



CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 198-2021 CORNARE - POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS RONDAS HÍDRICAS PRIORIZADAS POR CORNARE BAJO LOS CRITERIOS TÉCNICOS DE LA "GUÍA TÉCNICA PARA LA DELIMITACIÓN DE RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA" ADOPTADA MEDIANTE LA RESOLUCIÓN 0957 DE 2018 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

DELIMITACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE LA QUEBRADA LA PEREIRA

Prof. María Fernanda Areiza Rodríguez

Ph.D. Blanca Adriana Botero Hernández

Mg. Katerine Isabel Cárdenas González

Prof. Juan David González González

Prof. Paula Andrea Jaramillo Tobón

Ph.D. Juan Camilo Parra Toro

Prof. José David Ramírez Abraham

Esp. Juan José Ramírez García

Ph.D. Juan Carlos Valdés Quintero

Prof. Carlos Mario Valenzuela Rosas

Prof. Jhoan Velásquez Velásquez

Mg. Catherine Vieira Agudelo

Est. Iván Camilo Zuluaga Valencia

POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID

MEDELLÍN – DICIEMBRE 10 DE 2021





CONTENIDO

1	COMPONENTE HIDROLÓGICA	12
1.1	METODOLOGÍA	12
1.2	DESARROLLO HIDROLÓGICO	13
1.2.1	Estimación de Parámetros Morfométricos	13
1.2.2	Precipitación Sobre La Cuenca	18
1.2.3	Duración de la Lluvia	21
1.2.4	Distribución Temporal de la Precipitación.....	29
1.2.5	Precipitación Efectiva	30
1.3	Métodos Caudales Máximos La Pereira.....	35
1.3.1	Método Racional.....	35
1.3.2	Hidrograma Unitario Sintético.....	36
1.4	Valores Caudales de Diseño.....	36
1.5	SIMULACIÓN HIDRÁULICA	40
1.6	Modelación hidráulica.....	40
1.6.1	Insumos del modelo.....	41
1.6.2	Manchas de Inundación y envolvente de la componente hidrológica	48
1.7	Humedales La Pereira.....	51
2	COMPONENTE GEOMORFOLÓGICA.....	56
2.1	Determinación del Cauce Permanente – La Pereira	56
2.2	Delimitación del Componente Geomorfológico – La Pereira.....	58
2.2.1	Contexto regional de la cuenca La Pereira	59
2.2.2	Caracterización de la corriente	72
2.2.3	Variaciones de la corriente	77
2.2.4	Geoformas	80
2.2.5	Procesos morfodinámicos	87
2.2.6	Zonas de amenaza alta por inundación y zonas con condiciones de riesgo	91
2.2.7	Definición envolvente geomorfológica	95
3	COMPONENTE ECOSISTEMICO	98
3.1	Introducción.....	98
3.2	Metodología.....	99
3.2.1	FASE 1. Determinación del cauce permanente:	99



3.2.2	FASE 2. Caracterización Componente Ecosistémico para la definición del límite funcional	100
3.3	Resultados.	106
3.3.1	Zonas De vida.....	106
3.3.2	Coberturas vegetales.....	106
3.3.3	Composición de flora	111
3.3.4	Composición de fauna terrestre.....	126
3.3.5	Variables a calcular para definir la ronda hídrica ecosistémica	153
4	COMPONENTE SOCIAL	159
4.1	Introducción.....	159
4.2	Memoria metodológica	161
4.2.1	Referentes teóricos.....	161
4.2.2	Referentes metodológicos. ¿Cómo se hizo?	178
4.2.3	Marco contextual: Oriente antioqueño y transformaciones socioespaciales.....	194
4.3	Quebrada La Pereira.....	204
4.3.1	Identificación social y económica del área de influencia de la ronda hídrica de la quebrada La Pereira	204
4.3.2	Avances y resultados de la ronda hídrica de La Pereira con actores sociales	225
4.3.3	Identificación de las y los actores sociales en la zona de influencia de la quebrada La Pereira.....	283
4.3.4	Análisis de conflictos socio ambientales por usos del suelo en la zona de influencia de La Pereira.....	297
4.4	Insumos desde la componente social para las estrategias sobre el manejo ambiental de las rondas hídricas de la quebrada La Pereira	323
5	COMPONENTE INTEGRADOR POSTERIOR.....	327
5.1	Metodología para generar los elementos constituyentes de la ronda hídrica	327
5.1.1	Proceso	327
5.1.2	Resultado	328
5.2	Metodología para generar el límite físico de la ronda.....	332
5.2.1	Proceso	332
5.2.2	Resultado	332
5.3	Estrategias de manejo ambiental	336



5.3.1	Estrategias de preservación	340
5.3.2	Estrategias de restauración	341
5.3.3	Estrategias de uso sostenible	341
6	Anexos	342
7	BIBLIOGRAFÍA	343

FIGURAS

Figura 1.	Esquema general de la metodología para La Pereira.....	13
Figura 2.	Delimitación de la cuenca la Pereira en el municipio de Rio Negro.....	14
Figura 3.	Delimitación de las subcuencas de La Pereira.....	15
Figura 4.	Ubicación estaciones pluviográficas zona de estudio	19
Figura 5.	Polígonos de Thiessen zona influencia subcuencas La Pereira	20
Figura 6.	Valores de Tc subcuencas de la cuenca La Pereira.....	24
Figura 7.	a) Diagrama de la distribución temporal de la precipitación y b) Histograma de precipitación con una probabilidad del 50% de excedencia, del primer cuartil. (Huff 1967, Ven Te-Chow,1994)	29
Figura 8.	Hietograma del método de abstracciones de precipitación SCS (Ven Te-Chow,1994)31	
Figura 9.	Mapa de usos y coberturas del suelo cuenca La Pereira	34
Figura 10.	Mapa de grupo geológico cuenca La Pereira	34
Figura 11.	Mapa de CN cuenca La Pereira.....	35
Figura 12.	Comparación hidrogramas de diseño en La Pereira para Tr = 2.33 años.....	39
Figura 13.	Comparación hidrogramas de diseño en La Pereira para Tr = 15 años.....	39
Figura 14.	Comparación hidrogramas de diseño en La Pereira para Tr = 100 años.....	40
Figura 15.	DTM con resolución de 0,3 x 0,3 m de la zona de estudio.....	41
Figura 16.	Malla del modelo hidráulico.....	42
Figura 17	Mapa de coberturas de la quebrada La Pereira	43
Figura 18	Condiciones de frontera del modelo de la quebrada La Pereira.....	45
Figura 19	Hidrograma de salida resultante para la creciente de 100 años.	47



Figura 20. Manchas de inundación de las crecientes naturales de 15 y 100 años en la zona urbana del municipio de la Ceja	49
Figura 21. Envoltente de la componente hidrológica en la zona urbana del municipio de la Ceja	50
Figura 22. Humedales en la cuenca de La Pereira. Izquierda: Humedales Guamito y La María. Derecha: Humedal U de A.	51
Figura 23. Humedal Quirama	52
Figura 24. Ubicación de los humedales U de A y Quirama respecto a las subcuencas.....	53
Figura 25. Ubicación de los humedales La María y Guamito respecto a las subcuencas.	53
Figura 26. Componente hidrológica para los humedales Guamito, la María (Izquierda) y U de A (Derecha).....	54
Figura 27. Componente hidrológica Humedal Quirama (Izquierda) y detalle de diferencia cauce permanente y mancha de 15 años (derecha)	55
Figura 28. Cauce permanente de la quebrada La Pereira	57
Figura 29. Puntos de detalle cauce permanente de la quebrada La Pereira. (A) Cabecera La Ceja. (B) Tramo con sinuosidad moderada. (C) Tramo con sinuosidad alta. (D) Desembocadura en el Río Negro.....	58
Figura 30. Mapa geológico regional cuenca de la quebrada La Pereira.	63
Figura 31. Sismos reportados entre 1993 y 2021 al oriente de Medellín	65
Figura 32. Mapa geomorfológico regional del oriente cercano a Medellín.....	66
Figura 33. Contexto fisiográfico de la cuenca de la quebrada La Pereira.	67
Figura 34. Mapa geomorfológico regional cuenca de la quebrada La Pereira	68
Figura 35. Unidades de Superficie de Erosión I nivel Santa Elena – La Unión, Vertiente sobre suelo residual y Escarpes.....	69
Figura 36. Unidades de Planicie sobre terrazas y Planicie aluvial.....	71
Figura 37. Perfil altimétrico de la quebrada La Pereira.....	73
Figura 38. Caracterización de la corriente de la quebrada La Pereira.	76
Figura 39. Tramos con variaciones de la quebrada La Pereira.....	77
Figura 40. Variación longitudinal del cauce de la quebrada La Pereira	78
Figura 41. Variación longitudinal del cauce de la quebrada La Pereira	79



Figura 42. Variación transversal del cauce de la quebrada La Pereira.....	79
Figura 43. Mapa de geoformas de la quebrada La Pereira	81
Figura 44. Depósitos moderadamente incisados y llanura aluvial.....	82
Figura 45. Niveles 1 y 2 de terrazas y llanura de afluente	83
Figura 46. Depósitos poco incisados y meandro abandonado	85
Figura 47. Cauce permanente, barra y llanura aluvial	86
Figura 48. Mapa de procesos morfodinámicos de la quebrada La Pereira.....	88
Figura 49. Deslizamiento en la parte alta de la cuenca - La Pereira	89
Figura 50. Erosión lateral en Pharmaciolo sobre ambas márgenes de la quebrada La Pereira.....	90
Figura 51. Obras de mitigación por erosión en La Ceja, quebrada La Pereira	91
Figura 52. Mapa de zonas de amenaza y riesgo de la quebrada La Pereira	92
Figura 53. Zona de amenaza alta (achurado azul)	93
Figura 54. Zonas con condición de riesgo quebrada La Pereira (achurado rojo).....	95
Figura 55. Envoltorio geomorfológico quebrada La Pereira	96
Figura 56. Riqueza de especies por familia de flora en el área de estudio a partir de información secundaria.....	117
Figura 57. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 9 especies con los valores más altos (Especies con DAP \geq 2.5 cm) en la vegetación muestreada en la cuenca la quebrada la Pereira.	125
Figura 58. Altura promedio para las parcelas de muestreo (50 m ²) para los fustales (DAP \geq 2.5 cm) en la quebrada la Pereira.....	126
Figura 59. Representación de especies por familia de avifauna en el área de estudio.	129
Figura 60. Riqueza relativa de órdenes de mamíferos en el área de estudio.....	131
Figura 61. Representación de especies por familia de herpetofauna (anfibios y reptiles) en el área de estudio.....	133
Figura 62. Representatividad de las familias de Aves en el área de influencia de la Ronda Hídrica La Pereira.....	136
Figura 63. Curva de acumulación de especies de la avifauna detectadas en el área de estudio.....	137



Figura 64. Representación del uso de los distintos estratos arbóreos de forrajeo y percha por las especies de aves en el área de estudio.....	140
Figura 65. Gremios Tróficos para la avifauna presente en zona de estudio.....	141
Figura 66. Riqueza relativa de especies de mamíferos para los órdenes registrados en el proyecto.	144
Figura 67. Representatividad de los gremios tróficos entre las especies de mamíferos registradas en el área de estudio	144
Figura 68. Representatividad de especies de anfibios por familia en el área de Estudio.....	146
Figura 69. Porcentaje de representatividad de los gremios tróficos de anfibios registrados en el área de estudio. No especialistas en hormigas (NE) y no especialista y carnívoro (NE, C).....	148
Figura 70. Riqueza de especies de reptiles por familia en el área de estudio.	150
Figura 71. Porcentaje de representatividad de los gremios tróficos por familia de reptiles registrados en el área Estudio	152
Figura 72. Determinación de la densidad de drenaje por unidad geomorfológica. Fuente: Guía Metodológica Ministerio.....	154
Figura 73. Densidad de Drenaje para área de Unidades Geomorfológicas La Pereira	155
Figura 74. Densidad de Drenaje para toda la cuenca La Pereira	157
Figura 75. Ronda hídrica del componente ecosistémico en el polígono de estudio en la cuenca de la quebrada La Pereira	158
Figura 76. Pirámide poblacional municipio de La Ceja del Tambo. Tomado de: Encuesta de Calidad de Vida.	205
Figura 77. Pirámide poblacional Carmen de Viboral. Fuente: encuesta de calidad de calidad de vida.	211
Figura 78. Datos de mujeres y hombres según Encuesta de Calidad de Vida.	218
Figura 79. Unidades de vivienda totales que incluyen las viviendas ocupadas con todas las personas ausentes, las viviendas ocupadas con personas presentes, las viviendas de uso temporal y las viviendas desocupadas. (Fuente: Censo DANE 2018).....	219
Figura 80. Viviendas con acceso a servicios públicos. Fuente: Censo nacional de Población y Vivienda DANE 2018.	222
Figura 81. Presupuestos municipales del Oriente Antioqueño a 2018 (en millones de pesos).....	224
Figura 82. Quebrada La Pereira. Tomado de: Google maps.	225



