materno infantil	6	92	6	92	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo I	1	44	1	44	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo II	21	662	21	662	N/A	N/A
Venadillo	Desayunos	4	1250	4	1250	3	1250
	Almuerzos	1	390	1	390	1	420
	Pre - juveniles	2	30	2	60	N/A	N/A
	Juveniles	1	15	1	15	N/A	N/A
	Materno infantil	6	127	6	127	2	127
	Desayunos infantiles tipo I	0	59	0	59	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo II	11	986	11	986	N/A	N/A
Ambalema	Desayunos	5	879	2	879	5	902
	Almuerzos	2	100	18	100	2	135
	Pre - juveniles	2	30	0	30	N/A	N/A
	Juveniles	1	15	0	15	N/A	N/A
	Materno infantil	4	81	4	81	1	81
	Desayunos infantiles tipo I	0	19	0	19	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo II	10	528	10	528	N/A	N/A
Líbano	Desayunos	64	3957	64	3957	69	4016
	Almuerzos	2	300	2	300	2	331
	Pre - juveniles	7	105	7	105	N/A	N/A
	Juveniles	8	120	8	120	N/A	N/A
	Materno infantil	2	40	2	40	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo I	0	103	0	103	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo II	17	2656	17	2656	N/A	N/A
Murillo	Desayunos	16	456	16	456	23	456
	Almuerzos	12	419	12	419	6	419
	Pre - juveniles	1	15	1	15	N/A	N/A
	Juveniles	2	30	2	30	N/A	N/A
	Materno infantil	1	20	1	20	1	20

Municipio	Atención	2011		2012		2013	
		Unidades De Atención	Usuarios Atendidos	Unidades De Atención	Usuarios Atendidos	Unidades De Atención	Usuarios Atendidos
	Desayunos infantiles tipo I	0	25	0	25	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo II	3	341	3	341	N/A	N/A
Santa Isabel	Desayunos	9	790	9	790	7	515
	Almuerzos	7	480	7	480	18	790
	Pre - juveniles	1	15	1	15	N/A	N/A
	Juveniles	1	15	1	15	N/A	N/A
	Materno infantil	4	61	4	61	2	61
	Desayunos infantiles tipo I	0	27	0	27	N/A	N/A
	Desayunos infantiles tipo II	5	704	5	704	N/A	N/A

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Municipios como Lérida, Líbano y Venadillo son los que estadísticamente atienden mayor cantidad de población de la primera infancia, la adolescencia y el bienestar de las familias. Lo anterior, teniendo en cuenta que son los municipios pertenecientes a la cuenca en ordenación que cuentan con mayor número de población y por lo tanto, son los municipios que tienen mayores dificultades para atender a la totalidad de su gente, motivo que a la postre genera condiciones de desigualdad y pobreza.

- Vivienda

Para el presente análisis vale la pena traer a colación las definiciones que de la vivienda existen y que son las que tiene en consideración el Departamento Nacional de Planeación – DNP. Esta Entidad del orden nacional y encargada de promover el desarrollo en el territorio colombiano, define la vivienda como la estructura habitada por personas o destinada para dicho fin, discriminándola entre urbana para aquella vivienda situada en el área urbanizable según el plan o esquema de ordenamiento territorial, mientras que la vivienda rural se refiere a la estructura habitable que se encuentra en el resto del territorio.

A continuación, se presenta un gráfico con las cifras de viviendas en el sector urbano y rural de los municipios que pertenecen a la cuenca en ordenación para el año 2014 y según la base de datos del Departamento Nacional de Planeación – DNP:

Tabla 60. Número de viviendas por zona en los municipios de la cuenca Río Recio y Venadillo– año 2014

Municipio	Urbano	Centro Poblado	Rural Disperso	Total
Lérida	4,369	739	419	5,527
Venadillo	2,654	327	1,073	4,054
Ambalema	1,695	188	186	2,069
Líbano	6,632	406	3,693	10,731
Murillo	391	83	572	1,046
Santa Isabel	595	157	871	1,623
totales	16,336	1,900	6,814	25,050
(%)	65.21%	7.58%	27.20%	100.00%

Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Del lo anterior se puede concluir que las viviendas del sector urbano son las que predominan en cantidad dentro de los municipios de la Cuenca en Ordenación, con un porcentaje en cantidad del 65.21%, seguidas de las viviendas en el sector rural disperso con un porcentaje en cantidad del 27.20% y finalmente están las viviendas de los centros poblados con un porcentaje de 7.58%.

Adicionalmente se tiene que los municipios con mayor número de viviendas en la cuenca del Río Recio y Venadillo son los de Líbano con 10.731 viviendas, Lérida con 5.527 viviendas y Venadillo con 4.054 viviendas. Por su parte, los municipios de la Cuenca en Ordenación con menor número de viviendas son los de Murillo con 1.046 viviendas, Santa Isabel con 1.623 viviendas y Ambalema con 2.069 viviendas.

2.5 COMPONENTE ECONOMICO

- PIB Municipal

La economía colombiana en 2013 presentó un crecimiento de 4,9%, superior en 0,9 pp al registro de 2012. Asimismo, el PIB de Tolima ascendió a $15.370 miles de millones a precios corrientes, creció 5,4% y participó con 2,2% del PIB nacional. Durante 2014, la variación del IPC de Ibagué mostró un comportamiento superior al acumulado nacional, pues se ubicó en 4,1%. Esto significó un crecimiento de 2,8 pp respecto de 2013; fue la tercera ciudad con presión inflacionaria más alta en el país.

En el periodo 2010-2013, el PIB del Tolima según grandes ramas de actividad económica fue jalonado principalmente por la construcción. Se destacaron en el último año por su mayor crecimiento las actividades de la construcción (45,5%), que aumentaron 35,1 pp con respecto al año anterior; agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (12,8%),

superiores 15,7 pp con respecto al 2012; y electricidad, gas y agua (8,8%); no obstante, explotación de minas y canteras, con -18,5%, fue la rama de mayores decrecimientos. [11]

Tabla 61. Crecimiento del PIB, según ramas de Actividad 2010-2013

Actividad	2010	2011	2012	2013
Producto Interno Bruto	0.0	3.3	3.4	5.4
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1.0	4.2	-2.9	12.8
Explotación de minas y canteras	-11.3	-9.9	5.1	-18.5
Industria manufacturera	-11.3	11.2	3.3	1.0
Electricidad, gas y agua	4.3	3.8	-2.0	8.8
Consruccion	7.4	1.1	10.4	45.5
Comercion, reparación, restaurantes y hoteles	4.4	3.9	3.2	5.1
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4.7	3.5	1.0	2.3
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	2.0	5.8	4.2	4.8
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	3.9	4.0	5.5	5.0
Derechos e impuestos	-0.4	12.8	5.3	3.7

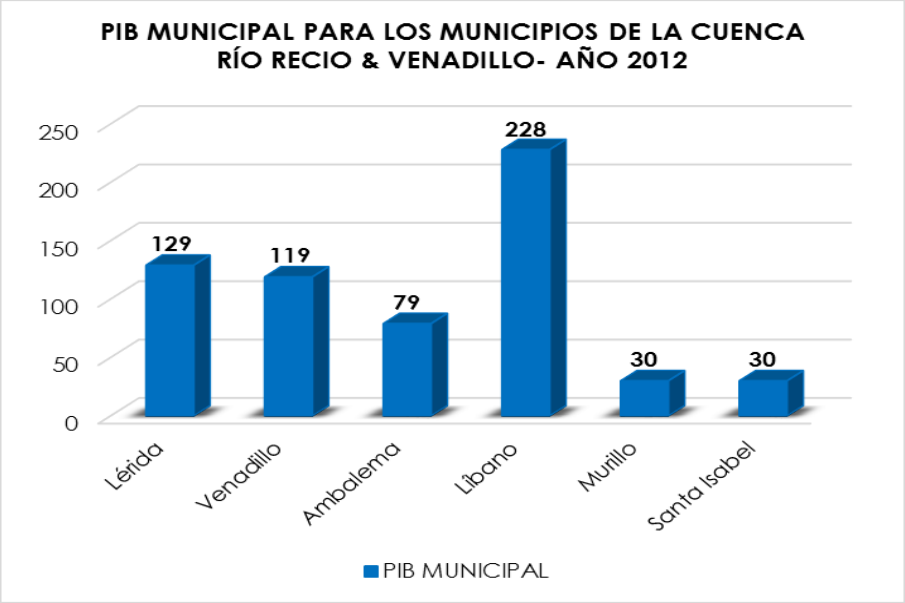
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2015

El producto interno bruto a nivel municipal que se presenta a continuación para los municipios que hacen parte de la cuenca en ordenación, representan el agregado económico; es decir, el valor de los bienes y servicios producidos en una economía dentro de un periodo determinado, midiendo de esta manera el pulso económico a nivel municipal y el crecimiento en materia de economía para un territorio en específico.

De acuerdo con la información anterior, a continuación, se presenta de forma resumida los datos del PIB municipal a nivel de la cuenca Río Recio & Venadillo obtenidos para el año 2012 en miles de millones de pesos a través de los datos suministrados por la Secretaria de Planeación y TIC de la Gobernación del Tolima:

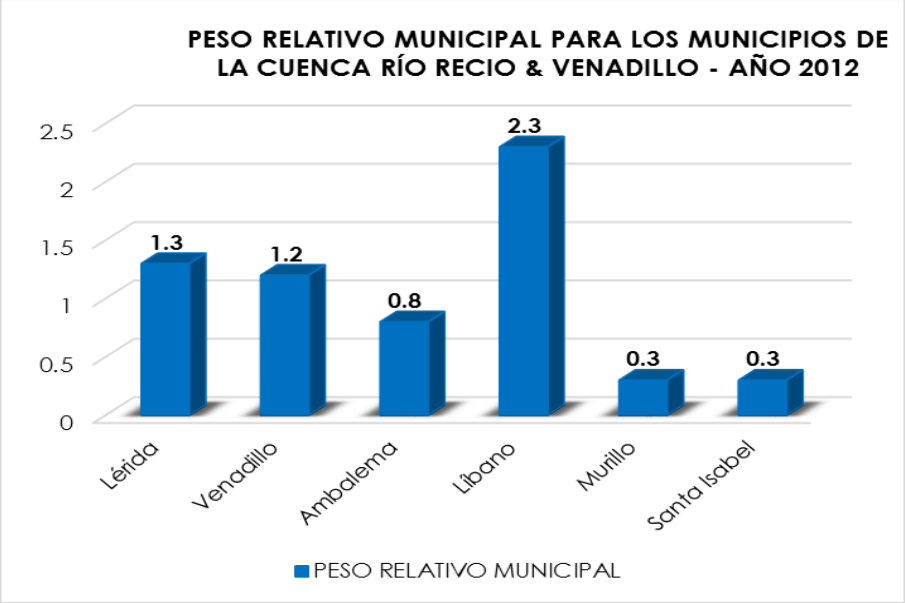
[11] Informe de Coyuntura Economica Regional, Departamento del Tolima, Noviembre de 2015, URL [http://www.dane.gov.co/files/icer/2014/ICER_Tolima2014.pdf]

Figura 51. PIB municipal para los municipios de la cuenca Río Recio & Venadillo – año 2012



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 52. Peso relativo municipal de la Cuenca Río Recio & Venadillo – año 2012



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De los gráficos anteriores se puede concluir que los municipios de Lérida, Venadillo y Líbano son los que tienen un PIB municipal más representativo a nivel de cuenca, con valores que ascienden a $129.000 millones de pesos para Lérida, $119.000 millones de pesos para Venadillo y $228.000 millones de pesos para Líbano.

Por su parte, los municipios de Santa Isabel, Murillo y Ambalema son los que tienen un PIB municipal más bajo a nivel cuenca, con valores de $79.000 millones de pesos para Ambalema, $30.000 millones de pesos para los Municipios de Murillo y Santa Isabel.

Finalmente se puede concluir que el orden de representatividad del PIB municipal de los municipios mencionados anteriormente con relación al PIB del departamento del Tolima en orden descendente es el siguiente:

- Líbano representando un 2.3% del PIB departamental.
- Lérida representando un 1.3% del PIB departamental.
- Venadillo representando un 1.2% del PIB departamental.
- Ambalema representando un 0.8% del PIB departamental.
- Murillo representando un 0.3% del PIB departamental.
- Santa Isabel representando un 0.3% del PIB departamental.

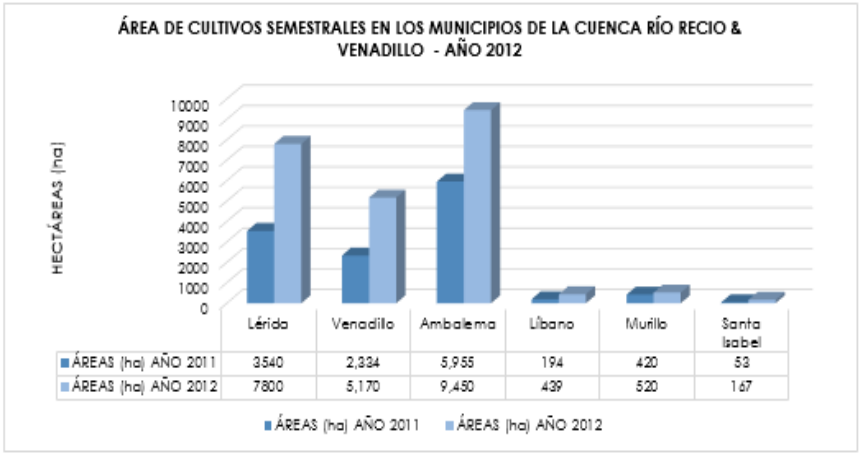
En suma, los municipios de la Cuenca en Ordenación aportan un total del 6.2% del PIB del Tolima, con un valor total de $615.000 millones de pesos.

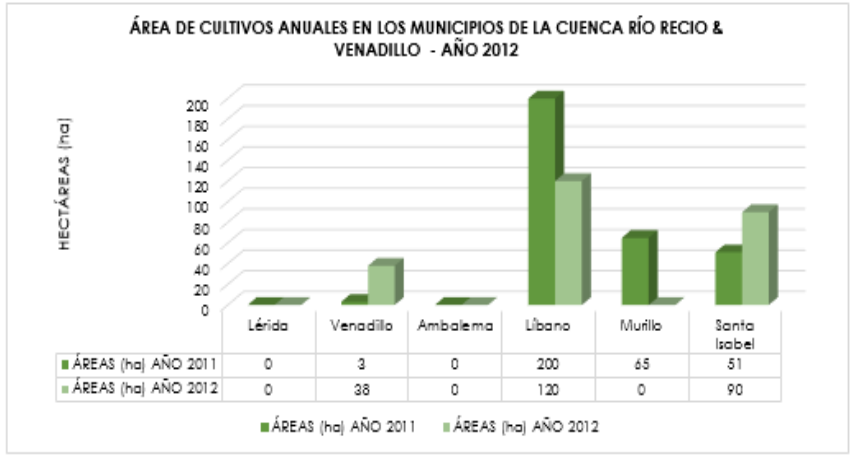
- Producción Agrícola

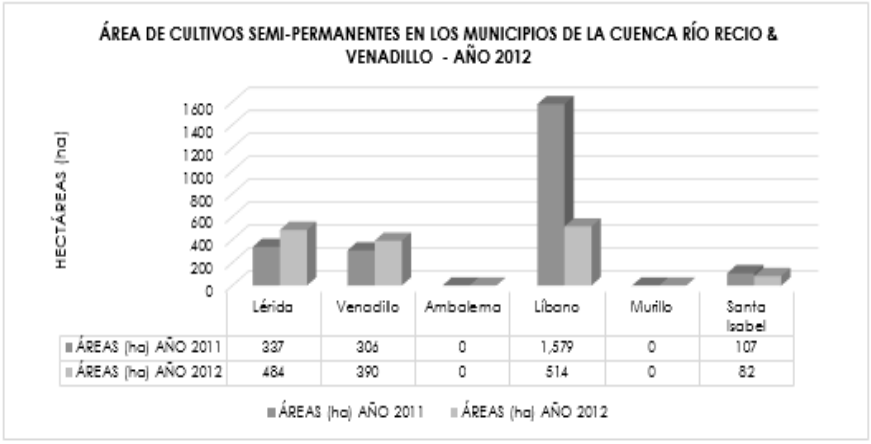
A continuación, se hace referencia a las actividades agrícolas, sus productos y beneficios a nivel municipal para cada uno de los municipios que integran la Cuenca del Río Recio y Venadillo.

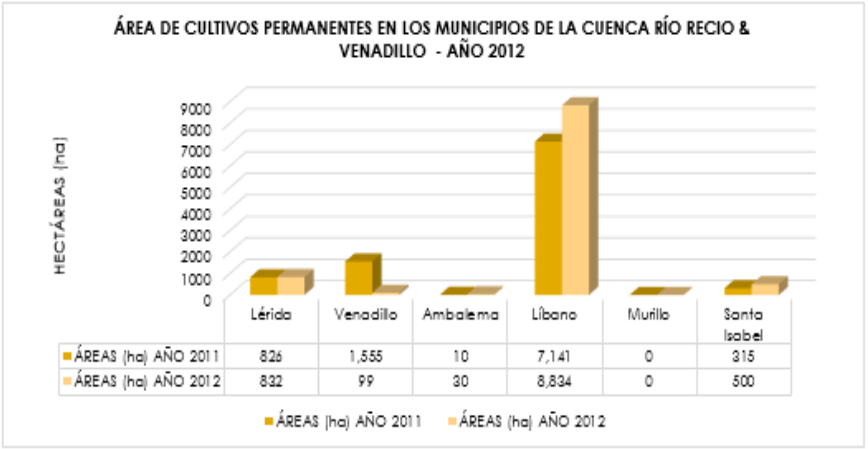
Para lo anterior, se presenta inicialmente unos gráficos que resumen los tipos de cultivos identificados en cada uno de los municipios, su extensión aproximada en área (hectáreas) y un estimativo del volumen de producción de cada tipo de cultivo expresado en toneladas. Estos datos fueron tomados de la base de datos de la Secretaria de Desarrollo Agropecuario de la Gobernación del Tolima y corresponden a los datos de los años 2011 - 2012 teniendo en cuenta que son los que están más completos y permiten un análisis mucho más apropiado:

Figura 53. Áreas de cultivos para los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo. Año 2011 – 2012



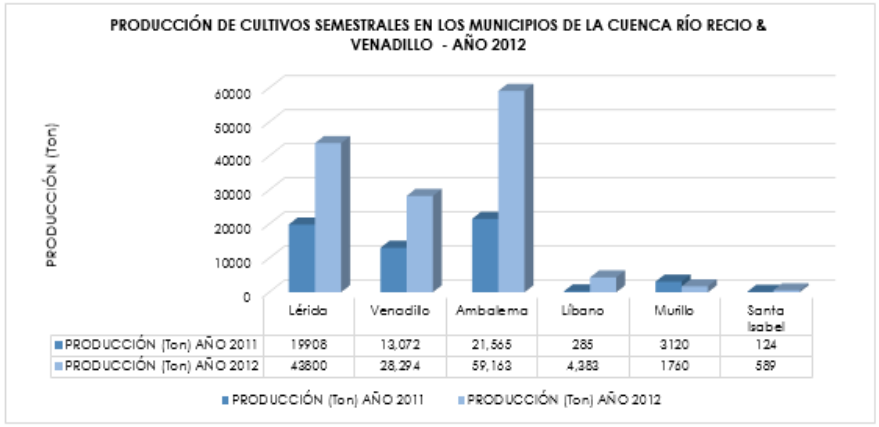


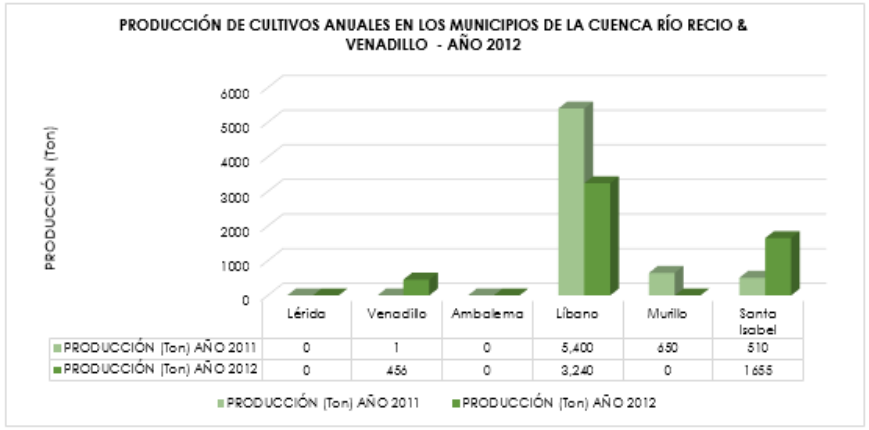


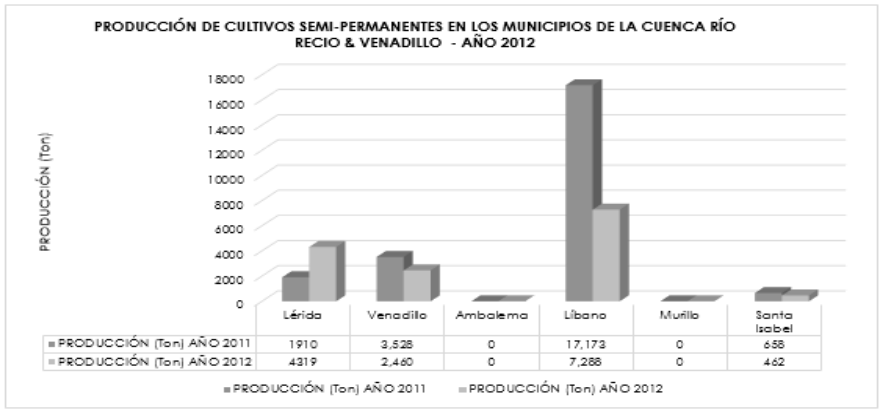


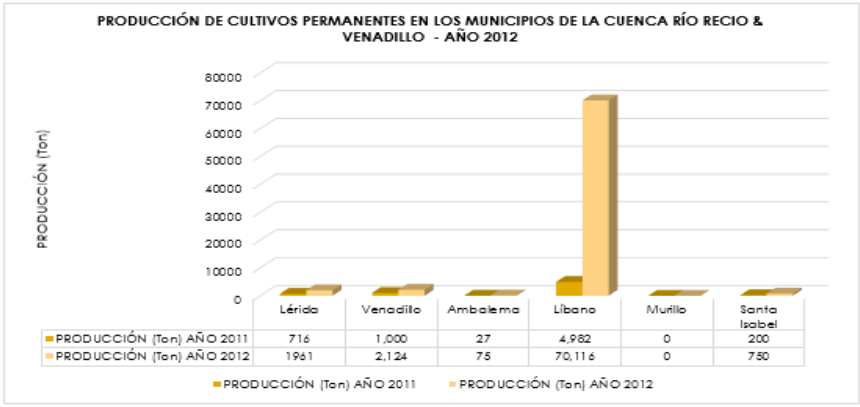
Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Figura 54. Producción de cultivos para los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo. Año 2011-2012









Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

De los gráficos anteriores, a continuación, se presenta el respectivo análisis:

- Cultivos Semestrales

Son los municipios del Lérida, Venadillo y Ambalema aquellos que cuentan con una mayor cantidad de áreas para los cultivos de tipo semestral con valores de 7.800 ha, 5.170 ha y 9.450 ha respectivamente en el año 2012. Por su parte, los municipios con menor área para cultivos semestrales corresponden a Líbano, Murillo y Santa Isabel con valores de 439 ha, 520 ha y 167 ha respectivamente en el año 2012.

Se puede ver en la gráfica que el comportamiento es ascendente en los años de estudio; es decir, que el número de áreas con cultivos semestrales presento una tendencia de aumento para la mayoría de los municipios.

Con respecto a la producción de cultivos Semestrales, es el municipio de Ambalema el que presenta la mayor cantidad en toneladas de este tipo de cultivos, con valores de 21.565 Ton y 59.163 Ton para los años 2011 y 2012 respectivamente, teniendo en cuenta que las actividades más importantes para la economía municipal corresponde al cultivo de granos, cereales y vegetales.

Los demás municipios presentan una producción relativamente baja frente a la del Ambalema, con valores de 124 Ton en Santa Isabel, 285 Ton en Líbano y 3120 Ton en Murillo para el año 2011.

- Cultivos Anuales

El Municipio del Líbano es aquel que cuenta con un mayor valor de áreas para los cultivos de tipo Anual con un valor de 200 ha para el año 2011. Por su parte, los municipios con menor área para cultivos Anuales corresponden a Venadillo y Santa Isabel con valores de 38 ha y 90 ha respectivamente en el año 2012. Los Municipios de Lérida y Ambalema no registran información sobre cultivos anuales.

Se puede ver en la gráfica que el comportamiento fue a la baja en el municipio del Líbano, mientras que los municipios de Venadillo y Santa Isabel fueron los únicos que presentaron una tendencia positiva en los años 2011 – 2012.

Con respecto a la producción de cultivos Anuales, es el municipio de Líbano el que presenta la mayor cantidad en toneladas de este tipo de cultivos, con valores de 5.400 Ton y 3.240 Ton para los años 2011 y 2012 respectivamente. Por su parte, el municipio de Santa Isabel es el que presenta la menor cantidad en toneladas de este tipo de cultivos, con valores de 510 ton y 1655 ton para los años 2011 y 2012 respectivamente.

- Cultivos Permanentes

Los municipios de Líbano y Venadillo son aquellos que cuentan con una mayor cantidad de áreas para los cultivos de tipo Permanente con valores por ejemplo de 7.141 ha y 1.555 ha respectivamente en el año 2011. Por su parte, los municipios con menor área para cultivos Permanentes corresponden a Venadillo y Ambalema con valores por ejemplo de 99 ha y 30 ha respectivamente en el año 2012.

Con respecto a la producción de cultivos Permanentes, son los municipios del Venadillo y Líbano los que presentan la mayor cantidad en toneladas de este tipo de cultivos, con valores por ejemplo de 2.124 Ton y 70.116 Ton para el año 2012 respectivamente. Por su parte, el municipio de Santa Isabel es el que presenta la menor cantidad en toneladas de este tipo de cultivos, con valores de 200 ton y 750 ton para los años 2011 y 2012 respectivamente.

- Cultivos Semi-permanentes

El Municipio del Líbano cuenta con una mayor cantidad de áreas para los cultivo de tipo Semi - Permanente con un valor de 11.579 para 2011 y 514 ha para el año 2012. Por su parte, los municipios con menor área para cultivos Semi - Permanentes corresponden a Venadillo y Santa Isabel con valores por ejemplo de 306 ha y 107 ha respectivamente en el año 2011.

Con respecto a la producción de cultivos Semi - Permanentes, es el municipio de Líbano el que presenta la mayor cantidad en toneladas de este tipo de cultivos, con valores de 17.173 Ton y 7.288 Ton para los años 2011 y 2012 respectivamente. Por su parte, los demás municipios presentan muy bajas cantidades en toneladas de este tipo de cultivos.

Para concluir con el componente de producción Agrícola, a continuación, se presenta la información recopilada de los principales instrumentos de ordenamiento territorial en los municipios de la cuenca en ordenación, los cuales resumen los principales tipos de cultivos en cada uno de los municipios:

Lérida: Los principales productos agrícolas de este municipio corresponden al arroz a partir del riego, como producto principal, adicionalmente se cultivan productos tales como maíz, sorgo (millo), algodón, azúcar, aguacate, banano y café en la parte montañosa

Venadillo: Dentro de la economía del municipio se destaca la producción de cultivos tales como sorgo, algodón y principalmente del cultivo de arroz y maíz del cual dependen más del 70% de su población

Ambalema: Ambalema, es escencialmente, un municipio agrícola y ganadero, un tanto comercia, es poca la dedicación que tienen los habitantes a la pesca[12]. En el sector agrícola, se dan los cultivos de maíz, maní, sorgo, plátano, caña panelera, frutas tales como el limón, mango y la naranja, sin embargo estos han perdido su importancia debido a los sistemas de riego (arroz), tales como el de Rio Recio y el de Lagunilla.

De acuerdo con la evaluación realizada en el Consenso Departamental por la Secretaria de Desarrollo Agropecuario en el año 2001, el municipio dedica 3.000 Has para cultivos de arroz, 1500 has de algodón, 145 has de plátano, 215 has para limón, 190 has para mango y 20 has para la naranja.

[12] [12] Plan de Ordenacion y Majeo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Recio – Tolima 2009

Líbano: El principal producto agrícola en el municipio es el cultivo del café, del cual destina para la producción cafetera el 78%, lo cual equivale a 23.269 has. Sin embargo, de esta área solo se encuentran sembradas el 39%, correspondiente a 9.146 has que dejan potencial para la siembra de 14.123 has, equivalente a 61% del territorio.

Adicionalmente, la producción no cafetera en el municipio se concentra principalmente en productos como el maíz, frijol, yuca, el plátano, el cacao y el aguacate. Los cultivos de maíz y frijol son transitorios, el de la yuca es un cultivo anual y los cultivos de plátano, de la caña de azúcar y el cacao y aguacate son permanentes y semipermanentes. De acuerdo a lo anterior, se presentan cultivos de maíz (blanco y amarillo) con 60 has de área para cada uno, frijol (cuarzo) con 94 has de área, 250 has para cultivo de yuca, 1337 has de plátano, 242 has caña panelera, 167 has de cacao y 207 has de aguacate.

Murillo: En el municipio se producen de productos agropecuarios tales como papa criolla, papa pastusa, arracacha, alverja, frijol, maíz, mora, curaba, durazno, granadilla, fresa y también se encuentra una diversidad de hortalizas, plantas medicinales entre otras.

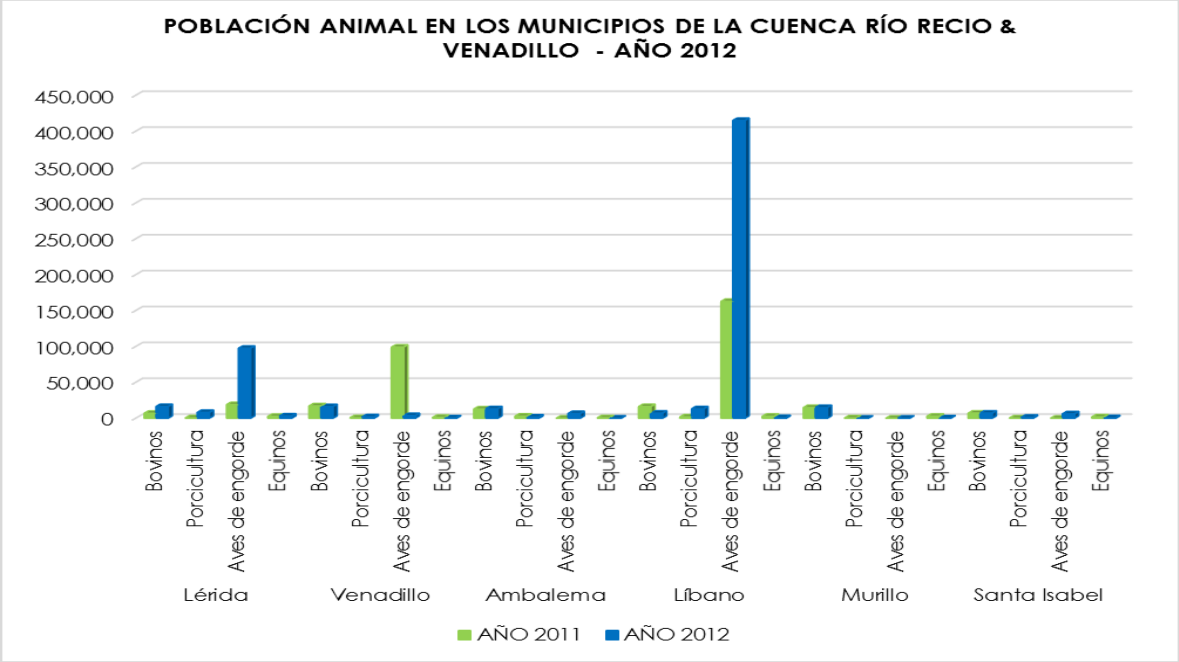
Santa Isabel: Como actividad económica, el municipio tiene como producción agropecuaria los cultivos de café tecnificado, caña panelera, plátano, arveja seca, papa, maíz, cacao, frijol, mora y frutales.

- Producción Ganadera y Pecuaria

La producción pecuaria es un proceso de transformación de una materia prima que proporcional la naturaleza. Se obtiene de la aplicación de capital y trabajo del hombre. La ganadería, por su parte, es una actividad económica del sector primario encargada de la cría y domesticación de animales para el consumo humano. Además de esta actividad, también se denomina ganadería al conjunto de instalaciones de una explotación ganadera, o al conjunto de reses de un propietario o instalación.

Los datos que a continuación se analizan, fueron tomados de las bases de datos de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de la Gobernación del Tolima y que reposan en los documentos de Estadísticas 2011 – 2014 para cada uno de los municipios que conforman la cuenca en ordenación. Adicionalmente, se tomaron los datos suministrados dentro de los principales instrumentos de planificación con los cuales se pudo contar para presentar la información más completa posible.

Figura 55. Población animal en los municipios de la Cuenca del Río Recio y Venadillo. Año 2011-2012



Fuente: Estadísticas 2011 – 2014 Gobernacion del Tolima, Consorcio Tolima Ambiental, 2016

Del gráfico anterior se puede concluir que el mayor número de animales presentes en los municipios corresponde a las Aves de engorde, con un porcentaje del 78.76% para el año 2011 y 83.23% para el año 2012, seguido de los Bovinos, con un porcentaje del 16.89% para el año 2011 y 11.74% para el año 2012. Adicionalmente, está la Porcicultura con un porcentaje del 1.79% en 2011 y 4.13% en 2012 Finalmente con los Equinos que tienen un porcentaje de 2.56% en 2011 y 0.91% en 2012.

Los municipios que cuentan con mayor actividad ganadera y pecuaria en la cuenca Río Recio & Venadillo son el Municipio de Venadillo con mayor cantidad de Bovinos, Ambalema con porcicultura, el Líbano con Aves de engorde y finalmente el Municipio de Murillo con Equinos.

- Otras actividades económicas

A través de la información recopilada de los principales instrumentos de ordenamiento territorial en algunos municipios de la cuenca en ordenación, a continuación, se describen las actividades económicas más relevantes identificadas:

- Lérida

Se realiza la comercialización de los productos agrícolas a través de intermediarios, distribuidos a las siguientes ciudades:

- Café: Cafilibano
- Caña de panela: para la producción de panela la distribuida en Lérida y Líbano

- Maíz: se envía a Ibagué y Honda
- Plátano: se comercializa en Lérida, en Anolaima e Ibagué
- Yuca: se comercializa en su totalidad en Lérida y Líbano
- Arroz: se distribuye en molino Venadillo, molino Lérida, molina Ibagué.
- Aguacate: se comercializa en Bogotá
- Cacao: Lérida, Líbano e Ibagué
- Mango: 5% en Lérida, 95% Cali y Mariquita.
- La Ganadería: mercado regional (Norte del departamento)
- Ganado Porcino: se distribuye entre Lérida, Ibagué, Pereira y Manizales
- Leche: distribución urbana (cruda)
- Los pollos y gallinas: producción artesanal Lérida, Líbano y Armero – Guayabal

En cuanto al casco urbano, e municipio cuenta con distribuidores de insumos agrícolas, ferreterías, misceláneas, farmacias, oficinas de las cajas de compensación familiar, cooperativas, bancos, ebanistería, distribuidores de gaseosas, y estaderos.

Con respecto al sector del turismo, Lérida se encuentra incluido dentro de las rutas número 2 denominada ruta histórica tolimense y circuito del Río grande del Magdalena.

La industria del Municipio se encuentra representada por una empresa Proyecto Lechero del Tolima, donde se realiza la pasteurización de leche.

- Venadillo

La mayor parte de la población del municipio se encuentra vinculada a la actividad agropecuaria y al comercio, con actividades que tienen gran importancia durante las épocas de cosechas de los principales productos de la región tales como café, algodón y arroz.

La explotación ganadera también tiene gran importancia, ya que genera actividad en la zona desde paramos hasta la zona cálida del municipio, donde se desarrollan actividades como ganadería de pastoreo, productora de leche y carne, con razas Holstein y criollas. En la zona cafetera, la ganadería se reduce notoriamente.

La industria del municipio no se encuentra desarrollada, se limita a la actividad de pequeños talleres de mecánica y confecciones de ropa y la preparación del arroz para su respectiva comercialización.

- Ambalema

Ambalema es reconocida como “La Ciudad del Tabaco”, ya que en ella se producía y procesaba dicha planta. La actividad cafetera marco el desarrollo del municipio ya que tanto la población como la industria se dedicarán al tabaco. Posteriormente, fue el Algodón arroz sorgo y ajonjolí quienes tomaron el control de la producción y economía del municipio

- Líbano

El desarrollo socioeconómico de la región, fue orientado por sus fundadores hacia la explotación de un importante potencial minero y al cultivo del café, el que ha llegado a ser el elemento característico y principal de la economía, sociedad y cultura Libanense.[13] Sin embargo, en la actualidad, el municipio cuenta con empresas mineras constituidas legalmente las cuales han reactivado el comercio y el progreso económico en la región, destacando la producción de oro y plata.

La actividad agraria (ganadería) consiste en la cría de animales para obtención de carne, leche o pieles. El ganado es fuente de alimento, carne, leche y subproductos. La ganaferia es abanderada por la mayoría de los dueños de fincas de la región.

- Santa Isabel

Las principales actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la minería y la explotación forestal; es productor de café, plátano, papa, arveja, yuca, maíz, fríjol, banano y frutales. Es gran productor de panela, quesos y mantequilla.

2.6 COMPONENTE CULTURAL

Para el componente Cultural se realizó la evaluación los documentos obtenidos en la recopilación de información secundaria, se tuvieron en cuenta documentos tales como Esquemas de Ordenamiento Territorial pertenecientes a los municipios que conforman la Cuenca del Río Recio y Venadillo , las Agendas ambientales realizadas por la Corporación Autónoma –CORTOLIMA- en el año 2009, las Estadísticas socio económicas 2011 a 2014 para los municipios de Lérida, Venadillo, Ambalema, Líbano, Murillo y Santa Isabel, y otros documentos.

A continuación, se presenta el análisis cultural por municipio:

- **Lérida**

El municipio de Lérida recibió la mayor concentración de reasentamientos después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz en el año1985, debido a la magnitud de la catástrofe, el gobierno y distintas organizaciones nacionales e internacionales construyeron distintas urbanizaciones en el municipio para las personas que perdieron sus bienes en la avalancha, en total la suma fue de 4521 viviendas de las cuales 1868 fueron construidas en Lérida.

[13] Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Recio – Tolima 2009

Por su parte Lérida, poblado en el cual se concentró la mayor parte de los sobrevivientes de Armero[14], por ello disitintos entes nacionales e internacionales ofrecieron ayudar para ampliar la infraestructura y equipamiento en el municipio.

De acuerdo con censos, caracterización y estudios realizados por distintas entidades se concluye que el municipio no cuenta con personas pertenecientes a comunidades indígenas, mientras que, para el año 2013 la población raizal, palanquera, negra, mulata y afro-descendiente asciende a 19 personas, que apenas representan el 0.1% de los habitantes.

Por otro lado, el municipio cuenta con una ludoteca la cual cuenta con las siguientes actividades:

- Talleres de sensibilización, pintura, lectura, expresión artística y corporal
- Actividad física, deportiva y recreativa
- Expresión artística, cultural y deportiva
- Escuela de danza: para personas desde los 3 hasta los mayores de 60 años
- Actividades artísticas y teatrales: con semilleros artísticos para personas desde los 4 hasta los mayores de 60 años
- Clases de música: piano y coro
- Biblioteca: cuenta con más de 15.000 ejemplares
- Deportes incluyendo discapacitados y tercera edad

El Municipio de Lérida se encuentra identificado dentro del recorrido Mutis; ya que sus terrenos fueron escenarios de la expedición del Biólogo español que sirvió para la identificación de varias especies de fauna. Adicionalmente el municipio cuenta con los siguientes sitios de interés:

- Puente Juan Domínguez: puente colgante construido en madera y cables de acero en tiempos de la colonia por el Arquitecto español Juan Domínguez, este puente comunica con el antiguo santuario de la Virgen de Coloya, tiene más de 370 años
- Ruinas de Coloya: aunque actualmente quedan sus ruinas, fue uno de los santuarios más antiguos de la región, dedicados a la virgen de Coloya. La historia está ligada a la religión que celebran con fervorosa devoción.
- Charco " Hecha Humo": localizado a 5 km del Rio Bledo, es un lugar que de su afluente y choque con las peñas y caída libre del agua, sale el roció del agua, lo que produce una lluvia de encanto, se encuentra un tobogán de piedra

Entre sus creencias se encuentran los siguientes mitos y leyendas

- El Tunjo
- La Patasola
- El Mohán
- La Muelona

[14] información tomada documento: REASENTAMIENTO POBLACIONAL FORZOSO ORIGINADO EN RIESGOS O DESASTRES ASOCIADOS CON FENÓMENOS NATURALES CASO ARMERO Y EL VOLCÁN ARENAS DEL NEVADO DEL RUIZ, URL https://www.rds.org.co/aa/img_upload/.../armero.pdf

- Brujas y duendes
- La Llorona
- La Madremonte
- El Silbador
- El Sombrerón
- El Duende
- La Madre Agua

- **Venadillo**

El municipio recibe su nombre debido a un tipo de venado, que, según cronistas de la época de la conquista, fue encontrado domesticado por el Cacique Ponjo, de la tribu los Tolonies en las orillas del río que hoy en día lleva su nombre.

Los primitivos pobladores de Venadillo se señalan como de las tribus Citírques y Guambaimas, pertenecientes a los Panches.

Venadillo, fue una de las primeras poblaciones establecidas como centro de minería en el territorio correspondiente a Tocaima; la fecha de su fundación no está bien establecida, algunos autores sostienen que empezó por los años 1708 y 1710 y otros dan como fecha de su fundación el año 1810.[15]

El municipio cuenta con tradiciones folclóricas tales como Fiestas Tradicionales (corrida de todos, exposición equina, verbenas populares, reinados y demás eventos), también se celebran las fiestas patronales el día 4 de diciembre día de Santa Bárbara y la Fiesta de la Virgen del Carmen (patrona de los conductores)

En el ámbito de creencias, mitológicas el municipio aun cuenta con la tradición de pasar oralmente, especialmente los abuelos, a los jóvenes el mito sobre el mohán quien habitaba en el Balneario el Palmar y se presentaba por una cavidad en la roca que solía ser su silla y se robaba a las niñas que estuvieran solas sobre el río.

El municipio de Venadillo estuvo sin registros de personas que pertenezcan a algún grupo indígena o con algún rasgo que represente etnia.

- **Ambalema**

El Municipio fue declarado Monumento Histórico Nacional en 1980, debido a su patrimonio arquitectónico. Ambalema hace parte de la Ruta Mutis, creada por el Ministerio de Cultura.

El 15 de Agosto se celebra el cumpleaños del municipio, anteriormente se celebraba únicamente el día del cumpleaños pero desde el año 2012 se celebra toda la semana, en donde se realizan distintos tipos de actividades culturales como desfiles, concurso de carrozas y comparsas, bandas marciales.

15 [15] Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Recio – Tolima 2009

Otra de sus fiestas tradicionales se celebra en el mes de octubre, donde se festeja el cumpleaños de la Virgen de Santa Lucia, patrona del municipio, como tradición los habitantes pasean la virgen por el rio en un trayecto entre Ambalema y Beltrán, también se realizan diferente tipos de actividades culturales.

Dentro de los sitios de interés cultural e histórico se encuentran los siguientes:

- Casa inglesa: mansión que fue entregada al municipio el 22 de agosto de 1951con un área de más de 17.000 m2 de dos plantas. Después del incendio del 18 de agosto de 1928 donde se quemó la patria, el señor Vaughan y su familia se alejaron de Ambalema dejando al señor Cirio Bermúdez quien era el celador y narrador de muchas y muchas historias de la guerra de los mil días y muchos acontecimientos que pasaron en la famosa casa inglesa. También, en ella el General Rojas Pinilla hacia frecuentes visitas en la época que era presidente de la Republica
- Tabacalera: lugar donde se prensaba y elaboraba el tabaco, producto que destacó el municipio y le dio reconocimiento en el mundo por la exquisitez y suavidad de los tabacos.
- La Casona: lugar donde funciono el primer Banco del País y contó con el primer telégrafo de Colombia.
- La Factoría: fabrica construida en 1916 por la industria tabaquera y destruida en 1928 por un incendio. La familia Vaughan, quienes eran los propietarios donaron al municipio el lote para que allí se construyera el Hospital San Antonio.
- Iglesia Antigua: es la iglesia más antigua del municipio y fue restaurada en los años 80. Se encuentra localizada en la carrera 5ª entre calles 8ª y 9ª. su importancia se debe a que aún conserva su arquitectura colonial representada en puertas y ventanas de estilo romano, se conservan sus campanas de origen francés e inglés, las cuales fueron donadas en el año 1859.
- Puente Calicanto: su importancia radica en que la estructura se encuentra construida con materiales de la época colonial

El municipio cuenta con infraestructura colonial como lo es la Calle empedrada, la cual se encuentra localizada en la carrera 5ª, ésta conserva las características de la época colonial.

El municipio de Ambalema estuvo sin registros de personas que pertenezcan a algún grupo indígena o con algún rasgo que represente etnia.

- **Líbano**

De acuerdo con el Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca Mayor (POMCA) del Río Recio-Tolima 2009, las tribus de Panches, Pantágoras, Marquetones y Bledos, parecen ser los primeros habitantes de la región.

Localizado al norte del departamento el cual fue fundado en 1849 por Isidro Parra, sus fundadores vieron en el municipio un gran parecido con parecido con el país del medio oriente razón por la cual acordaron llamarlo de la misma forma.

El desarrollo socioeconómico del municipio se encuentra enfocado hacia la explotación minera y del cultivo del café, el cual ha llegado a ser elemento principal de la economía, sociedad y cultura de los habitantes del municipio.

El municipio cuenta con sitios de interés, tales como:

- La Casa de la Cultura: casa que cuenta en la actualidad con su estilo colonial. En ella se realizan diferentes tipos de actividades culturales como danza, teatro, artes plásticas, música y literatura donde se enfocan en trabajar principalmente con niños y adolescentes.
- Estadio Ariel Gonzala: es el segundo a nivel del departamento, cuenta con una capacidad de 5.000 espectadores.
- Mirador de la Polka: puede ser el sitio más visitado por habitantes y visitantes del municipio, ya que desde allí se obtiene una vista panorámica del municipio, además de disfrutar de un clima agradable y comida
- Las Cascadas de la Tigrera: uno de los sitios más hermosos, consiste en una serie de caídas de agua de más de 100 m de altura con un gran paisaje natural. Se encuentra localizado a 50 minutos del casco urbano por la vía al corregimiento de Santa Teresa.
- Coliseo de Ferias y Exposiciones: sitio donde se celebra anualmente una de las ferias equinas grado B más importantes del país, el coliseo cuenta con una capacidad de 3.000 personas
- Monumento a la Virgen: se encuentra ubicado en la entrada del municipio y se convierte en uno de los monumentos más representativos ya que es la que recibe a todos los habitantes y visitantes al municipio.
- Catedral de Nuestra Señora del Carmen: sin duda alguna es el atractivo principal del municipio ya que sobresale por su belleza, con casi 100 años desde su construcción, es una catedral imponente por su altura de las torres blancas y diseño gótico.

El municipio no registra personas que pertenezcan a algún grupo indígena o alguna etnia.

- **Murillo**

Murillo es el municipio más alto del departamento del Tolima, con 3.000 m.s.n.m se encuentra ubicado en cercanías al Nevado del Ruiz, lo que hace que sea su principal sitio turístico. Esta región permaneció despoblada durante la época de la conquista española, principalmente por la actividad volcánica del Nevado del Ruiz,

El municipio también cuenta con hermosos paisajes con un alto grado de atractivo turístico, histórico y arquitectónico, como:

- Arquitectura “Tabla Parada”: después de la colonización antioqueña, la cual venia acompañada por ingleses, se empezó a utilizar una arquitectura distinta a la conocida en ese entonces, logrando algo atípico en una zona de páramo, utilizaron lo que se maneja en zonas cálidas para poder contribuir con la ventilación de las viviendas, iniciaron con el uso de la madera como materia prima para la construcción.

- Nevado del Ruiz: el Parque Nacional Natural –PNN- es sin duda el atractivo turístico principal del municipio de Murillo, éste fue creado por el estado colombiano en 1974 con el fin de contribuir con la conservación de ecosistemas muy importantes a nivel mundial, ecosistema de súper-paramo paramo, humedales alto andinos, bosques alto andinos y andinos. El nevado es un estratovolcán que hace parte del cinturón de Fuego

del Pacifico compuesto por muchas capas de lava que se alternan con ceniza volcánica endurecida y otros.

Adicionalmente el municipio cuenta con hermosos sitios para visitar como:

- La Cascada de la Planta
- Laguna del Escondite
- Termales de la Cabaña, la Campanita y La Yuca
- Lagunas: el escondite, de los micos, Casas Viejas, El Escondite 1, El Escondite 2, Verde Encantada, Verde Cisne, Del Corazón, y Humedales de Mozul
- Cerros: La Cruz, Las Cabras, Las Emes, Requintaderos, Siete Cabezas
- Cascadas: La Lira, Del Arcano, Las Palomas, La Planta, Alfómbrales.

El municipio de murillo no cuenta con registros de personas que pertenezcan a algún grupo indígena o con algún rasgo que represente etnia.

- **Santa Isabel**

El municipio de Santa Isabel celebra sus fiestas patronales el 16 de julio cada año y también celebran el Reinado de la Integración Agrícola celebrado en el mes de agosto.

Santa Isabel se enorgullece en ser el “único municipio del mundo” con nevado propio, el Nevado de Santa Isabel, que se encuentra ubicado entre el Volcán Nevado del Ruiz y del Tolima, el nevado no tiene la estructura convencional de cráter en el medio, sino que es un conjunto de domos o superficies convexas creadas por la efusión de lavas. Adicionalmente, el municipio cuenta con más atractivos turísticos, que se presentan a continuación:

- Parque Natural de los Nevados
- Termales: ubicados en la vereda la Yuca

Entre sus creencias populares se encuentra la de “LOS TRES AMIGOS”, historia que se ubica en la época de la violencia de los años 50’s, cuentan que los tres amigos fueron obligados a cavar sus propias tumbas donde después fueron enterrados vivos, el sitio donde se cree yace sus cuerpos es visitado con frecuencia por habitantes y visitantes, ya que se cree que hacen milagros.

El municipio de Santa Isabel estuvo sin registros de personas que pertenezcan a algún grupo indígena o con algún rasgo que represente etnia.

2.7 COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO

Al realizar el análisis de los estudios existentes y de la información suministrada por los actores en los talleres de aprestamiento se realizó una caracterización preliminar de los aspectos referentes al riesgo de las cuencas hidrográficas del Río Recio y Venadillo, teniendo en cuenta que estos aspectos serán detallados técnicamente en la fase de diagnóstico.

En el Anexo 5. Matriz Analisis Situacional, se presentan para los municipios de Lerida, Ambalema, Libano, Murillo, Santa Isabel y Venadillo, el registro de eventos históricos y las condiciones de amenaza por remocion en masa, sismo, volcanica, vendavales, incendios forestales, inundaciones, avenidas torrenciales y demas eventos reportados en el Sistema de inventario de efectos de desastres - DESINVENTAR de la Corporación OSSO.

En los que se incluye la informacion disponible y registrada, correspondiente a:

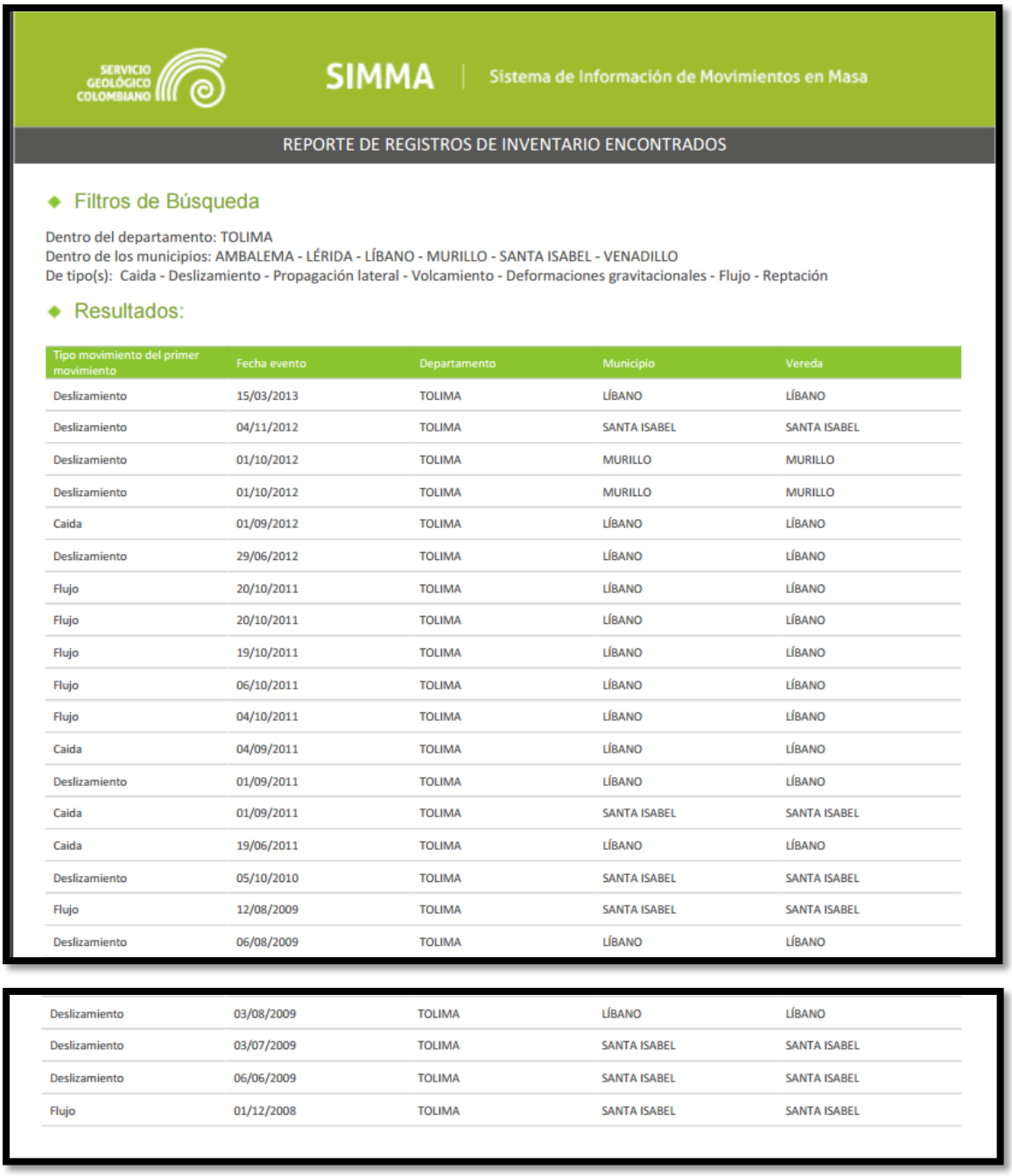
- Duración, localización y recurrencia de eventos
- Causas de los eventos y efectos de actividades sociales en la ocurrencia de eventos
- Daños de los eventos
- Elementos vitales expuestos que pueden ser afectados y/o que han sido afectados en anteriores eventos
- Recuperación de áreas afectadas
- Necesidades de información y la relación entre ocupación del territorio y los escenarios riesgo.

De acuerdo a lo estipulado en el protocolo para la Gestion del Riesgo.

Aparte de la base de datos consultada en la página Desinventar.org se consultó la página del Servicio Geológico Colombiano – SIMMA donde se encontraron registros relacionados con movimientos en masa (caída, deslizamiento, propagación lateral, volcamiento, deformaciones gravitacionales, reptación y flujo). Estos registros se encuentran en el anexo 5.

De la base de datos consultada se obtuvieron 24 registros identificados por los funcionarios de la entidad y 30 registros de personas externas entrevistadas en las visitas realizadas en los municipios que hacen parte de la cuenca.

Figura 56. Municipios reportados con eventos de remoción en masa Servicio Geológico Colombiano



SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

SIMMA | Sistema de Información de Movimientos en Masa

REPORTE DE REGISTROS DE INVENTARIO ENCONTRADOS

Filtros de Búsqueda

Dentro del departamento: TOLIMA
Dentro de los municipios: AMBALEMA - LÉRIDA - LÍBANO - MURILLO - SANTA ISABEL - VENADILLO
De tipo(s): Caida - Deslizamiento - Propagación lateral - Volcamiento - Deformaciones gravitacionales - Flujo - Reptación

Resultados:

Tipo movimiento del primer movimiento	Fecha evento	Departamento	Municipio	Vereda
Deslizamiento	15/03/2013	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	04/11/2012	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Deslizamiento	01/10/2012	TOLIMA	MURILLO	MURILLO
Deslizamiento	01/10/2012	TOLIMA	MURILLO	MURILLO
Caida	01/09/2012	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	29/06/2012	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Flujo	20/10/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Flujo	20/10/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Flujo	19/10/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Flujo	06/10/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Flujo	04/10/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Caida	04/09/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	01/09/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Caida	01/09/2011	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Caida	19/06/2011	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	05/10/2010	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Flujo	12/08/2009	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Deslizamiento	06/08/2009	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	03/08/2009	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	03/07/2009	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Deslizamiento	06/06/2009	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Flujo	01/12/2008	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL

Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/

Figura 57. Municipios reportados con eventos de remoción en masa personal externo Servicio Geológico Colombiano

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

SIMMA | Sistema de Información de Movimientos en Masa

REPORTE DE REGISTROS DE CATÁLOGO ENCONTRADOS

◆ Filtros de Búsqueda

Dentro del departamento: TOLIMA
Dentro de los municipios: AMBALEMA - LÉRIDA - LÍBANO - MURILLO - SANTA ISABEL - VENADILLO
De tipo(s): Caida - Deslizamiento - Propagación lateral - Volcamiento - Deformaciones gravitacionales - Flujo - Reptación

◆ Resultados:

Tipo de movimiento	Fecha evento	Departamento	Municipio	Vereda
Deslizamiento	06/08/2012	TOLIMA	VENADILLO	VENADILLO
Deslizamiento	09/04/2012	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	04/02/2012	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	27/01/2012	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Deslizamiento	22/11/2011	TOLIMA	LÉRIDA	LÉRIDA
Deslizamiento	13/11/2011	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	13/11/2011	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	06/10/2011	TOLIMA	LÉRIDA	LÉRIDA
Deslizamiento	05/10/2011	TOLIMA	MURILLO	MURILLO
Deslizamiento	04/10/2011	TOLIMA	LÉRIDA	LÉRIDA
Deslizamiento	04/10/2011	TOLIMA	LÉRIDA	LÉRIDA
Deslizamiento	04/10/2011	TOLIMA	LÉRIDA	LÉRIDA
Deslizamiento	12/04/2009	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	12/04/2009	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	10/11/2008	TOLIMA	LÍBANO	LÍBANO
Deslizamiento	06/10/2008	TOLIMA	VENADILLO	VENADILLO
Deslizamiento	11/08/2008	TOLIMA	MURILLO	MURILLO
Deslizamiento	10/11/2003	TOLIMA	VENADILLO	VENADILLO
Deslizamiento	24/05/2000	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Deslizamiento	04/04/1994	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	04/04/1994	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	05/03/1993	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	04/03/1993	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	04/03/1993	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	10/11/1984	TOLIMA	MURILLO	MURILLO
Deslizamiento	28/05/1984	TOLIMA	VENADILLO	VENADILLO
Deslizamiento	05/11/1982	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	09/05/1982	TOLIMA	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL
Deslizamiento	09/08/1963	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA
Deslizamiento	09/08/1963	TOLIMA	AMBALEMA	AMBALEMA

Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/

De la información consultada en la base de datos se puede establecer que los municipios donde se presentaron eventos de remoción en masa fueron en los municipios de Líbano, Murillo y Santa Isabel. Donde se reportaron deslizamientos, caida y flujo. De las encuestas realizadas en los municipios que hacen parte de la cuenca de estudio se registraron eventos (deslizamientos) en los 6 municipios. En estos reportes el municipio de Ambalema identificó la mayoría de ocurrencia de eventos.

La información consignada en los registros se puede observar en la Figura 58.

Figura 58. Registro página SIMMA.

Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/freqstats/

De la información de los reportes efectuados por el Servicio Geológico (24) se tiene que:

Figura 59. Tabla de reporte de frecuencias de movimientos en masa

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

SIMMA | Sistema de Información de Movimientos en Masa

REPORTE DE FRECUENCIAS DE MOVIMIENTOS EN MASA DE INVENTARIO

Filtros de Búsqueda

Dentro del departamento: TOLIMA
Dentro de los municipios: AMBALEMA - LÉRIDA - LÍBANO - MURILLO - SANTA ISABEL - VENADILLO
De tipo(s): Caida - Deslizamiento - Volcamiento - Propagación lateral - Deformaciones gravitacionales - Reptación - Flujo

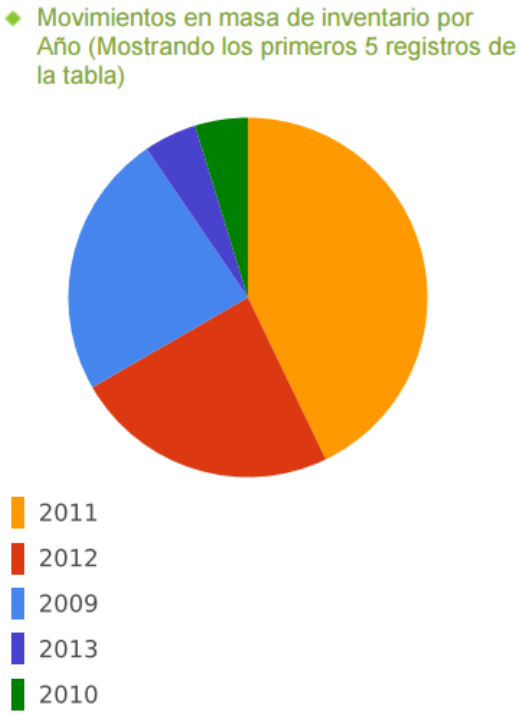
AÑO	CANTIDAD	CANTIDAD POR SUBTIPO DEL PRIMER MOVIMIENTO	
2011	9	Deslizamiento traslacional	1
		Flujo de tierra	5
		Caida de detritos	2
		Caida de Tierras	1
2012	5	Deslizamiento rotacional	1
		Deslizamiento traslacional	3
		Caida de detritos	1
2009	5	Deslizamiento rotacional	1
		Deslizamiento traslacional	3
		Flujo de lodo	1
2013	1	Deslizamiento rotacional	1
2010	1	Deslizamiento rotacional	1
2008	1	Flujo de lodo	1
1984	1	Avalancha de detritos	1
1981	1	Avalancha de detritos	1

Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/freqstats/

En los registros se observa que, en los años 2009, 2012 y 2013 se mostraron mayor cantidad de eventos siendo el 2011 el año con más recurrencia de eventos (9), de estos nueve eventos el más contado es el flujo de tierra que sucedió 5 veces durante ese año. En la línea de tiempo obtenida el deslizamiento traslacional es el movimiento en masa que más se ha presentado.

En el siguiente gráfico se observa la frecuencia de los primeros 5 registros de la Figura 59.

Figura 60. Movimientos en masa por año



Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/freqstats/

Los eventos registrados por personas externas al Servicio Geológico Colombiano fueron recopilados a través de encuestas las cuales fueron un total de 30, estas encuestas arrojaron los siguientes resultados:

Figura 61. Tabla de reporte de frecuencias de movimientos en masa.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

SIMMA | Sistema de Información de Movimientos en Masa

REPORTE DE FRECUENCIAS DE MOVIMIENTOS EN MASA DE CATÁLOGO

Filtros de Búsqueda

Dentro del departamento: TOLIMA
Dentro de los municipios: AMBALEMA - LÉRIDA - LÍBANO - MURILLO - SANTA ISABEL - VENADILLO
De tipo(s): Caida - Deslizamiento - Volcamiento - Propagación lateral - Deformaciones gravitacionales - Reptación - Flujo

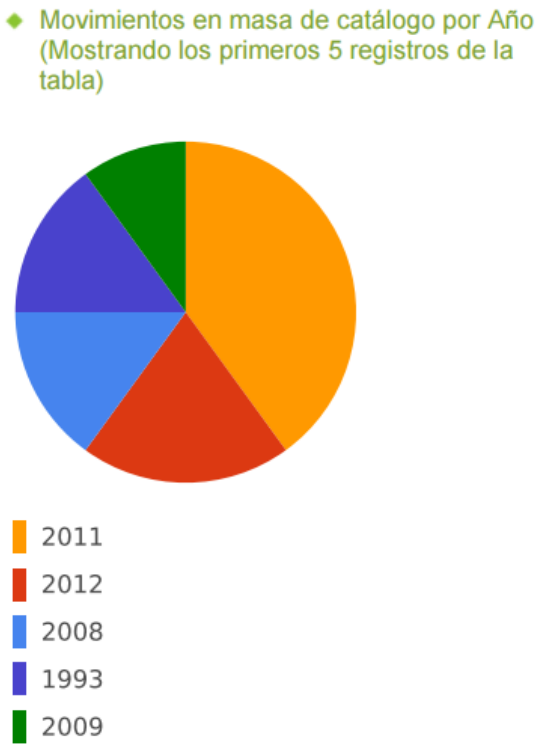
AÑO	CANTIDAD	CANTIDAD POR TIPO DE MOVIMIENTO	
2011	8	Deslizamiento	8
2012	4	Deslizamiento	4
2008	3	Deslizamiento	3
1993	3	Deslizamiento	3
2009	2	Deslizamiento	2
1994	2	Deslizamiento	2
1984	2	Deslizamiento	2
1982	2	Deslizamiento	2
1963	2	Deslizamiento	2
2003	1	Deslizamiento	1
2000	1	Deslizamiento	1

Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/freqstats/

El único evento que se registró en las encuestas fue el deslizamiento el cual tuvo una recurrencia entre los años 1963 al 2012, el año en el que más ocurrencia de deslizamientos hubo fue el 2011 con un total de 8 eventos.

En el siguiente gráfico se observa la frecuencia de los primeros 5 registros de la Figura 61.

Figura 62. Movimientos en masa por año



Fuente: http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/freqstats/

2.7.1 Amenazas

2.7.1.1 Cuenca del Rio Recio

El Río Recio nace en las estribaciones del Volcán Nevado del Ruiz y desemboca en el Río Magdalena; la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Recio limita por el sur con la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Totare, en su recorrido se presentan zonas de inundación y avenidas torrenciales.

Los resultados de los estudios realizados en la cuenca muestran que esta expuesta a fenómenos de erosión y remoción en masa, incendios forestales en mediana a alta montaña, en su área de influencia se encuentra un cruce de la falla geológica Mulatos, se han presentado eventos de caída de ceniza volcánica, además de lahares provenientes del Volcán del Ruiz y del Nevado del Tolima. Todo el territorio de la cuenca está sujeto a amenaza sísmica intermedia.

La cuenca del Rio Recio se encuentra en la jurisdicción de los municipios de Lerida, Ambalema, Libano y Murillo, a continuación, se detallarán las amenazas a las que están expuestos cada uno de ellos.

2.7.1.1.1 Municipio de Lerida

En el municipio de Lerida se han identificado dos tipos de afectación como son amenazas por fenómenos naturales y amenazas antrópicas, a lo largo del tiempo la población ha tenido que afrontar la fuerza destructiva de la naturaleza por medio de eventos de remoción en masa, volcánicos, sismicidad, inundación, vendavales e incendios forestales.

- **Amenazas Naturales**

- Remoción en masa

Los diferentes tipos de relieve del municipio de Lérida, presentan en la zona de Cordillera, alta susceptibilidad a los procesos erosivos, además de las diferentes tipologias de rocas que generan una susceptibilidad a la remoción.

Los factores más importantes que han acelerado los procesos de remoción en masa son: las fuertes pendientes; carencia de colectores de aguas lluvias y/o negras en ciertos sitios y vías; carencia de cobertura vegetal; prácticas culturales inapropiadas; intensidad y régimen pluviométrico; socavación de taludes y características geológicas y estructurales.

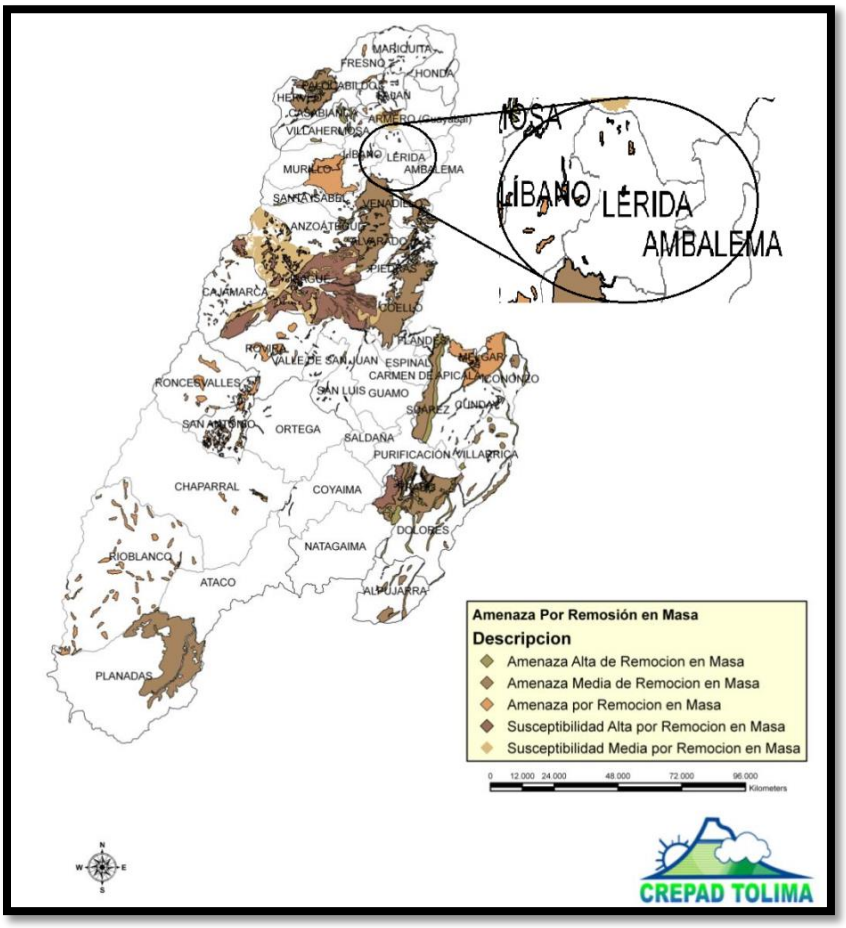
Se tienen registros historicos de problemas por remoción en masa, los cuales han generado avalanchas y flujos torrenciales por el represamiento de algunos cauces debido al taponamiento sufrido por rocas y materiales, que generalmente se desprenden de las partes superiores de las pendientes, como es el caso de las esporádicas avalanchas del Río Lagunilla, sobre las Rosas, Coloya, Bledonia. Estos procesos se le suman a los diferentes procesos por amenaza hidrológica.

En las vías a Alto Bledo, Alto del Sol, Carabali, Los Planes, San José y Delicias se producen en distintos puntos de la vía derrumbes producidos por la carencia de vegetación, carencia de colectores de aguas lluvias, intensidad de lluvia y socavación de Faludes; otra zona de inestbilidad se localiza en la vía que conduce de Lérida a Líbano en el tramo de la Vereda Rosas y Padilla donde hay variedad de taludes verticales. En época de invierno se presentan inconvenientes de transporte vial por deslizamiento.

De acuerdo con el Mapa de Amenaza por Remosión en Masa realizado por el CREPAD – Tolima, el Municipio de Lérida se encuentra categorizado en Amenaza Media por Remosión en Masa, las Veredas con mayor suceptibilidad por Fenomenos de Remosión en Masa son: Las Rosas, Coloya y Padilla Baja. (CORTOLIMA C. A., 2011)

En el siguiente mapa se puede observar el nivel de amenaza.

Figura 63. Mapa de Amenaza por Remoción en Masa – Tolima



Fuente: CREPAD – Tolima

- **Amenaza sísmica**

El Departamento del Tolima a través de la Gobernación ha presentado documentos manejando referencias de estudios realizados por Ingeominas, la Red Sísmica Regional del eje cafetero y Tolima, donde presenta para el Municipio de Lérida eventos sísmicos con aceleración pico efectivo de 0,156 y 0,046 umbral de daño, caracterizando el área como de sismisidad.

Al estar influenciado por la convergencia de placas tectónicas al igual que todo el territorio Nacional, hace catalogar al departamento del Tolima como una zona sísmica.
El Municipio de Lérida presenta la ubicación de varias fallas geológicas, que son estructuras a través de las cuales se libera gran cantidad de energia elástica.

En la Tabla 62 se muestra la ubicación de los epicentros de los sismos ocurridos en un área que cubre un círculo de 150 kilométros alrededor de la cabecera del Municipio de Lérida. Tomado de Mapa de Sismos de Colombia ocurrido entre 1566 y 2002.