Figura 83. Mapa de La Ceja del Tambo. Tomado de: Google maps.....	226
Figura 84. La Pereira en La Ceja del Tambo. Autoría: componente geomorfológica.....	227
Figura 85. Mapa de Rionegro.	228
Figura 86. Quebrada La Pereira en Rionegro. Fuente: Componente Geomorfológica. Estudio de delimitación de la quebrada La Pereira.....	229
Figura 87. Mapa del Carmen de Viboral. Tomado de: Google maps.	230
Figura 88. Mapa de La Pereira en El Carmen de Viboral. Tomada de: Componente geomorfológico.	231
Figura 89. Árbol de problemas quebrada La Pereira. Autoría: Componente social..	232
Figura 90. PQRS sobre la quebrada La Pereira. Fuente: CORNARE. Elaboración propia.	246
Figura 91. Tipo de actores en La Ceja - La Pereira. Autoría: Componente social.	286
Figura 92. Tipo de actores en Rionegro - La Pereira. Autoría: Componente social.	286
Figura 93. Tipo de actores en El Carmen de Viboral - La Pereira. Autoría: Componente social.....	287
Figura 94. Tipo de organización a la que pertenecen los actores de La Ceja del Tambo. Autoría: Componente social.....	288
Figura 95. Tipo de organización a la que pertenecen los actores de Rionegro. Autoría: Componente social.....	288
Figura 96. Tipo de organización a la que pertenecen los actores de El Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.....	288
Figura 97. Relación con la cuenca de los actores en La Ceja. Autoría: Componente social..	289
Figura 98. Relación con la cuenca de los actores en Rionegro. Autoría: Componente social.....	289
Figura 99. Relación con la cuenca de los actores en el Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.....	290
Figura 100. Impacto a la cuenca de los actores en La Ceja. Autoría: Componente social....	290
Figura 101. Impacto a la cuenca de los actores en El Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.....	291
Figura 102. Servicios ecosistémicos a la cuenca de los actores en La Ceja del Tambo. Autoría: Componente social.....	292
Figura 103. Servicios ecosistémicos a la cuenca de los actores en Rionegro. Autoría: Componente social.....	292



Figura 104. Servicios ecosistémicos a la cuenca de los actores en El Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.....	293
Figura 105. Relación con la cuenca - La Ceja. Autoría: Componente social.....	293
Figura 106. Relación con la cuenca - Rionegro. Autoría: Componente social.....	294
Figura 107. Relación con la cuenca - Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.	294
Figura 108. Línea de tiempo 2006. Punto 1. Nacimiento. La Pereira. Autoría Propia	309
Figura 109. Línea de tiempo 2012. Punto 1. La Pereira. Autoría Propia	310
Figura 110. Línea de tiempo 2015. Punto 1. La Pereira. Autoría: componente social.....	310
Figura 111. Línea de tiempo 2020. Punto 1. La Pereira. Autoría Propia	311
Figura 112. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 1. Autoría Propia	311
Figura 113. Línea de tiempo 2006. La Pereira. Punto 2. Vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia	312
Figura 114. Línea de tiempo 2012. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia	312
Figura 115. Línea de tiempo 2015. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia	313
Figura 116. Línea de tiempo 2020. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia	313
Figura 117. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia	314
Figura 118. Línea de tiempo 2002. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro.Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia.....	314
Figura 119. Línea de tiempo 2006. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro.Rionegro. Tomada de ArcGIS.Autoría Propia.....	315
Figura 120. Línea de tiempo 2010. La Pereira.Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro.Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia.....	315
Figura 121. Línea de tiempo 2015. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro.Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia.....	316
Figura 122. Línea de tiempo 2020. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro.Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia.....	316
Figura 123. Línea de tiempo 2021. La Pereira.Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro.Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia.....	317



Figura 124. Línea de tiempo 2002. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	317
Figura 125. Línea de tiempo 2006. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	318
Figura 126. . Línea de tiempo 2010. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	318
Figura 127. Línea de tiempo 2020. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	319
Figura 128. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	319
Figura 129. Línea de tiempo 2002. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	320
Figura 130. . Línea de tiempo 2006. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	320
Figura 131. . Línea de tiempo 2010. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	321
Figura 132. . Línea de tiempo 2015. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	321
Figura 133. Línea de tiempo 2020. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	322
Figura 134. Línea de tiempo 2021. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.....	322
Figura 135 Elementos Constituyentes Ronda hídrica Quebrada La Pereira Zona A	329
Figura 136 Elementos Constituyentes Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona B	330
Figura 137 Elementos Constituyentes Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona C	331
Figura 138 Limite físico Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona A.....	333
Figura 139 Limite Físico Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona B	334
Figura 140 Limite Físico Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona C	335
Figura 141 Zonas de Manejo Ambiental Quebrada La Pereira Zona A	337
Figura 142 Zonas De Manejo Ambiental Quebrada La Pereira Zona B.....	338
Figura 143 Zonas De Manejo Ambiental Quebrada La Pereira Zona C.....	339



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

Educación para
vivir mejor

INTRODUCCIÓN

Como parte constitutiva del Convenio Interadministrativo 198 de 2021, celebrado entre el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y CORNARE, se presentan en el informe plasmado en el presente documento, avances importantes, alcanzados por las componentes constitutivas de la metodología planteada para el desarrollo del convenio.

El informe, presentado por capítulos, incluye para la fuente hídrica La Pereira, avances que aún son objeto de ajustes finales en lo referido a envoltentes (desde las componentes hidráulica, ecosistémica y geomorfológica), delimitación física de la ronda, elementos constitutivos (faja paralela y zona aferente), zonas de preservación, restauración y uso sostenible, y medidas de manejo.



Carrera 48 No. 7 - 151 El Poblado
Conmutador: 3197900 / www.politecnicojic.edu.co
Medellín - Colombia - Suramérica



Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid



@PolitecnicoJIC



1 COMPONENTE HIDROLÓGICA

Para la delimitación de la componente hidrológica de la ronda hídrica, se requiere construir las manchas de inundación para los períodos de retorno 15 y 100 años, según lo establece la guía para el acotamiento de rondas hídricas del ministerio de medio ambiente. Adicionalmente para el estudio del cauce permanente se debe estimar la mancha para el período de retorno 2.33 años.

1.1 METODOLOGÍA

Simular una mancha de inundación a lo largo del cauce, requiere la estimación de los diferentes caudales que van aportando a la corriente en su recorrido hasta llegar a su desembocadura. De esta forma, si se quiere producir la mancha de los 15 años de período de retorno, se estiman los caudales para ese mismo período de retorno en la parte inicial del tramo a modelar, y en los sitios donde llegan al cauce los afluentes más importantes. Desde el punto de vista físico, esta suposición no es totalmente cierta, pues es bastante improbable que se presenten al mismo tiempo en todos los afluentes de la corriente el caudal del mismo período de retorno, no obstante, como método de diseño hidráulico e hidrológico esta es la suposición más conservadora y tradicionalmente aceptada.

Para la estimación de caudales asociados a un período de retorno dado, existen varios métodos en la literatura. El análisis de frecuencia puede ser el más acertado, si se cuenta con registros de caudales máximos en el sitio de interés. Cuando no hay registros de caudales, se debe recurrir a un método lluvia escorrentía, mediante el cual, para la lluvia asociada al período de retorno, se estima la respuesta de la cuenca en el sitio de interés.

Dada la información de la cual se dispone al momento de realizar la ronda hídrica, se elige la estimación de los caudales, utilizando el método lluvia escorrentía del hidrograma unitario sintético. Se estimarán también utilizando el método racional, y aunque este método no es adecuado para este tipo de estudio, ya que se tiene áreas mayores a los 10 km², se utilizarán para tener un orden de magnitud como límite superior, ya que el método racional tiende a sobre estimar los caudales. En la Figura 1, se presenta un esquema de la metodología general que se seguirá para producir la componente hidrológica de la ronda hídrica.

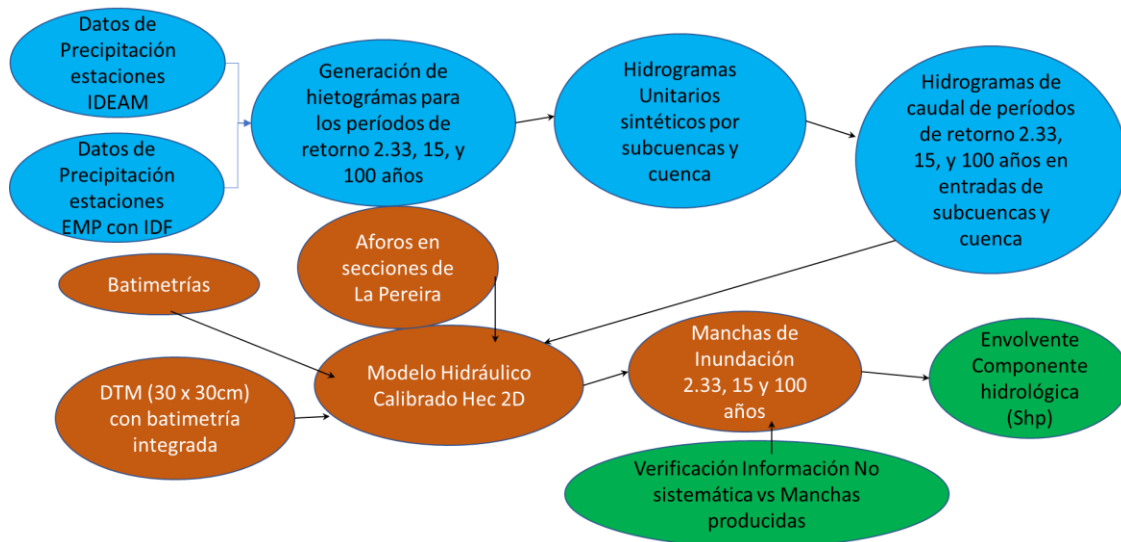


Figura 1. Esquema general de la metodología para La Pereira.

1.2 DESARROLLO HIDROLÓGICO

1.2.1 Estimación de Parámetros Morfométricos

Los parámetros morfométricos se obtuvieron a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) de la cuenca del Río Negro, con una resolución espacial (tamaño de pixel) de 10 metros y una red de drenaje ambos de la cartografía del POMCA Río Negro, suministrada por CORNARE.

En la Figura 2 se presenta la delimitación de la cuenca de La Pereira, respecto a la cuenca del Río Negro. Teniendo en cuenta los afluentes principales, se determinan 16 puntos (ver Tabla 1 y Figura 3), en donde se estimarán los caudales para cada período de retorno. Estos puntos se seleccionan teniendo en cuenta, las confluencias de corrientes principales o de significancia para el sistema fluvial, así como historial de eventos de inundación en zonas urbanas de los municipios que cruzan las corrientes y trabajo de campo de la componente social.