Tabla 62. Terremotos ocurridos en un radio de 150 Km - Municipio de Lérida entre el periodo de 1566 y 2002.

Año	Mes	Dia	Tiempo	Longitud	Latitud	Magnitud Ms	Intensidad Mm	Departamento
1644	3	16	00:00:00	-74	4,5	7	9	Cundinamarca
1743	10	18	15:45:00	-73,9	4,4	6,3	8	Cundinamarca
1785	7	12	12:45:00	-73,8	4,7	7	9	Cundinamarca
1805	6	16	08:15:00	-74,5	5,3	7	9	Cundinamarca
1824	12	18	04:00:00	-74,9	5,2	4,5	6	Tolima
1825	1	1	00:00:00	-75,2	4,5	4	6	Tolima
1826	6	18	04:45:00	-73,9	4,8	6,3	8	Cundinamarca
1826	6	21	10:00:00	-73,9	4,8	4,5	6	Cundinamarca
1829	12	9	09:30:00	-75,5	5	5	6	Caldas
1877	9	9	11:15:00	-75,6	5,1	5	6	Caldas
1878	2	9	19:30:00	-75,5	5,1	6,3	6	Caldas
1884	11	5	00:00:00	-76	5	5	8	Risaralda
1888	11	5	00:00:00	-75,6	5,1	7,3	6	Caldas
1917	8	31	11:36:29	-74,15	4,26	5,5	9	Cundinamarca
1935	10	27	22:05:05	-76	4	5,8	7	Valle Del Cauca
1942	5	22	10:30:50	-75	4,5	5	8	Tolima
1948	8	6	09:56:02	-74,5	5,2	6	6	Cundinamarca
1950	4	10	16:48:48	-75,4	4,6	6	7	Tolima
1950	7	2	22:49:25	-73,7	4,2	6	7	Meta
1951	8	14	20:01:28	-74,5	5,2	5	6	Cundinamarca
1961	12	20	13:25:34	-75,6	4,6	6,7	8	Quindio
1966	9	4	22:14:50	-74,12	4,57	4,4	8	Cundinamarca
1966	10	18	18:43:38	-74,5	3,6	4,4	7	Meta

Año	Mes	Dia	Tiempo	Longitud	Latitud	Magnitud Ms	Intensidad Mm	Departamento
1973	2	9	09:53:16	-76,11	4,8	4,4	6	Valle Del Cauca
1973	4	3	13:54:01	-75,67	4,7	6,4	8	Quindio
1973	4	24	18:42:32	-75,82	5,23	4,8	6	Risaralda
1973	10	18	09:18:35	-74,88	2,94	4	6	Caqueta
1974	4	29	22:20:55	-76,11	4,83	4,3	6	Valle Del Cauca
1975	4	13	01:53:30	-75,71	4,85	4,5	6	Risaralda
1976	5	19	04:07:16	-75,77	4,49	5,8	7	Quindio
1980	6	25	12:04:57	-75,73	4,5	6	6	Quindio
1988	3	20	04:08:28	-73,8	4,44	5	0	Meta
1990	11	23	22:35:34	-75,55	4,75	5,4	0	Risaralda
1992	8	15	19:02:08	-75,58	5,15	5,4	0	Caldas
1995	8	19	21:43:00	-75,71	5,11	6,6	8	Caldas
1997	9	2	12:13:00	-75,87	3,96	7,2	0	Valle Del Cauca
1997	12	11	07:56:00	-75,95	4	6,2	0	Valle Del Cauca
1999	1	25	18:19:00	-75,73	4,45	5,4	10	Quindio

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

El Municipio esta sobre un área de sismicidad intermedia y que ha ocasionado fracturaciones sobre pequeñas fallas como la que existe cerca de las ruinas de Coloya a 1km de la vía San Antonio, Coloya y la cual esta afectando considerablemente sus regiones aledañas. (CORTOLIMA C. A., 2011)

- **Inundación y Avenidas Torrenciales**

La amenaza por Inundación, ocurre como consecuencia de intensas precipitaciones que en épocas invernales tienden a sobrepasar los niveles normales de caudal en fuentes primarias y secundarias al punto de generar inundaciones y avenidas torrenciales de material que en ocasiones terminan por afectar directamente infraestructuras, cultivos y en el peor de los casos la población cercanamente localizada.
La mayor amenaza hidrológica que presenta el Municipio de Lérida es el Río Bledo, los incrementos ocurridos en este caudal desde su nacimiento, las alteraciones que han sufrido su cauce natural por la ubicación de obras de infraestructura y la falta de una planificación en esta micro cuenca, afectando obras de infraestructura como puentes, e inundando zonas bajas como Coloya. Otras de las subcuencas que presentan potencial

de amenaza son el Río Lagunilla y Recio en las zonas planas pero que se referencia como potencial amenaza para los municipios ribereños que es donde se ubican las áreas planas donde culminan los conos de dirección de estas subcuencas.

En el Municipio de Lérida durante el periodo 2000 - 2011, registro cinco (5) inundaciones que afectaron a un total de 261 familias (1.282 personas), dejaron 45 viviendas averiadas y dos (2) viviendas destruidas. Además, se tienen datos que el evento del 7 de mayo de 2007, fue por el desbordamiento de la Quebrada El Jordan y el Río Lagunilla y Bledo.

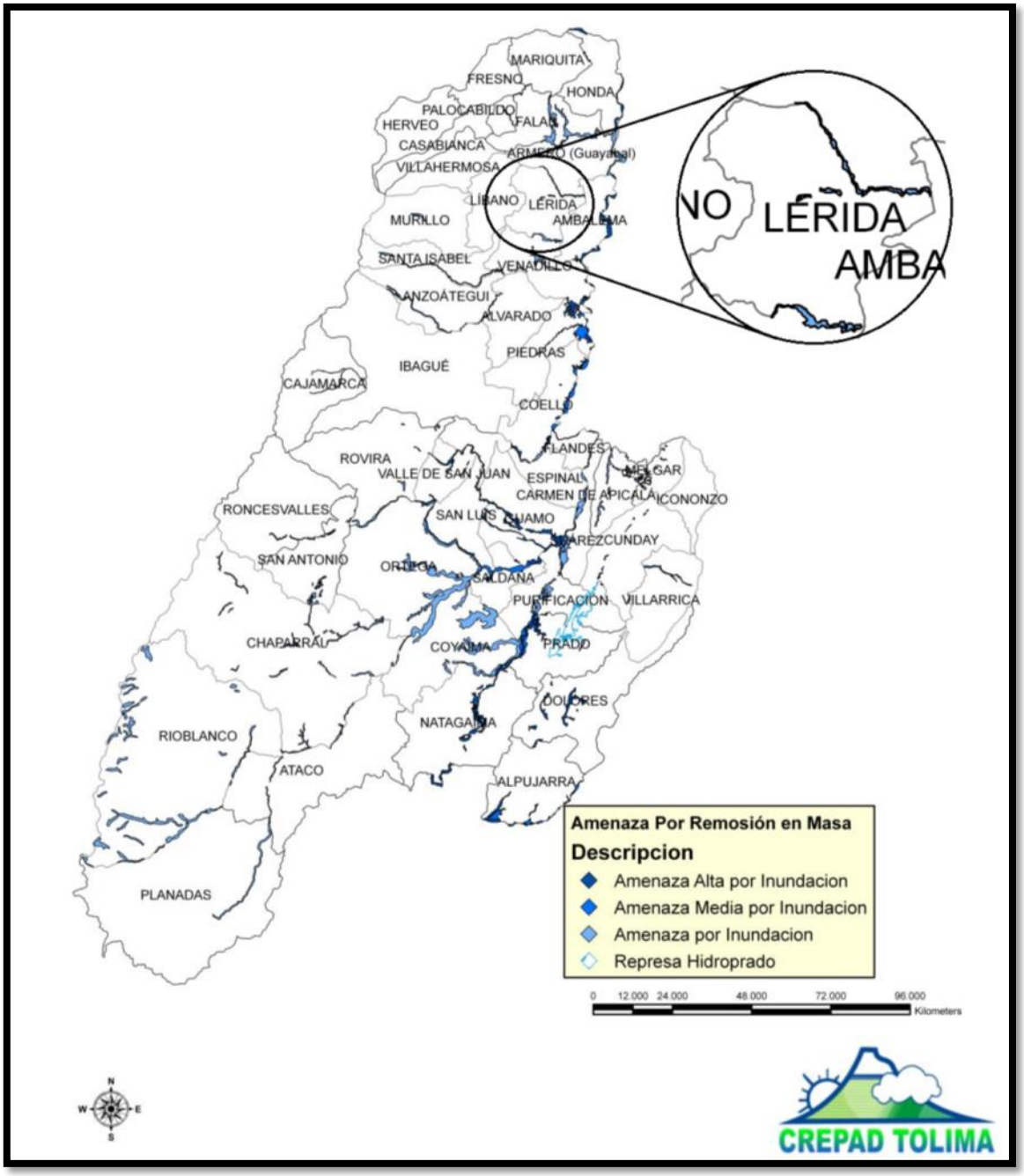
En la Tabla 63 se muestra el consolidado de atención de emergencias en cuanto a inundaciones registrados en el Municipio de Lérida.

Tabla 63. Consolidado de Atención de Emergencias – Evento Inundación para el Municipio de Lérida

Fecha	Evento	Afectación			
		Personas	Familias	Viv. Destru.	Viv. Aver.
14-abr-07	INUNDACIÓN	190	38		38
07-may-07		315	63	2	
17-may-08		5	1		
20-nov-08		132	31		7
12-nov-09		640	128		
TOTAL		**1.282**	**261**	**2**	**45**

Fuente: CREPAD´S, CLOPAD´S, Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja, Sistema Nacional de Bomberos y Consolidado CORTOLIMA.

Figura 64. Amenaza por Inundación Departamento del Tolima – Localización especifica Municipio de Lérida.



Fuente: CREPAD´S

Teniendo en cuenta el Mapa por Inundación realizado por el CREPAD, las veredas que son más subseptibles a inundaciones son: Las Rosas, Coloya, Bledonia, La Insula, Icuacito por desbordamientos del Río Lagunilla y El Censo y la Sierra por el Río Recio.

- **Vendavales**

De acuerdo a la base de datos que se encuentra implementando el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres desde 1998, registrándose todas las situaciones de desastre, calamidad o emergencia a nivel municipal, se tiene que el Municipio de Lérida durante el periodo de 1999 - 2010, solo se registró un (1) vendaval que afectó a un total de 10 personas residententes en el Municipio.

En la Tabla 64 se muestra el consolidado de atención de emergencias en cuanto a vendavales registrados en el Municipio de Lérida.

Tabla 64. Consolidado de Atención de Emergencias – Evento vendaval para el Municipio de Lérida.

Fecha	Afectación		
	Personas	Familias	Viv. Aver.
21-sep-99	10	3	3
TOTAL	10	3	3

Fuente: CREPAD´S, CLOPAD´S, Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja, Sistema Nacional de Bomberos y Consolidado CORTOLIMA.

- **Incendios Forestales**

Teniendo en cuenta que los incendios forestales son eventos que conllevan a generar gran daño social, económico y ambiental, como lo registran las estadísticas para el Departamento del Tolima y entendiendo que un incendio forestal es el fuego injustificado que se extiende sin control y quema vegetación viva o muerta en terrenos de aptitud forestal, o que sin serlo están destinados a actividades forestales o que es cualquier fuego producido en las tierras forestales y que no se utiliza como medio para la protección u ordenación del bosque, conforme a un plan preestablecido y autorizado, se identicaron los siguientes registros forestales para el Municipio de Lérida.

De acuerdo con cifras registradas en el Comité Local de Atención y Prevención de Desastres – CLOPAD TOLIMA, sobre la ocurrencia de incendios forestales para el periodo comprendido entre los años 1999 - 2003, se pudo establecer que para el Municipio de Lérida, se presentaron 12 eventos en este periodo afectando un total de 15 hectáreas, distribuidos de la siguiente manera (Ver Tabla 65):

Tabla 65. Registro de Incendios Forestales y coberturas afectadas para el periodo 1999 – 2003

Año	Eventos	Area
		Ha
1999	1	1
2000	3	8
2003	6	4
2004	2	2
TOTAL	12	15

Fuente: Centro de Respuesta frente a Incendios Forestales CRIF. Consolidado CORTOLIMA.

De acuerdo al periodo analizado, en el año 2003 se registró el mayor número de incendios forestales en el Municipio, afectando cuatro (4) hectáreas reportándose así seis (6) incendios y en segundo lugar en el 2000 se presentaron tres (3) incendios afectando ocho (8) hectáreas.

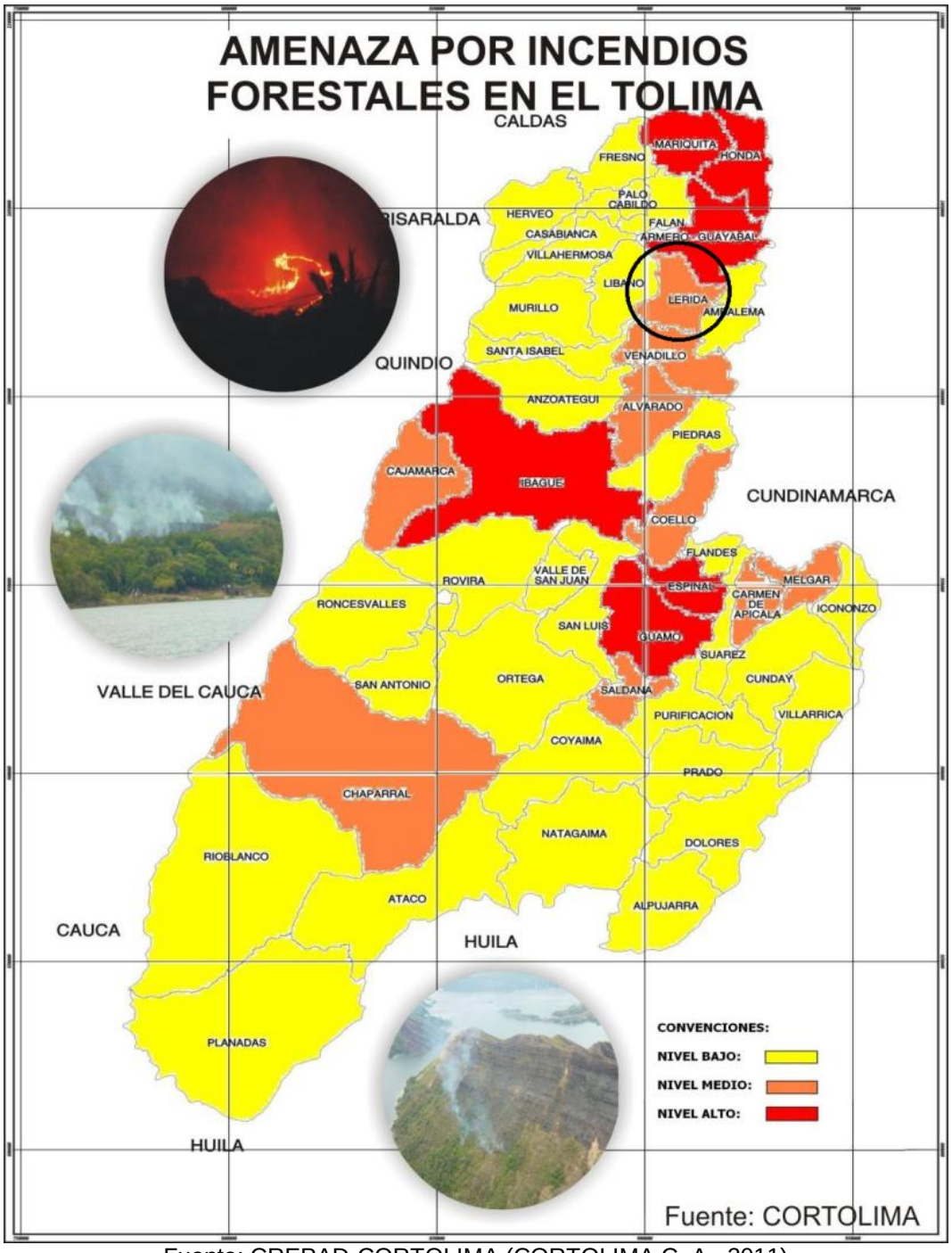
El Municipio de Lérida, está calificado en el Nivel de Amenaza Medio, debido al nivel de eventos y afectación de los incendios forestales. Como se aprecia en la Tabla 66 y en la Figura 65. (CORTOLIMA C. A., 2011)

Tabla 66 Calculo de Niveles de Amenaza – Metodología Minambiente

Densidades Rurales		Calificación		Sumatoria Total	Nivel De Amenaza
Ocurrencia	Población	Ocurrencia	Población		
12	10,000	4.4	3.6	8	MEDIO

Fuente: Centro de Respuesta frente a Incendios Forestales CRIF. Consolidado CORTOLIMA

Figura 65. Mapa de Amenaza por Incendios Forestales en el Tolima-CREPAD



Fuente: CREPAD-CORTOLIMA (CORTOLIMA C. A., 2011)

- **Amenaza Volcánica**

En el Municipio de Lérida la amenaza volcánica es generada por el Volcán Nevado del Ruíz, que cuenta con una altura de 5.300 msnm y una cercanía considerable al municipio, el cual afectaría las Veredas Altamirada, Alto de Megue, La Sierra y El Censo.

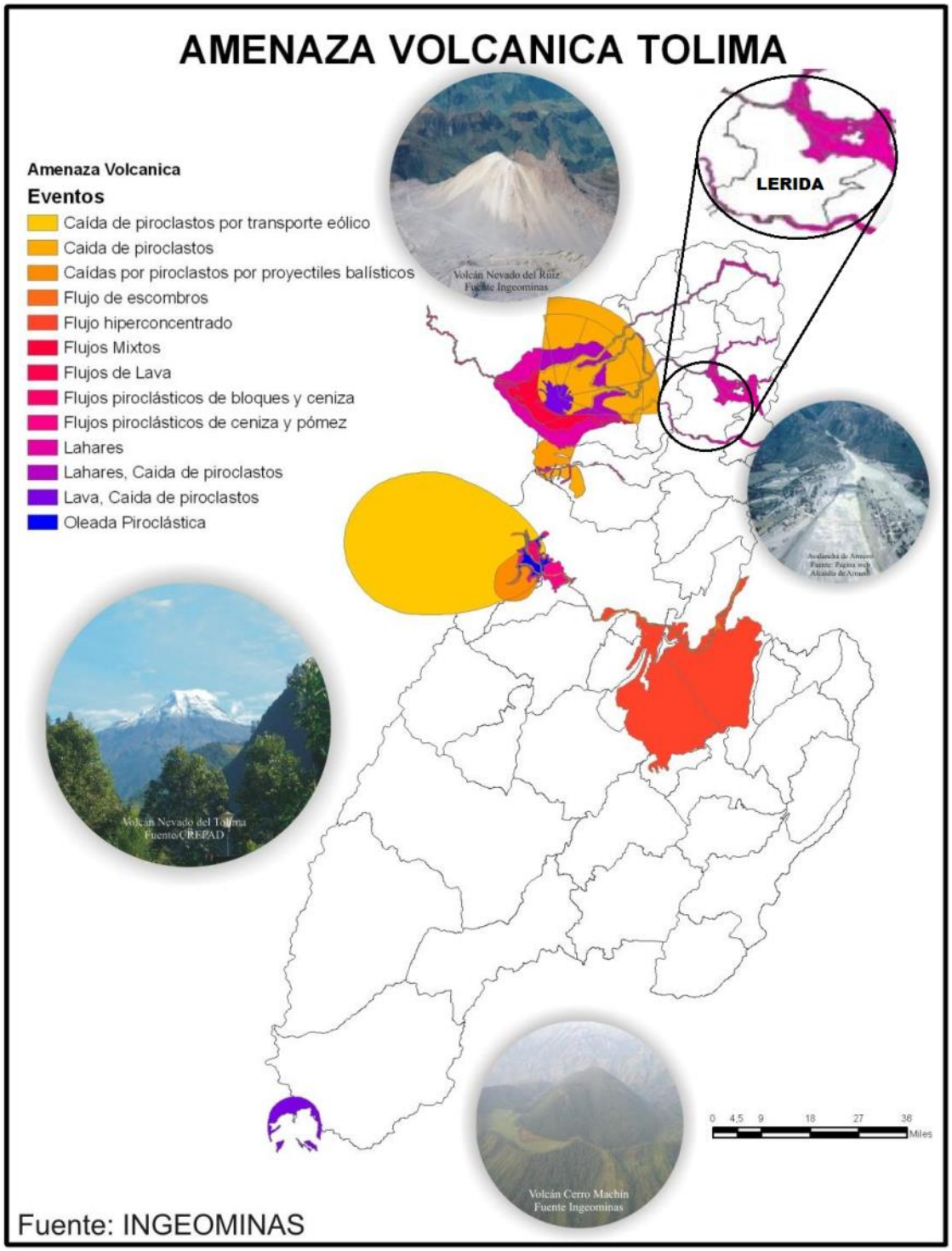
Dentro de la amenaza volcánica se pueden nombrar tres que afectan bastante el área municipal de Lérida como son: los derrames lávicos, radio de acción de caída de piroclastos y lahares.

Los derrames de lavas que pudiera presentar el Volcán del Ruiz presentan incidencia en cauces de los Ríos Lagunilla y Recio, presentándose como conos de dirección de lavas. La amenaza es alta sobre estos dos cauces presentando mayor probabilidad de daños, el cauce del Río Lagunilla por las características morfometricas de la cuenca. Los centros poblados no presentan probabilidad de esta amenaza.

El radio de acción de caída de piroclastos del que se tiene referencia está predeterminado por INGEOMINAS, pero se debe anotar que este radio puede presentar oscilaciones de acuerdo a la magnitud del evento, dependiendo del tamaño y la densidad de los fragmentos y estos influenciados por condiciones climáticas, como el viento, pueden tener una acción mayor, o menor.

Los lahares, de los cuales ya se han tenido referencia y han ocurrido repeticiones del mismo, una de las cuales trágicamente borro la ciudad de Armero el 13 de Noviembre de 1985; se puede decir que concentraciones de lodos y rocas de tamaño variable ya se han determinado y que las alturas máximas en los periodos de retorno han sido de 10 mts, por lo cual se han tomado un margen limitado por la cota 250 m.s.n.m; a demás este también puede variar en mayor o menor grado dependiendo de la cantidad de agua que alimente dicho fenómeno. (CORTOLIMA C. A., 2011)

Figura 66. Amenaza Volcánica del Departamento del Tolima – Ingeominas



Fuente: Ingeominas

- **Amenazas Antropicas**

- Contaminación hídrica y atmosférica por Residuos Sólidos y Líquidos

Existe un mal manejo y disposición inadecuada de basuras, además no existen sistemas de servicio sanitario en Veredas como: Altamirada, San José, Tierras Libres, Alto del Sol, San Antonio, Padilla Alta y Baja, Carabalí, Delicias, San José e Iguacitos, en donde se afectan los pequeños afluentes que forman quebradas importantes del municipio ocasionando contaminación.

En la zona urbana sobre las Quebradas el Sitio, el Jordán y la Sierra se efectúan vertimientos de aguas residuales y vertimientos del matadero.

En la zona rural por vertimiento de aguas residuales de asentamientos a las orillas del Río Bledo casi desde el nacimiento y la Quebrada fría por lixiviados del basurero que bajan por escorrentia a esta. Dicha contaminación ha provocado problemas de conservación de aguas por la reducción de caudales en las fuentes debido a la pérdida de cobertura vegetal y contaminación de fuentes hídricas.

- Erosión

Existen problemas de erosión por la degradación de los suelos, esto generado por la poca cobertura, cultivos limpios, quemas incontroladas, tala de bosques, prácticas culturales inadecuada, pendiente, inestabilidad de los suelos, la textura y lluvia; lo que ha afectado las Veredas Padilla Alta y Baja, Carabalí, San José, San Antonio, Delicias y Sectores planos de Iguacitos y el censo; esto ha llegado a afectar en la mayoría de estas veredas a viviendas cercanas al evento que ocurre con más frecuencia en época de invierno.

- Degradación de Flora y Fauna

Esta se da a nivel de todo el municipio, ya que en la parte baja se dan cultivos limpios, en la parte alta talas, que no solo reducen la cobertura vegetal sino que a su vez reduce los caudales de acuíferos y la posibilidad de subsistencia de la fauna existente. Por tal motivo, se han degradado los suelos por la realización de prácticas inadecuadas como incendios forestales cíclicos, tala de bosques y quemas incontroladas para el establecimiento de cultivos.

La caza indiscriminada afecta a la mayoría de especies en vía de extinsión y los incendios forestales perjudican el habitad de la fauna del municipio de Lérida. (CORTOLIMA C. A., 2011).

A continuación, se presenta un resumen de las amenazas a las que se encuentra expuesto el municuipio, tanto naturales como antrópicas y en que nivel y categoría de amenaza. Ver Tabla 67.

Tabla 67. Caracterización y Ponderación de las Amenazas Naturales y Antrópicas de Municipio de Lérida

AMENAZA	COBERTURA			FRECUENCIA			INTENSIDAD								
							AFECTACIÓN SISTEMA			AFECTACIÓN POBLACIÓN			COMUNICACIONES TERRESTRES		
	Muy Extensa	Extensa	Reducida	Muy Ocasional	Ocasional	Frecuente	Moderada	Severa	Crítica	Moderada	Severa	Crítica	Moderada	Severa	Crítica
AMENAZAS NATURALES															
Volcánica		X		X				X			X			X	
Remosión en masa		X			X			X			X			X	
Sismica		X		X			X				X			X	
Inundación	X					X		X			X			X	
Vendavales			X	X			X			X			X		
Incendios Forestales	X					X			X		X			X	
AMENAZAS ANTROPICAS															
Contaminación		X		X			X					X	X		
Erosión		X			X				X	X		X			
Degradación de Fauna y Flora			X	X			X			X			X		

COBERTURA: Porcentaje del área del Municipio que puede resultar afectada por la amenaza.
Muy extensa: Afecta más del 80% del área del Municipio
Extensa: Entre el 30 y el 80% del área del Municipio
Reducida: Menos del 30% del área del Municipio
FRECUENCIA: Período de recurrencia.
Muy ocasional: Períodos de retornos mayores de 100 años
Ocasional: Períodos de retorno entre 20 y 100 años
Frecuente: Períodos de retorno menores de 20 años
INTENSIDAD. Está relacionada con el nivel de afectación de los sistemas productivos y población del Municipio.
Sistemas Productivos: Está relacionada con la afectación de los sistemas productivos establecidos.
Moderada: Parálisis de menos del 20% de los sistemas productivos
Severa: Parálisis entre el 20 y 80% de los sistemas productivos de la Municipio
Crítica: Parálisis de más del 80% los sistemas productivos de la Municipio
Población: Se relaciona con el porcentaje de la población asentada en el Municipio que puede resultar afectada.
Moderada: Menos del 20% de la población del Municipio afectada
Severa: Entre el 20 y 80% de la población del Municipio afectada
Crítica: Más del 80% de la población del Municipio afectada
Vías de Comunicación: Tiene que ver con el grado de afectación de las vías terrestre y la parálisis en el transporte.
Moderada: Daños moderados a leves en las vías terrestres
Severa: Incomunicación parcial entre las cabeceras municipales y las zonas rurales
Crítica: Parálisis total en las comunicaciones terrestres

Fuente: Formato Análisis del Riesgo Plan de Ordenación de Cuencas Hidrográficas – CORTOLIMA.

2.7.1.1.2 Municipio de Ambalema

El municipio de Ambalema los define geográficamente dos (2) microcuencas, la del río Lagunilla y la del Recio que drenan a la del río Magdalena, siendo esta última la más importante a nivel departamental nacional como un eje central, sobre el límite oriental del municipio y sobre la cual se encuentran importantes centros poblados urbanos del Tolima. Se tiene antecedentes de amenazas por Lahar del Volcán Nevado del Tolima, Incendios en la zona rural, Inundación, vendavales en las veredas Calda viejo, Rincón, por creciente del Rio Totare, Alvarado y Chápalo, sismicidad, Presencia de la Falla de Ibagué zona sur.

- **Amenazas Naturales**

- Amenaza por Remoción y transporte de masas

Los eventos detonadores frecuentes de los movimientos de remoción en masa, incluidas las avenidas torrenciales y los flujos de tierra, son las lluvias intensas y, eventualmente, los sismos.

El análisis geológico y geomorfológico realizado en el municipio de Ambalema, así como la observación fotogeológica y la revisión de campo permitieron evidenciar que los procesos de remoción en masa más frecuentes en el territorio municipal, son desprendimientos y desplomes, asociados a taludes verticales a subverticales del Grupo Honda y la Formación Mesa, especialmente en esta segunda unidad. Los desprendimientos o desplomes son caídas de bloques de material de un talud, que se deposita en cotas más bajas o en la base del talud, convirtiendo estas áreas en zonas de amenaza.

Los cauces de los ríos Lagunilla, Recio y Venadillo, así como los de algunas corrientes menores, pueden ser el canal de tránsito para flujos de lodo y flujos de escombros, conocidos popularmente como avalanchas, debidos a causas diferentes a volcanismo. Estas causas pueden ser aguaceros intensos y sismos que disparen procesos de remoción en masa, cuyos materiales lleguen al cauce de estos ríos, siendo removilizados por el agua. (Alcaldia de Ambalema, EOT, 2004)

- Amenaza sísmica

Toda el área municipal, la zona urbana es considerada como de riesgo sísmico intermedio; por lo que es necesario cumplir las normas dadas por el Decreto 400 de 1997 que es la Nueva Norma Nacional Sismorresistente.

El recuento histórico de Ramírez (1975) indica que el norte del departamento del Tolima, en donde está ubicado el municipio de Ambalema, ha sido afectado en el pasado por eventos sísmicos de magnitud intermedia a alta, que han ocasionado daños importantes en las poblaciones de esta zona del territorio colombiano, particularmente en Honda y Mariquita, sin que se tengan referencias escritas sobre los daños en las otras localidades. Los más destructores de estos eventos se presentan en la Tabla 68.

Tabla 68. Sismos sentidos en el norte del Tolima que causaron daños

Fecha	Efectos
1697	Sentido en Mariquita
12 de julio de 1785	Pánico en Honda y Mariquita.
16 de junio de 1805	Grandes daños en Honda: 159 edificaciones completamente arruinadas, 331 que amenazan ruina, 111 muertos y 113 heridos. Mariquita: poco quedó sano.
17 de diciembre de 1824	Hizo sonar las campanas en Mariquita.
31 de diciembre de 1824-1 de enero de 1825	No se reportan daños importantes, pero sí temor en la población.
16 de noviembre de 1827	De Bogotá a Ibagué no quedó iglesia ni casa en pie.
9 de diciembre de 1829	El círculo afectado por el temblor se extiende en una región comprendida por las poblaciones de Santa Ana, Honda, Cartago y la Vega de Tupija.
29 y 30 de agosto, 1 de septiembre de 1917	El más violento terremoto se sintió el 31 de agosto en Bogotá y en casi toda Colombia.
12 de diciembre de 1965	Sentido en Lérida
3 de abril de 1973	Sentido en Venadillo
22 de junio de 1975	Sentido en La Sierra

Para el área del municipio de Ambalema y regiones aledañas, los mapas de ubicación de epicentros de sismos ocurridos en el territorio colombiano entre 1993 y 1997, presentados por la Red Sísmica Nacional de Colombia, muestran que al occidente de Ambalema, en territorio del departamento de Cundinamarca, existe una concentración importante de epicentros de sismos que permitió considerarla como fuente sismogénica (zona donde se generan sismos), por Monsalve y otros (1995), Quintero y otros (1997), Quintero y Arango (1997).

Esta zona, conocida como Fuente Sismogénica del Valle del Magdalena, generó entre 1990 y enero de 1996 ciento noventa y cuatro (194) sismos, 96,4% de los cuales fueron someros (profundidades menores a 55 km) y 94,8% con magnitud inferior a tres (3), según los análisis realizados por Quintero y Arango (1997).

De otra parte, Vergara y Cárdenas (1997) consideran que las fallas de Ibagué y Doima, cuyos trazos se encuentran al sur del municipio de Ambalema, se destacan por su tasa de actividad y por su potencial sismogénico, pudiendo la Falla de Ibagué generar sismos de magnitud importante.

Respecto a la Falla de Honda, cuya traza entra a la región norte de Ambalema, es considerada como de baja actividad y potencialmente activa (Vergara, 1989; Vergara y Cárdenas, 1997) y es asociada con el sismo de 1805 por estos mismos investigadores y Ramírez (1975).

Con la información colectada se puede concluir que el municipio de Ambalema se encuentra en una zona de riesgo sísmico intermedio y que a su alrededor existen por lo menos tres (3) zonas sismogénicas importantes, sin que se puedan establecer períodos

de retorno para cada una de ellas debido a la ausencia de estudios de sismicidad histórica, sismicidad instrumental y neotectónica que permitan evaluar la amenaza sísmica local. (Alcaldia de Ambalema, EOT, 2004)

- **Amenaza Volcánica**

El territorio del municipio de Ambalema es cruzado por los ríos Lagunilla, al norte y Recio, al sur, que descienden de las zonas volcánicas del complejo Ruiz-Tolima, ubicado en la cima de la Cordillera Central de Colombia. Particularmente, estas dos corrientes de agua nacen o tiene afluentes que proceden de los volcanes nevados del Ruiz y Santa Isabel, cuyas erupciones pasadas, tanto prehistóricas como históricas, generaron flujos de lodo de origen volcánico o “lahares”, debido a la fusión de parte de su cubierta glacial.

Estos flujos descendieron por los ríos mencionados afectando las llanuras del piedemonte de la cordillera y el valle del río Magdalena, en donde se encuentra el municipio de Ambalema.

La zona de amenaza volcánica está localizada entre el río Recio y el barrio La Coloyita. En el EOT se recomienda no utilizarla para desarrollo urbano y, en lo posible, declararla como zona de protección forestal.

Al norte del municipio se localiza la parte distal del flujo de lodo originado por el deshielo del casquete glacial del Nevado del Ruiz, durante la erupción de noviembre de 1985. Este depósito llegó al área de Ambalema a través del cauce del río Viejo. Está conformado básicamente por lodo con matriz arcillo-limosa, con una carga pequeña de fragmentos líticos con tamaño centimétrico. Las alturas iniciales de este flujo, en el caserío de Santuario, fueron del orden de 2,1 metro, quedando entre 1,3 y 1,5 m después de la separación de la fase líquida (Mojica y otros, 1985b). Este espacio cubre un área de 341.8 has (1.4%). (Ver

El río Recio, a diferencia del Lagunilla, no transportó flujos de lodo durante las erupciones históricas del Nevado del Ruiz, incluida la de 1985, pero sí fue zona de tránsito en las erupciones prehistóricas sin que se puedan precisar las épocas. Adicionalmente, este río recibe las aguas del río Azul que nace en el Nevado Santa Isabel, en donde también se han generado flujos de lodo en épocas prehistóricas. Vergara (1988), comenta que a pesar de que Ambalema fue fundada en 1648, no se encuentran apuntes históricos que narren avalanchas de lodo por el río Recio.

El registro geológico observado en el territorio municipal y las consideraciones anteriores, permiten afirmar que los valles de los ríos Lagunilla y Recio son áreas expuestas a amenaza proveniente de los volcanes Nevado del Ruiz y Nevado Santa Isabel. Que esta amenaza proviene del tránsito de flujos de lodo que arrasan y destruyen cuanto encuentran en su camino e inutilizan la tierra por algunos cuantos años. Se considera, también, que el río Lagunilla presenta el nivel más alto de amenaza, debido a que en tiempos históricos y actuales, ha sido afectado en tres oportunidades por este tipo de fenómeno de origen volcánico. (Alcaldia de Ambalema, EOT, 2004).

La amenaza volcánica es catalogada como baja por Parra y otros (1986) e INGEOMINAS (1993; 1994); se deriva de la posible ocurrencia de flujos de lodo (lahares) como consecuencia de erupciones volcánicas en los nevados del Ruiz y Santa Isabel, que

ocasionarían deshielo de las cubiertas glaciares. Estos flujos transitarían por el río Recio, pudiendo afectar zonas cercanas a su cauce.

Sin embargo en la actualización del Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., en el aparte de Caracterización se recategorizaron las zonas de amenaza como se observa en la , al norte del municipio en el cauce del río Viejo se identificaron dos (2) zonas de las cuales un sector se encuentra amenaza volcánica alta por flujo de lodo y otra en amenaza volcánica media por flujo de lodo, este ultimo nivel de amenaza se presenta a su vez en los cauces y zonas aledañas a los ríos Lagunilla y Recio.