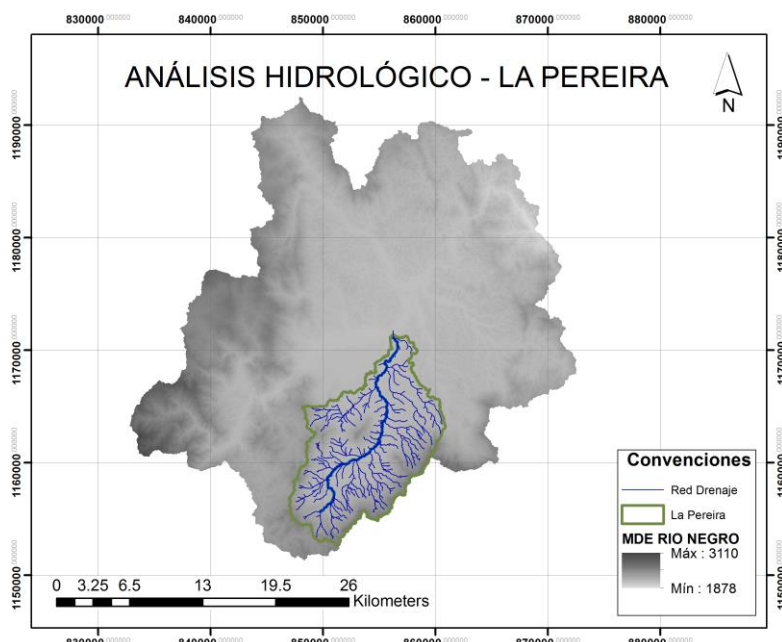


Figura 2. Delimitación de la cuenca la Pereira en el municipio de Rio Negro

Tabla 1. Puntos interés de La Pereira

Subcuenca	Nombre	Abscisa en el cauce principal	Coordenada X	Coordenada Y
0	Desembocadura sobre el Río Negro	K0+000	855676.637	1168425.501
1	Q. El Salado	K3+821	855626.637	1168225.501
2	Q. Quirama	K3+997	854706.637	1166705.501
3	Q. Pontezuela	K6+165	855616.637	1165495.501
4	Q. Barro Blanco	K7+998	855716.637	1164095.501
5	Q. El Granadillo	K9+611	855486.637	1163715.501
6	Q. Aguas Claras	K10+112	855066.637	1161753.485
7	Q. La Raya	K12+662	854506.637	1161235.501
8	Q. El Yarumo	K13+706	854206.637	1160845.501
9	Q. La Espinosa	K14+227	853286.637	1160445.501
10	Q. San Nicolás	K15+390	853006.637	1160235.501
11	Q. Las Palmas	K15+798	852876.637	1160205.501
12	Q. El Chirimollo (Lomitas)	K15+953	851786.637	1159955.501
13	Q. Vueltecitas	K17+255	850986.637	1159425.501
14	Q. San José	K18+260	850386.637	1158455.501
15	Q. La Argentina	K19+821	850986.175	1157369.023
16	Arriba Q. La Pereira	K21+359	855676.637	1168425.501



Figura 3. Delimitación de las subcuencas de La Pereira

Después de seleccionados los puntos de interés se calcularon los parámetros morfométricos necesarios para el desarrollo hidrológico de cada subcuenca: área, perímetro, longitud del cauce principal, longitud de la cuenca, pendiente del cauce principal, cotas máximas y mínimas del cauce principal y de la cuenca. Los parámetros morfométricos para las subcuencas definidas hasta cada punto de interés se muestran en la Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4.

Tabla 2. Parámetros morfométricos subcuencas afluentes de la quebrada La Pereira

Parámetro			Subc 0	Subc 1	Subc 2	Subc 3	Subc 4	Subc 5	Subc 6
Área de la cuenca	A	km ²	140.73	11.72	8.15	18.08	1.71	1.44	11.31
Perímetro de la cuenca	P	km	82.79	26.55	21.78	24.23	6.45	6.37	17.16
Longitud de la cuenca	Lc	km	19.59	7.92	8.35	6.79	2.41	2.26	5.72



Cota máxima de la cuenca	CD	msnm	2794	2549	2704	2494	2142	2145	2794
Cota en la salida de la cuenca	CS	msnm	2085	2133	2130	2121	2122	2113	2107
Pendiente media de la cuenca	Sc	%	23.08	24.96	25.42	22.57	24.15	20.12	25.86
Longitud del cauce principal	Lcp	km	23.87	8.74	9.63	8.28	2.24	2.02	5.86
Longitud desde la salida hasta el centroide	Lg	km	13.54	4.52	5.00	4.40	1.61	1.40	3.70
Cota mayor del cauce principal	CSS	msnm	2401	2222	2399	2264	2135	2136	2413
Cota menor del cauce principal	CN	msnm	2085	2134	2133	2123	2127	2115	2109
Pendiente media del cauce principal	So	%	1.32	1.01	2.76	1.69	0.38	1.04	5.19

Tabla 3. Parámetros morfométricos subcuencas afluentes de la quebrada La Pereira (continuación)

Parámetro			Subc 7	Subc 8	Subc 9	Subc 10	Subc 11	Subc 12	Subc 13
Área de la cuenca	A	km ²	2.28	4.66	7.68	5.60	6.39	6.92	3.27
Perímetro de la cuenca	P	km	6.32	11.46	15.69	10.95	15.91	14.08	10.66
Longitud de la cuenca	Lc	km	2.11	4.37	5.31	3.85	5.71	5.29	3.69
Cota máxima de la cuenca	CD	msnm	2470	2706	2632	2486	2703	2705	2547
Cota en la salida de la cuenca	CS	msnm	2115	2119	2121	2116	2116	2116	2126
Pendiente media de la cuenca	Sc	%	21.95	28.54	22.92	20.29	21.22	18.74	28.95
Longitud del cauce principal	Lcp	km	1.95	4.58	5.74	3.34	5.58	6.18	3.62



Longitud desde la salida hasta el centroide	Lg	km	1.37	3.03	3.49	2.61	3.84	3.93	3.04
Cota mayor del cauce principal	CSS	msnm	2178	2378	2480	2149	2433	2326	2223
Cota menor del cauce principal	CN	msnm	2114	2119	2119	2116	2116	2116	2125
Pendiente media del cauce principal	So	%	3.26	5.67	6.29	0.98	5.68	3.39	2.71

Tabla 4. Parámetros morfométricos subcuencas afluentes de la quebrada La Pereira (continuación)

Parámetro			Subc 14	Subc 15	Subc 16
Área de la cuenca	A	km ²	3.01	7.95	12.59
Perímetro de la cuenca	P	km	8.67	14.72	20.82
Longitud de la cuenca	Lc	km	3.00	4.48	4.68
Cota máxima de la cuenca	CD	msnm	2476	2618	2709
Cota en la salida de la cuenca	CS	msnm	2130	2136	2154
Pendiente media de la cuenca	Sc	%	25.14	30.07	31.28
Longitud del cauce principal	Lcp	km	2.40	4.42	5.11
Longitud desde la salida hasta el centroide	Lg	km	1.80	2.13	3.31
Cota mayor del cauce principal	CSS	msnm	2213	2333	2433
Cota menor del cauce principal	CN	msnm	2129	2136	2159
Pendiente media del	So	%	3.47	4.45	5.37



cauce principal					
--------------------	--	--	--	--	--

1.2.2 Precipitación Sobre La Cuenca

Es de vital importancia para el desarrollo hidrológico contar con información acerca de cómo es la distribución de la precipitación, lo que para el caso de estudio depende de las áreas de influencia de las estaciones pluviográficas disponibles dentro y cercanas de la cuenca. Para el cálculo de las áreas de influencia de las estaciones pluviográficas y de la precipitación sobre las subcuencas definidas, se utilizó el método de los polígonos de Thiessen (Thiessen, 1911) el cual tiene en cuenta la no uniformidad en la distribución espacial de los registros pluviométricos, mediante un factor de ponderación por áreas para cada uno de ellos.

Las estaciones pluviográficas con influencia dentro de la cuenca La Pereira se muestran en la Figura 4. Se revisaron las estaciones de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM) y de El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) que contaban con información de curvas IDF (curvas de Intensidad/Duración/Frecuencia), y también con información de precipitación total a escala temporal diaria. Finalmente, para definir las estaciones con mayor influencia se trazó un buffer de 20 km con eje en el centroide de la cuenca del Rio Negro. De las estaciones dentro del buffer, se seleccionaron aquellas que contaran con registro mayor a 15 años y/o con una ecuación de IDF a la cual se pudiera acceder. En la Tabla 5 se presentan las estaciones que finalmente fueron utilizadas, y en la

Tabla 6 y Tabla 7 los pesos relativos dentro del área total de la cuenca La Pereira y las subcuencas en ella. Adicionalmente, en la Figura 5 se presenta el trazado de los polígonos de Thiessen, y su influencia en todas las subcuencas.

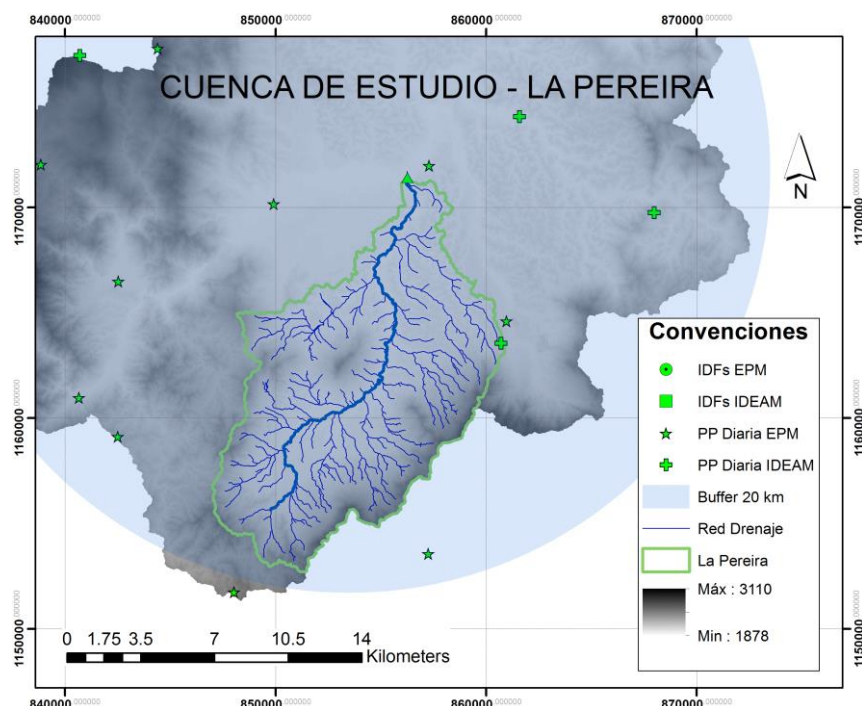


Figura 4. Ubicación estaciones pluviográficas zona de estudio

Tabla 5. Descripción estaciones pluviográficas seleccionadas dentro quebrada La Pereira

Código	Nombre	Tipo	Entidad	Escala	Altitud (m.s.n.m)	Fecha Instalación	Coordenadas X	Coordenadas Y
23080270	Rionegro La Macarena	Pluviométrica	EPM	Diaria	2070	15/10/1949	857300.1	1171997.5
23080300	El Carmen	Pluviométrica	EPM	Diaria	2180	15/01/1959	860973.2	1164614.5
23080210	La Fé	Pluviométrica	EPM	Diaria	2150	15/03/1948	842523.6	1166503.9

Tabla 6. Pesos relativos polígonos de Thiessen zona influencia quebrada La Pereira

Nombre Estación	Descripción	Subc 0	Subc 1	Subc 2	Subc 3	Subc 4	Subc 5	Subc 6	Subc 7	Subc 8
Rionegro La Macarena	Área (km ²)	16.2	3.4	0.9	3.8					
	%	11.5	29.3	11.3	20.8					
La Fé	Área (km ²)	89.4	8.3	7.2	6.6	1.7	1.4	11.3	2.3	4.7
	%	63.5	70.7	88.7	36.8	100	100	100	100	100
El Carmen	Área (km ²)	35.1			7.7					
	%	25.0			42.4					
Área Total	Área (km ²)	140.7	11.7	8.2	18.1	1.7	1.4	11.3	2.3	4.7
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Tabla 7. Pesos relativos polígonos de Thiessen zona influencia quebrada La Pereira (continuación)

Nombre Estación	Descripción	Subc 9	Subc 10	Subc 11	Subc 12	Subc 13	Subc 14	Subc 15	Subc 16
Rionegro La Macarena El Carmen	Área (km ²)								
	%								
La Fé Rionegro La Macarena	Área (km ²)	7.7	3.4	6.4	6.9	0.3			6.3
	%	100	61.1	100	100	8.0			49.8
El Carmen	Área (km ²)		2.2			3.0	3.0	8.0	6.3
	%		38.9			92.0	100	100	50.2
Área Total	Área (km ²)	7.7	5.6	6.4	6.9	3.3	3.0	8.0	12.6
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

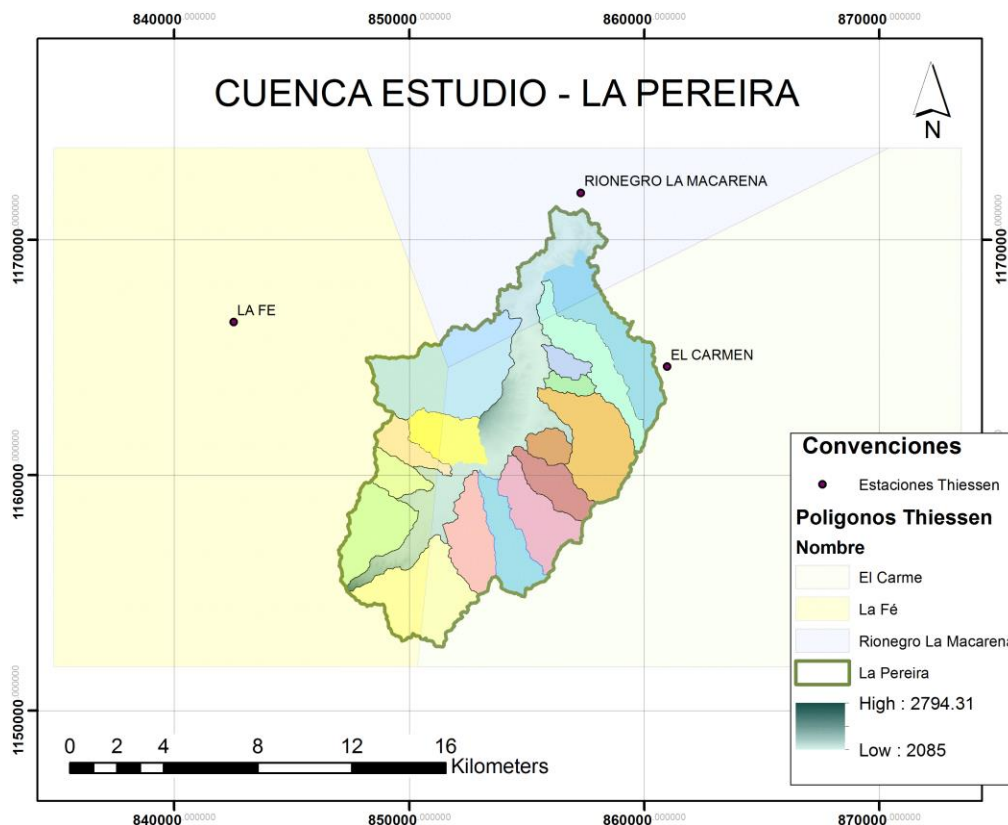


Figura 5. Polígonos de Thiessen zona influencia subcuencas La Pereira



1.2.3 Duración de la Lluvia

Para la estimación de los hietogramas de diseño, se considera generalmente la duración de la lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca, debido a que para dicha duración la totalidad de la cuenca aporta al proceso de escorrentía y existe una gran probabilidad de presencia de caudales máximos.