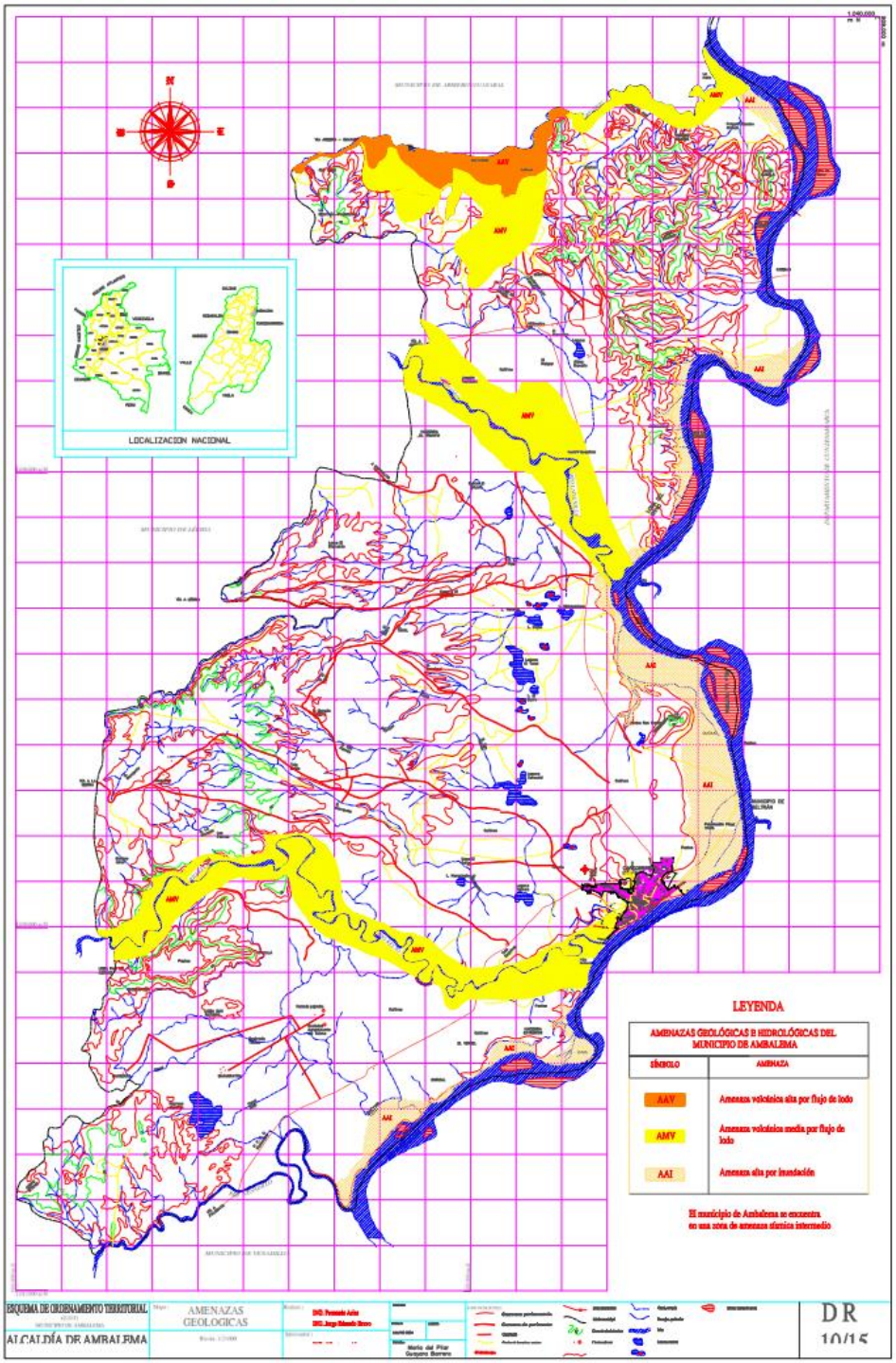
- **Inundación y Avenidas Torrenciales**

Una evaluación de estadísticas sobre eventos naturales ocurridos en el departamento del Tolima, con base en información consultada en Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, Ingeominas y algunos periódicos y revistas, indica que el mayor número de eventos desastrosos que han afectado el municipio de Ambalema son inundaciones y avenidas torrenciales de los ríos Magdalena y Recio.

Las inundaciones son más frecuentes y, en la mayoría de los casos dado su tamaño y extensión no son reportadas. Las áreas más afectadas son las zonas ribereñas de los ríos mencionados y algunas islas como Corea, Esperanza y Victoria, como se evidencia en la (Alcaldia de Ambalema, EOT, 2012),

Las zonas ribereñas de los ríos Magdalena, Lagunilla, Recio, Venadillo y Viejo, así como de algunas corrientes menores del área municipal de Ambalema, están expuestas a inundaciones ocasionadas, comúnmente, por crecientes durante los períodos de invierno y, ocasionalmente, por lluvias intensas en épocas de verano. Además de los prejuicios causados por el desbordamiento de las aguas, se producen pérdidas ocasionadas por erosión de las paredes del cauce y valle del río, el sector urbano más comprometido está comprendido entre los talleres del ferrocarril y el barrio Juanamoya, que tienen alturas de entre 1,5 y 2 metros sobre el nivel de aguas medias del río Magdalena. Testimonios de pobladores de Ambalema, recogidos por Vergara (1988) recuerdan que una de los mayores crecientes del río Magdalena ocurrió entre 1935 y 1938 y que el nivel de las aguas alcanzó la parte superior del andén de la estación del ferrocarril, que, según cálculos del autor, representa entre 5 y 6 metros de altura por encima del nivel normal de aguas del río Magdalena.

Figura 67. Mapa de amenazas geológicas e hidrológicas del municipio de Ambalema



Fuente: (Alcaldia de Ambalema, EOT, 2004)

2.7.1.1.3 Municipio de Libano

El municipio de Libano está compuesto en un 100% por dos cuencas hidrográficas: la del Rio Recio y la del rio Lagunilla, estas formadas por los ríos del mismo nombre y sus respectivos afluentes y son quienes abastecen de agua a toda la población de este territorio, estos dos ríos nacen en el Nevado del Ruiz en jurisdicción del Municipio de Murillo a 5200 msnm y atraviesan el territorio del Líbano en sentido de Occidente a oriente y van a desembocar en el rio Magdalena a 250 msnm, de acuerdo a su ubicación, condiciones del relieve, se ha identificado que el municipio esta expuesto a amenazas por fenómenos naturales, tales como eventos de remoción en masa, volcánicos y sismicidad, ademas de las amenazas antrópicas propias de la region.

- **Amenazas Naturales**

- Remoción en masa

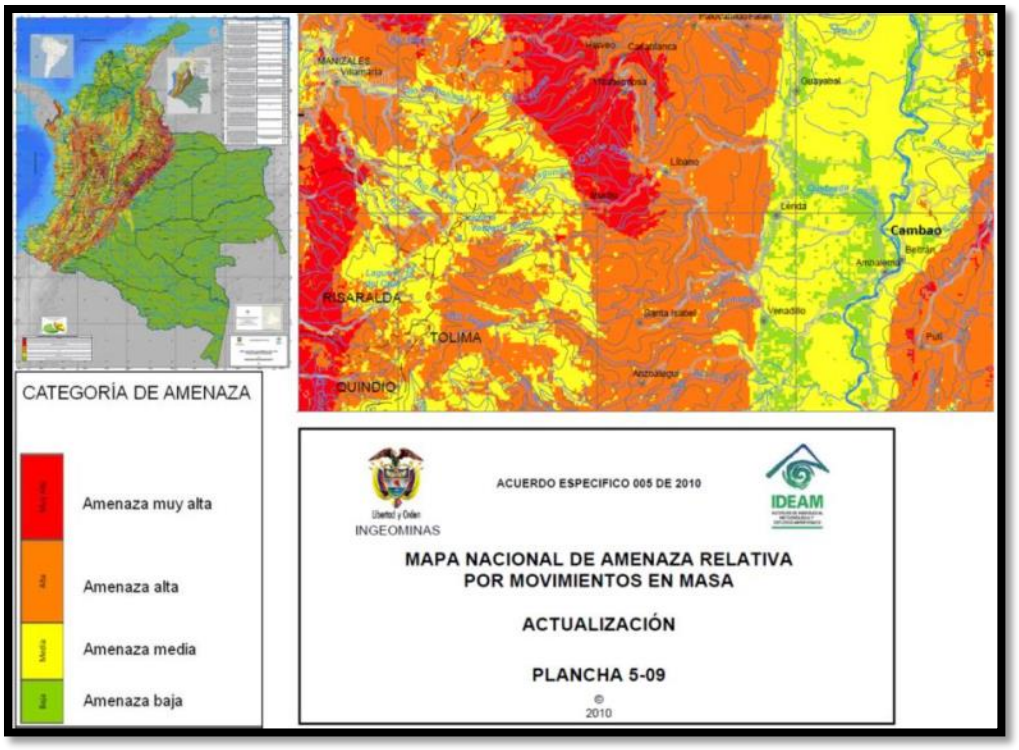
Se identifica una zona de amenaza alta por fenómeno de remoción en masa con una extensión de 201,1 km2 que se extienden sobre la parte media de la cuenca de Rio Recio e incluye gran parte de las márgenes del río recio, afectando también un sector del municipio de santa Isabel. (Alcaldia Municipal De Libano, PDM, 2012). Ver Figura 68.

Debido a la geología estructural del municipio y su tectónica, que se halla dentro del dominio de la Cordillera Central, su cercanía a la Falla Mulato hace que la mayoría de los rasgos tectónicos importantes del área se asocien con dicha estructura, las fallas y alineamientos principales de la zona con dirección N-S a NNE-SSW, se asocian con tal sistema; entre estas fallas tenemos las del este de El Convenio, y que separan las series de esquistos, de anfibolitas y de neises.

Generalmente los fenómenos por remoción en masa se han manifestado a lo largo de la red vial y cerca de algunos centros urbanos. Las rocas metamórficas, especialmente los esquistos y filitas, pueden ser fácilmente meteorizables, dando como resultado alteritas de espesor apreciable, que son susceptibles a la remoción ya sea porque a las altas pendientes se suman la saturación de los suelos y el consecuente aumento de la plasticidad, o que se desencadenan por la ocurrencia de sismos. Especialmente en los ríos principales, y en las quebradas Las Peñas y La Plata. (CORTOLIMA C. A., 2009).

En algunos sectores periféricos de la zona urbana del municipio de Libano, de pendientes fuertes, suelos livianos susceptibles a procesos erosivos, así como a taludes viales en donde, por efectos de estos fenómenos, se han presentado agrietamientos en paredes en 20 viviendas localizadas en los barrios San José, Santa Rosa, Coloyita, Pablo VI y Los Pinos. Además se encuentran afectadas por factores topográficos 264 viviendas y 73 por efectos de fuertes pendientes. (Alcaldia Municipal De Libano, PBOT, (2001-2011)).

Figura 68. Mapa de amenaza por movimientos en masa escala 1:500.000, Ingeominas 2010



Fuente: Geotecnia y Geologia, Capitulo IV, Tomo 2, Tramo Cambo – Manizales. (Alternativas Viales)

Los sectores más inestables se localizan a lo largo de la carretera Líbano-Villa Hermosa y la cuenca de la Qda. La Plata, donde si hay espesores considerables de cubierta piroclástica y de alteritas, además de que la foliación de las rocas frecuentemente se inclina a favor de la pendiente. Generalmente en períodos invernales se presentan pequeños deslizamientos que causan taponamiento de vías en numerosos sectores del municipio. Las vertientes del Río Recio también presentan susceptibilidad alta a este fenómeno, debido principalmente a las fuertes pendientes; allí se aprecian movimientos activos, cicatrices de deslizamiento y cárcavas, sobre rocas metamórficas e ígneas en menor proporción.

- **Amenaza Volcanica**

a amenaza volcánica es baja debido a la ubicación de la cuenca en el Municipio del Líbano y al estudio del comportamiento eventos anteriores, se espera en caso de erupción del Nevado del Ruiz caída de cenizas, caída de piroclastos, sismos eventuales y avalancha producto del deshielo del nevado del Ruiz, aunque en la historia reciente no se registran erupciones por el sector sur del Volcán, lugar donde nace el rio recio, y rio azul este ultimo nace en el nevado de santa Isabel, sin embargo son volcanes activos y no se descarta una erupción, los dos nevados pertenecen a la misma estructura como parte de la misma cadena volcánica. (Alcaldia Municipal De Libano, PDM, 2012)

A nivel urbano el Líbano está expuesto a caída de materiales de tamaño Lapilli y ceniza volcánica en caso de explosión de los Volcanes Cerro Bravo, Santa Isabel y El Ruiz. Con base en el Código de Construcciones Sismoresistentes, El Líbano se ubica dentro de una zona de riesgo sísmico intermedio. (NSR-10).

Los eventos de ocurrencia más probable en el municipio son los flujos de lodo y caída de ceniza. Los primeros afectarían las zonas vecinas a las riberas de los Ríos Lagunilla y Recio, los segundos se manifestarían como una lluvia de ceniza volcánica que, de acuerdo a los niveles históricos de actividad, alcanzaría pocos milímetros de espesor.

Vale la pena destacar que eventos volcánicos se han registrado en las siguientes fechas:

Tabla 69. Eventos Volcánicos – Libano

	Fecha
Eventos Volcánicos	6200 A.P.
	3100 A.P.
	12 de Marzo de 1595
	19 de Febrero de 1845
	Noviembre 13 de 1985

Fuente: (Alcaldia Municipal De Libano, PDM, 2012)

- **Amenaza Sismica**

La falla Mulato ubicada al oriente del municipio, es la mas importante de la región y al parecer ha jugado un papel importante en la evolución geológica del área con grandes consecuencias diastróficas; la Red Sísmica Regional del Eje Cafetero y Tolima, ha realizado estudios regionales donde se ha concluido que sobre la región se pueden presentar eventos sísmicos con aceleraciones pico efectivas de 0,21G - 0,23G, caracterizando el área como de sismicidad moderada a alta.

En la actualidad no se ha podido asociar sismicidad a consecuencias diastróficas durante el Terciario Superior y el Pleistoceno, por falta de instrumentación y estudio detallado, sin embargo, esta situación debe ser tenida en cuenta en todos los procesos de expansión que se vayan a realizar sobre el sector. (Municipio de Libano, PLEC´S, (2012-2015)).

2.7.1.1.4 Municipio de Murillo

El municipio con mayor área sobre la cuenca del río Recio es Murillo con 33.613,63 hectáreas equivalentes a casi la mitad del área de la cuenca (45%). Este municipio se ubica en la parte alta de la cuenca a partir de los 4850 metros sobre el nivel del mar.

Los eventos de ocurrencia más probable en el municipio son caídos de ceniza, gases, piroclastos y flujo de lodo en algunos sectores. Los cuales serian afectados en primera medida zonas verdales a las riberas de los Ríos Lagunilla azufrado y Recio, manifiesto como caída de ceniza volcánica que, de acuerdo a los niveles históricos de actividad, alcanzaría varios milímetros de espesor según relatos he información bibliográfica. (Alcaldía Municipal De Murillo Tolima, PLEC´S, 2012).

En general las amenazas naturales a las que se encuentra expuesto el municipio y que ocurren con mayor frecuencia son: Amenaza volcánica, Amenazas por deslizamiento y Amenaza sísmica.

- **Amenazas Naturales**

- Amenaza Volcánica

Según la ubicación del municipio, este se encuentra en área directa de influencia debido a la presencia del macizo volcánico conformado por los Domos volcánicos de Santa Isabel y el Volcán del Ruiz.

En el área de estudio se considera como elemento de amenaza volcánica al Volcán Nevado del Ruiz, en cuanto a lo que hace referencia a flujos de lodo (lahares) y caídas de lluvia piroclástica.

El volcán nevado Santa Isabel se encuentra ubicado en los límites de los departamentos de Risaralda, Caldas y Tolima, a una altura de 4.965 m.s.n.m. que permite la presencia de un casquete glaciar de 7 Km.² Es fuente hídrica para los ríos Claro, Otún, Azul y Totarito.

El conjunto de domos que la conforman se encuentra en la intersección de las fallas Palestina y Salento, de donde se le ha preferido llamar “complejo de Domos de Santa Isabel”. Se han identificado tres domos llamados NORTE, CENTRO Y SUR.

Se considera un volcán activo en estado de reposo con edad desde el Pleistoceno – Holoceno. Las áreas más próximas al nevado, menos de 10 Km están expuestas a flujos piroclásticos y de lodo, colapso y explosión de domos y caída de piroclastos (formando capas de espesor mayores de 20 cm. Los flujos de lodo se dirigirían por el río Recio.

En el área de influencia del Complejo se identificaron flujos piroclásticos en la zona próxima al Domo Norte, tratándose de depósitos de ceniza, escoria más pómez.

Si el fenómeno se llegara a presentar surgirían los siguientes mecanismos:

✓ Colapso de flujos de lava. Genera coladas de lava.
✓ Colapso gravitacional de domos-colada. Genera flujos piroclásticos.
✓ Flujos de lodo por fusión de hielo y nieve.

Del análisis de la información existente se generan zonas de amenaza como se observa en la Tabla 70. (Alcaldía de Murillo, EOT, 2002)

Tabla 70. Zonas de amenaza Volcanica municipio de Murillo – Volcan Santa Isabel

Amenaza		Categorización
Alta	Zona 1	Cubre un área aproximada de 9.5 Km. De radio alrededor del nevado y presenta el mayor grado de amenaza.
Media	Zona 2	Se extiende en forma semicircular, en un radio aproximado de 13 a 14 Km. alrededor del nevado. Este radio dentro del municipio de Murillo llega hasta la laguna La Frontera. La zona podría ser cubierta por piroclastos de caída (ceniza); la distribución de los materiales sería controlada por los vientos en el momento del evento.
Baja	Zona 3	Corresponde a la región de más baja amenaza volcánica. Su radio está cercano a 20 Km donde dentro del municipio de Murillo llegaría hasta La Esperanza, presentando piroclastos de caída en acumulaciones de bajo espesor; al igual que en la zona anterior los vientos desempeñarían un papel importantísimo en la distribución de las cenizas.

Fuente: EOT Murillo, 2002

El volcán Nevado del Ruiz se encuentra localizado en la cresta de la Cordillera Central, en los límites de los departamentos de Caldas y Tolima. Su cima alcanza 5.321 m.s.n.m. y presenta un cráter activo de 870 x 830 m de diámetro y 247 m de profundidad (cráter Arenas).

La Olleta al oeste y La Piraña al este, son dos volcanes secundarios del Nevado del Ruiz.

En este edificio volcánico nacen los ríos Güalí, lagunillas y Recio, afluentes del río Magdalena, y tributarios del río Chinchina.

El nevado del Ruiz está clasificado como un estratovolcán activo con una historia evolutiva de 1.8 millones de años, es decir que inició su actividad en el Plioceno.

El municipio de Murillo está expuesto a tres zonas de amenaza generadas por este volcán como se presenta en la Tabla 71 y Figura 69. (Alcaldía de Murillo, EOT, 2002), (Banco Mundial Colombia, 2012).

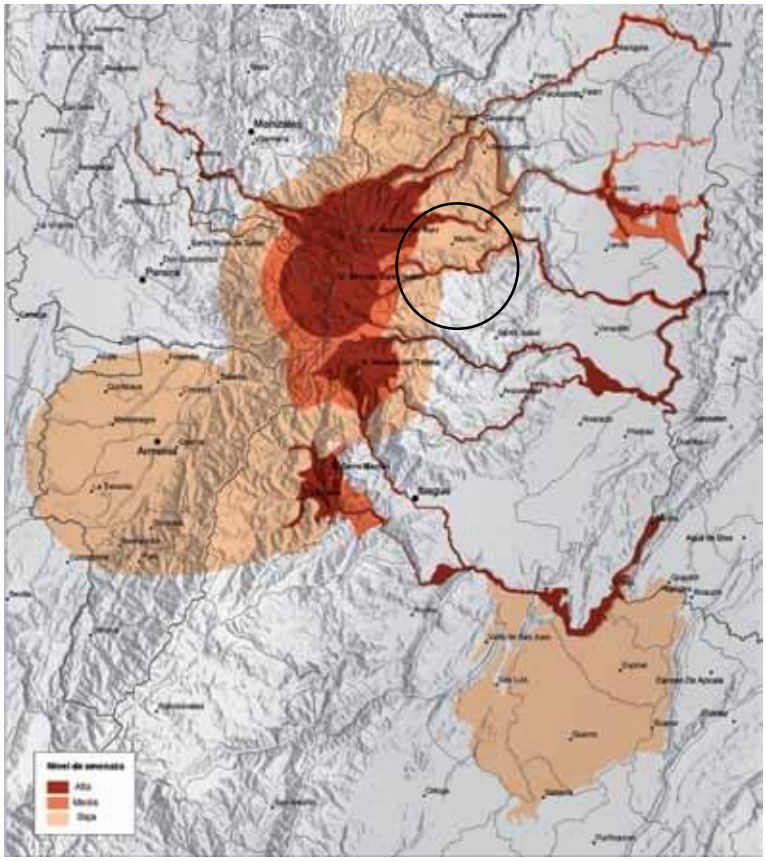
Tabla 71. Zonas de amenaza Volcanica municipio de Murillo – Volcan Nevado del Ruiz

Amenaza		Categorización
Alta	Zona 1	Está localizada en los alrededores inmediatos al volcán. Los flujos piroclásticos, Lahares y caída de piroclastos son los eventos que se generarían en un situación de actividad. El municipio de Murillo estaría involucrado a través del río Lagunilla y del río Recio.
Media	Zona 2	En esta zona hay exposición a la acción de flujos piroclásticos

Amenaza		Categorización
		y caída piroclástica. Se localiza en la zona media del municipio.
Baja	Zona 3	Hay exposición a flujos piroclásticos y caída de piroclastos. Está localizada hasta inmediaciones del casco urbano del municipio.

Fuente: Corporación OSSO, 2011 a partir de Servicio Geológico Colombiano, 2011.

Figura 69. Mapa Exposición a amenaza volcánica. Segmento norte: Provincia Volcánica Cerro Bravo-Machín



Fuente: Corporación OSSO, 2011 a partir de Servicio Geológico Colombiano, 2011

- **Remoción en masa (Deslizamientos)**

En este caso se expresa como el principal proceso erosivo natural que se desarrolla sobre las diferentes litologías cartografiadas en el área de estudio con agentes detonadores que intervienen directamente en el desarrollo de los deslizamientos como son: altas pendientes, labores de cultivo y de ganadería, al igual que la recurrencia de las aguas lluvias.

El 40% de los movimientos de masa ocurridos en el municipio, se presentaron sobre el Batolito del Bosque dado el alto grado de meteorización en que está dispuesto el cuerpo y el corte de vías sobre el mismo.

Estos movimientos de masa fueron clasificados en su mayoría como rotacionales, presentándose también traslacionales y diédricos en menor cantidad.

Los efectos directos de estos deslizamientos recaen sobre las vías y sobre cultivos originando conflictos en determinadas áreas dado que afecta directamente sobre el sustento de los habitantes de la región y acomete en contra de la poca infraestructura vial allí localizada.

En la Tabla 72 se presentan los tipos de movimientos que predominan en el área al igual que el tipo de roca que interviene dentro del proceso erosivo:

Tabla 72 Tipos de deslizamientos de mayor recurrencia en el municipio de Murillo

Tipo de Movimiento	Litología	Zona de Influencia
Diédricos	Granodiorita muy fracturada	Vereda Las Lagunas, Vereda Río Azul.
Rotacional	Saprolito de Granodiorita, cobertera de piroclastos (Ceniza, lapilli, pómez) y paleosuelos	Carretera Murillo - El Bosque, Vereda El Oso, La Esperanza, La Estrella, Río Azul, Alfómbrales, Equintaderos, Las Lagunas, La Florida, Canaan, Guamal, La Bella, El Sinaí, Corozal, La Vinagre, La Picota, La Cascada, Requintaderos y parte del corregimiento El Bosque
Rotacional	Flujos de lava e ignimbritas meteorizadas, cobertera de piroclastos	Vereda Pajonales, Vereda las Novillas, La Gloria,alrededores del casco urbano y vía Murillo - Manizales
Traslacional	Rocas metamórficas y cobertera de piroclastos	Vereda Pradera Alta, Vereda La Picota, Vereda Piemorro, Vía Murillo - Líbano.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

Estos tipos de deslizamiento adicionalmente se propiciaron sobre flujos de lodo, de escombros y Lahares, generando consecuencias sobre cultivos, cauces de ríos, quebradas y vías, como lo presenta la Tabla 73 donde se observa las zonas de influencia de los movimientos de masa de cada tipo de depósito al igual que sus efectos.

Tabla 73. Principales zonas de influencia de los deslizamientos

Tipo de Amenaza	Zona de Influencia	Consecuencias
Caída Piroclástica	El 95% del territorio	Perdida de infraestructura, viviendas, contaminación de aguas, perdida de cultivos y animales
Flujo Piroclástico	Vereda La Cabaña, Vereda El Oso; asociados al Río Lagunillas y el Río Recio	Perdida de viviendas, daños en la carretera Murillo Manizales, perdida de cultivos y animales
Flujos de Escombros y/o Lahares	Asociados al Río Recio y Lagunillas, afectan las veredas: La Cabaña, Santa Bárbara, Sabanalarga, El Oso	Perdida de viviendas, daños en la carretera Murillo Manizales, perdida de cultivos y animales
Flujos Fluviotorrenciales	Relacionados con El Río Vallecitos, Río Azul, Río Recio, Río Lagunillas, Río La Yuca; afectan veredas como Piemorro, El Oso, El Recodo, La Cabaña, Río Azul, Sabanalarga.	Pérdidas de cultivos y animales.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Amenaza sísmica**

Es importante el conocimiento y localización del municipio de Murillo con respecto a las zonas de amenaza sísmica para una eficaz planeación de proyectos de desarrollo y conservación en la región.

Los parámetros para determinar la amenaza sísmica en una zona determinada se basan en tres (3) principales aspectos:

Sismicidad histórica: Esto hace referencia a los informes orales o escritos tanto de pobladores de la región como de medios de información, sobre la ocurrencia de fenómenos sísmicos en tiempos históricos. Esta valoración es únicamente de carácter cualitativo ya que en esa época no existían instrumentos de medición, a lo cual se le adiciona la no posible verificación de la información.

Evidencias neotectónicas: Se refieren a indicios que dejan los fenómenos de tipo sísmico tanto en el relieve como en la litología, los cuales detectados en campo (estrías, ruptura de clastos, cambios altimétricos, espejos de falla, silletas, lomos de ballena)permiten hacer una evaluación de la posible magnitud del evento y el tiempo en el cual ocurrió.

Sismicidad instrumental: En la actualidad la medición con instrumentos es la principal herramienta para el estudio de los fenómenos sísmicos. Esta valoración cuantitativa hace posible el tratamiento estadístico de la información la cual puede ser presentada en cuadros y en mapas temáticos (de aceleración, de isosistas, de epicentros), los cuales permiten ubicar a una determinada región dentro de una zona de amenaza sísmica.

El área de estudio se encuentra enmarcada en una zona de amenaza sísmica intermedia (Estudio general de amenaza sísmica en Colombia, 1997), acercándose a la zona de amenaza sísmica alta.

- **Incendios**

En los últimos años debido a fenómenos climáticos y que en cierta medida han afectado las condiciones socioeconómicas de la región, dada la estacionalidad que en condiciones generales afecta por la ola invernal, en su opuesto afecta en cierta época la poca lluvia y como consecuencia de esta se presenta incendios en las partes altas de las veredas del municipio, específicamente en los páramos ya que no se tiene conciencia del manejo de desechos por parte de visitantes a estas zonas y dejan sus desechos, como consecuencia produciendo estos incendios en épocas de verano, afectando el patrimonio forestal y animal del Municipio.

El último y más reciente de gran magnitud fue el ocurrido en la vereda de la estrella a 3380 m.s.n.m. aproximadamente y el cual duro nueve días de labores de combate y extinción; en el año de 2010; dejando afectado 45 ha. De vegetación nativa y arboles frondosos además de la población animal que tubo que emigrar de esa zona para encontrar otro hábitat natural adecuado a sus necesidades.

Además de otros de menor magnitud pero de igual consecuencia; como los que afectaron la vereda las Lagunas, la Gloria, Sabana larga y Pajonales producidos en ese mismo año y que generaron gran impacto ambiental. (Alcaldía Municipal De Murillo Tolima, PLEC´S, 2012).

En el esquema de ordenamiento territorial del 2002, se identificaron las principales amenazas tanto naturales como antrópicas y las áreas de afectación presentes en el municipio, a continuación en la Tabla 74 se presentan los tipos de amenaza identificadas y las áreas correspondientes a cada una, con esta información se genero el mapa de amenazas del municipio de murillo como se aprecia en la Figura 70.

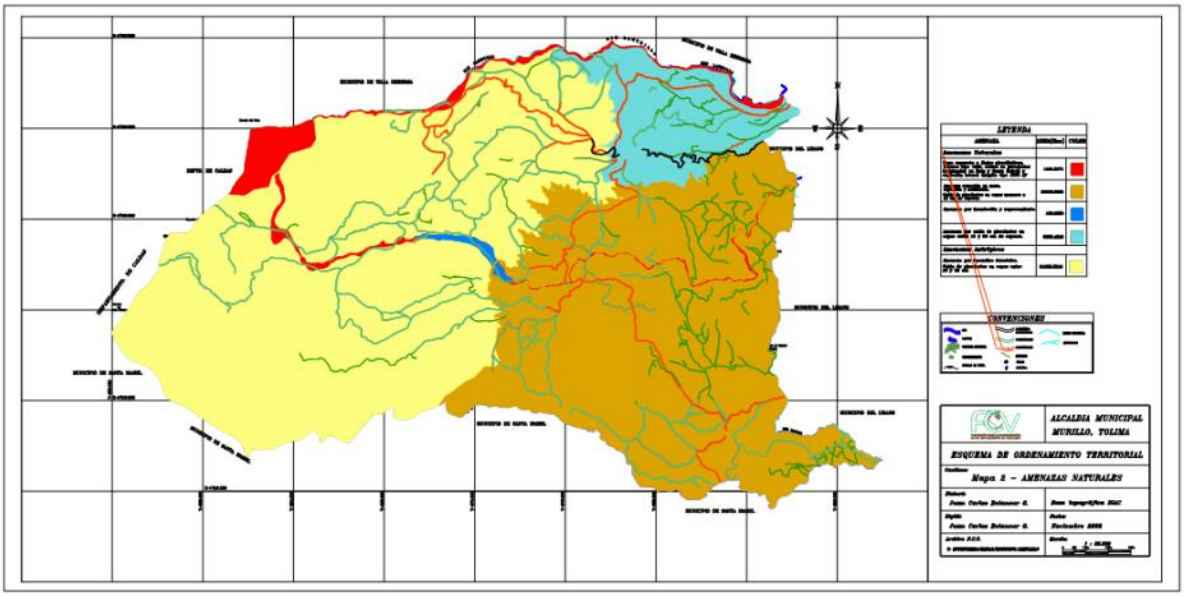
Tabla 74. Amenazas Naturales y antrópicas del municipio de Murillo

Amenaza	Area(Ha)	Color
Amenazas Naturales		
Zona expuesta a flujos piroclásticos,lahares tipo 1985, caidas de piroclastos (originados en Ruiz y Santa Isabel) y explosión lateral dirigida tipo 1595 AP	1441.52	
Amenaza remoción en masa, reptación y solifluxión. Caida de piroclastos en capas menores a 10 cm de espesor.	15606.20	
Amenaza por inundación y represamiento.	188.30	
Amenaza por caida de piroclastos en capas entre 10 y 20 cm de espesor.	3352.46	
Amenazas Antrópicas		

Amenaza	Area(Ha)	Color
Amenaza por incendios forestales. Caida de piroclastos en capas entre 10 y 20 cm	21230.59	

Fuente: (Alcaldía Municipal de Murillo, 2003)

Figura 70. Mapa Amenazas – Esquema de Ordenamiento territorial municipio de Murillo, 2002



Fuente: (Alcaldía Municipal de Murillo, 2003)

2.7.1.2 Cuenca del Río Venadillo

El Río Venadillo Nace en el municipio de Sta. Isabel, en un Umbral rodeado de juncales y otras especies nativas. Recibe su nombre debido a que atraviesa de occidente a oriente todo el municipio de Venadillo desde los límites con Santa Isabel, hasta su desembocadura en el río Magdalena. De sus aguas se surten algunos sistemas de riego para cultivos de arroz, cercanos al poblado; además sus aguas son aprovechadas para la represa de Violanta en la gran hacienda de Pajonales del Municipio de Ambalema. Son afluentes de este río, el río Palmar, y las quebradas de Manurá, Agua Blanca, Monos y Galapo, estas dos últimas son las de mayor contaminación por ser utilizadas para verter las aguas negras del casco urbano del municipio. En la actualidad se está adelantando un macro proyecto con Corpo Magdalena para descontaminar este río y mejorar las demás fuentes hídricas. Además, desembocan en el río Venadillo las quebradas de Boluga, Calderón, Zanja Honda, Palmarosa, Conchal y Tonolí.

La cuenca del Rio Venadillo se encuentra en la jurisdicción de los municipios de Santa Isabel y Venadillo, a continuación, se detallarán las amenazas a las que están expuestos cada uno de ellos.

2.7.1.2.1 Municipio de Santa Isabel

Por su localización geográfica y características geológicas el municipio de Santa Isabel, esta sometido a amenazas de origen geológico como la sísmica, los movimientos de remoción en masa y la influencia volcánica del parque Nacional Natural de los Nevados.

- **Amenazas Naturales**

- Remoción en masa

La región se caracteriza por ser montañosa y de pendientes fuertes, lo cual la hace propicia a diferentes tipos de movimientos en masa, litológicamente esta constituida por materiales volcánicos de caída con bajo grado de cohesión, depositados sobre un basamento parcialmente alterado, constituyendo en la base de depositación una discordancia mecánica que facilita el proceso. Además, la alta precipitación, y ayudado por la acción del hombre (Llenos, botaderos, Ganadería, tala de bosques), se conjugan muchos de los factores desencadenantes de movimientos en masa.

En el municipio estos fenómenos tienen consecuencias negativas, puntuales y regionales a largo plazo, generando deterioros en el área económica y pérdidas humanas.

La amenaza por remoción en masa, se clasificó, dependiendo del tipo de proceso, pendientes y unidades litológicas. Se definieron tres zonas de amenaza, alta, intermedia y baja, como se relacionan en la Tabla 75. (Alcaldia Municipal De Santa Isabel, EOT, 2003).

Tabla 75. Categorización Amenazas por remoción en masa

Amenaza	Categorización
Alta	La zona de amenaza alta por remoción en masa, relaciona los deslizamientos activos de gran magnitud, las cárcavas y graderías. Se identificaron 9 zonas, las cuales se encuentran distribuidas en la parte Este del municipio, específicamente en las veredas La Cristalina, Las Pavas y en el Casco Urbano. Estas zonas se ubican sobre las unidades litológicas del stock de Santa Isabel, anfibolitas y esquistos negros. También se localiza en la carretera Santa Isabel-San Rafael (pasando las veredas Santa lucia y Santa Bárbara) sobre esquistos negros y el batolito de Ibagué.

Amenaza	Categorización
Intermedia	Zona de Amenaza intermedia por fuertes pendiente y material litológico. Para la clasificación de estas zonas se tuvo en cuenta que los grandes espesores de los perfiles de meteorización (derivados de las rocas) y las altas pendientes pueden generar procesos de remoción en masa. Se observan cerca a la Loma Pela Huevos (sector la Esmeralda, quebrada Bolívar), Loma Suspiro (sector la primavera, quebrada la secreta) en la vereda las palomas (quebrada La Sirenas o El León) y en la vereda la estrella (quebrada El Topacio, río Totare). La zona clasificada como de amenaza intermedia se presenta en las veredas La Rica, Guaimaral, La Esmeralda, La Chiquita y La Estrella. Estas zonas se localizan sobre las unidades litológicas del Stock de Santa Isabel, Esquistos Verdes y Negros, Batolito El Bosque, Coluviones y Morrenas. También se identificaron zonas de amenaza intermedia por remoción en masa a lo largo de las quebradas La Estrella, El Cairo y el río Totarito, donde se pueden generar flujos de alta densidad durante los periodos de invierno, amenazado viviendas, vías y cultivos.
Baja	La zona de amenaza baja por remoción en masa, corresponde casi en su totalidad al municipio. Son áreas que no involucran procesos de remoción en masa de gran magnitud. Es importante tomar algunas medidas con respecto a la recolección y canalización de las aguas lluvias de las viviendas ubicadas en sectores de alta y media pendiente. Además, para evitar las graderías (terracetas) por sobrepastoreo se recomienda la rotación del ganado (pastos manejados).

Fuente: (Alcaldia Municipal De Santa Isabel, EOT, 2003)

- **Amenaza Volcánica**

Eventuales erupciones de tipo explosivo de los volcanes nevados del tolima, santa isabel y del ruiz mismo, podrían incidir en el área del municipio por la lluvia o caída piroclastos.