1.2.3.1 Cálculo de Tiempo de Concentración (Tc)

El tiempo de concentración Tc en una cuenca se puede calcular aplicando diversas metodologías que dependen de parámetros morfométricos y ajustes empíricos de registros hidrológicos con climas y morfologías que podrían diferir totalmente a las presentadas en la zona de estudio. Algunas de las variables morfométricas a mencionar son el área, pendiente media de la cuenca, pendiente media del cauce principal, longitud del cauce principal, entre otras. Se pueden encontrar en literatura múltiples expresiones que permiten realizar el cálculo del Tc, por lo que se trabajará con las sugeridas por Smith y Vélez (1997) y Múnera y Campo (1997) las cuales son: William (1922), California Culverts Practice (1942), Johnstone y Cross (1949), Témez (1978), Ventura – Heron (1978), Pérez – Monteagudo (1985), Giandotti (1990), Kirpich (1990), Brausby-William, Linsley, S.C.S Ranser y Snyder. A continuación en la tabla Tabla 8 se presentan las ecuaciones de cada método y en la Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12 los valores de los tiempos de concentración por cada subcuenca.

Tabla 8. Ecuaciones utilizadas para estimar el Tiempo de concentración

A. Williams (1992) $T_c = 0.683 \left(\frac{L \cdot A^{0.4}}{D \cdot S^{0.25}} \right)$	B. California Culverts Practice (1942) $T_c = \left(0.87 \cdot \frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$	C. Johnstone y Cross (1949) $T_c = 2.6 \left(\frac{L}{S^{0.5}} \right)^{0.5}$
D. Témez (1978) $T_c = 0.3 \left(\frac{L}{S_0^{0.25}} \right)^{0.76}$	E. Ventura-Heron (1949) $T_c = 0.3 \left(\frac{L}{S_0^{0.25}} \right)^{0.75}$	F. Pérez – Monteagudo (1985) $T_c = \frac{L}{72 \left(\frac{AE}{L} \right)^{0.6}}$
G. Giandotti (1990) $T_c = \left(\frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{25.3\sqrt{S \cdot L}} \right)$	H. Kirpich (1990) $T_c = 0.06628 \left(\frac{L}{S_0^{0.5}} \right)^{0.77}$	I. Bransby – Williams



		$T_c = \frac{L}{1.5 \cdot D} \sqrt[5]{\frac{A^2}{S}}$
J. Linsley $T_c = 0.06628 \left(\frac{L}{S_0^{0.5}} \right)^{0.77}$	K. S.C.S – Ranser $T_c = 0.97 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$	L. Snyder $T_c = 0.72(L \cdot \bar{L})^{0.3}$

Tabla 9. Tiempos de concentración subcuencas de la cuenca La Pereira

Expresión	Subc 0		Subc 1		Subc 2		Subc 3		Subc 4	
	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas
A	492.91	8.22	247.61	4.13	220.14	3.67	197.51	3.29	98.54	1.64
B	242.10	4.04	123.97	2.07	90.75	1.51	97.51	1.63	63.59	1.06
C	399.62	6.66	258.76	4.31	211.32	3.52	221.41	3.69	167.73	2.80
D	190.27	3.17	93.34	1.56	83.04	1.38	81.24	1.35	40.04	0.67
E	184.46	3.07	91.34	1.52	81.39	1.36	79.65	1.33	39.63	0.66
F	266.50	4.44	114.80	1.91	69.25	1.15	79.83	1.33	53.24	0.89
G	351.27	5.85	214.02	3.57	119.07	1.98	186.51	3.11	221.97	3.70
H	240.89	4.01	123.35	2.06	90.30	1.51	97.03	1.62	63.27	1.05
I	468.89	7.81	242.30	4.04	217.06	3.62	228.56	3.81	155.74	2.60
J	207.90	3.46	108.19	1.80	95.76	1.60	92.75	1.55	59.09	0.98
K	241.90	4.03	123.86	2.06	90.68	1.51	97.43	1.62	63.53	1.06
L	173.24	2.89	95.02	1.58	99.50	1.66	89.97	1.50	48.81	0.81
Promedio	288.32	4.33	153.05	2.55	122.36	2.04	129.12	2.15	89.60	1.49
Error Relativo	93.23	1.55	58.42	0.97	46.91	0.78	52.92	0.88	47.60	0.79

Tabla 10. Tiempos de concentración subcuencas de la cuenca La Pereira (continuación)

Expresión	Subc 5		Subc 6		Subc 7		Subc 8		Subc 9	
	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas
A	70.00	1.17	110.63	1.84	48.52	0.81	92.35	1.54	107.31	1.79
B	39.63	0.66	48.51	0.81	24.85	0.41	38.75	0.65	44.32	0.74
C	123.39	2.06	140.70	2.34	91.14	1.52	121.61	2.03	132.68	2.21
D	30.46	0.51	50.46	0.84	23.88	0.40	41.13	0.69	47.88	0.80
E	30.25	0.50	49.78	0.83	23.79	0.40	40.68	0.68	47.27	0.79
F	26.03	0.43	28.82	0.48	12.66	0.21	21.34	0.36	25.14	0.42
G	127.97	2.13	95.66	1.59	84.28	1.40	72.13	1.20	77.71	1.30
H	39.43	0.66	48.27	0.80	24.73	0.41	38.56	0.64	44.10	0.73
I	135.64	2.26	174.19	2.90	115.39	1.92	150.23	2.50	161.79	2.70



J	46.02	0.77	67.59	1.13	36.50	0.61	56.45	0.94	62.38	1.04
K	39.60	0.66	48.47	0.81	24.83	0.41	38.72	0.65	44.28	0.74
L	45.89	0.76	81.16	1.35	44.65	0.74	70.50	1.17	78.00	1.30
Promedio	62.86	1.05	78.69	1.31	46.27	0.77	65.20	1.09	72.74	1.21
Error Relativo	34.26	0.57	34.82	0.58	25.71	0.43	30.13	0.50	32.30	0.54

Tabla 11. Tiempos de concentración subcuencas de la cuenca La Pereira (continuación)

Expresión	Subc 10		Subc 11		Subc 12		Subc 13		Subc 14	
	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas
A	102.65	1.71	109.04	1.82	136.35	2.27	90.94	1.52	57.24	0.95
B	59.74	1.00	45.11	0.75	59.54	0.99	42.96	0.72	28.50	0.48
C	161.08	2.68	134.22	2.24	160.72	2.68	130.03	2.17	99.62	1.66
D	45.19	0.75	47.79	0.80	56.99	0.95	39.57	0.66	27.66	0.46
E	44.65	0.74	47.18	0.79	56.13	0.94	39.16	0.65	27.50	0.46
F	44.60	0.74	25.99	0.43	39.23	0.65	26.26	0.44	15.04	0.25
G	189.36	3.16	77.85	1.30	102.50	1.71	95.88	1.60	86.64	1.44
H	59.45	0.99	44.89	0.75	59.24	0.99	42.75	0.71	28.36	0.47
I	177.58	2.96	169.10	2.82	173.16	2.89	151.27	2.52	133.99	2.23
J	69.60	1.16	67.36	1.12	72.31	1.21	60.62	1.01	44.95	0.75
K	59.69	0.99	45.08	0.75	59.49	0.99	42.92	0.72	28.48	0.47
L	64.86	1.08	82.03	1.37	80.69	1.34	67.08	1.12	53.87	0.90
Promedio	89.87	1.50	74.64	1.24	88.03	1.47	69.12	1.15	52.65	0.88
Error Relativo	45.20	0.75	33.18	0.55	36.77	0.61	31.94	0.53	28.01	0.47

Tabla 12. Tiempos de concentración subcuencas de la cuenca La Pereira (continuación)

Expresión	Subc 15		Subc 16	
	minutos	horas	minutos	horas
A	89.77	1.50	94.56	1.58
B	41.40	0.69	43.06	0.72
C	126.94	2.12	130.22	2.17
D	41.92	0.70	45.16	0.75
E	41.46	0.69	44.61	0.74
F	23.82	0.40	24.60	0.41
G	95.76	1.60	98.95	1.65
H	41.19	0.69	42.84	0.71
I	158.33	2.64	164.83	2.75
J	52.55	0.88	60.20	1.00
K	41.36	0.69	43.02	0.72
L	63.93	1.07	73.88	1.23
Promedio	68.20	1.14	72.16	1.20
Error Relativo	33.00	0.55	33.61	0.56



Tanto para el desarrollo hidrológico en la cuenca de la quebrada la Pereira como para cada una de las subcuencas se usaron las expresiones enunciadas anteriormente y se obtuvo un valor promedio del Tc (Tabla 9-Tabla 10-Tabla 11). Es importante mencionar que se realizó un análisis estadístico simple en donde se descartaron valores atípicos los cuales fueron aquellos que se encontraban por encima (línea roja) o por debajo (línea negra) del error relativo dentro de grupo de datos, y con los valores que no se descartaron de Tc se calculó el valor promedio (línea azul) como se observa en la Figura 6

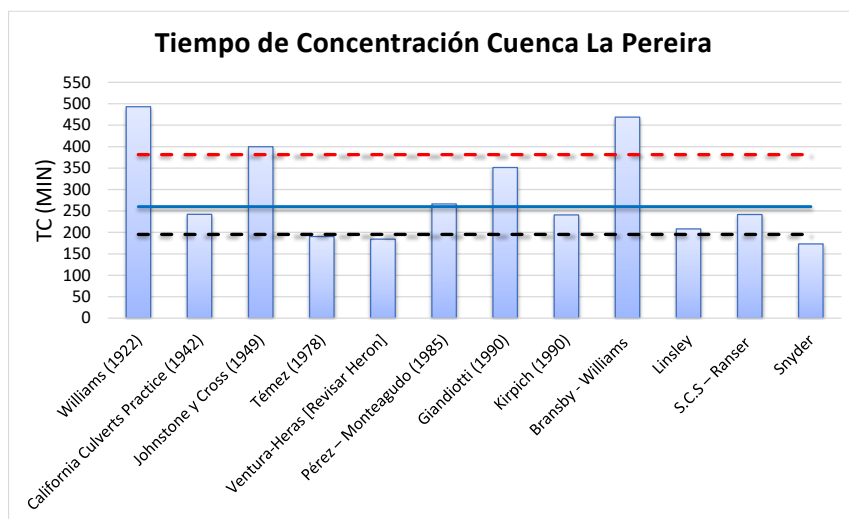


Figura 6. Valores de Tc subcuencas de la cuenca La Pereira

En la Tabla 12, se muestran los valores de Tc obtenidos después de descartar valores atípicos para la cuenca La Pereira y las subcuencas.

Tabla 13. Tiempos de concentración calculados subcuencas de la quebrada La Pereira

Subcuenca	Tc (min)	Tc (hr)
0	260.04	4.33
1	114.86	1.91
2	93.81	1.56
3	89.43	1.49
4	64.30	1.07
5	42.66	0.71
6	66.73	1.11
7	31.47	0.52
8	54.36	0.91
9	55.74	0.93
10	65.88	1.10
11	57.16	0.95
12	68.36	1.14



13	57.99	0.97
14	37.07	0.62
15	56.59	0.94
16	60.70	1.01

El valor del Tc obtenido para la cuenca La Pereira en este estudio es cercano al registrado en el documento de diagnóstico del *POMCA del Rio Negro-2017*, cuyo valor registrado es Tc = 3.73 horas.

1.2.3.2 Intensidad de la Lluvia de Diseño

Para la lluvia de diseño en la zona de estudio se calculó la intensidad con información de las curvas IDF de estaciones de EPM y con un procedimiento de escalamiento para la estación del IDEAM seleccionada.

1.2.3.3 Método para escalamiento para obtener intensidad en la estación de precipitación diaria.

En la estación de precipitación El Carmen [23080300] que no contaba con información de las curvas IDF, se utilizó el método aplicado por Wilches (2021) basado en la teoría de escalamiento simple y multiescalamiento a partir de registros de precipitación máxima en 24 horas, obteniendo las ecuaciones de la siguiente forma:

$$I_{d,q} = E[I_{d\text{ref}}] \frac{\exp[\Phi_q \sqrt{\ln(1 + CV^2)}]}{\sqrt{1 + CV^2}} \left(\frac{d}{d_{\text{ref}}}\right)^\theta$$

Donde, **I** es la intensidad de la precipitación máxima para una duración de lluvia **d** en minutos, **q** probabilidad de no excedencia, **E[I_{d ref}]**, el valor esperado de la intensidad máxima para una duración de 24 horas, **E[I_{d ref}²]**, el valor del momento de orden dos de la intensidad para una duración de 24 horas, **Φ_q** el cuantil q de la distribución normal estándar el valor del coeficiente de variación **CV**.

Los registros de la estación El Carmen corresponden con datos de precipitación máxima diaria anual. El método de escalamiento requiere máximos de 24 horas. Para obtener los valores de precipitación máxima en 24 horas, se utiliza un incremento del 13 % sugerido por Pulgarín y Poveda, (2008), a partir de la información de precipitación máxima diaria. (Ver Tabla 14)



Tabla 14. Valores máximos anuales de precipitación e Intensidad de 24 horas a partir de los datos de p máxima diaria en la estación El Carmen

Año	PP máxima (mm)	I (mm/h)	Año	PP máxima (mm)	I (mm/h)	Año	PP máxima (mm)	I (mm/h)
1959	72.76	3.03	1978	67.80	2.83	1997	66.98	2.79
1960	68.93	2.87	1979	81.36	3.39	1998	74.69	3.11
1961	57.63	2.40	1980	110.74	4.61	1999	101.79	4.24
1962	102.27	4.26	1981	111.87	4.66	2000	73.36	3.06
1963	42.38	1.77	1982	59.89	2.50	2001	72.11	3.00
1964	61.23	2.55	1983	81.36	3.39	2002	76.05	3.17
1965	61.02	2.54	1984	83.62	3.48	2003	59.98	2.50
1966	64.41	2.68	1985	82.49	3.44	2004	99.02	4.13
1967	71.19	2.97	1986	77.97	3.25	2005	139.44	5.81
1968	60.46	2.52	1987	79.31	3.30	2006	61.71	2.57
1969	48.59	2.02	1988	70.84	2.95	2007	80.44	3.35
1970	59.10	2.46	1989	100.68	4.20	2008	92.71	3.86
1971	59.33	2.47	1990	105.66	4.40	2009	107.04	4.46
1972	54.24	2.26	1991	107.35	4.47	2010	70.32	2.93
1973	42.94	1.79	1992	101.70	4.24	2011	60.84	2.53
1974	53.11	2.21	1993	102.94	4.29	2012	52.52	2.19
1975	73.45	3.06	1994	72.21	3.01	2013	72.90	3.04
1976	73.45	3.06	1995	59.94	2.50	2014	78.64	3.28
1977	73.45	3.06	1996	65.34	2.72			

Los parámetros estadísticos usados en el escalamiento para la estación de precipitación El Carmen se muestran a continuación en la Tabla 15, y en la Tabla 16, Tabla 17 y Tabla 18 los valores de intensidad correspondientes a los diferentes tiempos de concentración y periodos de retorno en las tres estaciones utilizadas.

Tabla 15. Parámetros estadísticos usados en el escalamiento para la estación El Carmen

Parámetro Intensidad	El Carmen [23080300]
Media (mm/h)	3.17
Desviación Estándar (mm/h)	0.82



Tabla 16. Valores de intensidad estación Rionegro-La Macarena y parámetros de las curvas IDF para los diferentes T_r

Estación	Parámetros	Periodos de retorno (años)		
		2.33	15	100
Rionegro La Macarena [2308027]	k	588.02	877.04	1195.06
	n	0.75	0.76	0.78
	c	0.25	0.25	0.25
Subcuenca	Tc (min)	I (mm/h)		
0	260.040	9.295	12.458	15.516
1	114.865	17.079	23.252	29.345
2	93.812	19.855	27.137	34.359
3	89.425	20.575	28.147	35.665
4	64.295	26.292	36.196	46.109
5	42.661	35.647	49.462	63.425
6	66.726	25.577	35.187	44.796
7	31.470	44.656	62.323	80.309
8	54.363	29.781	41.131	52.537
9	55.742	29.232	40.354	51.523
10	65.883	25.820	35.529	45.242
11	57.161	28.692	39.588	50.526
12	68.361	25.121	34.544	43.961
13	57.986	28.388	39.159	49.966
14	37.070	39.558	55.036	70.732
15	56.593	28.905	39.891	50.920
16	60.697	27.441	37.819	48.221

Tabla 17. Valores de intensidad estación La Fé y parámetros de las curvas IDF para los diferentes T_r

Estación	Parámetros	Periodos de retorno (años)		
		2.33	15	100
La Fé [2308060]	k	613.94	868.78	1144.34
	n	0.73	0.74	0.75
	c	0.25	0.25	0.25
Subcuenca	Tc (min)	I (mm/h)		
0	260.040	10.365	14.031	17.819
1	114.865	18.861	25.700	32.813
2	93.812	21.875	29.854	38.168
3	89.425	22.655	30.930	39.557



4	64.295	28.838	39.475	50.593
5	42.661	38.911	53.437	68.672
6	66.726	28.066	38.407	49.213
7	31.470	48.571	66.864	86.097
8	54.363	32.600	44.684	57.332
9	55.742	32.009	43.865	56.272
10	65.883	28.328	38.770	49.682
11	57.161	31.426	43.058	55.228
12	68.361	27.574	37.726	48.333
13	57.986	31.099	42.605	54.642
14	37.070	43.109	59.267	76.234
15	56.593	31.657	43.377	55.641
16	60.697	30.078	41.191	52.812

Tabla 18. Valores de intensidad estación El Carmen y parámetros de las curvas IDF para los diferentes Tr.

Estación		Periodos de retorno (años)		
El Carmen [2308030]		2.33	15	100
Subcuenca	Tc (min)	I (mm/h)		
0	260.040	8.589	11.519	13.834
1	114.865	17.485	23.450	28.163
2	93.812	20.853	27.966	33.587
3	89.425	21.740	29.156	35.016
4	64.295	28.967	38.849	46.658
5	42.661	41.390	55.510	66.667
6	66.726	28.047	37.615	45.175
7	31.470	53.932	72.331	86.869
8	54.363	33.520	44.956	53.991
9	55.742	32.798	43.986	52.827
10	65.883	28.359	38.034	45.678
11	57.161	32.088	43.035	51.685
12	68.361	27.463	36.831	44.234
13	57.986	31.691	42.502	51.044
14	37.070	46.770	62.726	75.333
15	56.593	32.368	43.411	52.136
16	60.697	30.455	40.845	49.055



Una vez calculada la intensidad para cada periodo de retorno correspondiente, se determina la precipitación total, para la duración igual al tiempo de concentración.

1.2.4 Distribución Temporal de la Precipitación

Para obtener los hietogramas de precipitación, se utiliza el método de Huff (1976) (Ver Figura 7). Se considera una distribución temporal de la tormenta en el primer cuartil (severo) y una precipitación con probabilidad de excedencia del 50%. De esta forma, para incrementos de $T_c/20$ min en cada una de las cuencas a analizar sobre los puntos de análisis, correspondientes al 5% del tiempo de duración de la tormenta, se ubica dicho valor en el diagrama de Huff y por último se determina el valor de la precipitación para ese tiempo.

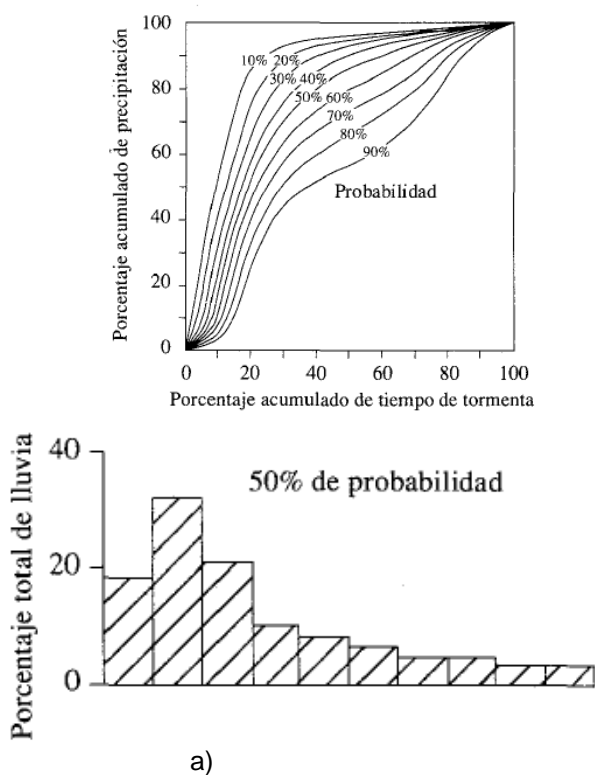


Figura 7. a) Diagrama de la distribución temporal de la precipitación y b) Histograma de precipitación con una probabilidad del 50% de excedencia, del primer cuartil. (Huff 1967, Ven Te-Chow, 1994)



1.2.5 Precipitación Efectiva

Aquella fracción de la precipitación total que no se infiltra en el suelo y está relacionada con la escorrentía superficial directa es conocida como la precipitación efectiva. Dentro de los métodos que existen para describir el comportamiento hidrológico del suelo, se utiliza el método del SCS (Soil Conservation Service) que permite determinar la porción de precipitación total que se infiltra, evapora, entre otros, y que finalmente permite conocer el valor de la precipitación efectiva.

Se deben tener en cuenta varias condiciones del suelo que determinan la capacidad de infiltración para aplicar el método SCS las cuales son:

- ✓ Usos del suelo.
- ✓ Tratamiento superficial a que ha sido sometido el suelo.
- ✓ Condición hidrológica del suelo: pobre, si los suelos están erosionados; buena, si los suelos están protegidos con cobertura vegetal.
- ✓ Grupo hidrológico del suelo:
 - A: Muy permeable – Arena con bajo contenido de limo y arcilla.
 - B: Permeable – Arenas finas y limos.
 - C: Impermeable – Arenas muy finas, limos, suelos con alto contenido de arcilla.
 - D: Muy impermeable – Arcillas en grandes cantidades, suelos muy impermeables.
- ✓ Humedad antecedente: la cual está relacionada con la cantidad total de precipitación en la cuenca durante 5 días previos. Se define en 3 grupos:
 - AMC I para suelos secos
 - AMC II para suelos intermedios
 - AMC III para suelos húmedos

Las ecuaciones que definen la relación entre la precipitación efectiva con la escorrentía superficial en el método SCS son las siguientes:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

$$S = \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) * 25.4$$

$$I_a = 0.2 \times S$$

Donde: P_e es la precipitación efectiva en mm, P es la precipitación total acumulada promedio en mm, I_a es la abstracción inicial de la precipitación total en mm, S es la retención potencial máxima (almacenamiento) en mm y CN es el número de curva.

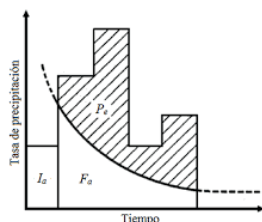


Figura 8. Hietograma del método de abstracciones de precipitación SCS (Ven Te-Chow, 1994)

1.2.5.1 Método del SCS (Soil Conservation Service)

En este método la clasificación del suelo depende de diferentes grupos hidrológicos con respecto a la textura y estructura del suelo como se presenta en la Tabla 19

Tabla 19. Valores de tasas de infiltración según grupos de la S.C.S. (Skaggs and Khaleel, 1982 Smith y Vélez, 1997).