Influencia Nevado de Santa Isabel: Las erupciones futuras pueden generar principalmente flujos de lava de composición andecítica, que en las zonas glaciares ocasionarían explosiones freatomagmáticas con producción de piroclastos y formación de lahares; flujos piroclásticos y emplazamiento o destrucción de domos son eventos de menor posibilidad de ocurrencia. Mosquera, et al. Geología de las planchas 225 Nevado del Ruiz, INGEOMINAS (1998).

Las áreas proximales al Nevado están expuestas a flujos de lava, flujos piroclásticos y lahares, colapso y explosión de domos y caída de piroclastos. Los lahares tendrían como canal de conducción el río Totare.

Influencia Nevado del Tolima**:** El nevado del Tolima es un estrato volcán andesítico activo coronado por un casquete glaciar y que alcanza una altura máxima de 5.200 m.s.n.m.

En los Glaciares del nevado del Tolima nace el río Totare, que hace parte de la cuenca del río Magdalena. Los valles de estas corrientes serian el canal para los recorridos de eventuales lahares. El escenario futuro de una eventual erupción de este volcán estaría conformado por un evento explosivo cuyos productos serían distribuidos balística y eólicamente. Mosquera, et al. Geología de las planchas 225 Nevado del Ruiz, INGEOMINAS (1998).

Influencia Nevado del Ruiz: La erupción del 13 de noviembre de 1985 permitió conocer y precisar su mecanismo eruptivo. En el pasado histórico y prehistórico el Ruiz ha producido flujo de lava, flujos piroclásticos, caídas de ceniza, lahares y explosiones laterales dirigidas. El reconocimiento en campo de la geología de volcán y de los productos de su actividad permitió delimitar las diferentes zonas potenciales que están sujetas, en distintos grados, a amenazas derivadas de erupciones Volcánicas. Mosquera, et al. Geología de las planchas 225 Nevado del Ruiz, INGEOMINAS (1998).

Basados en la influencia volcánica de los Nevados Santa Isabel, Ruiz y Tolima en el municipio de Santa Isabel, se clasificaron en zonas, de alta intermedia y baja amenaza volcánica. (Alcaldia Municipal De Santa Isabel, EOT, 2003).

Tabla 76. Categorización Amenaza Volcánica

Amenaza Volcánica	Categorización
Alta	Esta amenaza se da por la influencia de flujos piroclasticos (ceniza, pómez, colapso de lava, escorias), caída piroclástica (con transporte eólico como proyectados balísticamente) flujos de lava y lahares que son provenientes del Volcán Nevado del Tolima. Héctor C, Luis A Murcia. Mapa preliminar de amenaza volcánica potencial del Nevado del Tolima. INGEOMINAS (1988) En el Municipio de Santa Isabel, las quebradas el Volcán, la Zorra, Portones, Agua Blanca, el Bosque y principalmente el rió Totare, son los posibles canales de conducción para los flujos piroclásticos, flujos de lavas y lahares), afectando parte de los sectores alto portones, cuchilla el bosque y las márgenes del río Totar.
Intermedia	Esta amenaza se da por la influencia de caída de piroclástica con trasporte eólico provenientes del Nevado del Tolima. En el área de estudio se localiza en la vereda Totarito (Nevado del Quindío, los cerros Arenero y España, los arenales de Santa Isabel, las cuchilla el Bosque, el Ciervo, Piedra Gorda, parte de las cuchillas los Arango y la sirviera, los Valles de Santa Isabel y San Carlos, alto de pan de Azúcar y río Totarito)

Amenaza Volcánica	Categorización
Baja	**Influencia Nevado del Ruiz:** La zona de amenaza baja por influencia de flujos piroclasticos, se presenta en el Municipio, en la parte Norte de los valles de Santa Isabel y en las Cuchillas Arango y Siervera., correspondientes a la vereda Totarito. **Influencia del Nevado del Tolima:** Esta zona de amenaza baja volcánica se localiza en el Alto Totarito, las cuchillas Morro Negro, Delgadita, el Paraíso, la Sirviera y los Arango, rió Totarito en la vereda la Estrella.

Fuente: EOT Santa Isabel, 2003

- **Amenaza sísmica**

Se consideran los sistemas de falla que han evidenciado actividad en el reciente y se encuentra dentro de un radio máximo de 150Km, teniendo como centro el casco urbano de Santa Isabel entre estas se encuentran: la Falla Palestina a 25 Km y el sistema Romeral a 60Km, ambos al NW. Hacia el SE se encuentra la falla Ibagué a 30Km y el sistema del borde llanero a 150Km. La falla importante mas cercana a Santa Isabel es la Chapetón Pericos a 8Km al SE.

En un movimiento telúrico es posible que ocurra desprendimiento de material en las laderas de las montañas con altas pendientes, que obstruyan cauces fluviales que genere represamiento formando posteriormente flujos de escombro.

En los análisis de sismicidad dentro de un área de 150Km de radio alrededor del casco urbano se detectaron 19 sismos de magnitud Ms 5 y focos de profundidad intermedia (70-300Km) INGEOMINAS, estudio geológico geotécnico e identificación de Amenazas geológicas en 20 cabeceras municipales del departamento del Tolima, (1993)), Ver Tabla 77.

Tabla 77. Sismo de magnitud MS5; ocurridos entre 1566-1987 dentro de un circulo de 150Km, Radio alrededor de Santa Isabel (Venadilo).

Año	Magnitud	Localización		Profun Foco	Intensidad (Mercali)
		LATIT.	LONG.	(km)	EN:
1743	6,5	4,5º	73,8º		8 M Bogotá
1785	6,5	4,7º	73,8º		8 M Bogotá, 6M Ibagué
1805	6,0	5,3º	74,6º		9M Honda; 6M Bogotá
1878	5,0	5,1º	75,5º		3M Bogotá
1917	7,3	4,0º	74,0º		7M Ibagué, 7M Bogotá
1935	5,5	4,0º	76,0º	150	
1935	6,3	5,5º	76,0º	80	

Año	Magnitud	Localización		Profun Foco	Intensidad (Mercali)
1938	7,0	4,5º	76,3º	160	6M Ibagué
1942	5,7	4,5º	75,0º	130	8M 5M Bogotá
1948	5,0	5,2º	74,5º	130	
1950	6,0	4,6º	75,4º	128	
1951	5,0	5,2º	74,5º	223	
1961	6,5	4,6º	75,6º	176	6M Ibagué, 8M Armenia
1962	6,7	5,2º	76,4º	70	6M Ibagué, 8M Armenia
1973	5,5	5,2º	75,8º	118	4M Ibagué, 5M Bogotá
1973	6,4	4,7º	75,6º	158	6M Ibagué, 8M Armenia
1976	6,4	4,5º	75,8º	158	7M Armenia, 5M Cali
1979	6,3	4,8º	76,2º	108	6M Ibagué, 8M Armenia
1980	6,0	4,5º	75,7º	160	6M Ibagué, 6M Chaparral

Fuente: Ramírez (1975), Ceresis (1985), ITEC (1988). Tomado de INGEOMINAS (1993).

2.7.1.2.2 Municipio de Venadillo

El área municipal se encuentra expuesta a diferentes amenazas a consecuencia de fenómenos naturales como procesos de remoción en masa, actividad volcánica, sismos, inundaciones y avalanchas, al igual que fenómenos de origen antrópico, dentro de los cuales se presentan incendios, degradación del medio natural, accidentes y presencia de grupos armados que operan al margen de la ley. (Alcaldia Municipal de Venadillo,EOT, 2004).

Los eventos de mayor relevancia en el Municipio de Venadillo son las inundaciones las cuales se han venido presentando en el casco urbano del Municipio desde hace muchos años atrás, provocando la afectación de familias ubicadas cerca de las fuentes hídricas como también afectación en cultivos y obras de infraestructura. En los años de 1966 y 1974 la quebrada galapo que hace recorrido por cinco (5) barrios del casco urbano del Municipio presentó una creciente tan grande que llego hasta la carrera 10 con calle 6 hasta donde nunca había llegado, en aquel tiempo el sitio era llamado la esmeralda, en la actualidad las inundaciones ocasionadas por el río venadillo y la quebrada galapo afectan la comunidad de los barrios Santofimio, Pueblo Nuevo, Turumana, Turumana (Sector Chircal) Lorenzo Urueña y Caracolí.

Adicionalmente en el municipio de vedadillo se han identificado otras amenazas naturales como son: Fenomenos de remoción en masa, Incendios forestales, amenaza sísmica, volcánica y vendavales.
En general el municipio de Venadillo cuenta con un historial de eventos con sus respectivas magnitudes conocidas de cada una de las amenazas naturales presentadas en este y se describen en la Tabla 78. (Alcaldia Municipal de Venadillo,PLEC´s, 2012)

Tabla 78 Referencia histórica y magnitud conocida de las amenazas en el municipio de Venadillo

Amenaza	Fecha Historica De Ocurrencia	Magnitud		
		Alta	Media	Baja
Inundación de barrios aledaños a la quebrada Galapo	1966	X		
Inundación de 5 barrios de la zona aledaña a la Quebrada Galapo y el rio Venadillo,	1974	X		
Inundación Quebrada Galapo y Rio Venadillo	20 de Junio de 1984		X	
Inundación Rio Venadillo	2 de octubre de 1989			X
Inundación Quebrada Galapo, Rio Venadillo y Rio Magdalena	7 y 9 de junio de 2001	X		
Inundación Rio Venadillo	21 de marzo de 2003		X	
Vientos Fuertes	5 de Octubre de 2005		X	
Inundación Quebrada Galapo Rio Venadillo y Rio Magdalena	27 de abril y 6 de mayo de 2008	X		
Incendio forestal en las veredas Vile y Palmarosa	18 de Agosto de 2008	X		
Deslizamientos de tierra (Remoción en Masa) Zona Rural	14 y 15 de Noviembre de 2008	X		
Inundación Quebrada Galapo y Rio Venadillo	3 de Noviembre de 2009	X		
Inundación vereda Vile	9 de marzo de 2011	X		
Inundación Quebrada calapo y rio venadillo	30 de enero, 7 y 8 de febrero de 2012	X		
Inundación por creciente rio venadillo y quebrada calapo	14 de Mayo de 2012		X	
Inundación por creciente rio venadillo y quebrada calapo	14 de Mayo de 2012		X	
Deslizamiento de Tierra (Remoción en Masa) Zona Rural	20 de mayo de 2012	X		
Deslizamiento en maza Zona Rural	1 de Julio de 2012		x	

Fuente: Plan Local De Emergencia Y Contigencias PLEC´s

A continuación, se presentan detalladamente los fenómenos de amenaza a los que esta expuesto el municipio.

- **Amenazas Naturales**

- Remoción en masa

Las pendientes topográficas entre moderadas y altas, el tipo de suelos son los factores naturales o intrínsecos que contribuyen a que los procesos de remoción en masa se presenten. De otra parte, la actividad humana, entendida como prácticas agropecuarias inadecuadas, apertura de vías son consideraciones técnicas y ausencia de medidas de protección como revegetalización de taludes, construcción de cunetas y alcantarillas, malas entregas de aguas lluvias y servidas, son factores que contribuyen a generalizar los procesos de desestabilización.

En el Municipio tradicionalmente, no habían tenido tanta relevancia como los ha tenido últimamente, ya que han provocado afectaciones muy graves en viviendas e infraestructura y han contribuido a la presencia de avalanchas. En la zona rural los deslizamientos, desprendimientos de rocas y suelos, las avenidas y flujos torrenciales son procesos muy recurrentes, especialmente en temporada de lluvias. (Alcaldia Municipal de Venadillo,PLEC´s, 2012).

Teniendo en cuenta las características geotécnicas del Municipio de Venadillo, la amenaza por procesos de remoción en masa se encuentra asociada principalmente a la zona montañosa erosional que se localiza hacia el sector Occidental del Municipio, la cual se extiende aproximadamente desde las veredas Potrerito-Totaré y Palmillita hasta las inmediaciones a la cuchilla San José; las principales elevaciones observadas en este sector corresponden a las Cuchilla San José y Malabar, Cerro Pan de Azúcar, Altos Brisas y El Corozo, al igual que las Lomas Buenos Aires y Tinajas.

De acuerdo al análisis geotécnico, se plantea específicamente la existencia de cuatro sectores donde se presentan las mayores amenazas por fenómenos de remoción en masa: sector San Rafael, sector Mirolindo, Sector La Argentina (parte alta microcuenca El Palmar) y Sector vereda La Honda; sin descartar la posibilidad de ocurrencia de deslizamientos en áreas desestabilizadas por la apertura de vías y sectores con controles poco adecuados de los drenajes artificiales.

Dentro de los fenómenos más frecuentes se encuentran reptación, solifluxión, deslizamientos, caídas de roca y flujos.

- Amenaza Volcánica

El municipio se encuentra en zona de amenaza volcánica por posible actividad del volcán Nevado de Santa Isabel por las cuencas de los rios Recio y Totare y el volcán Nevado del Tolima.

Ademas se encuentran en riesgo cinco (5) veredas de la zona rural (la Honda, Planada, Sierrita, Mesa de rio Recio y Cofradía Gallego) por posible amenaza de erupción volcánica del volcán Nevado del Ruiz, por el rio Recio.

Considerando los estudios de amenaza potencial de los volcanes Tolima, Ruiz y Santa Isabel, realizados por INGEOMINAS, se puede afirmar que el volcanismo activo de estos cuerpos volcánicos amenaza potencialmente sectores del Municipio de Venadillo, principalmente con la posibilidad de ocurrencia de flujos de lodo o lahares y ante la eventualidad de emisión de cenizas volcánicas y eventos de flujos piroclásticos.

Amenaza por Lahares: la existencia de condiciones favorables para el depósito de lahares en los valles altos de los ríos Totare, San Rumualdo y China, atenúa notablemente el desplazamiento de lahares hacia los valles bajos. No obstante, la acción de lahares a los valles mencionados, cuyos depósitos han conformado el Abanico de Venadillo, afectaría parte de las zonas planas de las veredas Potrerito Totare, La Cubana, Palmarosa, La Argelia y Vile, donde se desarrollan actividades agropecuarias y donde, como en el caso de las áreas cercanas a la confluencia de los ríos Totaré y Magdalena, la densidad de población alcanza los 60 habitantes /Km^2.

Teniendo en cuenta el diagnostico realizado en el EOT y de estudios de INGEOMINAS, se puede afirmar que los lahares que han descendido por los ríos Totare, China, y San Rumualdo, han alcanzado alturas de hasta 20 m en los sectores encañonados y 10 m en las partes bajas planas, lo cual da un indicio de las cotas topográficas potencialmente afectadas por futuros lahares.

El descenso de lahares por el río Recio, provenientes de los conos volcánicos del Ruiz y Santa Isabel, afectarían el límite norte del Municipio, en la zona encañonada de dicho río, alcanzando alturas de hasta 30 m; mientras que en las zonas bajas planas y onduladas, podrían alcanzar alturas de hasta 15 m, llegando a afectar zonas bajas ribereñas de las veredas La Sierrita, Mesa de Río Recio y Cofradía Gallego. Adicionalmente, estos lahares podrían desencadenar represamientos e inundaciones en el río Magdalena (Municipio de Ambalema).

Amenaza por Flujo Piroclástico: Considerando el registro litológico dejado por antiguos flujos en las zonas bajas de los valles de los ríos Recio, Totare, San Rumualdo y China, no se descarta una amenaza potencial en la zona distal de los valles de estos ríos.

De acuerdo con estudios de INGEOMINAS la existencia de planicies o superficies de muy baja pendiente en los valles altos de los ríos Totaré y Toche, pueden servir de freno al avance de flujos (tipo ignimbritas, flujos de escoria, colapso de lavas o domos), ya que actuarían como barreras topográficas e impedirían el avance de estos flujos propiciando la depositación de los mismos.

Amenaza por Emisión de Cenizas: De acuerdo con el Mapa de Amenaza Volcánica Potencial del Nevado del Ruiz (Parra y otros, 1985), el casco urbano puede ser afectado por caídas eventuales de materiales tamaño ceniza y polvo, formando acumulaciones de algunos milímetros de espesor; esto indica que en caso de repetirse eventos volcánicos de proporciones similares, el grado de amenaza por caída de piroclastos es muy bajo para la población de Venadillo.

- **Amenaza sísmica**

En el Municipio de Venadillo se han presentado constantes replicas de sismicidad con epicentros en la zona rural y Urbana de acuerdo a datos suministrados por el

Observatorio Sismológico Colombiano, que afectarían en gran proporción Viviendas de la Zona Urbana y Rural, por no cumplir con las normas sismo resistentes y el 25% son viviendas construidas en zonas de Alto Riesgo (rellenos, terrenos con fallas sediméntales). (Alcaldia Municipal de Venadillo,PLEC´s, 2012).

La sismicidad histórica e instrumental registrada en un radio aproximado de 150 Km del casco urbano de Venadillo, con la que se busco establecer las posibles fuentes sismogénicas. Como referencias se consultaron estudios sobre neotectónica en el Departamento del Tolima (Vergara, 1989; 1992), referencias desde 1566 (Ramírez, 1975) y catálogos con datos instrumentales desde 1955 hasta 1987 (Ceresis, 1985; ITEC, 1988). En el área de interés se han registrado sismos de magnitudes elevadas a intermedias, dentro de los cuales se detectaron 16 sismos con Ms > 5 y focos de profundidad intermedia (70 – 300 Km) (Ver Tabla 77).

Cabe anotar que el sismo más catastrófico que se ha registrado y del que se tiene noticia en el área de interés, ocurrió el 16 de Junio de 1805 (Ramírez, 1975). Su epicentro se ubicó 25 Km al Oriente de la población de Honda (aproximadamente 75 Km al Norte de Venadillo), presentándose víctimas y edificaciones destruidas en las poblaciones de Honda, Mariquita y Armero-Guayabal, al igual que en otros sectores aledaños (INGEOMINAS, 1993).

En la evaluación del riesgo sísmico regional es necesario considerar el riesgo por terremotos asociado con las zonas de falla. Las principales fuentes simogénicas lejanas son: Sistema de Fallas de Romeral, ubicado sobre el flanco occidental de la Cordillera central; además del Sistema de Fallas del Borde Llanero, el Sistema de Fallas del Río Cauca y la Falla de Palestina. Adicionalmente, se presentan los sismos profundos asociados a la Zona de Subducción del Pacífico.

Es importante tener en cuenta que si bien las fallas existentes en el Municipio no han sido clasificadas como peligrosamente activas, si son agentes generadores de debilidad por cuanto son franjas de liberación de energía. Entre las zonas de falla con mayor amenaza al casco urbano de Venadillo, se destaca una falla al borde oriental de la Cordillera Central cubierta por depósitos Cuaternarios, que pone en contacto el Batolito de Ibagué con la Formación Honda; también se destaca la presencia de las Fallas de Ibagué, Honda y Chapetón – Pericos, las cuales presentan rasgos de actividad reciente (INGEOMINAS, 1993).

De acuerdo con lo anterior, el territorio del Municipio de Venadillo está definido como una zona de amenaza sísmico intermedio, con actividad telúrica alta.

- **Amenaza por inundación y avenidas torrenciales**

Las inundaciones son sucesos que están relacionados con el déficit de capacidad de retención de agua de las cuencas hidrográficas a causa de los intensos procesos de deforestación. Estas se presentan como un incremento en el nivel normal de las aguas, las cuales exceden los límites naturales del cauce de las quebradas o ríos, anegando zonas de pastoreo, cultivos u otros usos.

Este fenómeno se presenta en las zonas bajas y planas, donde los principales ríos al cambiar de pendiente amplían su curso, depositando gran cantidad de material

transportado de las partes altas. El daño provocado en las cabeceras de las cuencas con la tala y quema de la vegetación en general, hace que se produzcan procesos erosivos, con el consecuente arrastre de sedimentos que son finalmente llevados por las corrientes, generando desbordamientos en las áreas planas.

Durante las inundaciones repentinas, las cuales ocurren en períodos de tiempo muy cortos, las aguas desarrollan grandes velocidades y grandes caudales; suceden durante las lluvias extensas sobre las cuencas o estribaciones montañosas de alta pendiente, donde los cauces de primero y segundo orden presenta generalmente carácter torrencial, arrastrando vegetación y otros materiales.

Acorde con el registro geológico, se estableció que el área con mayor amenaza por inundación en el casco urbano de Venadillo, se encuentra por debajo de la cota 327 msnm, afectada principalmente por los afluentes del río Venadillo (quebradas Galapo y Los Monos), que al aportar sus aguas al río en mención durante las precipitaciones fuertes, encuentran una elevación del nivel base (nivel de aguas del río Venadillo), generando un "represamiento" de aguas en la confluencia de las corrientes, desencadenando la inundación de las zonas bajas adyacentes. El registro geológico y los datos de los pobladores indican un incremento del nivel de las aguas cercano a 4 m. Este fenómeno paralelamente con las crecientes del río Venadillo tipifica una hidromorfodinámica con socavamiento de las orillas y un régimen de inundación de las zonas bajas, función a su vez del comportamiento de las variables climatológicas.

No se puede desconocer la relación existente en las crecientes y avalanchas de los ríos Venadillo y El Palmar, con la existencia en la parte alta de las cuencas de zonas de inestabilidad potencial que con la generación de fenómenos de remoción en masa podrían potencialmente ocasionar represamientos de apreciables volúmenes de agua, los cuales eventualmente podrían desencadenar en avalanchas o crecientes que afectarían igualmente las zonas bajas inundables adyacentes al río Venadillo.

De acuerdo con la evaluación de los datos de caudales para la subcuenca del río Venadillo, se estima que para las corrientes hídricas los máximos caudales son: Los Monos 35 LPS, El Palmar 127,5 LPS y La Galapo 52 LPS.

En la actualización del esquema de ordenamiento territorial en 2013, se identificaron las principales amenazas naturales presentes en el municipio, sus áreas de afectación y su respectiva influencia en el área total de este, a continuación en la Tabla 79 se presentan los tipos de amenaza identificadas y las áreas correspondientes a cada una.

Tabla 79. Amenazas Naturales del municipio de Venadillo

TIPO DE AMENAZAS	DESCRIPCION	SIMBOLO	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
AMENAZA VOLCANICA	FLUJO DE ESCOMBROS - LAHARES	F.E	3753.91	11.20%
AMENAZA POR REMOCION EN MASA	AMENAZA ALTA POR REMOCION EN MASA	A.A.R.M	223.65	0.67%
	AMENAZA MEDIA POR REMOCION EN MASA	A.M.R.M	3344.01	9.97%
AMENAZA POR INUNDACION	AMENAZA ALTA POR INUNDACION	A.A.I	568.81	1.70%
	AMENAZA MEDIA POR INUNDACION	A.M.I	1385.53	4.13%
OTROS	SIN AMENAZA APARENTE	S.A.A	24248.09	72.33%
TOTAL MUNICIPIO			**33524**	**100.00%**

Fuente: Actualización del esquema de ordenamiento territorial municipio de Venadillo - EOT- 2013

Con base en la información de amenaza de los municipios involucrados, se realizo la caracterización y ponderación de los procesos naturales y antrópicos presentes para la totalidad de las cuencas a partir del consolidado de los municipios.

Para hacer la caracterización de los eventos naturales y antrópicos se tuvieron en cuenta los factores cobertura, frecuencia e intensidad:

- La cobertura se relaciona con el porcentaje del territorio de la cuenca que puede resultar afectado
- La frecuencia tiene que ver con el período de recurrencia
- La intensidad se asocia con la afectación de la población, los sistemas productivos y las vías de comunicación terrestre.

A los factores que se utilizaron para la jerarquización se les asignó valores numéricos (5, 10 y 15), dependiendo del grado de severidad, y los resultados están consignados en la Tabla 80.

Tabla 80. Caracterización y ponderación de los procesos naturales y antrópicos

Evento		Puntaje Por Municipio						Total	Puesto
		Ambalema	Lérida	Líbano	Murillo	Santa Isabel	Venadillo		
NATRURAL	Vendaval - borrasca	6	83	212	62	113	67	543	1
	Erosión		94	200	34	70	54	452	2
	Avenida torrencial		63	167	70	68	33	401	3
	Caída de cenizas		71	155	82	52	36	396	4
	Remoción en masa	5	51	145	99	55	33	388	5
	Incendio forestal	5	81	85	74	40	63	348	6
	Sismo		76	95	59	46	60	336	7
	Sequía		70	87	38	43	42	280	8
	Inundación	8	40	68	23	37	43	219	9
	Flujos de lodo		51	51	52	18	0	172	10
	Abeja africanizada		23	45	11	41	28	148	11
ANTRÓPICO	Contaminación	11	66	260	93	67	50	547	1
	Conflicto armado		69	102	59	47	26	303	2
	Incendio forestal	6	43	79	41	45	35	249	3
	Accidente de transito	6	28	62	44	6	5	151	4
	Incendio estructural		21	52	34	23	7	137	5

Evento	Puntaje Por Municipio						Total	Puesto
	Ambalema	Lérida	Líbano	Murillo	Santa Isabel	Venadillo		
Atentado terrorista		28	22	18	5	5	78	6
Concentración masiva		31	12	7	5	2	57	7
Voladura de torres		23	6	11	5	1	46	8
Explosiones		23	0	11	10	1	45	9
Voladura de puentes		16	8	11	5	1	41	10
Voladura oleoductos		16	0	11	5	1	33	11

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

2.7.2 Vulnerabilidad

2.7.2.1 Cuenca del Rio Recio

En la formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del Río Recio – Tolima en el 2009, se identificaron los fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad presentes cuenca del río Recio.

De acuerdo con los fenómenos naturales identificados en la cuenca, la población, las viviendas, la infraestructura y/o los sistemas productivos que están expuestos a eventos de tipo volcánico, sísmico, remoción en masa e inundación, se planteo la vulnerabilidad como la relación Vulnerabilidad = DP + FE + RI + GE, donde se analizan las siguiente variables: (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

- Debilidad De La Población (DP)

Es el grado de vulnerabilidad o fortaleza de una comunidad para afrontar las consecuencias de un evento desastroso y sus indicadores buscan determinar el nivel de conocimiento de las amenazas, las condiciones de vida y la preparación de la comunidad.

- Fragilidad De Los Elementos Expuestos (FE)

Tiene que ver con el nivel de resistencia de todos los recursos físicos considerados medios de vida de la población afectada, entre sus indicadores se pueden señalar diseño y técnicas de construcción, periodicidad en el mantenimiento, tiempo de construcción, clases de materiales y tipos de sistemas de producción.

- Respuesta Institucional (RI)

Se refiere al cumplimiento por parte de la administración municipal de lo establecido en los decretos 919 de 1.989 y 093 de 1.998, para reducir los riesgos y prevenir los desastres, responder en forma efectiva en caso de desastres y recuperar rápidamente la

zona afectada. Los indicadores de esta variable son: organización del CLOPAD, organismos de socorro y preparación hospitalaria.

- Grado De Exposición (GE)

Analiza el nivel de exposición física, de las viviendas, sistemas productivos o personas, a los fenómenos naturales.

2.7.2.1.1 Municipio de Lerida

Tabla 81. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Lérida que conforma cuenca del río Recio

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Vivienda veredal	Conocimiento bajo de la amenaza, condición mala de vida, débil preparación de la comunidad	El 26% (190) de bahareque y madera en zona de susceptibilidad media.	Deficiente	MEDIA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios en zonas de media y baja susceptibilidad.		MEDIA
Sismicidad Aa = 0,15 g	Vivienda veredal		Las viviendas en el 100% de las veredas no son sismo resistente		MEDIA-ALTA
	Redes de acueducto y alcantarillado		Las redes tienen más de 30 años de construcción y no se les hace mantenimiento periódico.		MEDIA-ALTA
	Centros hospitalarios		Ausencia de sismo resistencia en la mayoría de centros		MEDIA-ALTA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios en laderas de susceptibilidad media		MEDIA
Inundación	Viviendas		64 viviendas en cauces y riberas construidas en		MEDIA

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
			bahareque y madera		
Erupción volcánica Nevado del Ruiz	Vivienda veredal		Viviendas en las veredas Altamirada, Alto Megue, El Censo, La Sierra, Los Planes, San José, en bahareque y madera, expuestas a lahares.		ALTA
Erupción volcánica Nevado de Sta. Isabel	Vivienda veredal		Viviendas ubicadas en Altamirada, Alto Megue, El Censo, La Sierra, Los Planes, San José, en bahareque y madera, expuestas a lahares.		MEDIA
Vendaval-borrasca-tormenta	Viviendas		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc		ALTA

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

2.7.2.1.2 Municipio de Ambalema

Tabla 82. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Ambalema que conforma la cuenca del río Recio

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Vivienda	Conocimiento bajo de las amenazas, malas condiciones de vida, débil preparación de la comunidad	El 26% (494) de las viviendas veredales están construidas bahareque y madera, en susceptibilidad baja.	Deficiente	BAJA-MEDIA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios en zonas de baja susceptibilidad		BAJA
Sismicidad Aa = 0,15 g	Vivienda		80% de la vivienda de veredas no son sismo resistentes		MEDIA
	Red de acueducto y alcantarillado		Las redes tienen más de 30 años de construcción, lo que las hace obsoletas		MEDIA
	Centros hospitalarios		Ausencia de sismo resistencia en algunos centros		MEDIA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en zonas de amenaza alta		ALTA
Inundación	Vivienda		De las 307 viviendas ubicadas en zona de amenaza por inundación de ríos y quebradas, el 24% están		MEDIA

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
			construidas en bahareque.		
Flujos de lodo volcán Nevado del Ruiz	Vivienda		Viviendas ubicadas en proximidades del río Recio, veredas Boquerón, Mangón Tajo Medio, Pajonales Tautau) construidas en materiales poco resistentes		ALTA
Flujos de lodo volcán Santa Isabel	Vivienda		Todas las viviendas ubicadas en proximidades del río Recio (Boquerón, Mangón, Tajo medio, Pajonales, Tautau)		ALTA
Vendaval-borrasca-tormenta	Vivienda		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc		ALTA

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

2.7.2.1.3 Municipio de Libano

Tabla 83. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio del Líbano que conforma la cuenca del río Recio

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Viviendas	Conocimiento medio de la amenaza, condición de vida mala; preparación débil de la comunidad	El 20% (1.548) de las viviendas construidas en bahareque y madera están ubicadas en zonas inestables, especialmente del barrio 1º de Mayo y las veredas La Frisolera, La América, El Diamante, La Australia, El Retiro, El Billar, El Jardín. San Fernando, San Jorge, La Plata, Alto Cielo, El Pinal, Las Palmeras, Mesopotamia, Versalles, Pradera Baja y El Tesoro.	Deficiente	**MEDIA**
	Sistemas de producción		Cultivos limpios en zonas de alta susceptibilidad y de sobrepastoreo		**ALTA**
	Vías		Deforestación en sus taludes, vías dé poca resistencia, especialmente 150 kilómetros de vías veredales, entre ellas la carretera Líbano-Santa Teresa-Colón-Santa Isabel.		**ALTA**

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Sismicidad Aa= 0,15 g	Viviendas		Las viviendas en el 75% de las veredas no son sismo resistente		**MEDIA-ALTA**
	Redes de acueducto y alcantarillado		Las redes tienen más de 30 años de construcción y no se les hace mantenimiento periódico.		**MEDIA-ALTA**
	Centros hospitalarios		Ausencia de sismoresistencia en la mayoría de centros		**ALTA**
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en laderas de pendientes altas a muy altas		**MEDIA-ALTA**
Inundación	Viviendas		212 viviendas que han sido afectadas en eventos por inundación, en su mayoría construidas en bahareque y madera.		**MEDIA**
Erupción volcánica Nevado del Ruiz	Viviendas		Viviendas ubicadas en proximidades del río Recio, veredas California, Changres, El Suspiro, El Tesoro, La Aurora, La Honda, La Tigrera, La Trinidad, Las Rocas, Pradera Alta, Pradera Baja, Río Recio, Zaragoza y cabecera municipal, construidas en		**MEDIA**

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
			materiales poco resistentes		
Vendaval-borrasca-tormenta	Viviendas		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc y sus paredes de madera		**ALTA**

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

2.7.2.1.4 Municipio de Murillo

Tabla 84. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Murillo que conforma cuenca del río Recio

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Viviendas	Conocimiento bajo de la amenaza, condición mala de vida, débil preparación de la comunidad	81% (465) en bahareque y madera, en susceptibilidad alta y media.	Deficiente	ALTA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios en zonas de alta susceptibilidad y de sobrepastoreo		ALTA
Sismicidad Aa = 0,2 g	Viviendas		Las viviendas en el 90% de las veredas no son sismo resistente		MEDIA-ALTA
	Redes de acueducto y alcantarillado		Las redes tienen más de 30 años de construcción y no se les hace mantenimiento periódico.		MEDIA-ALTA

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
	Centros hospitalarios		Ausencia de sismoresistencia en la mayoría de centros		MEDIA-ALTA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en laderas de pendientes altas a muy altas		ALTA
Inundación	Viviendas		73 viviendas en cauces y riberas que están construidas en bahareque y madera.		MEDIA
Erupción volcánica Nevado del Ruiz	Viviendas		Viviendas en las veredas Alfombrales, Cajones, Corozal, El Oso, Guamal, La Bella, La Cascada, La Esperanza, La Estrella, La Picota, La Vinagre, Pajonales, Pradera Alta, Río Azul en bahareque y madera, expuestas a lahares.		MEDIA
Erupción volcánica Nevado Sta. Isabel	Viviendas		Viviendas ubicadas en Alfombrales, Cajones, Corozal, El Oso, Guamal, La Bella, La Cascada, La Esperanza, La Estrella, La Picota, La Vinagre, Las Lagunas, Pajonales, Pradera Alta, Río Azul en		MEDIA

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
			bahareque y madera expuestas a lahares.		
Vendaval-borrasca-tormenta	Viviendas		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc y sus paredes de madera		ALTA

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

2.7.2.2 Cuenca del Río Venadillo

2.7.2.2.1 Municipio de Santa Isabel

Tabla 85. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Santa Isabel que conforma cuenca del río Venadillo

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Vivienda	Conocimiento medio de las amenazas; mala condición de vida; débil preparación de la comunidad	El 11% (71) en bahareque y madera, algunas con agrietamientos, en especial los barrios La Quiebra, El Jardín, Los Fundadores, Calle el Matadero y el sector de la Circunvalar. Las veredas La Congoja, La Cristalina, La Rica, San Isidro, San Carlos, La	**Deficiente**	**MEDIA**

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
			Pava, Colón, Estrella Colón y Las Palomas.		
	Hospitales		La zona aledaña de gran pendiente presenta deslizamiento rotacional y flujos		**ALTA**
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en zonas de susceptibilidad alta y media, próximos a drenajes		**ALTA**
	Vías		Deforestación en sus taludes, vías dé poca resistencia, especialmente a la salida de Santa Isabel, en donde el flujo de tierras pasa por encima del muro de protección de la vía (Km 18 hasta el 38)		**ALTA**
Sismicidad Aa = 0,2 g	Vivienda		Ninguna vivienda tiene estructura sismo resistente, pero la amenaza sísmica es intermedia		**MEDIA - ALTA**
	Redes de acueducto, alcantarillado, energía		Las redes tienen más entre 15 y 30 años de construcción,		**MEDIA - ALTA**

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
			no se les realiza mantenimiento frecuente		
	Centros hospitalarios		No hay sismo resistencia en la mayoría		**MEDIA - ALTA**
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en laderas muy susceptibles a remoción en masa		**ALTA**
Inundación	Vivienda		El 11% (71) de las viviendas construidas en bahareque y madera. El 12 de las cuales se encuentran ubicadas en cauces y riberas		**MEDIA**
Vendaval-borrasca-tormenta	Vivienda		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc		**ALTA**

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

2.7.2.2.2 Municipio de Venadillo

Tabla 86. Fenómenos naturales, indicadores de vulnerabilidad y vulnerabilidad de la parte del municipio de Venadillo que conforma cuenca del río Venadillo

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Vivienda veredal	Conocimiento bajo de la amenaza, condición mala de vida, débil preparación de la comunidad	El 61% (180) de bahareque y madera en susceptibilidad media y baja.	Deficiente	MEDIA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios en zonas de media y baja susceptibilidad		MEDIA
Sismicidad Aa = 0,15 g	Vivienda veredal		El 95% de viviendas no son sismo resistentes		MEDIA-ALTA
	Redes de acueducto y alcantarillado		Las redes tienen más de 30 años de construcción y no se les hace mantenimiento periódico.		MEDIA-ALTA
	Centros hospitalarios		Ausencia de sismo resistencia en la mayoría de centros		MEDIA-ALTA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en laderas de pendientes altas a muy altas		ALTA
Inundación	Viviendas		58 viviendas en cauces y riberas están construidas en bahareque y madera.		MEDIA

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Erupción volcánica Nevado del Ruiz	Vivienda veredal		Viviendas en las veredas Cofradía Gallego, La Honda, La Planada, La Sierrita, Mesa de Río Recio, construidas en bahareque y madera, expuestas a lahares.		MEDIA
Erupción volcánica del nevado Sta. Isabel	Vivienda veredal		Viviendas ubicadas en Cofradía Gallego, La Honda, La Planada, La Sierrita, Mesa de Río Recio, construidas en bahareque y madera, expuestas a lahares.		MEDIA
Vendaval-borrasca-tormenta	Vivienda		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc y sus paredes de madera		ALTA

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

Con base en la información de los municipios involucrados, se realizo el análisis de vulnerabilidad para la totalidad de la cuenca a partir del consolidado de los municipios como se presenta en la Tabla 87.