Grupo del Suelo	Descripción	Rangos de Tasas de Pérdidas (mm/h)
A	Arenas profundas, loess profundos, limos agregados	7.62 – 11.43
B	Loess superficial, Marga arenosa	3.8 – 7.62
C	Arcillas Margosas, Margas arenosas superficiales, Suelos con bajo contenido de materia orgánica y suelos con alto contenido de arcillas	1.27 – 3.81
D	Suelos que se ablandan significativamente cuando están húmedos, Arcillas de alta plasticidad y ciertos suelos salinos 0.00-0.05	0 – 1.27

Para valores cercanos a 100 del CN se considera que el suelo tiene un potencial de escorrentía alto. Adicional, debido a que entre más húmedas sean las condiciones antecedentes del suelo es mayor el potencial de escorrentía, se definen tres grupos de Clases Antecedentes de Humedad (AMC), como se muestra en la Tabla 20



Tabla 20. Clasificación de clases antecedentes de humedad (AMC) para el método de la SCS
Fuente: Soil Conservation Service.

Grupo AMC	Lluvia antecedente total de cinco días (pulg)	
	Estación Inactiva	Estación de Crecimiento
I	Menor que 0.5	Menor que 1.4
II	0.5 a 1.1	1.4 a 2.1
II	Sobre 1.1	Sobre 2.1

Se tiene la dificultad de no contar normalmente con información de la capacidad de infiltración de los suelos en la zona de estudio y es por ese motivo que se hace necesario apoyarse de la información de la textura y usos del suelo para poder asignar a cada tipo de suelo un valor de CN. En la Tabla 20 se presentan los valores de CN para diferentes tratamientos y usos del suelo.

Teniendo en cuenta la información del grupo hidrológico y de los usos del suelo se procedió a asignar valores de CN en la cuenca La Pereira y en cada una de las subcuencas de la zona de estudio. Lo anterior, se realizó teniendo en cuenta las tablas mostradas para el método SCS para al final calcular un CN ponderado para cada subcuenca. La Figura 9 muestra los usos y la cobertura del suelo y la Figura 10 el grupo hidrológico en la cuenca La Pereira.

Se trabaja con valores de CN para suelos con AMC tipo II (humedad antecedente intermedia), considerando el régimen de precipitación de la zona de estudio y que la mayor parte del tiempo no se presenta saturación al 100% del suelo.



Tabla 21. Valores de CN para AMC II. Pendiente del terreno mayor a 1%. (Vélez, 2002).

Uso de la tierra y cobertura	Tratamiento del suelo	Tipo de suelo			
		A	B	C	D
Sin cultivo	Surcos rectos	77	86	91	94
Cultivos en surcos	Surcos rectos	72	81	88	91
	Contorneo	70	79	84	88
	Terrazas	66	74	80	82
Cereales	Surcos rectos	65	76	84	88
	Contorneo	63	74	82	85
	Terrazas	61	72	79	82
	Terrazas	59	70	78	81
Leguminosas o praderas con rotación	Surcos rectos	66	77	85	89
	Contorneo	64	75	83	85
	Terrazas	63	73	80	83
Pastizales	-----	68	79	86	89
	Contorneo	47	67	81	88
Bosques					
Naturales	-----				
Muy ralo	-----	56	75	86	91
Ralo		46	68	78	84
Normal		36	60	70	77
Espeso	-----	26	52	62	69
Muy espeso	-----	15	44	54	61
Caminos					
De terracería (tierra)		72	82	87	89
De superficie dura		74	84	90	92

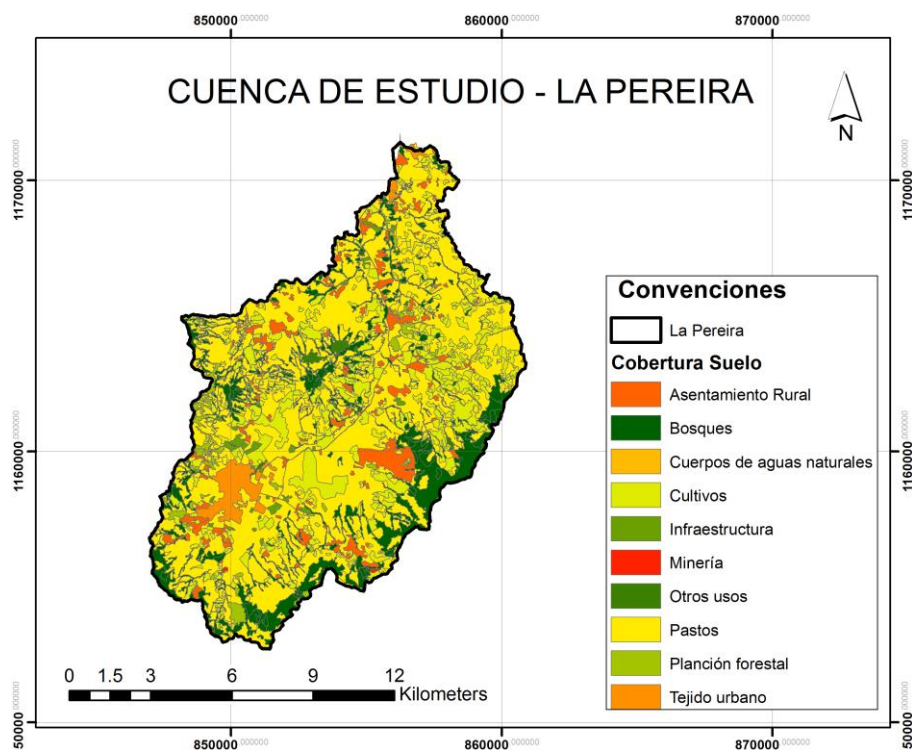


Figura 9. Mapa de usos y coberturas del suelo cuenca La Pereira

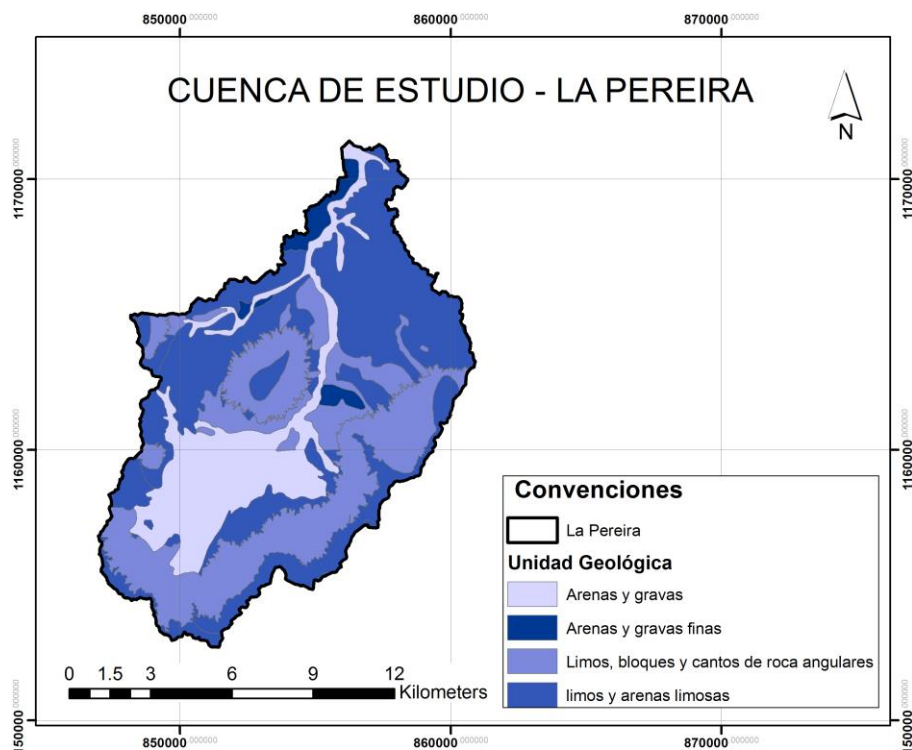


Figura 10. Mapa de grupo geológico cuenca La Pereira



En la Figura 11 se puede observar el mapa con la asignación de valores de CN en la cuenca La Pereira, teniendo en cuenta el método de SCS explicado anteriormente.

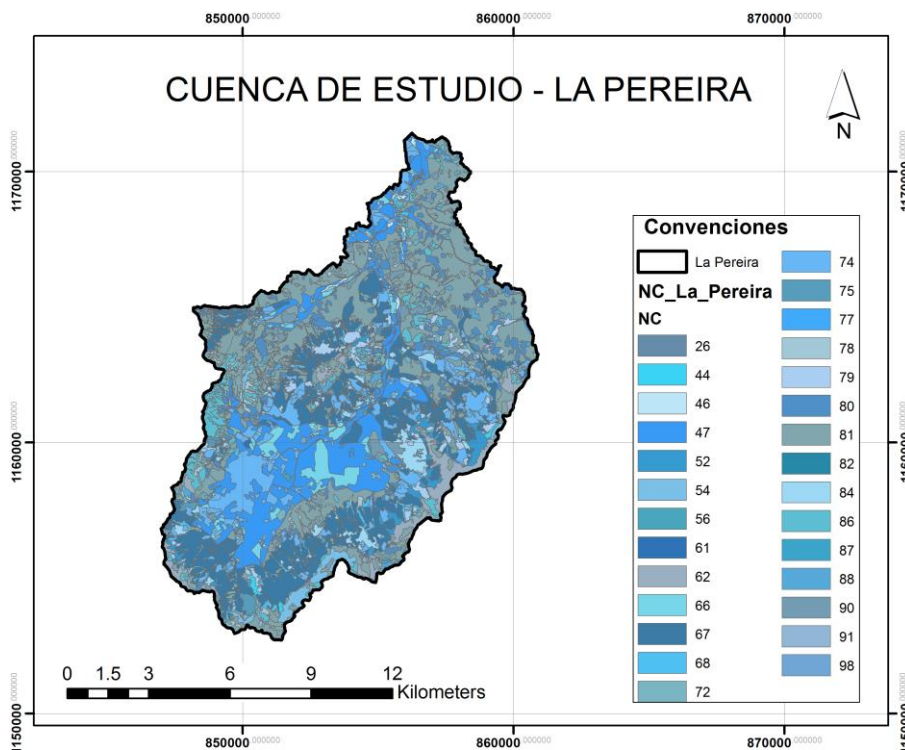


Figura 11. Mapa de CN cuenca La Pereira

1.3 Métodos Caudales Máximos La Pereira

1.3.1 Método Racional

Para la determinación de los caudales máximos de diseño en la cuenca de La Pereira se aplicó la metodología del Método Racional y de los Hidrogramas Unitarios.

El método racional es ampliamente usado debido a la simplicidad de su aplicación, aunque no se obtenga en la mayoría de los casos buenos resultados. Lo anterior, debido a que no es claro ni explícito el significado de los parámetros usados en la ecuación (Kuicling, 1888) (Lloyd Davis, 1906):



$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Donde: Q es el caudal pico en m³/s, C es el coeficiente de escorrentía (adimensional, I es la intensidad de la precipitación en mm/h y A es el área de la cuenca en km².

1.3.2 Hidrograma Unitario Sintético

El modelo del hidrograma unitario permite representar a partir de una función lineal convolutiva, el efecto de la cuenca para la transformación de la precipitación en escorrentía (Chow, V et. al., 1994)

En resumen, el hidrograma unitario muestra la forma de responder de la cuenca en forma de escorrentía directa como resultado de una precipitación efectiva de profundidad unitaria, que se distribuye uniformemente y con una duración específica. Para la cuenca La Pereira y cada una de las subcuencas seleccionadas de sus afluentes, se calcularon los caudales máximos por el método racional y los hidrogramas del Servicio de Conservación de Suelos (SCS, siglas en inglés), Snyder y Williams & Hann.

1.4 Valores Caudales de Diseño

Al aplicar los métodos mencionados en el cálculo de caudales máximos se obtuvieron los valores mostrados de la Tabla 22 a la Tabla 25 .

Tabla 22. Caudales máximos de diseño obtenidos por el método de Racional

Subcuenca	Caudales máximos diseños (m3/s) método Racional para los Tr		
	2.33	15	100
Desembocadura Ríonegro	26.640	70.723	121.647
Q. El Salado	8.033	17.525	27.300
Q. Quirama	5.584	12.762	19.960
Q. Pontezuela	9.214	24.144	42.565
Q. Barro Blanco	3.011	5.796	8.325
Q. El Granadillo	2.347	5.067	7.657
Q. Aguas Claras	3.167	11.022	19.792



Q. La Raya	0.021	1.043	2.802
Q. El Yarumo	0.951	4.136	7.913
Q. La Espinosa	0.178	2.872	6.973
Q. San Nicolás	1.814	6.131	11.596
Q. Las Palmas	1.101	5.089	9.891
Q. El Chirimollo (Lomitas)	0.841	4.288	8.539
Q. Vueltecitas	0.699	3.095	6.911
Q. San José	0.824	3.864	8.901
Q. La Argentina	1.579	7.353	16.876
Arriba Q. La Pereira	0.945	6.979	16.604

Tabla 23. Caudales máximos de diseño obtenidos por el método de SCS

Subcuenca	Caudales máximos diseños (m3/s) método SCS para los Tr		
	2.33	15	100
Desembocadura Ríonegro	29.118	68.200	113.348
Q. El Salado	8.987	19.015	29.342
Q. Quirama	5.123	11.324	17.542
Q. Pontezuela	8.301	20.616	35.811
Q. Barro Blanco	4.704	8.962	12.829
Q. El Granadillo	2.800	5.930	8.910
Q. Aguas Claras	3.004	9.214	16.149
Q. La Raya	0.025	0.767	2.045
Q. El Yarumo	0.952	3.471	6.457
Q. La Espinosa	0.354	1.936	4.343
Q. San Nicolás	2.100	6.383	11.806
Q. Las Palmas	1.013	3.598	6.711
Q. El Chirimollo (Lomitas)	0.846	3.087	5.849
Q. Vueltecitas	0.769	3.060	6.710
Q. San José	0.822	3.487	7.902
Q. La Argentina	1.645	6.564	14.676
Arriba Q. La Pereira	1.242	5.984	13.548

Tabla 24. Caudales máximos de diseño obtenidos por el método de Williams & Hann

Subcuenca	Caudales máximos diseños (m3/s) método Williams & Hann para los Tr		
	2.33	15	100
Desembocadura Ríonegro	23.656	53.699	88.405
Q. El Salado	4.221	8.618	13.146



Q. Quirama	4.358	9.574	14.805
Q. Pontezuela	5.457	13.165	22.674
Q. Barro Blanco	0.748	1.347	1.892
Q. El Granadillo	0.848	1.714	2.540
Q. Aguas Claras	3.143	9.700	17.022
Q. La Raya	0.021	0.542	1.438
Q. El Yarumo	1.015	3.742	6.975
Q. La Espinosa	0.402	2.702	6.204
Q. San Nicolás	0.941	2.468	4.400
Q. Las Palmas	1.209	4.502	8.468
Q. El Chirimollo (Lomitas)	0.901	3.363	6.400
Q. Vueltecitas	0.542	2.055	4.465
Q. San José	0.551	2.217	4.977
Q. La Argentina	1.464	5.722	12.743
Arriba Q. La Pereira	1.272	6.199	14.060

Tabla 25. Caudales máximos de diseño obtenidos por el método de Snyder

Subcuenca	Caudales máximos diseños (m ³ /s) método Snyder para los Tr		
	2.33	15	100
Desembocadura Ríonegro	27.42	63.68	105.58
Q. El Salado	6.16	12.85	19.74
Q. Quirama	3.56	7.74	11.94
Q. Pontezuela	6.20	15.12	26.12
Q. Barro Blanco	2.32	4.38	6.25
Q. El Granadillo	1.39	2.89	4.32
Q. Aguas Claras	2.15	6.25	10.83
Q. La Raya	0.02	0.47	1.26
Q. El Yarumo	0.68	2.28	4.17
Q. La Espinosa	0.38	1.61	3.48
Q. San Nicolás	1.38	3.95	7.20
Q. Las Palmas	0.79	2.55	4.67
Q. El Chirimollo (Lomitas)	0.43	2.18	4.35
Q. Vueltecitas	0.49	1.81	3.92
Q. San José	0.47	1.82	4.07
Q. La Argentina	1.19	4.46	9.84
Arriba Q. La Pereira	1.01	4.25	9.41



Para el estudio se optó por realizar los análisis hidrológicos comparativos y los análisis hidráulicos por el método de Snyder ya que comparando el valor de los caudales máximos por el método de Snyder en La Pereira (subcuenca 0) con los obtenidos en el POMCA que se muestra en la Tabla 26 se observan valores de magnitud coherentes.

Tabla 26. Caudales máximos de diseño obtenidos em el POMCA

Cuenca	Caudales máximos diseños (m ³ /s) para los Tr		
	2.33	15	100
La Pereira	38.2	93.5	155.4

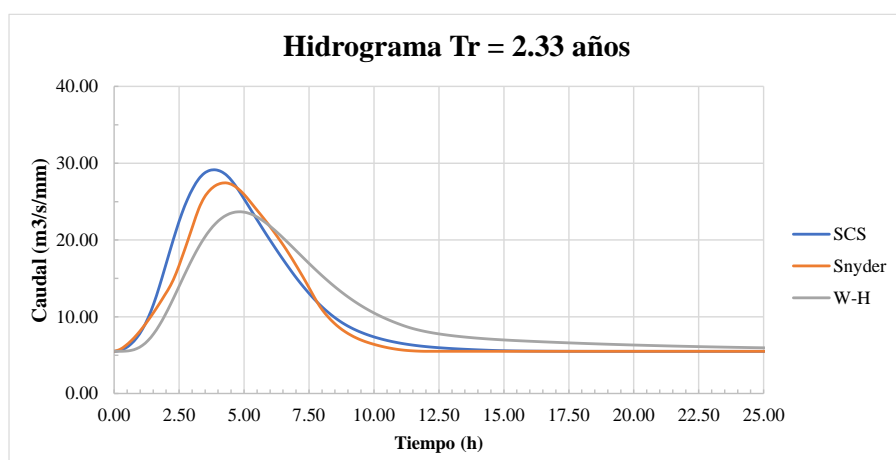


Figura 12. Comparación hidrogramas de diseño en La Pereira para Tr = 2.33 años

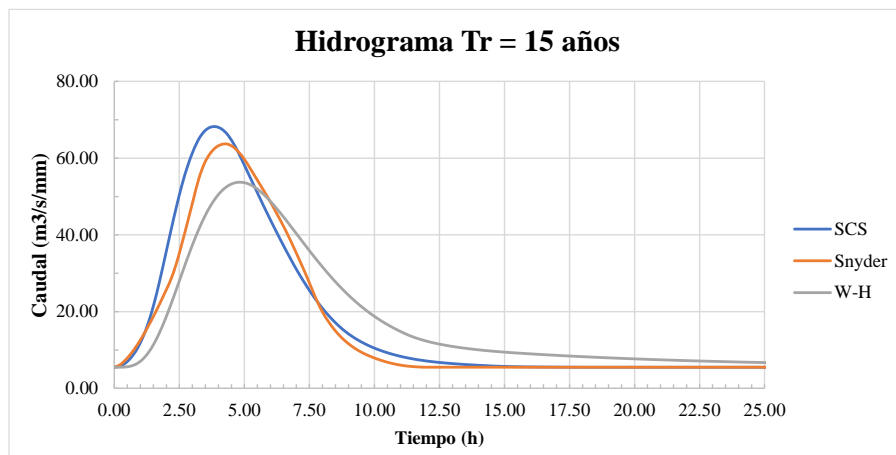


Figura 13. Comparación hidrogramas de diseño en La Pereira para Tr = 15 años

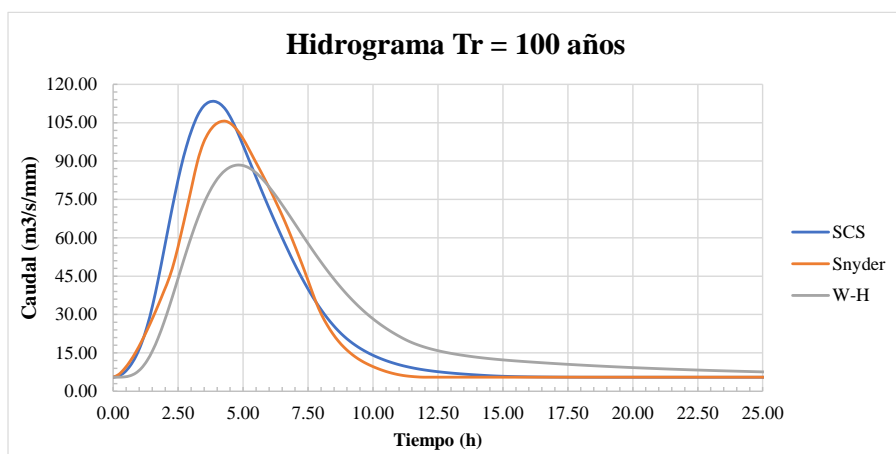


Figura 14. Comparación hidrogramas de diseño en La Pereira para $Tr = 100$ años

1.5 SIMULACIÓN HIDRÁULICA

Se presenta a continuación lo relacionado con el modelamiento hidráulico y el análisis de sus resultados de la quebrada La Pereira.

En la primera parte se muestra los lineamientos conceptuales y numéricos, la geometría de la malla, las condiciones de fronteras, la rugosidad y otros parámetros del modelo en función de la información disponible y los alcances del estudio. En la etapa de calibración, se encontró concordancia entre los resultados de los aforos líquidos realizados en cada una de las corrientes y el modelo generado. De forma siguiente se detallan los escenarios hidrológicos naturales asociados a las crecientes de 15 y 100 años de la quebrada La Pereira. Al final de este capítulo, se presenta los resultados hidráulicos obtenidos, los cuales son descritos de manera espacial en la zona de estudio, y la envolvente de la componente hidrológica, producto de las manchas de inundación de las crecientes simuladas.

1.6 Modelación hidráulica

La modelo hidráulica de la quebrada La Pereira, fue desarrollado en el mismo programa que el de la quebrada La Mosca. El modelo comprende una longitud de la quebrada La Pereira de aproximadamente 32,5 km, desde la zona urbana del municipio de La Ceja hasta la confluencia con el río Negro. En este modelo se consideró 15 afluentes, cuales son considerados influyentes en el comportamiento hidráulico de la corriente. Para este estudio se contó con un DTM de resolución de



0,3 m x 0,3 m, el cual cuenta con batimetría en el cauce de la quebrada La Pereira (Figura 15).

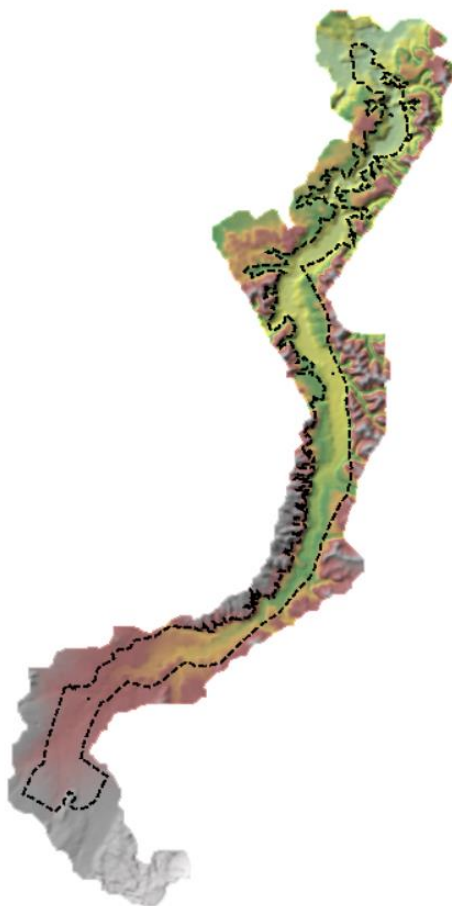


Figura 15. DTM con resolución de 0,3 x 0,3 m de la zona de estudio.

1.6.1 Insumos del modelo

En el presente estudio se usó una malla no estructurada en el programa Hec-RAS, al igual que en el de La Pereira ya que con esta se obtiene mayor discretización numérica del comportamiento del flujo, a la hora de hacer la simulación.

La malla utilizada tiene un tamaño de celda de 20 m y un refinamiento en el cauce de la quebrada La Pereira de 2 m (Figura 16), garantizando que dentro del cauce se precise el cálculo de las variables hidráulicas.



Figura 16. Malla del modelo hidráulico.

La rugosidad es un parámetro de entrada importante para un modelo hidráulico en el programa HEC-RAS, ya que, con esta se permite simular las condiciones aproximadas de la zona de estudio y semejar el comportamiento del flujo a los reales. La rugosidad en el área estudio se obtuvo a partir de la información del Corine Land Cover 2010-2011 y se complementó con los polígonos de la zona urbana y las viviendas cercanas al cauce de la quebrada La Pereira (Figura 17). Esta información tiene una resolución de 1,0 x 1,0 m.