Tabla 87. Indicadores y vulnerabilidad en la cuenca del río Recio y Venadillo

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Remoción en masa y avenidas torrenciales	Viviendas	Conocimiento bajo de la amenaza, condición mala de vida, débil preparación de la comunidad	25% (2913) en bahareque y madera en zona de alta susceptibilidad	Deficiente	ALTA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios y sobrepastoreo en zonas de susceptibilidad media y alta		MEDIA- ALTA
	Vías		Problemas inestabilidad en 150 km, especialmente Líbano-Santa Teresa-Colón-Santa Isabel, y Km 18 hasta el 38 de la vía a Santa Isabel		ALTA
Sismidad Aa = 0,15-0,2 g	Vivienda		El 46% (5436) de la vivienda veredal no tiene diseño sismo resistente		ALTA
	Redes de acueducto, alcantarillado		Tienen más de 30 años de construcción		MEDIA-ALTA
	Centros hospitalarios		La mayoría no tiene diseño sismo resistente.		ALTA
	Sistemas de producción		Cultivos limpios establecidos en laderas de susceptibilidad por remoción en masa media y alta		ALTA
Inundación	Viviendas		6,7% (785) están en zona de amenaza, y son en bahareque y madera.		MEDIA
Erupción volcánica Nevado del Ruiz	Vivienda		Construidas en bahareque y madera.		MEDIA-ALTA

Fenómenos naturales	Elementos expuestos	Debilidad de la población (DP)	Fragilidad y exposición de los elementos (FE + GE)	Respuesta institucional (RI)	Vulnerabilidad V=GE+DP+FE+RI
Flujos de lodo V.N Sta. Isabel	Vivienda		Construidas en bahareque y madera		MEDIA-ALTA
Vendaval-borrasca-tormenta	Vivienda		El material de los techos que predomina en las viviendas es la teja de zinc		ALTA

Fuente: Plan De Ordenacióin Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Mayor Del Río Recio – Tolima. (CORTOLIMA, POMCA, 2009)

De acuerdo con el panorama mostrado, se concluye que los elementos expuestos considerados están en vulnerabilidad alta a media. (CORTOLIMA, POMCA, 2009).

2.7.3 Riesgos

El riesgo es la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con el impacto de un evento físico externo sobre la sociedad, donde la magnitud y la extensión de estos están relacionadas al tipo y magnitud de la amenaza, y con el nivel de vulnerabilidad de la población e infraestructura.

En el análisis del riesgo planteado en el plan de ordenacióin y manejo de la cuenca hidrográfica mayor Del Río Recio de 2009, se hizo una descripción de futuros posibles, en los cuales se relacionaron las amenazas que afectan una comunidad con las condiciones de vulnerabilidad de la misma. Esta relación conduce a unas probables consecuencias a las que se denominaron riesgo, los cuales muestran que las amenazas y la vulnerabilidad se refuerzan y se determinan mutuamente. A partir de los riesgos de origen natural y antrópico, se establecieron escenarios tendencial, correctivo y prospectivo. (CORTOLIMA, POMCA, 2009). (CORTOLIMA, POMCA, 2009).

A continuación, se presentan los escenarios de riesgo analizado:

2.7.3.1 Cuenca del Rio Recio

- **Riesgo sísmico**

Tabla 88. Escenarios del riesgo sísmico

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
Ausencia de actuación sobre los riesgos encontrados en el diagnóstico.	Intervención en las condiciones de vulnerabilidad identificadas, sin pretensión de mayores transformaciones en los elementos bajo riesgo.	El riesgo es un componente integral de la gestión del desarrollo, la gestión de proyectos de inversión y la gestión Ambiental.
- 11.091 personas afectadas con edades hasta 7 años y mayores de 70 años. - Viviendas agrietadas o destruidas parcial o totalmente. - Viviendas agrietadas o destruidas parcial o totalmente. - Viviendas agrietadas o destruidas parcial o totalmente. - Hospitales afectados en su planta física. - Cultivos destruidos total o parcialmente.	- Comunidades capacitadas en el riesgo sísmico que las afecta. - Población cuyo porcentaje de NBI es menor de 30%. - El 75% de las veredas capacitadas en Prevención de Desastres y primeros auxilios. - El 50% de las veredas con viviendas mejoradas estructuralmente. - Hospitales con planta física reforzada estructuralmente. - Comités locales de emergencia con sus comisiones funcionando y sus respectivos planes de emergencia y contingencia.	- Programas de educación formal con contenidos de riesgo sísmico. - Oficinas de planeación que exigen el cumplimiento de la Ley 400 de 1997. - Un ordenamiento territorial que tiene localizadas las áreas críticas de recuperación y control para la prevención de desastres. - Consejos que vigilan el cumplimiento del POMCA. - Planes de salud municipal que desarrollan el subprograma emergencias y desastre. - Comités locales de emergencias que responden eficientemente a situaciones de emergencia y desastre. - Planes de desarrollo donde el riesgo es un factor que estimula y promueve nuevos proyectos.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Riesgo por remoción en masa**

La interrelación de la amenaza y la vulnerabilidad por remoción en masa, para vivienda, centros hospitalarios, redes de servicios públicos y vías, permite visualizar un panorama de riesgo medio-alto para los elementos expuestos avaluados, con unos escenarios de tipo tendencial, correctivo y prospectivo como los que se muestran en la Tabla 89.

Tabla 89. Escenarios de riesgo por remoción en masa y flujos torrenciales

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
Ausencia de actuación sobre los riesgos encontrados en el diagnóstico.	Intervención en las condiciones de vulnerabilidad identificadas, sin pretensión de mayores transformaciones en los elementos bajo riesgo.	El riesgo es un componente integral de la gestión del desarrollo, la gestión de proyectos de inversión y ambientales.
- Movimientos de masas de suelo y rocas, ladera abajo en favor de la gravedad, ocasionando daños y/o destrucción de cultivos, vías, construcciones, lesiones y/o pérdidas humanas, entre otros, por remoción en masa y avenidas torrenciales, como consecuencia de lluvias, eventualmente sismos.	- Disminución significativa de la tala de bosques, quemas en lotes para cultivos e incendios forestales.	- Recuperación de la cuenca a través de la reforestación con especies productoras – protectoras.
- Un escenario de esta naturaleza se presentó a mediados del mes de noviembre del 2008, cuando una buena parte del departamento del Tolima, pero especialmente los municipios de Anzoátegui, Líbano, Murillo, Santa Isabel y Venadillo ubicados en las cuencas de los ríos Recio y Totare.	- Mitigación del impacto ambiental de los cortes de taludes para construcción de carreteras u otra infraestructura. - Buen manejo de las aguas residuales domésticas. - Estudio de impacto ambiental y manejo del mismo en las actividades mineras. - Modificación paulatina del uso del suelo hacia el establecimiento de sistemas productivos sostenibles.	- Aumento de la productividad bajo la concepción del desarrollo sostenible. - Disminución de la sedimentación en los ríos. - Proyectos de bioingeniería para el control de movimientos en masa. - Explotación minera con procesos ambientalmente amigables.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Riesgo por erupciones volcánicas**

Tabla 90. Escenarios de riesgo volcánico

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
Ausencia de actuación sobre los riesgos encontrados en el diagnóstico.	Intervención en las condiciones de vulnerabilidad identificadas.	El riesgo es componente integral de la gestión del desarrollo, la gestión de proyectos de inversión y la gestión ambiental.
- Personas lesionadas, desaparecidas y muertas. - Daños en los cultivos y en la infraestructura de producción agropecuaria. - Obstrucción de vías y destrucción parcial o total de puentes. - Daños en las subestaciones eléctricas y transformadores, en los equipos electrónicos y en las bombas y filtros de acueductos. - Colapso de techos	- Comités locales de emergencia con planes de emergencia y Contingencia, calendario de reuniones y presupuesto asignado. - Comunidades preparadas para atender emergencias. - Planes escolares de prevención y atención de emergencias - Organismos de socorro con dotación básica. - Planes hospitalarios de emergencias. - Calendarios de realización de simulacros de evacuación. - Mapas de recursos.	- Comités locales de emergencias adscritos a la administración del municipio. - Gestión del riesgo en los procesos de educación. - Ubicación de áreas críticas de recuperación y control para la prevención de desastres. - Planes de Contingencias de hospitales para atender emergencias volcánicas. - Sistemas de alerta temprana funcionando. - Eficientes sistemas de comunicaciones entre científicos, autoridades civiles, medios de comunicación y público en general.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Riesgo por agua contaminada**

Tabla 91. Escenarios de riesgo por agua contaminada

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
Ausencia de actuación sobre los riesgos encontrados en el diagnóstico.	Intervención en las condiciones de vulnerabilidad identificadas, sin pretensión de mayores transformaciones en los elementos bajo riesgo.	El riesgo es un componente integral de la gestión del desarrollo, la gestión de proyectos de inversión y la gestión ambiental.

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
-Morbilidad por enfermedades como: Tifoidea Amebiasis Hepatitis Diarrea Cólera. -Personas intoxicadas por el uso de agroquímicos	- Constitución y/o fortalecimiento de los comités de participación comunitaria en salud (COPACOS). - Campañas de clarificación, filtración y desinfección del agua. - Proyectos ambientales escolares PRAES que contemplan el mejoramiento de la calidad del agua. - Impulso al cultivo de café orgánico. - Programas de lombricultivo y compostaje. - Campañas para la protección de zonas de nacimiento de agua.	- Planes maestros de acueducto y alcantarillado. - Establecimiento de sistemas de potabilidad del agua en los acueductos - Políticas gubernamentales de producción limpia. - Cumplimiento de las normas referidas al control de vertimientos de aguas residuales, condiciones de las descargas de residuos sólidos y líquidos, y disposición de excretas. - Las oficinas de planeación exigen el cumplimiento de la norma ambiental que dispone de la protección y preservación de áreas de nacimiento (Ley 99/93)

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

- **Riesgo por incendios forestales**

Tabla 92. Escenarios de riesgo por incendios forestales

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
Ausencia de actuación sobre los riesgos encontrados en el diagnóstico.	Intervención en las condiciones de vulnerabilidad identificadas, sin pretensión de mayores transformaciones en los elementos bajo riesgo.	El Riesgo es un componente integral de la gestión del desarrollo, la gestión de proyectos de inversión y la gestión ambiental.

Escenario tendencial	Escenario correctivo	Escenario prospectivo
- Reducción de la diversidad florística del bosque, debilitando la vegetación y aumentando su vulnerabilidad frente al ataque de plagas y enfermedades. - Disminución de especies animales por la muerte o la desaparición de sus alimentos y refugios, en general por la alteración o desaparición de hábitat. - Degradación de los suelos por la disminución de la cantidad de materia orgánica y de microorganismos. - Derrumbes y deslizamientos ocasionados por incremento de la escorrentía y el potencial de erosión. - Contaminación del agua - Afectación a la salud de las personas, sus bienes y la infraestructura para su servicio.	- Brindar apoyo y asistencia técnica a reforestadores, en especial a pequeños y medianos, respecto a prácticas silvícolas para la disminución de los riesgos de ocurrencia de incendios. - Campañas de prevención de incendios dirigidas a pobladores y visitantes. - Aplicar el Incentivo Forestal en zonas que han sufrido por causa de incendios forestales. - Proyectos ambientales escolares PRAES que contemplan la prevención de incendios forestales. - Programas de capacitación dirigida a agricultores para minimizar la práctica de quemas en las labores de preparación de terrenos para cultivos.	- Elaborar mapas de amenaza y riesgos para incendios. - Formular planes de contingencia para incendios forestales. - Prevención en la cultura ciudadana. - Planes de estudio con contenidos sobre los riesgos de incendios forestales. - Cumplimiento de las normas referidas a la prevención de incendios forestales. - Comités locales de emergencias lideran el programa de atención y prevención de incendios forestales. - Los cuerpos de socorro: Defensa Civil y Bomberos trabajan articuladamente en la capacitación y acciones de prevención. - Construcción de obras de prevención y mitigación de incendios. - Establecer sistemas de alerta para incendios forestales.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

2.7.3.2 Cuenca del Río Venadillo

Los riesgos de la cuenca del Rio Venadillo en cuanto a su tipología y características, se considera igual a los riesgos de la cuenca del Rio Recio. Ya que no se cuenta con información específica de la cuenca y de la cuantificación de los riegos en esta, se requiere plantear y evaluar detalladamente el análisis de riesgo correpondiente.

Durante el desarrollo de la fase de diagnóstico, se complementara el análisis situacional del componente de gestión del riesgo ya que en la información proporcionada por las instituciones y entidades territoriales inmersas en el proyecto y demás consultas realizadas por el consorcio, se identifico que no se cuenta con una metodología de riesgo planteada dentro de la cuenca, por ende no se tiene una cuantificación y categorización

de los niveles de vulnerabilidad y riesgo dentro de la cuenca, ya que en ciertos documentos se hace alusión a riesgo como si fuese simplemente la amenaza, es decir que en dichos documentos no se plantea que el riesgo es obtenido a partir de una combinatoria de los resultados tanto de amenaza como vulnerabilidad y que este es la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con el impacto de un evento físico externo sobre la sociedad, donde la magnitud y la extensión de estos están relacionadas al tipo y magnitud de la amenaza, y con el nivel de vulnerabilidad de la población e infraestructura.

2.7.4 Mapas temáticos para evaluación de la gestión del riesgo

Se revisaron las diferentes capas y mapas existentes, se referenciaron para cada municipio los que serían utilizados en el componente de gestión del riesgo en la fase de diagnostico, y se elaboraron los mapas temáticos para la evaluación de la gestión del riesgo, de acuerdo a las amenazas encontradas en el análisis situacional dentro de la cuenca. A continuación, se relaciona la cartografia a analizar en la fase de diagnostico y listado de mapas generados (Ver Anexo 3):

2.7.4.1.1 Municipio de Lerida

Tabla 93. Cartografia existente Municipio de Lerida

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Amenazas y riesgos naturales	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Aptitud de uso del suelo	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Conflictos de usos del suelo	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Plan municipal de servicios públicos domiciliarios	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Geología	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Pendientes	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Cuencas hidrográficas	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
División veredal	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Plan vial municipal	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Sistemas de producción	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Cobertura y uso del suelo	2000	Municipio de Lérida	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación de vías	2000	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación del suelo urbano	2000	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Equipamiento urbano y zonas verdes	2000	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2000	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Servicios públicos	2000	Zona urbana de Lérida	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: (Alcaldía Municipal de Lérida, 2003)

2.7.4.1.2 Municipio de Ambalema

Tabla 94. Cartografia existente Municipio de Ambalema

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Mapa de amenazas geológicas hidrológicas	2000	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:5000, se presenta plano en AutoCAD.
Uso actual del suelo	2000	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Zonificación ambiental	2000	Municipio de Ambalema	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: (Alcaldia de Ambalema, EOT, 2012)

2.7.4.1.3 Municipio de Libano

Tabla 95. Cartografia existente Municipio Libano

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Mapa de amenazas	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa climático	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de conflictos	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
División político administrativa por corregimientos	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de cuencas hidrográficas	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de pendientes	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Uso potencial del suelo	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Proyectos de inversión	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de unidades fisiográficas y de suelos	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación territorial	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Toponimia	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de cobertura y uso actual de la tierra	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Delimitación veredal y servicios públicos	2000	Zona urbana de Líbano	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: (Alcaldía Municipal Líbano, 2016)

2.7.4.1.4 Municipio de Murillo

Tabla 96. Cartografia existente Municipio Murillo

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Amenazas naturales	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Clasificación del suelo	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Cobertura y uso actual del suelo	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Cuencas hidrográficas	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Unidades fisiográficas	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Unidades geomorfológicas	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Índice de protección hidrológica	2003	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Uso potencial	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Zonas de reserva	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa veredal	2002	Municipio de Murillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de amenazas y riesgos	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de alcantarillado	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de equipamientos	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de espacio público actual	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso actual del territorio	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Mapa de uso territorial proyectado	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación urbana	2002	Zona urbana Murillo	Información a escala 1:2000, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: (Alcaldía Municipal de Murillo, 2002)

2.7.4.1.5 Municipio de Santa Isabel

Tabla 97. Cartografia existente Municipio Santa Isabel

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Mapa de uso potencial	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de equipamientos	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa fisiográfico	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa base Santa Isabel	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso y cobertura	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa veredal	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa vial y turístico	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación	2003	Municipio de Santa Isabel	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de acueducto	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa aptitud urbanística	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de conflictos	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa división política	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Mapa de red eléctrica	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa geológico	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de tratamientos	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso actual	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa vial existente	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación	2003	Zona urbana Santa Isabel	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: (Alcaldia Municipal De Santa Isabel, EOT, 2003)

2.7.4.1.6 Municipio de Venadillo

Tabla 98. Cartografia existente Municipio Venadillo

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Delimitación Cuenca Río Recio y Venadillo	2009	Cuenca Río Recio y Venadillo	Se actualiza la delimitación de la cuenca del rio Recio y Venadillo escala 1:25000, la delimitación inicial se realizó con la subzona hidrográfica del IDEAM, esta tiene proyección Magna Colombia Bogotá.
Amenazas rurales	2013	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa base corregido	2013	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de uso y cobertura del suelo	2013	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de geología	2013	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de zonificación ambiental	2013	Municipio de Venadillo	Información a escala 1:25000, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa base	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de red de acueducto	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de red de alcantarillado	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.

Shapefile	Año Elaboracion	Area Estudio	Observaciones
Usos del suelo urbano	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa de fuentes de contaminación	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Amenazas urbanas venadillo	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa tratamientos	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.
Mapa zonificación y usos del suelo urbano	2013	Zona urbana Venadillo	Información a escala 1:2500, se presenta plano en AutoCAD.

Fuente: (Alcaldia Municipal de Venadillo,EOT, 2004)

3 INVENTARIO DE PROBLEMAS, CONFLICTOS Y POTENCIALIDADES IDENTIFICADOS POR LOS ACTORES

Teniendo en cuenta los alcances técnicos del proyecto y la dimensión del territorio, se llevaron a cabo un total de nueve (9) Jornadas de Socialización, en los diferentes municipios que hacen parte de la cuenca y con el acompañamiento de los funcionarios de CORTOLIMA supervisores del Contrato, de la siguiente forma:

Tabla 99. Escenarios de socialización llevados a cabo en la Fase Aprestamiento

Escenario De Socialización	Fecha En Que Se Llevó A Cabo	No Convocados	No Asistentes	Lugar Y Hora
Jornada de Socialización Venadillo	Viernes 5 de mayo/2016	18	32	10:00 a.m. – 2:00 p.m. ConsejoMunicipal
Jornada de Socialización Lérida	Jueves 6 de mayo/2016	15	26	2:00 p.m. – 5:00 p.m. Punto Vive Digital (Casa de la Cultura)
Jornada de Socialización Santa Isabel	Lunes 7 de mayo/2016	14	17	10:00 p.m. –12:00 m Punto Vive Digital (Alcaldía Municipal)
Jornada de Socialización Ambalema	Miércoles 11 de mayo/2016	15	30	9:00 a.m. – 1:00 p.m. Salón teatro Municipal
Jornada de Socialización Actores Institucionales	Jueves 16 de mayo/2016	24	16	2:30 p.m. - 5:00 p.m. Sala de Juntas - CORTOLIMA
Jornada de Socialización Líbano	Viernes 21 de mayo/2016	67	55	10:00 a.m. – 2:00 p.m. Casa de la Cultura
Jornada de Socialización Murillo I.E. El Bosque	Jueves 02 de junio/2016	13	13	11:00 a.m. – 2:00 p.m. Institución educativa El Bosque
Taller de Gestión del riesgo	Viernes 03 de junio/2016	26	41	9:30 a.m. – 2:30 p.m. Consejo Municipal de Venadillo
Jornada de Socialización Murillo Casa Murillo	Domingo 05 de junio/2016	15	22	11:00 a.m. – 2:00 p.m. Casa Murillo

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

De igual forma, como complemento se utilizó como estrategia de entrevistas realizando un total de 149 a los principales actores entre los que se tienen: Empresas de servicios públicos, Alcaldías y sus depencias, ONGs, Presidentes de Juntas de Acción Comunal del Área Rural y urbanas, actores académicos, y gremios productivos. Lo anterior, permitió recolectar datos y detectar la opinión de los diferentes actores, sobre la situación actual de la cuenca, con respecto al manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y su

efecto en el entorno a través del tiempo, así como identificar los intereses y situacional actual del área en estudio. Así mismo, se utilizó como herramienta las encuestas para los actores de gestión del riesgo las cuales corresponden a 17, las cuales fueron aplicadas a: bomberos, defensa civil, Comité de gestión de riesgo, entre otros para cada uno de los municipios (Los soportes se encuentran en el informe denominado Capítulo 2. Identificación y caracterización de actores).

En este contexto, para la fase de aprestamiento con la ejecución de estas actividades de participación se identificaron de manera preliminar y participativa los problemas, conflictos, y potencialidades presentes actualmente en la cuenca y su localización, dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

Tabla 100. Matriz situación Inicial de la cuenca del río Recio y Venadillo

Municipio	Problema	Conflicto	Potencialidad
Venadillo	▪ Problemas por mala disposición de residuos sólidos y químicos ▪ EOT desactualizado ▪ Problemas de contaminación por mala minería ▪ Deforestación ▪ Falta de educación y cultura ciudadana ▪ Pérdida de biodiversidad ▪ Incendios forestales por quemas agrícolas	- Cambios en el uso del suelo, deforestación para adecuación de terrenos para ganadería - Contaminación de fuentes hídricas por mal manejo de agroquímicos - Falta de control por parte de la autoridad ambiental competente - Violencia social por causa de problemas de uso de suelo.	- Alta disponibilidad de agua - Buena cobertura vegetal y/o bosque de galería en las márgenes de los ríos y quebradas - Diversidad de fauna y flora silvestre - Riqueza hídrica a nivel de varios ríos sobre el municipio (Recio y Venadiillo)
Lérida	▪ Problemas por mala disposición de residuos sólidos y químicos peligrosos. ▪ Mal manejo de aguas servidas ▪ Mal manejo de basuras ▪ Ampliación de la frontera agrícola, ganadera, avícola y porcícola ▪ Problemas de contaminación por mala minería ▪ Deforestación ▪ Falta de educación y cultura ciudadana ▪ Pérdida de	- Cambios en el uso del suelo, deforestación para adecuación de terrenos para ganadería - Contaminación de fuentes hídricas por mal manejo de agroquímicos - Falta de control por parte de la autoridad ambiental competente	- Turismo en la corrientes hídricas de municipio - Valoración económica de predios - El municipio cuenta con buenos recursos para atender los riesgos y amenazas

Municipio	Problema	Conflicto	Potencialidad
	biodiversidad ▪ Incendios forestales por quemas agrícolas		
Santa Isabel	▪ Problemas de erosión ▪ Pérdida de bienes y servicios ambientales ▪ Procesos de deforestación ▪ Contaminación de las fuentes hídricas y del suelo ▪ Pérdida de biodiversidad ▪ Falta de sentido de pertenencia	- Presencia de grupos armados al margen de la ley - La comunidad manifiesta contaminación de fuentes hídricas - No se respetan los límites de los nacimientos de agua en el municipio - Explotación minera - Problemas por contaminación del río Recio aguas arriba, proveniente del municipio de Murillo. - Captación ilegal de fuentes de agua sin permisos de CORTOLIMA - Fuerte presencia minera en la región - La comunidad manifiesta que no se respetan las zonas protegidas.	- A la fecha se adelantan algunas labores de reforestación - Se adelantan también estudios de calidad de agua y suelo - Existen proyectos encaminados a implementar la flora y fauna endémica de la región - Se fomenta el turismo responsable - Buenas fuentes para abastecimiento de acueductos Veredales - Existencia de gran cantidad de atractivos turísticos por sus balnearios
Ambalema	▪ Problemas de erosión ▪ Desabastecimiento de agua en temporada de verano intenso ▪ Contaminación por residuos sólidos ▪ Tala de bosques para siembra de cultivos y otras actividades ▪ Falta de cultura y conciencia ▪ Vertimientos de aguas residuales a las fuentes hídricas ▪ Incremento en el costo de la vida ▪ Problemas de contamnación atmosférica por quema de arroz	- Enfermedades gastrointestinales por mala calidad del agua - Enfermedades cancerígenas por consecuencia de la minería ilegal - Fuerte presencia minera en la región - Problemas de inundación. - Enfermedades respiratorias por quemas de cultivos de arroz - Tala de bosques para implantación de ganadería doble propósito	- La escasez de recursos ha generado apoderamiento por parte de la comunidad ante los problemas ambientales del municipio - Existencia de proyectos para promover el ecoturismo en el municipio.
Líbano	▪ Problemas de erosión ▪ Deficit de	- Violencia social por causa de problemas de uso de suelo	- Riqueza hídrica río Recio - Los suelos del

Municipio	Problema	Conflicto	Potencialidad
	alcantarillado urbano. ▪ Procesos de deforestación ▪ Asentamiento de aguas lluvias ▪ Contaminación de las fuentes hídricas ▪ Extracción de material de arrastre del río Recio deterira la calidad del agua ▪ La mayor cantidad de eventos presentados en la cuenca son los incendios forestales	- Se tiene problemas por minería ilegal y legal - La comunidad manifiesta una gran cantidad de puntos donde se capta agua ilegalmente del río Recio, donde no existen permisos de concesión de aguas superficiales otorgadas por CORTOLIMA	municipio son muy productivos - Diversidad de cultivos - Gran desarrollo agrícola
Murillo	▪ Problemas de amenazas naturales por deslizamientos ▪ Conflictos por el uso del suelo ▪ Procesos de deforestación ▪ Pérdida de biodiversidad ▪ Contaminación de las fuentes hídricas ▪ Incendios forestales principalmente en el norte del municipio ▪ Falta de conciencia ambiental ▪ Problemas de conflicto armado ▪ Pérdida de identidad y de costumbres	- Conflictos por uso del suelo para actividades de minería, ganadería, agricultura y turismo - Conflictos por deforestación indiscriminada de cobertura endémica - Generación de residuos sólidos por turismo en los Ríos y Quebradas - Contaminación de fuentes hídricas por mal manejo de agroquímicos y fertilizantes - Eventos de incendios forestales por mal manejo de residuos - Conflicto armado	- Riqueza hídrica río Recio - Gran área de cobertura vegetal endémica - Gran potencial ecoturístico

Fuente: Elaboración Consorcio Tolima Ambiental con aportes de los actores de la cuenca. 2016.

4 SITUACION ACTUAL DE PROBLEMAS, CONFLICTOS Y POTENCIALIDADES IDENTIFICADAS

4.1 COMPONENTE CARTOGRÁFICO

4.1.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 101. Situacion inicial componente cartografico

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
CARTOGRAFIA	Información desactualizada del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y de los planes de ordenamiento territorial de los diferentes municipios existentes en la cuenca de estudio.	El estudio del pomca solicita información oficial existente, lo cual impide la utilización de información actualizada.	Al permitir el uso de información no oficial, se puede obtener información más actualizada que la que conforma la zona de estudio.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.2 COMPONENTE FÍSICO

4.2.1 Geologia y Geomorfología

4.2.1.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 102. Situacion inicial componente geología y geomorfologia

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Geología y Geomorfología	Cuenca Alta: Relieve fuerte en materiales volcánicos, principalmente en el Municipio de Murillo.	Cuenca Alta: Deforestación para uso ganadero que favorece los procesos de meterorización y procesos erosivos.	Cuenca Alta: Recuperación de vegetación
	Cuenca Media: Susceptibilidad a los fenómenos de remoción, principalmente los Municipios de Murillo, Libano, suroriente de Lerida y Noroccidente de Santa Isabel.	Cuenca Media: Zonas escarpadas en valles que pueden favorecer las condiciones de inestabilidad y dificultan el desarrollo agroindustrial.	Cuenca Media: Recuperación forestal.
	Cuenca Baja: Red de	Cuenca Baja: No	Cuenca Baja: Suelos con

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	drenaje con bajos caudales a excepción del rio Recio, principalmente en el Municipio de Venadillo.	favorece la recarga de aguas subterráneas de poca profundidad	alto potencial productivo para actividades agropecuarias
	Amenazas por flujos volcánicos y piroclasticos en las cercanías nevado del Ruiz y nevado del Tolima principalmente. Municipios de Murillo, Libano, y noreste de Santa Isabel.	Degradacion de los suelos producto de actividades antrópicas inadecuadas en los municpios pertenecientes principalemtne a la parte alta y media de la cuenca. Asentamientos urbanos sobre zonas de alto riesgo a fenómenos geológicos de origen endógeno.	Los cuerpos ígneos intrusivos y extrusivos, poseen zonas con potencial mineral para explotación organizada.
	Presencia de fallas geológicas y volcanes activos que afectan directamente los Municipios de Murillo, Venadillo, Libano y Ambalema.	Asentamientos sobre estas zonas.	Educacion y concientizacion de las poblaciones, acerca de las consecuencias de los riesgos sísmicos y como minimizarlos.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.2.2 Hidrogeologia

4.2.2.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 103. Situacion inicial componente hidrogeologia

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Hidrogeología	Cuencas Alta y Media: Bajo potencial de acuíferos. Municipios de Murillo, Libano y Santa Isabel.	Cuencas Alta – Media: Pobre desarrollo de sistemas de riego	Cuencas Alta – Media: Adecuado para desarrollo forestal
	Cuenca Baja: dificultad de desarrollos de distritos de riego con aguas subterráneas, principalmente los Municipios de Venadillo y Ambalema	Cuenca Baja: Limitaciones para la ejecución de distritos de riego debido a la profundización de los cauces	Cuenca Baja : Desarrollos hidroeléctricos locales
	Posibilidad de	Actividades antrópicas	Aprovechamiento de

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	contaminación de acuíferos superficiales cercanos al rio Recio, principalmente en al norte del Municipio de Venadillo, sur de Ambalema y Lerida.	en sectores con alta recarga de acuiferos	aguas subterráneas de poca pronfundidad
	Explotación no controlada de aguas subterráneas, los cuales afectan directamente los municipios de Venadillo, Ambalema y Lerida.	Los acuíferos de poca profundidad son la principal fuente de agua potable en las poblaciones asentadas sobre materiales geológicos pertenecientes a la Formacion Honda y a los Abanicos recientes	Concientizacion y educación sobre las ventajas de las fuentes hídricas subterráneas, asi como su debida protección y conservación.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.2.3 Edafología - Capacidad de uso de las tierras.

4.2.3.1 Rio Recio

Tabla 104. Situacion inicial componente edafología río Recio

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
EDAFOLOGIA-CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS.	Deforestación acelerada	Disminución de la capa boscosa. Acelerado drenaje externo de los suelos. Pérdida de la materio orgánica del suelo. Incentiva procesos de erosión acelerada del suelo.	Planes de recuperación de masas boscosa. Restablecimiento de la cobertura vegetal Disminución de la susceptibilidad de los suelos a ser erosionados.
	Erosión hídrica creciente	Perdida de suelo. Perdida de la capacidad productiva del suelo. Increnmento en la desertificación. Disminución del bosque, el agua, la flora y la fauna de la cuenca. Desequilibrio ecológico. Pérdida de la fertilidad del suelo.	Planes integrados de recuperación de suelos erosionados y degradados.
	Incorporacion incontrolada de	Contaminación del suelo.	Política de usos

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	plaguicidas al suelo	Contaminación de las aguas. Disminución de la fauna edáfica. Alteración del ecosistema.	eficeinete de polaguicidas, e incorporación de BPM, en el desarrollo de sistemas productivos.
	Falta de asistencia técnica	Por falta de conocimiento, se llega a la destrucción del suelo y de los otros recursos naturales que este soporta, como es el agua, el bosque, la flora y la fauna.	Incorporar planes de desarrollo integrado para sector agropecuario, donde la asistencia técnica sea el eje fundamental en el desarrollo.
	No se aplican prácticas de conservacion de suelos en los diferentes procesos productivos.	Pérdida del suelo. Disminución del agua. Pérdida en el potencial productivo de las cosechas. Acelerado proceso de deforestación de suelos. Falta de ingresos para productores y pobladores	Capacitar a los productores, hacer extensión y desarrollo, para que los productores y las personas que hacen uso del territorio, involucren prácticas culturales, mecánicas y de conservación de suelos, cundo hacen uso del recurso.
	Quemas permanentes	Disminución de la flora y fauna edáfica. Aporte negativoa al cambio climático. Pérdida de nutrientes del suelo.	Planes de capacitación, evitando las quemas y explicando sus consecuencias.
	La pobreza	Uso intensivo del suelo, sin prácticas de manejo adecuadas, asociadas a la escaza o nula asistencia técnica. Empobrecimiento de la población de la cuenca.	Implementar una política al interior de la cuenca, para mejorar la producción, productividad y bajar el índice de pobreza.
	Falta de cultura y capacitacion ambiental.	Mal uso del suelo. Desarmonización ambiental de la cuenca. Pérdida de la capacidad productiva de los suelos.	Hacer un plan de capacitación rural, para el manejo adecuado de los recursoso naturales, conciencia, educación ambiental de forma permanente a todos los niveles.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	No se aplican las politicas de ordenamiento del territorio. Y/o desconocimiento de las herramientas de planificación.	Acelerado proceso de gratavivo del suelo. Contaminación del suelo. Pérdida del la capacidad productiva. Pérdida en los niveles de ingresos de sus habitantes. Pobreza.	Aplicar medidas de gobernabilidad para hacer cumplir el ordenamiento ambiental, con las herramientas fijadas para tal fin.
	Malas prácticas agrícolas y de conservación de suelos, tanto en las partes altas de las cuencas, como en las partes bajas.	Contaminación del suelo. Degradación del suelo. Contaminación de las aguas. Disminución de la fauna edafica y aérea.	Planes de capacitación y asistencia técnica a los productores, para manejo eficiente de los recursos naturales, el suelo y la producción limpia con Buenas Prácticas de Manejo-BPM.
EDAFOLOGIA-CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS	Pérdida de la ferilidad del suelo.	Desaturación de suelos. Desbalances nutricionales disponibles para las plantas.	Programas de fertilidad adeuadas, acordeas a las necesidades de los cultivos y plantas. Planes de enmiendas orgánicas.
	Ampliación de la frontera agrícola	Incorporación de áreas a procesos de expansión agropecuaria sin control. Procesos de deforestacion. Disminución ecológica integral de la cuenca.	Aplicar los plkanes establecidos en los procesos de ordenamiento y definidos para la cuenca.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.2.3.2 Río Venadillo

Tabla 105. Situacion inicial componente edafología río Venadillo

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
EDAFOLOGIA-CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS.	Deforestación acelerada	Disminución de la capa boscosa. Acelerado drenaje externo de los suelos. Pérdida de la materio orgánica del suelo. Incentiva procesos de	Planes de recuperación de masas boscosa. Restablecimiento de la cobertura vegetal Disminución de la susceptibilidad de los

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		erosión acelerada del suelo.	suelos a ser erosionados.
	Erosión hídrica creciente	Perdida de suelo. Perdida de la capacidad productiva del suelo. Increnmento en la desertificación. Disminución del bosque, el agua, la flora y la fauna de la cuenca. Desequilibrio ecológico. Pérdida de la fertilidad del suelo.	Planes integrados de recuperación de suelos erosionados y degradados.
	Incorporacion incontrolada de plaguicidas al suelo	Contaminación del suelo. Contaminación de las aguas. Disminución de la fauna edáfica. Alteración del ecosistema.	Política de usos eficeinete de polaguicidas, e incorporación de BPM, en el desarrollo de sistemas productivos.
	Falta de asistencia técnica	Por falta de conocimiento, se llega a la destrucción del suelo y de los otros recursos naturales que este soporta, como es el agua, el bosque, la flora y la fauna.	Incorporar planes de desarrollo integrado para sector agropecuario, donde la asistencia técnica sea el eje fundamental en el desarrollo.
	No se aplican prácticas de conservacion de suelos en los diferentes procesos productivos.	Pérdida del suelo. Disminución del agua. Pérdida en el potencial productivo de las cosechas. Acelerado proceso de deforestación de suelos. Falta de ingresos para productores y pobladores	Capacitar a los productores, hacer extensión y desarrollo, para que los productores y las personas que hacen uso del territorio, involucren prácticas culturales, mecánicas y de conservación de suelos, cundo hacen uso del recurso.
	Quemas permanentes	Disminución de la flora y fauna edáfica. Aporte negativoa al cambio climático. Pérdida de nutrientes del suelo.	Planes de capacitación, evitando las quemas y explicando sus consecuencias.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	La pobreza	Uso intensivo del suelo, sin prácticas de manejo adecuadas, asociadas a la escaza o nula asistencia técnica. Empobrecimiento de la población de la cuenca.	Implementar una política al interior de la cuenca, para mejorar la producción, productividad y bajar el índice de pobreza.
	Falta de cultura y capacitacion ambiental.	Mal uso del suelo. Desarmonización ambiental de la cuenca. Pérdida de la capacidad productiva de los suelos.	Hacer un plan de capacitación rural, para el manejo adecuado de los recursoso naturales, conciencia, educación ambiental de forma permanente a todos los niveles.
	No se aplican las politicas de ordenamiento del territorio. Y/o desconocimiento de las herramientas de planificación.	Acelerado proceso de gratavivo del suelo. Contaminación del suelo. Pérdida del la capacidad productiva. Pérdida en los niveles de ingresos de sus habitantes. Pobreza.	Aplicar medidas de gobernabilidad para hacer cumplir el ordenamiento ambiental, con las herramientas fijadas para tal fin.
	Malas prácticas agrícolas y de conservación de suelos, tanto en las partes altas de las cuencas, como en las partes bajas.	Contaminación del suelo. Degradación del suelo. Contaminación de las aguas. Disminución de la fauna edafica y aérea.	Planes de capacitación y asistencia técnica a los productores, para manejo eficiente de los recursos naturales, el suelo y la producción limpia con Buenas Prácticas de Manejo-BPM.
EDAFOLOGIA-CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS.	Pérdida de la ferilidad del suelo.	Desaturación de suelos. Desbalances nutricionales disponibles para las plantas.	Programas de fertilidad adeuadas, acordeas a las necesidades de los cultivos y plantas. Planes de enmiendas orgánicas
	Ampliación de la frontera agrícola	Incorporación de áreas a procesos de expansión agropecuaria sin control. Procesos de	Aplicar los plkanes establecidos en los procesos de ordenamiento y definidos para la cuenca.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		deforestacion. Disminución ecológica integral de la cuenca.	

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.2.4 Clima, Hidrología e Hidraulica

4.2.4.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 106. Situacion inicial componente geología y geomorfologia

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
CLIMA, HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA	Contaminación del Agua	En la cuenca del río Recio, en temporada invernal, existe suficiente disponibilidad del recurso hídrico debido a diferentes quebradas que alimentan el cauce principal. Este volumen de agua se ve afectado y contaminado por diferentes factores como son: la minería, las aguas negras provenientes de los cascos urbanos, los frigoríficos, los pesticidas de las industrias arroceras, etc. Por esta causa el volumen de agua no se puede aprovechar al máximo.	El volumen de agua existente puede ser tratado y las autoridades ambientales están velando para evitar la contaminación, implementando diferentes proyectos de concientización en los municipios pertenecientes a la cuenca hidrográfica.
	Escasez de Agua en temporada de verano	En la cuenca del río Recio existen diferentes fuentes hídricas que en los meses de julio y agosto se ven afectadas por las altas temperaturas y por la tala de arboles, factores que hacen que la humedad del suelo se reduzca.	Actualmente existen diferentes programas de reforestación y de cuidado ambiental.
	Falta de Información Hidroclimatologica de las cuencas en	Existen diferentes estaciones hidroclimatologicas	Para el estudio climatológico e hidrológico s epueden

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	ordenación	provenientes del IDEAM y de CORTOLIMA, pero no tienen registros suficientes de medición de caudales en las corrientes principales.	usar métodos indirectos que hacen uso de la información disponible.
	Falta información de la situación actual de la cuenca del Río Venadillo con respecto al componente hidrológico	Existe información hidroclimatológica en la cuenca del Río Venadillo pero esta no ha sido debidamente tratada ni ordenada.	En este estudio se realizará el POMCA del Río Venadillo con el fin de tener la suficiente información climática e hidrológica de la cuenca del mismo.
	Inundaciones	Existe información pero esta no ha sido debidamente tratada ni ordenada.	Se verificara con la comunidad para establecer los sitios donde se producen estos tipos de fenómenos, ya que es un insumo primordial apra la calibración de los modelos propuestos
	Avenidas torrenciales	Existe información pero esta no ha sido debidamente tratada ni ordenada.	Se verificara con la comunidad para establecer los sitios donde se producen estos tipos de fenómenos, ya que es un insumo primordial apra la calibración de los modelos propuestos

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.2.5 Calidad de Agua

4.2.5.1 Rio Recio y Venadillo

Este ítem busca identificar de manera preliminar las potencialidades, problema, y conflictos en la cuenca, específicamente en lo referente a la calidad de agua en las fuentes hídricas, los factores de presión y posible contaminación; a continuación, se presenta la tabla en donde se analizan cada uno de estos aspectos con base en la información analizada y lo evidenciado en los espacios de participación.

Para definir las potencialidades es necesario aclarar que se refieren a condiciones inherentes a la cuenca, las cuales con algún manejo son opciones que favorecen el desarrollo sostenible de la misma. Se reconocen como potencialidades la capacidad institucional y de otras organizaciones, y desarrollos tecnológicos que favorezcan el

acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales sin detrimento de su capacidad para mantener la funcionalidad de la cuenca.

Los limitantes y condicionamientos responden a factores de orden biofísico, social y legal relacionados con la ocupación del territorio que limitan el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Mientras que el análisis de conflictos buscó identificar problemáticas principalmente en el recurso hídrico, generados por su interrelación con los aspectos socioeconómicos.

En ese contexto, a continuación, se desarrolla el análisis que definirán posibles potencialidades, limitantes, condicionamientos y conflictos de la cuenca relacionadas con la calidad del agua, desde una perspectiva pre-diagnóstica.

Tabla 107. Situacion inicial componente calidad del agua

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Calidad Del Agua	Para el área en jurisdicción de Cortolima, no existen estudios o datos secundarios que permitan caracterizar específicamente todas las actividades productivas que realizan vertimientos en la cuenca.	Posible vertimiento ilegal de aguas residuales generadas por el sector agroindustrial y minero a las fuentes hídricas de la cuenca.	La comunidad presenta alta apropiación en el tema de cantidad y calidad del recurso hídrico estableciendo conciencia en otros los estamentos o actores productivos de la zona, posee una conciencia ambeintal muy fuerte y arraiga a la protección del agua.
	No existe una red de monitoreo de calidad de agua continuo sobre las subcuencas principales. Solo se presenta información de calidad y certificada en el 2009 y 2014.	Existe deficiente cobertura de servicio de alcantarillado y saneamiento básico, especialmente en las áreas rurales.	La saturación de oxígeno para todos los puntos de la cuenca se encuentra dentro de los límites permisibles lo cual sugiere que la calidad del recurso es aceptable.
	Al desarrollar el ICA del río recio establece cmo regular respecto a calidad del agua en la cuenca media y baja del río Recio por lo cual determina aumento de la contaminación a lo largo del trayecto hacia la desembocadura.	Ausencia de regulación y control de vertimientos de pecuarios que vierten aguas residuales y manejo de excretas directamente al suelo sin ningún tratamiento previo.	Se evidencia una evolución en últimos 10 años, respecto problemáticas asociadas a la disposición final de residuos sólidos en sitios no autorizados sobre todo a nivel urbano.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Calidad Del Agua	La concentración de Coliformes totales y E.Coli aumenta corriente abajo. En todos los casos identificados los niveles parecen superar las exigencias para consumo humano.	Conflicto entre el uso para consumo humano, agrícola y pecuario dejando muchas veces a la población sin acceso a calidad del agua buena para su potabilzaciones en los diferentes muncicipios de la cuenca.	Se evidencia una evolución en últimos 5 años, respecto a la problemática aguas residuales domesticas para municipios de la cuenca dado que se llevado a cabo la construcción de STAR y PTAR.
	Se reportan problemas erosivos en las cuencas del río recio y Venadillo causados por el modelo de ganadería basado en pastoreo extensivo, especialmente en las zonas altas. Este problema se evidencia en las zonas del parque los Nevados donde nace el río recio.	En el municipio de Ambalema la plata d etratamiento no se encuentra en funcionamiento pese a que se encuentra construida.	
	La ampliación de la frontera agropecuaria en las partes altas y las rondas de las fuentes hídricas así como la remoción de taludes para dedicar a la agricultura y pastoreo han contribuido a disminuir la capacidad de amortiguación y almacenamiento de agua de los suelos, convirtiéndose estas áreas en zonas de erosión y riesgo.	El mayor aporte de carga contaminante lo hacen los alcantarillados, seguidos por el sector pecuario y minero.	
	Se evidencia la falta de articulación entre los instrumentos de planificación de las zonas de protección con valores de conservación y los planes de desarrollo municipal.	Con base a lo informado por la comunidad, el creciente sector minero y de explotación de materiales de construcción amenaza la calidad del agua por aporte de sedimentos y metales a las fuentes hídricas abastecedoras.	
	Al desarrollar el ICA del río Venadillo establece un indicador bueno y regular respecto en la	Con base a lo informado por la comunidad, el cultivo de arroz en los muncipios de la zona	

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	cuenca media y baja por lo cual determina aumento de la contaminación a lo largo del trayecto hacia la desembocadura.	plana (Lérida, Venadillo, y Ambalema) y café (Murillo y Santa Isabel) amenaza la calidad del agua por aporte de pesticidas a las fuentes hídricas abastecedoras.	

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.3 COMPONENTE BIÓTICO

De acuerdo con la Política Nacional Para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)[16], a nivel mundial se vienen desarrollando iniciativas y esfuerzos con el objeto de conservar y valorar la biodiversidad, controlar su perdida acelerada e implementar mecanismos para tratar de controlar y mitigar las consecuencias que su perdida conlleva.

Colombia no ha sido ajena a esta situación y es así como a aunado energías para la formulación e implementación de estrategias políticas respecto al tema, entre las que sobresale la Política Nacional de Biodiversidad (PNB) del año 1996, complementada con la Propuesta Técnica para la Formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad, que, sin ser un documento oficial, fue una guía para el trabajo institucional sobre el tema.

Con la constitución política del año 1991, Colombia elevo la biodiversidad a la categoría de norma constitucional, siendo obligación del estado y los habitantes conservar y proteger el medio, y gozar de un ambiente sano dentro del marco del desarrollo sostenible, en razón a esto el país cuenta con una amplia gama de antecedentes legales, normativos e institucionales que de manera directa o indirecta contribuyen al adecuado manejo de la biodiversidad.

Pese a contar con el aparato legal, normativo e institucional, no se ha logrado una buena gestión de la biodiversidad por parte de los actores involucrados, dificultándose su implementación tanto a nivel nacional, regional y local, aspecto que se refleja en muchas ocasiones en la falta de articulación interinstitucional.

Los conflictos relacionados con la conservación de la biodiversidad se dan más por aspectos de orden social que técnico, situación que se ve reflejada en la poca participación de la población local en la planificación de decisiones de carácter público, y el desconocimiento que se tiene de los bienes y servicios ambientales generados por los diferentes ecosistemas.

[16] Política Nacional Para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)

La PNGIBSE considera cinco motores de transformación o pérdida de biodiversidad, que se consideran como procesos que afectan la biodiversidad en su ocurrencia espacial en un territorio específico, ya sea por causas naturales o debido a la acción antrópica.

Tabla 108. Motores directos y algunas causas identificadas para Colombia y su equivalencia a los reconocidos a escala global

Motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos identificados a escala global (MEA 2005)	Motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos identificados a escala nacional y sus expresiones en Colombia.
1. Transformación y pérdida de ecosistemas y hábitats naturales.	**MOTOR 1. Cambios en el uso del territorio (continental o acuático), su ocupación y la fragmentación de sus ecosistemas** •Transformación directa y pérdida de ecosistemas naturales o seminaturales. •Transformación de sistemas productivos que mantienen elementos y procesos de la biodiversidad. •Desarrollo de infraestructura •Represamientos y cambios de cursos de agua
2. Sobreexplotación	**MOTOR 2. Disminución, pérdida o degradación de elementos de los ecosistemas nativos y agroecosistemas.** •Sobreutilización de poblaciones de especies (terrestres y marinas) •Degradación de ecosistemas •Pérdida de diversidad genética de cultígenos y variedades
3.Invasiones biológicas	**MOTOR 3. Invasiones biológicas** •Introducción y trasplante de especies •Introducción y liberación de organismos vivos modificados (OVM)
4.Contaminación	**MOTOR 4. Contaminación y toxificación** •Contaminación orgánica de aguas y suelos (eutrofización NyP). •Contaminación química y otra (aire, suelo y agua)
5.Cambio climático	**MOTOR 5. Cambio climático**

Fuente: Política Nacional Para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)

El documento citado considera la adaptación como un enfoque para aumentar y mantener la capacidad adaptativa y reducir el riesgo de degradación de los ecosistemas, buscando integrar el uso sostenible de la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Para ello se han fijado los siguientes objetivos:

- Promover la residencia de los ecosistemas
- Mantener los servicios ecosistémicos
- Apoyar la adaptación sectorial
- Reducir riesgos y desastres naturales

- Evitar la mala adaptación

Con base en la información relacionada se analiza la situación actual de problemas, conflictos y potencialidades identificadas por componente.

4.3.1 Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos

En la cuenca se presentan una serie de problemas ambientales relacionados principalmente con el uso inadecuado que el hombre hace de los recursos naturales y que se reflejan en el deterioro continuo de los principales ecosistemas de la región. La problemática identificada y los conflictos generados son la base para la búsqueda de soluciones y estrategias que conlleven a un desarrollo sustentable del patrimonio ambiental presente.

4.3.1.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 109. Situacion inicial componente biodiversidad y ecosistemas estrategicos

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
BIÓTICO Biodiversidad y Sistemas Estratégicos	Cambio De uso de la tierra en áreas de importancia ambiental.	-Uso inadecuado del suelo en áreas de importancia ambiental. -Ocupación y fragmentación de ecosistemas. -El aumento de la desigualdad social genera problemas de uso e invasión de tierras. - Baja valoración de los bienes y servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas estratégicos.	- Verificación del estado y porcentaje de los ecosistemas. Perdidas por inestabilidad de suelos, cambios en el régimen hidrológico, pérdida de capacidad productiva de los suelos. -Delimitación y reconocimiento de áreas estratégicas por parte de la Corporación Autónoma. - Áreas de la cuenca en uso adecuado y áreas subutilizadas.
	Perdida del suelo por procesos erosivos.	-Perdida de cobertura tanto por procesos naturales como por causas antrópicas. -Población ubicada en zonas de alto riesgo. - Las áreas estratégicas como nacederos y rondas no están protegidas totalmente con vegetación natural.	-Las partes altas de los ecosistemas estratégicos presentan niveles medios de transformación, siendo muy viable su conservación y preservación.
	Ampliación de la frontera agropecuaria.	-Falta de compensaciones para	El artículo 111 de la ley 99, contempla el

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		el mantenimiento y conservación de ecosistemas estratégicos. - Sistemas agropecuarios de baja eficiencia y productividad.	pago por servicios ambientales, mediante esquemas de participación.
	Desarrollo de infraestructura y urbanismo	-Uso no adecuado del territorio, procesos acelerados y no compatibles con las características del medio.	Clasificación del uso del suelo en los planes básicos y esquemas de ordenamiento de los diferentes municipios que conforman la cuenca.
	Políticas ambientales	Políticas macroeconómicas, desconocimiento de las culturas y saberes tradicionales. -Falta de educación y cultura para la conservación de los recursos naturales. - baja presencia institucional en el seguimiento y control	-Participación activa de todos los actores en la planificación y ordenamiento del territorio.
	Cambio climático	Variaciones cada vez más acentuadas en el clima, periodos más intensos y marcados tanto de invierno como verano.	Vinculación del país a diferentes convenios y políticas sobre el tema. Disponibilidad de recursos a nivel internacional.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.3.2 Flora

Los problemas, conflictos y potencialidades identificados para los ecosistemas estratégicos aplican plenamente para los componentes de flora y fauna, sin embargo, en los ítems respectivos se tratan algunos más específicos de acuerdo con el recurso.

4.3.2.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 110. Situacion inicial componente flora

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
BIÓTICO (Flora)	Ampliación de la frontera agrícola	-Transformación del paisaje y reducción de las áreas de bosques, las cuales han sido	Presencia de relictos y áreas de bosque en buen estado de conservación.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		reemplazadas por cultivos y ganadería.	
	Tala y quema de bosques	-Degradación de los bosques y pérdida de biodiversidad. - practica de uso común para la adecuación de tierras con propósitos agropecuarios.	Presencia de relictos y áreas de bosque en buen estado de conservación.
	Desarrollo de infraestructura y urbanismo	-El crecimiento de la población ha conllevado procesos acelerados de urbanismo que han afectado las zonas boscosas. -Procesos de desconectividad ecológica debido a fenómenos de urbanismo como son la construcción en zonas de elevada pendiente y procesos de chaletización o urbanización campestre.	Clasificación del uso del suelo en los planes básicos y esquemas de ordenamiento de los diferentes municipios que conforman la cuenca.
	Extracción selectiva de especies	El uso inadecuado del recurso, ha conllevado a que las especies consideradas como valiosas ya sea por su madera o algún otro atributo especial se encuentran bajo algún riesgo de amenaza o riesgo. Se interrumpe el proceso de regeneración natural del bosque y sus dinámicas sucesiones.	-Presencia de especies promisorias en los diferentes bosques. -Identificación de especies reportadas bajo algún grado de riesgo o amenaza.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.3.3 Fauna

4.3.3.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 111. Situacion inicial componente fauna

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
BIÓTICO (Fauna)	Fragmentación de ecosistemas	No hay conexión entre ecosistemas y/o zonas boscosas. La presencia e invasión de especies foráneas compite y suprime especies locales.	Inventarios sistemáticos y análisis de distribución geográfica y altitudinal.
	Perdida de habitad y biodiversidad	La pérdida de hábitats perjudica la dinámica de la fauna, ya que reduce nichos, disponibilidad de fuentes de alimentos y genera fragmentación de ecosistemas, afectando la conectividad entre ecosistemas.	Identificación de especies endémicas y en peligro de extinción.
	Uso inadecuado del recurso hídrico	El aumento de la población y la disposición de aguas contaminadas a los cauces afectan el adecuado estado de la ictiofauna, reduciendo la presencia de especies.	

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.3.4 Cobertura y Uso de Tierras

4.3.4.1 Rio Recio

Tabla 112. Situacion inicial componente coberturas de la tierra río Recio

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
Cobertura y uso del suelo	Expansión de la frontera agrícola y pecuaria.	Los diferentes sistemas productivos que se encuentran alrededor del rio Recio, por necesidad de la economia se han expandido a terrenos destinados a otras actividades acabando con las difrentes coberturas y causando un desequilibrio ambiental.	El potencial de los sistemas productivos agrícolas y pecuarios en la zona de estudio que son el sustento económico.
	Erosión del suelo	La tala indiscriminada de vegetación por intervencion antropica ha acabado con las diferentes coberturas del suelo que sirven para protección ante la precipitación para evitar la remosión de masa.	Conservación de las diferentes coberturas y platación de bosque de reforestación.
	Explotación minera	La explotación minera se ha introducido como sustento económico para los terratenientes acabando así con el bosque ripario que se encuentra en la ribera del rio Recio, ya sea para explotación de arrastre o de oro ilegal. Es una actividad que se esta volviendo muy común en la zona.	Educar a los terratenientes de la conciencia de esta actividad y generar zonas de reforestación, bosque ripario.
	Extinción de la vegetación de paramo	Los suelos de los paramos son los más fertiles y con muy buenas propiedades es por esto que los campesinos lo estan utilizando para cultivo sobre todo de papa y pasturas, esto ha causado que la vegetación nativa de la zona de Murillo ha ido desapareciendo; cabe resaltar que entre esta vegetación encontramos los frailojones que se encargan para servir como colchón de agua y su crecimiento es demasiado demorado.	Declarar zonas de reserva ecológica.
	Sobre	Los suelos de la zona de	Exponer el potencial del

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
	utilización del suelo	estudio fueron destinados para protección producción, forestal de producción, cultivos y pastos, hasta el momento los suelos solo poseen cultivos y ganadería. El municipio de Libano se encuentra completamente sobreutilización junto con el 60% del territorio de murillo, Lerida y Ambalema.	suelo y declarar zonas de recuperación.
	Arroz como único sistema productivo agrícola.	El cultivo de arroz se ha establecido como único cultivo sobre todo en la placiencie de la cuenca cerca a los cuerpos de agua, esto causa que solo se encuentre una sola clase de cobertura, desgaste del suelo y que todos los cuerpos de agua sean destinados para el riego, desplazando así las diferentes coberturas.	El cultivo de arroz es uno de los sustentos económicos más importantes de la zona, se deben proyectar espacios para expasión de los cultivos sin que internegan zonas de reserva forestal o hídrica.
	Ganaderia como único sustento pecuario.	La ganaderia extensiva es el sistema productivo pecuario que se encuentra a lo largo y ancho de la cuenca de estudio, dejando a su paso solamente rastrojo, donde se encontraban bosques productivos- protectores, ripario, forestales o vegetacion nativa.	Controlar los espacios de pastoreo resulta posible porque estas zonas se pueden utilizar como cultivos silvopastroriles y con rotación de cultivos para dejar descansar el suelo y recuperarse.
	Población urbana en sitio inadecuados	La poblacion urbana se esta trasladando para la riveras de los rios o zonas que no han sido destinadas a esta actividad, esto causa que talen la cobertura vegetal de la zona para uso hogareño (cocción de alimentos, realización cercas, etc)	Las zonas pobladas deben de estar proyectadas a una expansión y evitar la instalación de la población en zonas de alto riesgo, riveras de los ríos o zonas de reserva.
	Extinción de bosque ripario.	Los diferentes sistemas productivos que se encuentran la zona de estudio se han extendido hasta las orillas de los rios y han acabado con el bosque ripario que se encarga la proteccion de los recusos hidricos, en la zona alta del cuenca tenemos el cultivo de	Conservación de bosque ripario y platancion de bosque secundario.

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
		cafe y en la zona baja el arroz mientras que la ganaderia se encuentra por toda la cuenca.	
	Desapareción de bosque forestal.	Las zonas destinadas para bosque forestal han desaparecido por intervencion antropica, ya sea para adecuar el area para siembra o para pasturas ganaderas o por utilizar la madera en actividades hogareñas.	Instaurar zonas de recuperación y bosque secundario forestal.
	Desviación del recurso hidrico para sistemas de riego.	El rio Recio ha sido destinado para el abastecimiento del acueducto pero la mayoria del agua ha sido realmente utilizada para surtir los sistemas de riego de los cultivos que se encuentran en la zona sobre todo arroz y pasturas, estos causa que el acueducto se vea insatisfecho.	Realizar el adecuamiento de tierras para un cultivo implica realizar un balance hídrico que ayuda a utilizar el agua realmente necesaria y la nivelación topografica es uno de los métodos que se ha implementado para evitar el derroche de agua en cultivos de riego por gravedad.
	Quemas para limpieza del terreno.	La actividad más utilizada para acabar con los rastros de cultivos anteriores y empezar a sembrar uno nuevo es la quema de coberturas, eso no solo causa un problema ambiental si no que tambien destruye las propiedades biologicas y quimicas del suelo, sin contar que las llamas se pueden extender llevando a un incendio forestal.	Educar a los campesionos sobre las consecuencias e estas actividades y producir bosque plantado de reforestación.
	Ausencia de zonas de reserva forestales.	La ausencia de reservas forestales y sobre todo las que se encuentran en la cabecera y riberas de los cuerpos de agua han causado la disminución del flujo, tanto así que algunos cuerpos de agua solo llegan a su desembocadura porque trasportan el agua de drenaje de los cultivos, agua que ya vienen contaminada	Declarar zonas de reserva forestal y reserva hídrica.

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
		porque no existe vegetación que ayude a purificar el cuerpo hídrico.	
	Malas prácticas de agrícolas.	Aunque la quema es una mala practica agricola no es la única que se puede encontrar en la zona, tenemos que la implementación de cultivos tecnificados ha llegado hasta las riberas, acabando con las coberturas rompevientos, y las coberturas verdes del suelo que evitan el impacto directo de la lluvia.	Educar a los terratenientes sobre: respetar un margen de 30 metros de distancia para las riveras de los ríos como protección, la vegetación que no es cultivo no es plaga y de tener una siembra de arbusco alrededor de los cultivos ayuda proteger el suelo y el cultivo.
	Manejo inadecuado de recursos naturales.	Las zonas de la cuenca que han sido explotadas para algún beneficio ecomico han superado las zonas de reserva dejando un desequilibrio ecologico que se ve reflejado en los componentes de cobertura, fuentes hidricas, fauna y flora.	Conservar las zonas de reserva hidrica y forestal y producir bosque productor protector.
	Compactación de suelos.	La ganaderia extensiva a lo largo de la cuenca va dejando su marca que es la compactación del suelo, este sistema productivo lo encontramos desde la zona plana de la cuenca hasta el páramo. La recuperción completa de terrenos compactados es un proceso muy díficil y demorado que inhibide el crecimiento de vegetación en la zona por la poca porosidad que posee el suelo, esto evita la aireasión del mismo y el desarrollo de la raíz	Realizar campaña de recuperación de los suelos e implementar bosque arbustivo.
	Aplicación discriminada de herbicidas, insecticidas y fertilizantes.	El desarrollo de la agricultira en la zona y el uso indiscriminados de productos como insecticidas, herbicidas y fertilizantes provoca toxicidad y descaste de los suelos.	Resulta indispensable realizar buenas planticas agrícolas para la realización y mantenimiento de todo tipo de cultivo.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.3.4.2 Río Venadillo

Tabla 113. Situacion inicial componente coberturas de la tierra río Venadillo

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
Cobertura y uso del suelo	Expasión de la frontera agrícola y pecuaria.	Los diferentes sistemas productivos que se encuentran en la cuenca en estudio por necesidad de la economia se han expandido a terrenos destinados a otra actividad acabando con las difrentes coberturas y causando un desequilibrio ambiental.	El precimiento del los suelos para cultivar no se pueden limitar porque van creciendo según la economía, pero se pueden proyectar a zonas que no causen desequilibrio ecológico.
	Erosión del suelo	La tala indiscriminada de vegetación por intervención antropica ha acabado con las coberturas del suelo que sirven de protección ante la precipitación, esta cobertura cobertura ammara el suelo y evita derrumbes.	General zonas de recuperación y producir bosque plantado de reforestación.
	Explotación minera	Aunque la explotación minera en el rio Venadillo no es tan notoria, también se ha implementado en la zona como sustento económico, acabando así con las coberturas del rio sobre todo el bosque ripario ya sea para explotación de arrastre o de oro ilegal.	Recuperación de bosque plantado de reforestación y bosque ripario.
	Sobre utilización del suelo	Los municipios de Santa Isabel y Venadillo posee aproximadamente un 70% de territorio es sobreutilización en cultivos y pastoreo descastando el suelo, y no se tiene zonas de protección según el UPRA esta zona debería contar con protección producción, forestal de produccion, cultivos y pastos, que hasta el momento no se encuentran.	Zona de recuperación.
	Arroz como unico sistema productivo agricola.	El cultivo de arroz se ha establecido como único cultivo sobre todo en las riberas de los cuerpos de agua y planicie de la cuenca esto causa que solo se encuentre una clase de cobertura, desgaste del suelo y que los cuerpos de	El cultivo de arroz es uno de los sustentos económicos más importantes de la zona, se deben proyectar espacios para expasión de los cultivos sin que

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
		agua sean destinados para el riego desplazando así las diferentes coberturas.	internegan zonas de reserva forestal o hídrica.
	Ganaderia como único sustento pecuario.	La ganaderia extensiva es el sistema productivo pecuario que se encuentra a lo largo y ancho de la cuenca de estudio, dejando a su paso solamente rastrojo, donde se encontraban bosques productivos- protectores, ripario, forestales o vegetacion nativa.	Controlar los espacios de pastoreo resulta posible porque estas zonas se pueden utilizar con cultivos silvopastroriles e implementar rotación de cultivos para dejar descansar el suelo y recuperarse.
	Población urbana en sitio inadecuados	La población urbana del municipio de Venadillo se encuentra al borde del rio de su mismo nombre, este cuerpo de agua es utilizado para evacuar los desechos sanitarios del pueblo además la intervención antrópica ha acabado con la vegetación nativa de del rio que ayuda a purificar el agua.	Bosque ripario.
	Extinción de bosque ripario.	Los diferentes sistemas productivos que se encuentran en la zona de estudio se han extendido hasta las orillas de los rios y han acabado con el bosque ripario que se encarga la protección de los recusos hídrico;, en la zona alta de la cuenca tenemos el cultivo de cafe y en la zona baja el arroz mientras que la ganaderia se encuentra por toda la cuenca.	Bosque ripario.
	Desapareción de bosque forestal.	Las zonas destinadas para bosque forestal han desaparecido por intervencion antropica, ya sea para adecuar el area para siembrade cultivos o pasturas o por utilizar la madera en actividades hogareñas. Las zonas que no han sido intervenidas son porque el acceso a ellas resulta muy difícil.	Bosque secundario forestal.
	Desviación del recurso hídrico para sistemas de riego.	El rio Vendadillo a sido destinado para el abasto del acueducto del municipio pero los terratenientes han	Realizar el adecuamiento de tierras para un cultivo implica realizar un

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
		desviado el agua para ser utilizada en su mayoría para suplir los sistemas de riego de los cultivos que se encuentran en la zona sobre todo arroz y pasturas, estos causa que el acueducto se vea insatisfecho.	balance hídrico que ayuda a utilizar el agua realmente necesaria y la nivelación topografica es uno de los métodos que se ha implementado para evitar el derroche de agua en cultivos de riego por gravedad.
	Quemas para limpieza del terreno.	La actividad más utilizada para acabar con los rastros de cultivos anteriores y empezar a semprar uno nuevo sobre todo en los cultivos de maiz es la quema de coberturas, esto no solo causa un problema ambiental si no que también acaba con las propiedades biologicas y químicas del suelo, sin contar que las llamas se pueden extender llevando a un incendio forestal.	Bosque plantado de reforestación.
	Ausencia de zonas de reserva forestales.	La ausencia de reservas forestales, sobre todo las que se encuentran en la cabecera y riberas de los cuerpos de agua han causado la disminucion del flujo, tanto así que algunos cuerpos de agua solo llegan a su destino porque trasportan el agua de drenaje de los cultivos, agua que ya viene contaminada porque trae todo el trastro de productos aplicados a los cultivo y no existe vegetación que ayude a purificar el cuerpo hídrico.	Zonas de reserva forestal y reserva hídrica.
	Malas prácticas de agricolas.	Aunque la quema es una mala practica agrícola no es la única que se puede encontrar en la zona, por implementar cultivos tecnificados han llegado hasta la rivera, acabando con las coberturas de rompevientos y las coberturas verdes del suelo que evitan el impacto directo de la lluvia y lo protegen de eventos naturales.	Educar a los terratenientes de realizar buenas practicas agrícolas como: respetar el margen de los ríos, recubir los cultivos con barreras rompevientos, mantener el suelo con cobertura verde y adecuar el terreno de

Componente	Problema	Conflicto	Potencial
			cultivo.
	Manejo inadecuado de recursos naturales.	Las zonas de la cuenca que estan sidendo explotadas para algún beneficio ecomico han superado las zonas de reserva dejando un desequilibrio ecológico que se ve reflejado en los componentes de cobertura, fuentes hídricas, fauna y flora.	Bosque productor protector.
	Compactacion de suelos.	La ganaderia extensiva a lo largo de la cuenca va causando la compactación del suelo; este sistema productivo lo encontramos por toda la cuenca del rio Venadillo. La recuperción de un suelo compactado es un proceso muy dificil y demorado que inhibide el crecimiento de vegetación en la zona por la poca porosidad que queda el suelo, esto evita la aireasión del mismo y el desarrollo de la raíz.	Zona de recuperación.
	Aplicación discriminada de herbicidas, insecticidas y fertilizantes.	El desarrollo de la agricultira en la zona ha llevado al uso indiscriminado de productos como insecticidas, herbicidas y fertilizantes que poco a poco van provocando toxicidad y descaste de los suelos.	Resulta indispensable realizar buenas planticas agrícolas para la realización y mantenimiento de todo tipo de cultivo.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.4 COMPONENTE SOCIAL

Tabla 114. Situacion inicial componente social

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
SOCIAL (Población)	Relaciones de Dependencia	De la información analizada, se pudo identificar que el porcentaje de dependencia para el año 2015 en la totalidad de los municipios que hacen parte de la cuenca en ordenación, está por encima del 55%; es decir, que por cada 100 habitantes, más de 55 se encuentran en edades inactivas y/o improductivas. Este porcentaje es más crítico para municipios como Venadillo,	Los Instrumentos de Planificación Territorial de los Municipios están encaminados a disminuir las tasas de desempleo e informalidad en sus municipios, mejorar la cobertura en salud para abogar por un territorio donde la gente esté en condiciones de ser más productiva.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		corresponde al 63.15% y el Murillo donde el porcentaje es del 62.49% ambos en el año 2015. El principal inconveniente es que esta situación tiene serias implicaciones en la dinámica económica de la región, toda vez que la carga productiva está recayendo sobre el 30% de la población y por ende existe una gran dependencia económica y dificultades de ingresos en el territorio.	
	Población víctima del conflicto armado	Con ocasión del conflicto armado que vive Colombia desde hace más de 50 años, los municipios de la Cuenca en Ordenación no han estado exentos de los daños que este problema social ha generado sobre la gente principalmente del área rural. La población que más ha sufrido el conflicto está comprendida entre los 27 y 60 años, generando procesos de desplazamiento y por ende pobreza, desigualdad e inseguridad tanto a nivel urbano como municipal.	N/A
SOCIAL (Población	Pobreza Extrema	En la totalidad de los municipios que pertenecen a la Cuenca en Ordenación, los índices de pobreza extrema (Entendiéndose esta condición como la no disposición de recursos que permitan satisfacer las necesidades básicas de alimentación). Se presentaron los valores más altos de personas víctimas del conflicto para el año 2012 para los Municipios de Lérida, Venadillo y Ambalema, los Municipios de Líbano y Murillo presentan los valores más altos de personas víctimas del conflicto en el año 2013, finalmente el Municipio de Santa Isabel presento el valor más alto para el año 2014 El Municipio de Líbano fue aquel	N/A

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		que obtuvo los mayores datos de población identificada tanto a nivel rural y urbano de Pobreza Extrema: **Año 2011**: 18.250 personas **Año 2012**: 19.098 personas **Año 2013**: 19.541 personas **Año 2014:** 20.126 personas	
	Necesidades básicas insatisfechas	Los municipios con mayor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas – NBI para el total de la población (cabecera y resto), corresponden a los municipios de: • Murillo con 39.61 % • Ambalema con 34.39% • Venadillo con 34.92% En la mayoría de los municipios de la cuenca, a excepción del municipio de Ambalema, la tendencia es que el mayor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas se encuentra ubicado en el área rural de los municipios.	N/A
SOCIAL (Población)	Cobertura Educativa	En todos los municipios de la cuenca, se identificó que uno de los principales problemas en cuestión de cobertura educativa está en la educación Secundaria y Media. El principal conflicto en este aspecto, es la poca inversión en infraestructura educativa que atienda las necesidades educativas de la comunidad.	N/A
	Deserción Escolar	Teniendo en cuenta los promedios de deserción escolar en los municipios de la cuenca, se puede concluir que el nivel educativo que tiene mayor deserción es el de educación Media. Los municipios que presentan los porcentajes más altos de deserción escolar para el nivel de Transición para el año 2014, son los de Líbano con un 5.14% y	Cabe resaltar que el municipio del Murillo tuvo 0.00% de deserción escolar para el nivel escolar de Transición lo que significa que los estudiantes pudieron culminar sus estudios para el año 2014, eso indica que los padres de familia no tuvieron inconvenientes personales ni económicos lo que permitió que sus hijos no se

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		Lérida con 4.55% Como resultado, el resultado de los porcentajes de deserción escolar generan una gran afectación al desarrollo del departamento, esta deserción se da principalmente por la falta de recursos económicos.	vieran afectados académicamente.
	Minería	El departamento ha sido reconocido desde hace mucho tiempo por su riqueza mineral, sin embargo la explotación minera ha ido generando una problemática social, ya que uno de los factores más relevantes es como afecta la salud, por los residuos que quedan en la tierra y en el agua, y la manipulación de sustancias toxicas. Las condiciones de trabajo que ofrecen a los trabajadores no son las más adecuadas, ya que los trabajadores pasan largas horas de trabajo bajo la tierra, están expuestos bajo maquinaria que genera altos niveles de ruido afectando la audición, el trabajo en sitios donde la temperatura es muy elevada, pueden generar si no se toman las precauciones, deshidratación, agotamiento, mareos, debilidad y desmayos en los trabajadores.	Los habitantes se ven beneficiados con los proyectos mineros debido a la generación de empleo que ésta genera. También, ha reactivado el comercio específicamente por la producción de oro y plata en el municipio de el Líbano,
SOCIAL (Servicios Sociales)	Salud Pública	Actividades como la minería, la ganadería, la agricultura, la extracción de material de arrastre y/o cantera y el turismo, son los principales generadores de la contaminación en los cuerpos de agua y los cambios en las condiciones fisicoquímicas del agua. La contaminación por metales pesados en la minería, el incremento en la generación de partículas suspendidas por cuenta de la extracción de material de arrastre, el uso de agroquímicos y pesticidas en los cultivos de arroz, la	N/A

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		contaminación con residuos sólidos producto de las actividades turísticas en el río, entre otras, son los principales generadores de problemas sanitarios en las comunidades que se abastecen del recurso hídrico previamente contaminado aguas arriba.	
SOCIAL (Servicios Sociales)	N/A	N/A	Los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE – son una de las principales potencialidades a nivel social en los municipios de la cuenca, teniendo en cuenta que en la actualidad la implementación de esta herramienta está encabezada por la administración municipal y representa uno de los principales proyectos de desarrollo educativo, buscando incorporar temas de educación ambiental municipal a la población joven con el ánimo de hacerlos partícipes en la implementación de medidas de desarrollo sostenible en su región.
	N/A	N/A	Conformación de las Juntas administradoras de acueductos veredales a través de las Juntas de Acción Comunal, el Consejo Municipal de Desarrollo Rural y el Consejo Municipal de Planeación Territorial.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.5 COMPONENTE ECONOMICO

Tabla 115. Situacion inicial componente economico

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Económico	Conflictos por uso del suelo	Se genera contaminación de las fuentes de agua con agroquímicos utilizados en los cultivos (pesticidas y plaguicidas	N/A

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		en los cultivos de arroz principalmente), o como resultado del pastoreo de animales por estar sin medidas de protección y aislamiento.	
	Minería	N/A	La actividad económica minera ha ido ganando reconocimiento en el incremento del PIB departamental, esto se debe a que el Tolima y en especial el municipio del Líbano trabajan con la extracción de oro y plata, reactivando de esta forma, el progreso económico tanto del municipio como de la región.
	Estado actual de la red vial	El mal estado de algunas vías secundarias y terciarias en los municipios que conforman la cuenca, en especial los Municipios de Murillo, Líbano generan problemas en el momento de transportar y/o comercializar los productos que se producen en las áreas urbanas de dichos municipios. Este aspecto influye negativamente en la dinámica económica de la región.	N/A
	Instrumentos de Planificación Territorial	N/A	Los instrumentos de planificación territorial de los municipios están encaminados a buscar un aprovechamiento sostenible teniendo en cuenta las ventajas comparativas del suelo en sectores de los municipios, reglamentando las áreas de aptitud
			Por otro lado, los Instrumentos de planificación permiten implementar una estructura de planificación y mercadeo agropecuario mediante la creación de cooperativas o asociaciones de productores campesinos a nivel local con una

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
			estructura que coordina y da directrices de producción y comercialización.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.6 COMPONENTE CULTURAL

Tabla 116. Situacion inicial componente cultural

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Cultural	Continuidad en las Costumbres		El departamento del Tolima cuenta con una gran variedad de cuentos, mitos o leyendas muy antiguas que han ido pasando por generaciones por vía oral, los habitantes han tratado de mantener viva esta tradición, de la que hoy son responsables es la mayoría de casos, los pobladores de la tercera edad, quienes continúan contando las historias a sus nietos. De esta forma se mantienen las costumbres culturales que hacen parte de cada uno de los municipios que conforman la cuenca
	Falta de sentido de pertenencia	El Departamento del Tolima, y en especial municipios como Ambalema, Líbano, y Murillo cuenta con la presencia de un importante patrimonio cultural e histórico representado en arquitectura y arte colonial diseminado en las iglesias, los vestigios, arqueológicos, entre muchos otros, sin embargo éstos no son lo suficientemente apreciados y protegidos por sus dueños y habitantes del municipio. No existe una organización encargada de la promoción, mantenimiento y dinamización de la actividad cultural, ni tampoco apoyo por parte de la	N/A

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		administración municipal.	
	Instrumentos de Planificación	N/A	Los instrumentos de planificación territorial de los municipios están encaminados a e*stablecer el área que constituya el patrimonio cultural de los Municipios mediante las siguientes acciones:* • Acciones: Disponer de una infraestructura para incrementar la difusión de la cultura a corto, mediano y largo plazo.
Cultural			También están encaminados a promover la e*ducación para el manejo de las áreas de protección,* manejo del patrimonio cultural de las cabeceras municipales.
			Por otro lado, tienden a armonizar la acción técnica de los proyectos con la actividad pedagógica, haciendo de cada proyecto estratégico un laboratorio social, con énfasis en los dispositivos de RED (sistemas regulados de intercambio en condiciones relativas de igualdad) buscando la sostenibilidad socioambiental y temporal de los proyectos al mismo tiempo que su sustentabilidad.
	Proyectos Ambientales Escolares	N/A	Los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE son una de las principales potencialidades a nivel social en los municipios de la cuenca, teniendo en cuenta que en la actualidad la implementación de esta herramienta está encabezada por la administración municipal y representa uno de los principales proyectos de

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
			desarrollo educativo, buscando incorporar temas de educación ambiental municipal a la población joven con el ánimo de hacerlos partícipes en la implementación de medidas de desarrollo sostenible en su región y la salvaguarda de las principales expresiones culturales de la región para promover el rescate de las tradiciones.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.7 COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO

4.7.1 Amenazas

4.7.1.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 117. Situacion inicial componente amenazas

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Gestión del Riesgo Amenaza	Las fuertes pendientes; carencia de colectores de aguas lluvias y/o negras en ciertos sitios y vías; carencia de cobertura vegetal; prácticas culturales inapropiadas; intensidad y régimen pluviométrico; socavación de taludes y características geológicas y estructurales son los principales factores de remoción en masa presentes en la zona de estudio.	La construcción de vías, fomenta el desarrollo económico y social de la región, para la implantación de estas obras de ingeniería se requiere modificar la morfología de los taludes adyacentes, y dado el caso que estas obras no se lleven a cabo de forma adecuada generando cortes en los taudes con bajas pendientes y la implantación adecuada de las obras de drenaje, se podría generar a futuro problemas de inestabilidad y remoción en masa.	N/A
	La ubicación de varias fallas geológicas, que son estructuras a través de las cuales se libera gran	N/A	N/A

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	cantidad de energia elástica, ocaciona que la zona de estudio se considere un área de sismicidad intermedia a alta.		
	La ocupación de cauces , falta de mantenimiento de las obras de drenaje generan alteraciones en el comportamiento de las corrientes generando represamientos que dan lugar a Inundaciones y Avenidas Torrenciales, estas ultimas son detonadas adicionalmente por procesos de remoción en masa, además de la contaminación por el deposito de resituos solidos y escombros por parte de la comunidad.	Las poblaciones requieren zonas urbanizables de expansión para sus asentamientos, pero al no ejecutarse el control y planeación adecuado de estos se intervienen las cauces cercanos, generando alteraciones en las corrientes que repercuten en el transito normal de los flujos y sus comportamientos.	N/A
	Las altas temperaturas, actividades antrópicas o el fuego injustificado que se extiende sin control y quema vegetación viva o muerta en terrenos de aptitud forestal, o que sin serlo están destinados a actividades forestales o que es cualquier fuego producido en las tierras forestales.	N/A	Los incendios forestales se pueden utilizar como medio para la protección u ordenación del bosque, conforme a un plan preestablecido y autorizado en las cuencas.
	Según la ubicación de las cuencas, estas se encuentra en área directa de influencia volcanica debido a la presencia del macizo volcánico conformado por los Domos volcánicos de Santa Isabel, el Volcán del Ruiz y nevado del Tolima.	A pesar de las amenazas generadas por la actividad volcánica, el macizo volcánico ha implusado la economía de la región, mediante el fomento del turismo ecológico, estos sectores son explorados por turistas nacionales y extranjeros, que son atraídos por el montañismo, deportes de invierno, piscinas termales y senderos ecológicos estas son algunas de las actividades que los volcanes y la region	A pesar de su poder destructivo, los volcanes en realidad tienen sus beneficios, estos en realidad son una fuerza productiva ya que ayudan enriquecer el suelo. Las erupciones volcánicas producen la dispersión de cenizas sobre amplias áreas alrededor del sitio de la erupción esta ceniza va a contener cantidades variables de

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
		ofrecen.	nutrientes generando suelos muy fértiles.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.7.2 Vulnerabilidad

4.7.2.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 118. Situacion inicial componente vulnerabilidad

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Gestión del Riesgo Vulnerabilidad	La población, las viviendas, la infraestructura y/o los sistemas productivos están expuestos a diferentes eventos de amenaza, categorizando que la región y elementos expuestos considerados están en vulnerabilidad alta a media.	N/A	Los factores de vulnerabilidad económica por parte de la comunidad, puede funcionar como base del desarrollo rural sostenible con la posibilidad de proyectos productivos rentables que en su mayoría serían enfocados hacia pequeños y medianos cultivadores ya que estos son los que menos medios tienen para sostener ambientalmente la producción agropecuaria.

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

4.7.3 Riesgos

4.7.3.1 Rio Recio y Rio Venadillo

Tabla 119. Situacion inicial componente riesgos

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
Gestión del Riesgo Riesgo	Factores como el desplazamiento de población de las zonas rurales a las zonas urbanas, la degradación ambiental y el cambio acelerado del uso del suelo amplifican los riesgos. Estas condiciones socio – económicas, aunadas a la exposición del país a la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como sismos, inundaciones y deslizamientos, entre otros, agravados por las acciones humanas y las condiciones variantes del clima, confirman un proceso	N/A	La identificación y cuantificación de los riesgos presentes en la cuenta permite la organización y proyección de planes de prevención y control, que impulsan y atraen la inversión extranjera, además de servir de garantía en negociaciones de gran inversión.

Componente	Problema	Conflicto	Potencialidad
	continuo de construcción y acumulación de riesgos. La materialización de estos riesgos en desastres, afectan el desarrollo del País e impiden y retrasan El logro de las metas de bienestar social trazadas por el gobierno.		

Fuente: Consorcio Tolima Ambiental. Actualización POMCA río Recio Y Venadillo. 2016

5 RECOMENDACIONES

5.1 COMPONENTE CARTOGRÁFICO

Tomar como opción la actualización de información por medio de datos abiertos que ofrecen diferentes entidades tanto nacionales como internacionales en temas como el modelo digital de terreno o los límites departamentales, municipales, y veredales. En caso de no tomar dicha información como referencia, establecer el procedimiento a seguir para el manejo de la información básica y temática de la cuenca de estudio.

5.2 COMPONENTE FÍSICO

5.2.1 Geologia y Geomorfología

Precisar con modelos fotogeológicos, sensores remotos y verificación en campo las formaciones geológicas y las unidades geomorfológicas, asi como los procesos que se presentan en la cuenca alta y la diferenciación de las unidades de roca en la parte media. Identificar los contrastes geomorfológicos que marcan los límites entre los abanicos y depositos aluviales con las rocas adyacentes en la parte baja de la cuenca.

5.2.2 Hidrogeologia

Adelantar estudios específicos que permitan la caracterización del potencial hidrogeológico en los depósitos aluviales, asi como en las rocas terciarias porosas y en las areas con precencias de rocas calcáreas que pueden presentar zonas con formación de cavernas.

5.2.3 Edafología

Realizar los ajustes respectivos de la información de suelos de la cuenca, con base en la información secundaria y con la recopilada en campo y laboratorio, para tener un documento convalidado, que permita hacer la identificación y evaluación de las tierras de la cuenca.

Hacer una identificación de los problemas encontrados al interior de la cuenca, fruto del análisis de la información secundaria, para dimensionarlos y estructurar soluciones pertinentes.

Verificar con fuentes primarias (Universidades, productores, organizaciones, gremios, etc, etc), los datos obtenidos mediante información secundaria, para hacer los ajustes respectivos, todos con miras a identificar adecuadamente los suelos y calificar y clasificación de las tierras por su capacidad de uso.

Con base en la problemática identificada en la cuenca, fruto de la observación y análisis de la información secundaria, ir plantando proyecto y mecanismos de gestión, que faciliten un ordenamiento adecuado y sostenible del recurso suelo.

5.2.4 Clima, Hidrología e Hidraulica

La información existente es suficiente, sin embargo se requiere corroborar, lo cual se realizar{a en la fase de diagnostico, ya que los estudios de climatología e hidrología solo se realizan con información secundaria recopilada en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM y en la Corporación Autonoma Regional del Tolima, CORTOLIMA, sin embargo falta información puntual sobre eventos de inundación y eventos de incendios forestales, los cuales están asociados a la caracterización climática de la zona de estudio, por tal razón en la fase de diagnostifo se profundizara encuanto a la recopilación del inventarion y su espacializacion y georeferenciacion de estos eventos ya que esta es información crucial para la calibración de los modelos propuestos.

5.2.5 Calidad de Agua

La información recopilada y analizada no es suficiente para verificar un comportamiento multitemporal de la calidad del agua dada la inexistencia de estaciones de calidad del agua y falta de modelación de los ríos Recio y Venadillo, ya que los muestreos se han realizado en diferentes sitios, lo cual no permite trazabilidad en el comportamiento en la calidad del agua a través del tiempo. No obstante la información d elas agendas ambientales de los municipios de la cuenca permiten inferir en forma general, el aumento en la contaminada dada el impacto de las actividades antropicas, por lo tanto, se hace necesario adelantar un monitoreo durante la fase de diagnóstico en los sitios donde Cortolima ha venido adelantado muestreos para establecer bajo un modelo determinístico el comportamiento de los ríos Recio y Venadillo.

Por otro lado se recomienda se implemente un sistema de monitoreo continuo sobre las corrientes principales los Río Recio y Venadillo, con operación propia de la corporación (CORTOLIMA) sobre todo en sitios críticos como los vertimientos de agua residual doméstica, explotaciones pecuarias, agrocilas y mineras (material de río y metales precisos), con propósito de realizar monitereo permanente al estado del agua (Calidad del agua).

Así mismo se recomienda en fortalecer y mejorar las plantas de tratamiento de aguas residuales que se encuentan construidas, así como la construcción de sistemas de tratamiento (sistemas sépticos, zona de infiltración, entre otras) en zonas que carecen de esta. De igual manera se recomienda la construcción de beneficiaderos ecológicos para el café y en la concientización y educación ambiental en temas como: uso de abonos orgánicos, manejo adecuado del recurso agua, suelo y bosque, mantenimiento de pozos sépticos, tratamiento de basuras (reciclaje), entre otros.

Manejar con los gremios productores (arroz, algodón, entre otros) y cultivadores manejo de cultivo organicos donde se minime o elimine la fumigación sobre de estos para evitar aporte de aguas contaminadas a los rios y quebradas de la cuenca dado que su uso principal es para consumo y riego.

Fortalecer con las empresas de aseo (E.S.P.), así como con los municipios el tratamiento de los residuos sólidos fomentando el manejo adecuado con la separación en la fuente y tratamiento con reciclaje y medidas ingenierieriles, así como el manejo adecuado de los

rellenos sanitarios evitando tiraderos a cielo abierto que provocan aportes a los ríos y quebradas de la cuenca.

5.3 COMPONENTE BIÓTICO

5.3.1 Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos

Los esquemas y planes básicos de ordenamiento constituyen una buena fuente de información, pero limitada, ya que los estudios consultados fueron realizados hace unos diez años en promedio. En este lapso de tiempo han aumentado las afectaciones sobre el medio generadas principalmente por la expansión de la frontera agropecuaria, acelerado urbanismo y daños ambientales causados por la minería. Razón por la cual se debe realizar una actualización de la información al respecto sobre todo en temas calves como son:

- El estado de las reservas de la sociedad civil, áreas de protección local y regional.
- Áreas estratégicas para la captación del recurso hídrico adquiridas en cumplimiento del artículo 111 de la ley 99 de 1993.
- Posibles esquemas por pago de servicios ambientales.

5.3.2 Flora

Es importante contar con información actualizada de la composición florística de la cuenca y los municipios que la integran, para de esta manera determinar el compromiso de este componente de especial relevancia ambiental.

Una vez se cuente con el estudio de composición florística, se puede llegar a determinar que especies se encuentran amenazadas o condición de extinción, para de esta manera propiciar proyectos de generación de material vegetal y reforestación en áreas aptas para ello de acuerdo con los perfiles y condiciones típicas del paisaje original.

Las áreas que en principio presentan mayores áreas de cobertura vegetal, se encuentran precisamente al lado de las riveras de los cursos hídricos, conocidos como bosques de galería; es fundamental su conservación y enriquecimiento a fin de garantizar la protección del ecosistema, los cuerpos de agua y la fauna asociada a ellos.

Dentro de la zona se han evidenciado seria amenazas para la permanencia y conservación de la vegetación de la cuenca, ya que se observan procesos de tala de bosques, extracción selectiva de maderas, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, cambios en los usos de suelo, lo que compromete seriamente la permanencia de la cobertura vegetal de la cuenca día a día.

5.3.3 Fauna

La destrucción y tala indiscriminada de bosques, ha comprometido la biodiversidad de la cuenca, generando desplazamiento de especies de fauna, por lo cual es recomendable proteger y/o restaurar estos espacios con el objetivo de garantizar un habitad para las diferentes especies y prevenir su desaparición.

En época de sequía el agua se convierte en un limitante y hace que las especies giren dentro de la región en búsqueda de este recurso, por este motivo fuentes permanentes como ríos y riachuelos, se convierten en focos de congregación de fauna en búsqueda de agua, además de la búsqueda de alimento dependiendo de las épocas de fructificación de la vegetación presente a lo largo de la matriz boscosa, por lo cual es recomendable la protección de los diferentes cursos hídricos asociados a la cuenca.

Es importante identificar especies que presenten algún grado de vulnerabilidad y amenaza con el objeto de asociar programas de protección y conservación que garanticen su existencia.

5.3.4 Cobertura y Uso de Tierras

Para el desarrollo de la temática de cobertura y uso del suelo se recomienda una salida de campo que cubra las variedades de climas y alturas que componen la cuenca del rio Venadillo y el rio Recio, para corroborar la información obtenida de los documentos analizados en un estado inicial, este muestreo debe de estar georreferenciado y basado en un mapa preliminar.

5.4 COMPONENTE SOCIAL

Los documentos utilizados, como Esquemas de Ordenamiento y Planes Básicos, Agendas Ambientales, Censo DANE 2005 conforman una fuente bibliográfica confiable, ya que pertenecen a instituciones con información oficial, sin embargo, estos documentos no se encuentran actualizados, en algunos casos superan los 10 años desde su publicación, lo que altera en información crucial como la población y sus distintos tipos de clasificación (sexo, edad, etc.) por este motivo, se recomienda una actualización de la información con miras a tener un estudio con información actual que nos permita entender cómo se encuentra la población y como interactúa con el ambiente en especial los Municipios que conforma la cuenca Rio Recio y Venadillo.

5.5 COMPONENTE ECONOMICO

Es importante identificar todas las actividades económicas que hoy en día, ayudan al crecimiento de cada uno de los municipios que conforman la cuenca, por lo cual vale la pena establecer los valores actuales de las áreas (en hectáreas) y los tipos de cultivos que se dan actualmente, establecer cuales han ido ganando fuerza en cuanto a comercio y venta y cuales lo han perdido.

Otro factor importante es el crecimiento de actividades mineras en el municipio, sin embargo, es muy poca la información que se tiene sobre la influencia de ésta actividad en la economía, específicamente con valores exactos de factores como generación de empleo, la apertura de venta de joyas o minerales como oro y plata.

5.6 COMPONENTE CULTURAL

Los municipios que hacen parte de la cuenca, se encuentran conformados por una riqueza cultural, histórica y arquitectónica, conservando estructuras con arquitectura colonial, manteniendo sus costumbres, preservando sus festividades, y teniendo lugares turísticos de gran importancia tal y como lo es el Nevado del Ruiz, se recomienda a en especial a las Alcaldías que se establezcan en lo posible, una organización que se encargue de mantener los lugares turísticos en buen estado físico, realizando los mantenimientos necesarios, también que se encargue de dar a conocer los maravillosos lugares y contar con información actualizada.

5.7 COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO

Teniendo en cuenta que Colombia es un país tropical, por lo que no cuenta con estaciones (verano, invierno, primavera y otoño), su clima varia por efecto de vientos alisios, la humedad, los diversos pisos térmicos y los efectos producidos por fenómenos de La niña y el Niño, está expuesta durante todo el año a diversos eventos naturales, que dependiendo de su magnitud pueden generar grandes pérdidas económicas y de vidas humanas, por lo que se hace necesaria la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos a los que está expuesta la población.

De acuerdo a los antecedentes e información disponible de las cuencas del Rio Recio y Rio Venadillo, se requiere una evaluación detallada de las amenazas potenciales presentes en la región, se recomienda realizar un inventario detallado de las obras de protección existentes y sus condiciones actuales, así como programar labores de mantenimiento periódico para garantizar la eficiencia de las obras y evitar represamientos en las corrientes.

Se recomienda implementar sistemas de control y monitoreo mediante instrumentación geotécnica, en las zonas susceptibles a procesos de remoción en masa o inestabilidad de laderas. El monitoreo de masas inestables se puede llevar a cabo mediante mediciones topográficas, monitoreo del agrietamiento superficial, monitoreo de los desplazamientos a profundidad (Inclinómetro, Dispositivo TDR de reflectometría), y realizando el debido control y evaluación del monitoreo de los desplazamientos.

Se requiere la implementación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT), estas son un mecanismo autónomo, que no necesita estar conectado a otro sistema, su función es dar aviso sobre los niveles hídricos y advertir a la comunidad de zonas con alto riego de avenida torrencial ante la eventual manifestación de un fenómeno natural, ya que a la fecha en la zona de estudio solo se cuenta con dos (2) SAT, las cuales se ubican en los municipio de Murillo y Ambalema, y que son administradas por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.). Obtenido de http://www.libano-tolima.gov.co/evenninos.shtml?apc=d-xx-1-&x=1363860

(CORPOCHIVOR), C. A. (26 de Junio de 2014). *CORPOCHIVOR*. Recuperado el 8 de Abril de 2016, de http://corpochivor.gov.co/sites/default/files/attach/CIRCULAR%205279.pdf

Alcaldia de Ambalema, EOT. (2004). *Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización.* Ambalema, Tolima.

Alcaldia de Ambalema, EOT. (2012). *Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización.* Ambalema, Tolima.

Alcaldía de Machetá. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Machetá. .* Machetá.

Alcaldía de Murillo, EOT. (2002). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio Murillo.* Murillo.

Alcaldía de Nuevo Colón. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio Nuevo Colón. Alcaldía de Nuevo Colón.* Nuevo Colón.

Alcaldía de Santa María. (2003). *Esquema de Ordenamiento Territorial .* Santa María.

Alcaldía de Tenza. (1999). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tenza.* Tenza.

Alcaldía de Tunja. (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja. Alcaldía de Tunja.* Tunja.

Alcaldía de Turmequé. (1999). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio Turmequé.* Turmequé.

Alcaldía de Ventaquemada. (2001). *Esquema de Ordenamiento Territorial.* Ventaquemada.

Alcaldía de Villapinzón. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Muncipio de Villapinzón.* Villapinzón.

Alcaldía Municipal. (Julio de 2016). *Alcaldía Municipal Santa Isabel* . Obtenido de Alcaldía Municipal: www. santaisabel-tolima.gov.co/

Alcaldía municipal Ambalema. (Julio de 2016). Obtenido de Alcaldía municipal Ambalema: www.ambalema-tolima.gov.co/

Alcaldía Municipal de Lérida. (2003). *Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Lérida- Tolima.* Lerida.

Alcaldía municipal de Lérida. (julio de 2016). Obtenido de Alcaldía municipal de Lérida: http://www.lerida-tolima.gov.co/

Alcaldia Municipal De Libano, PBOT. ((2001-2011)). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial, PBOT.* Libano, Tolima.

Alcaldia Municipal De Libano, PDM. (2012). *Plan De Desarrollo Municipal.* Libano, Tolima.

Alcaldía Municipal de Murillo. (2002). *Esquema de ordenamiento territorial Murillo.* Murillo.

Alcaldía Municipal de Murillo. (2003). *Esquema de Ordenamiento Territorial de Murillo.* Murillo.

Alcaldía Municipal De Murillo Tolima, PLEC´S. (2012). *Plan Local De Emergancias Y Contingencias Murillo PLEC´S.* Murillo.

Alcaldia Municipal De Santa Isabel, EOT. (2003). *Esquema De Ordenamiento Territorial.* Ibague,Tolima.

Alcaldía municipal de Venadillo. (Julio de 2016). Obtenido de Alcaldía municipal de Venadillo: www.venadillo-tolima.gov.co/

Alcaldia Municipal de Venadillo,EOT. (2004). *Esquema De Ordenamiento Territorial, EOT.*

Alcaldia Municipal de Venadillo,PLEC´s. (2012). *Plan Local De Emergencia Y Contigencias PLEC´s.*

Alcaldía Municipal Líbano. (Julio de 2016). Obtenido de Alcaldía Municipal Líbano: www.libano-tolima.gov.co/

Alcaldía Municipal Murillo. (Julio de 2016). Obtenido de Alcaldía Municipal Murillo: www.murillo-tolima.gov.co/

Alternativas Viales . (s.f.). *Geotecnia y Geologia, Capitulo IV, Tomo 2, Tramo Cambo – Manizales.*

AVR - CAR. (2015). *Consultoría para elaborar estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales en los municipios priorizados en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CA.* Tibirita.

Banco Mundial Colombia. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia.* Bogotá.

Bocanegra, J. E. (2014). *Actualización del componente Meteorológico del modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico.* Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/21021/440517/Actualizacion+Modelo+Institucional+El+Ni%C3%B1o+-+La+Ni%C3%B1a.pdf/02f5e53b-0349-41f1-87e0-5513286d1d1d

(Actividades desarrolladas en el marco del contrato de prestación de servicios profesionales No IDEAM 07

Boyaca, A. M. (2016). *Plan de Gestion Integral de Residuos Solidos "PGIRS 2016-2027".* Santa Maria .

CAR - UASAR Ingenieros Consultores. (2014). *Estudios y diseños geotécnicos para la estabilización de taludes y control erosivo en áreas de riesgo de la jurisdicción CAR. Sitio 33: Barrio Monserrate, sector Las Camelias, municipio de Machetá, Cundinamarca.* Bogotá.

CAR, C. A. (2 de Octubre de 2013). *Gobernación de Cundinamarca*. Recuperado el 8 de Abril de 2016, de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TjU82ZlZydsJ:www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/dcb2455e-f29b-49d6-b392-c7347a6b27b0/Politica%2BResiduos%2B%2BFINAL.pdf%3FMOD%3DAJPERES+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

Cardona, O. (2007). *INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE.* Washington, D. C.

Comunidad Andina. (2005). REUNIÓN TÉCNICA PREPARATORIA PARA LA PRIMERA REUNION DEL CONSEJO CONSULTIVO ANDINO DE AUTORIDADES MUNICIPALES. *ELEMENTOS PARA UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO TERRITORIAL EN EL MARCO DE LA INTEGRACION ANDINA*. Lima, Peru.

Concejo municipal. (2003). *Esquema de ordenamiento territorial municipio de Ambalema.* Ambalema.

Concejo municipal. (2009). *Acuerdo 017 de 2009.* Murillo.

Concejo municipal. (2012). *Acuerdo plan de desarrollo del equema de ordenamiento territorial municipio de Santa Isabel.* Santa Isabel.

Concejo municipal. (2013). *Acuerdo de esquema de ordenamiento territorial municipio de Lerida.* Leida.

CORPOCHIVOR - MADS. (2013). *III. Realizar cien (100) estudios por fenómenos de remoción en masa, orientados a la incorporación de la gestión del riesgo en los ordenamientos territoriales en los municipios de la jurisdicción de CORPOCHIVOR.* Garagoa.

CORPOCHIVOR - UPTC. (2013). *Elaboración de estudios de riesgo (amenaza y vulnerabilidad) y diseño de obras de estabilización en diferentes veredas de los municipios que forman parte de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR).* Garagoa.

CORPOCHIVOR, CORPOBOYACÁ, CAR. (2006). *POMCARG.* Bogotá.

Corporación Autónoma de Cundinamarca. (2014-2015). *Avance Metas -objetivos de calidad-.* Machetá.

Corporación Autonoma Regional del Chivor. (2015). *Proyecto: Establecimiento de las metas quinquenales de carga contaminante para los afluentes de la jurisdicción de Corpochivor.* Garagoa.

Corporación Autónoma Regional del Tolima- Cortolima. (2013). *Plan de gestiòn Ambiental Regional del Tolima 2013-2023.* Ibague .

CORPORACIÓN O SSO - Colombia. (11 de 12 de 2015). Obtenido de SISTEMA DE INVENTARIO DE EVENTOS DE DESASTRES: www.desinventar.org
Corporación OSSO. (2011).

CORTOLIMA, C. A. (2009). *Agenda Ambiental Del Municipio De Libano.* Ibague, Tolima.

CORTOLIMA, C. A. (2011). *Agenda Ambiental Del Municipio De Lérida .* Tolima.
C
ORTOLIMA, POMCA. (2009). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del Río Recio – Tolima.* Tolima.

Cundinamarca, S. P. (13 de Agosto de 2002). *Alcaldia Cundinamarca*. Recuperado el 8 de Abril de 2016, de EL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO, RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL EN UN SECTOR DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA: www.defensoria.gov.co/attachment/271/regional2.pdf

DANE. (2011). PROGRAMA DE REORGANIZACION, REDISEÑO Y MODERNIZACION DE LAS REDES DE PRESTACION DE SERVICIOS DE SALUD. BOGOTA, COLOMBIA.
DANE. (2015). Proyecciones de poblacion (2015). Bogota, Colombia.

Delgado Peñón Luis Carlos, G. d. (2011). *Estadísticas Ambalema 2011 – 2014.* Amabelma.

Delgado Peñón Luis Carlos, G. d. (2011). *Estadísticas Lérida 2011 – 2014.* Ibague.

Delgado Peñón Luis Carlos, G. d. (2011). *Estadísticas Líbano 2011 – 2014.* Libano.

Delgado Peñón Luis Carlos, G. d. (2011). *Estadísticas Murillo 2011 – 2014.* Ibague.

Delgado Peñón Luis Carlos, G. d. (2011). *Estadísticas Santa Isabel 2011 – 2014.* Ibague.

Delgado Peñón Luis Carlos, G. d. (2011). *Estadísticas Venadillo 2011 – 2014.* Ibague.

E.S.P), E. d. (2013). *Informe de Gestion 2013 Empresa de Servicios Publicos de Villa Nueva Casanare ESPAVI S.A. E.S.P* . Recuperado el 8 de Abril de 2016, de http://villanueva-casanare.gov.co/apc-aa-files/37373435343665383236363133346430/informe-de-gestion-para-alcaldia-2013-espavi.pdf

Economía Tolima. (s.f.). Obtenido de Economía Tolima: http://economialibanotolima.jimdo.com/por-que-venir-a-el-libano/

Federación Nacional de Arroceros- FEDEARROZ. (2012). *Adopción masiva de tecnología-AMTEC.* Ibague.

Geilfus, F. (1997). Ochenta Herramientoas para el Desarrollo Participativo. *Diagnostico, Planificacion, Evaluacion*. Salvador.

(s.f.). *Hidrología Municipio de Murillo.*

(s.f.). *Hidrología Municipio de Santa Isabel.*

(s.f.). *Hidrología Municipio de Venadillo.*

IGAC. (1997). *Estudio general de suelos departamento de Tolima.* Tolima.
I
ng. Rodrigo Antonio Arevalo Pardo, I. F. (2010). *Planta Integral Regional de Aprovechamiento y Disposición Final de residuos Sólidos del Municipio de Garagoa.* Bogota D.C.

INGEOMINAS. (1975). *Mapa Geológico del Cuadrángulo K-12, Guateque.* Bogotá.

INGEOMINAS. (1975). *Plancha 210 - Guateque.* Bogotá.

INGEOMINAS. (1997). *Evaluación de la actividad erosiva y la amenaza geológica de la cuenca aportante a la Central Hidroeléctrica de Chivor. .*

INGEOMINAS. (2001). *Geologia de la plancha 206.* Manizales.

INGEOMINAS. (2001). *Geologia de la plancha 225 Nevado del Ruiz.*

INGEOMINAS. (2003). *Plancha 209 - Zipaquirá.* Bogotá.

INGEOMINAS. (2005). *Plancha 190 - Chiquinquirá.* Bogotá.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER -; lCorporació. (2012). *Conflictos de Uso del Territorio Colombiano.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1971). *Estudio general de suelos y aptitud agropecuaria de los municipios de Herveo, Fresno, Casablanca, Villahermosa y Falan.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1978). *Estudio semidetallado de suelos de la zona plana, municipios de Armero y Honda.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1983). *Estudio general de suelos de la parte norte del departamento de Tolima.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1987). *Estudio detallado de los lodos volcánicos en la zona de Armero.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1987). *Estudio detallado de suelos y clasificación de tierras con fines de riego de algunos sectores planos de los municipios de Armero, Mariquita y Honda.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1994). *Estudio semidetallado de suelos de Alvarado.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (2010). *Metodología para la clasificación de tierras por su capacidad de uso.* Bogota.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC,; Instituto Colombiano de la Reforma Agraria-INCORA. (1974). *Estudio detallado de suelos y clasificación de tierras para riegos de los municipios de Ambalema y Lérida.* Bogota.

María Cristina Castellanos Corredor, N. d. (2012). ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ACCIÓN COAGULANTE-FLOCULANTE DEL MUCILAGO DE Opuntia Ficus Indica POR LOS METODOS: COAGULACIÓN Y ELECTROCOAGULACIÓN EN LOS LIXIVIADOS DEL RELLENO SANITARIO PIRGUA DE TUNJA. *AIDIS*, 44-55.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.* Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia. (julio de 2016). Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia: http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/ecoturismo/region-andina/parque-nacional-natural-los-nevados/

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente.* Bogotá.

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Guia Tecnica para la Formulacion de los Planes de Ordenacion y Manejo de Cuencas Hidrograficas. Colombia.

Municipio de Libano, PLEC´S. ((2012-2015)). *Plan Local De Emergencias Y Contingencias PLEC´S.* Libano, Tolima.

Municipios. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial. Colombia.

Municipios. (2012). Plan de Desarrollo Municipal (2012-2015). Colombia.

Nancy Esperanza Roa M., Sanda Liliana Castellanos. (2015). *Acuerdo Plan de Desarrollo Municipio Santa Isabel.*

NATIONAL WEATHER CENTER. (01 de 04 de 2016). *National Weather Service. Climate Prediction Center. Cold and warm episodes by season.* Obtenido de http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml

NATIONAL WEATHER CENTER. (01 de 04 de 2016). *National Weather Service. Climate Prediction Center. El Niño-Southern Oscillation (ENSO)*. Obtenido de http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml#current

NSR-10. (s.f.). *(2010) Título H. Estudios Geotécnicos. Capítulo H.5.*

ServiTunja. (2015). *Relleno Sanitario Pirgua Tunja - Boyaca*. Obtenido de Reglamento Operativo Relleno Sanitario Pirgua : http://www.servitunja.com.co/wp-content/uploads/2015/12/reglamento_operativo_relleno_sanitario_pirgua.pdf

SGC. (2001). *Memoria explicativa de la plancha geologica 206 Manizales y 225 Nevado del Ruiz. Esc 1: 100000.* Bogota.

Troncoso R. Herman R. (2014). *Plan verde municipal y comunitario de Venadillo Tolima.* Venadillo .

Tunja, A. M. (31 de Julio de 2014). *Alcaldia Mayor de Tunja*. Recuperado el 8 de Abril de 2016, de http://tunja-boyaca.gov.co/apc-aa-files/39323537613264363532636364383564/comunicacion-relleno-pirgua.pdf

Tunja, A. M. (2015). *Alcaldia de Tunja - Boyaca*. Obtenido de Alcaldia de Tunja - Boyaca: http://tunja-boyaca.gov.co/apc-aa-files/39353939373461333461303765613162/pgirs-alctunja-2015.pdf

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. (1998). *Propuesta metodológica para la evaluación de riesgos por Remoción en masa a escala local.* Bogotá.

Viaja por Colombia, Ferias y Fiestas en el Tolima. (Julio de 2016). Obtenido de Viaja por Colombia, Ferias y Fiestas en el Tolima: http://www.viajaporcolombia.com/ferias-y-fiestas/tolima/

Wilches, G. (1993). *La vulnerabilidad global incluido en "Los desastres no son naturales", compilación de Andrew Maskrey.*