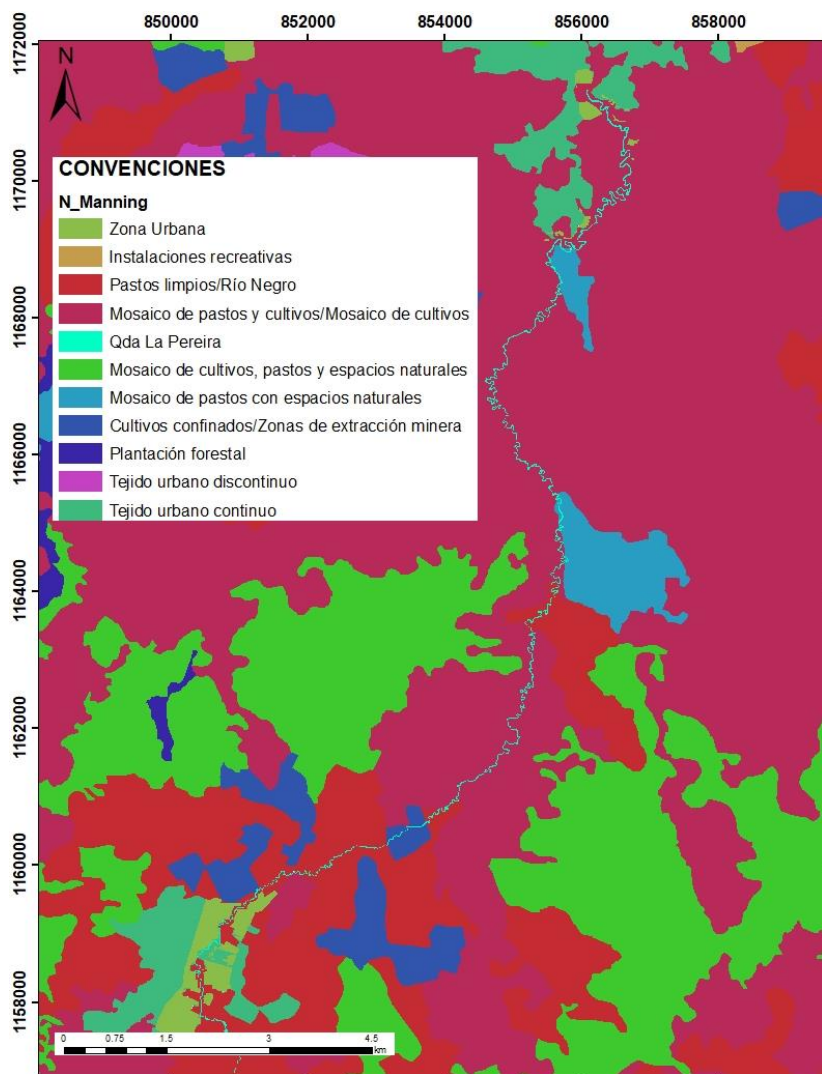


Figura 17 Mapa de coberturas de la quebrada La Pereira

Con base en esta capa, a cada una de las áreas discretizadas se asignaron los valores de rugosidad, utilizando la metodología de Chow (1983), la cual consiste en evaluar el tipo de material o cobertura del canal. Para este caso, de acuerdo con la información disponible los coeficientes de rugosidad adoptados para cada tipo de cobertura se presentan en la Tabla 27.



Tabla 27 Coeficiente de rugosidad asignados

Cobertura	N Manning
Tejido urbano continuo	1
Mosaico de pastos y cultivos	0,04
Pastos limpios	0,035
Mosaico de pastos con espacios naturales	0,06
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0,05
Vegetación secundaria o en transición	0,05
Cultivos confinados	0,08
Arbustal	0,05
Plantación forestal	0,1
Tejido urbano discontinuo	0,5
Pastos enmalezados	0,05
Instalaciones recreativas	0,025
Zonas de extracción minera	0,08
Aeropuertos	0,013
Mosaico de cultivos	0,04
Zona Urbana	0,013
Río Negro	0,035
Qda La Pereira	0,02

Fuente: elaboración propia con base en Chow, 1983

Los modelos hidráulicos en el programa HEC-RAS tienen como parámetro inicial las condiciones de frontera, las cuales permiten una aproximación más cercana al comportamiento real. Para este estudio se consideraron 18 condiciones de entrada (Figura 18), de las cuales 3 son externas y 11 internas.

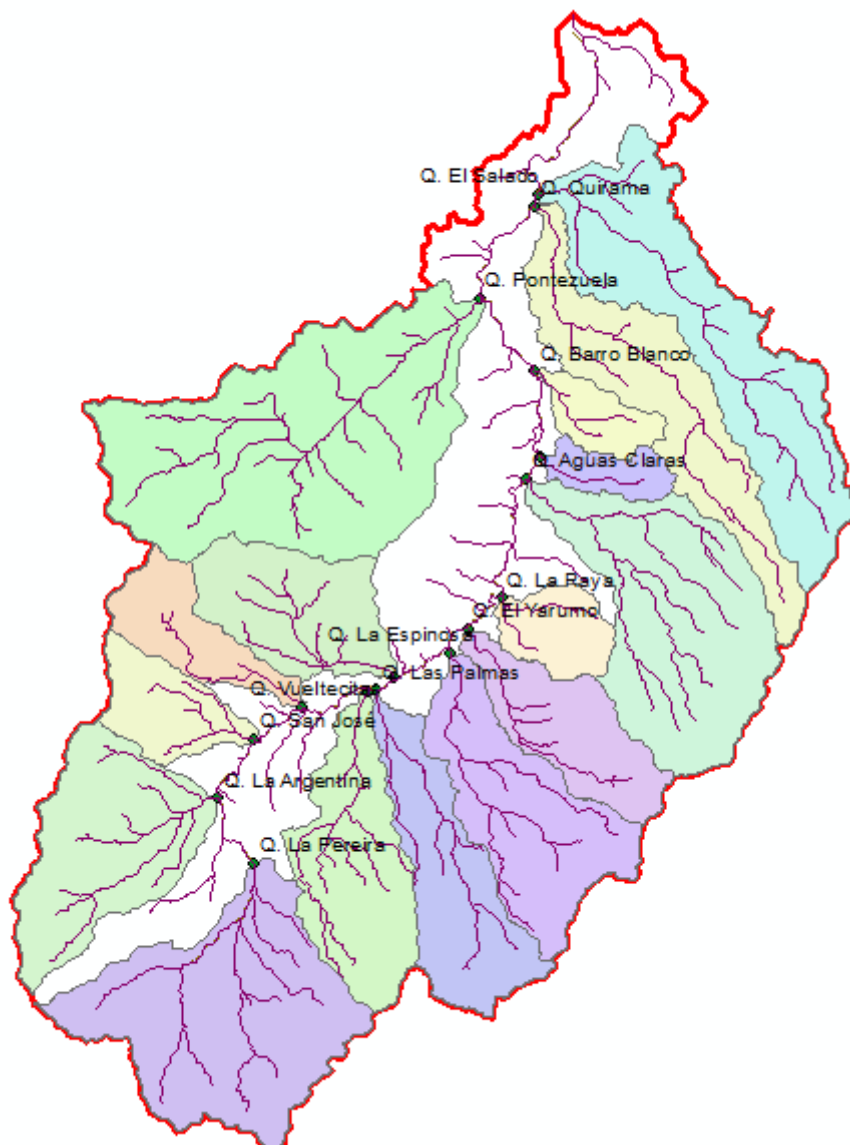


Figura 18 Condiciones de frontera del modelo de la quebrada La Pereira.

En las condiciones de frontera externas, se encuentra el hidrograma de caudales de la quebrada La Pereira al inicio del modelo (proporcionado por la hidrología), el caudal permanente del río Negro ($0,5 \text{ m}^3/\text{s}$) y la salida del modelo. En el río Negro se tomó el caudal mencionado debido a que en esta corriente no se tiene una batimetría del cauce y esta corriente genera un control hidráulico a la quebrada La Mosca en su desembocadura.

Las condiciones de entrada internas, fueron los caudales picos de los afluentes considerados en la modelación, los cuales se presenta en la Tabla 28.



Tabla 28 Condiciones de entrada internas.

Cuenca	Cauda base	Cauda pico Tr 15	Caudal pico Tr 100
Qda La Argentina	0,3	4,46	9,84
Qda San José	0,1	1,82	4,07
Qda Vueltecita	0,1	1,81	3,92
Qda Chirrimollo	0,1	2,18	4,35
Qda Las Palmas	0,3	2,55	4,67
Qda San Nicola	0,1	3,65	6,90
Qda La Espinosa	0,3	1,61	3,48
Qda Yarumal	0,2	2,28	4,17
Qda La Raya	0,1	0,56	1,35
Qda Aguas Claras	0,5	6,25	10,83
Qda El Granadillo	0,1	2,89	4,32
Qda Barro Blanco	0,1	4,38	6,25
Qda Pontezuela	0,7	15,12	26,12
Qda Quirama	0,3	7,74	11,94
Qda El Salado	0,5	12,85	19,74

Para una correcta modelación en 2D realizada en el programa HEC-RAS, se debe ingresar unos parámetros para que esta se asemeje lo mejor posible a los fenómenos que suceden en la realidad. Algunos de estos parámetros se mencionaron anteriormente como es el caso de la geometría, el mallado, la rugosidad y las condiciones de frontera. Pero también hay otros parámetros de importancia que se deben tener en cuenta y fue necesario realizarles la sensibilidad y la calibración, estos son el intervalo computacional (ΔT), los parámetros relacionados con el Coeficiente de turbulencia “Eddy viscosity” y el método de solución computacional.

El intervalo computacional (ΔT) fue calibrado teniendo en cuenta los hidrogramas de caudales resultantes de la modelación, en los cuales con valores altos presentaban inestabilidades en los primeros tiempos del modelo, pero con valores pequeños, el hidrograma era más estable. Para este caso se utilizó un intervalo computacional de 2 seg, el cual permitió que los hidrogramas no presentaran inestabilidades como se muestra en la Figura 19

Hidrograma de salida Tr 100 años

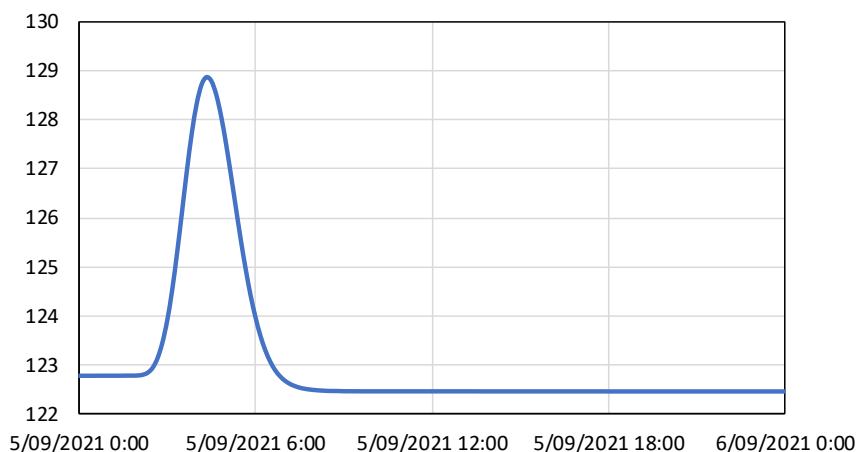


Figura 19 Hidrograma de salida resultante para la crecida de 100 años.

Los parámetros relacionados con el coeficiente de turbulencia o “Eddy viscosity” son Turbulence Model, Longitudinal Mixing Coefficient, Transverse Mixing Coefficient y Smagorinsky Coefficient. Estos parámetros permitieron realizar la calibración del modelo hidráulico, ya que en las modelaciones 2D en el HEC-RAS, la viscosidad es una variable que se debe considerar para semejar las condiciones reales de las corrientes. En la Tabla 29 se presenta los valores de cada uno de los parámetros en el proceso de calibración.

Tabla 29. Valores de los parámetros relacionados con la viscosidad

Calibración	Turbulence Model	Longitudinal Mixing Coefficient	Transverse Mixing Coefficient	Smagorinsky Coefficient
1	Non-Conservative	0,3	0,3	0,125
2	Conservative	3	1	0,2

En la Tabla 30. se presenta los resultados de la calibración del modelo hidráulico con base a los resultados en las secciones de aforos líquidos realizados en la zona de estudio.



Tabla 30 Resultados de la calibración del modelo.

Sección	Profundidad	Calibración 1			Calibración 2		
		Caudal	Profundidad	Error	Caudal	Profundidad	Error
1	1,12	6,41	1,58	0,46	6,41	1,19	0,07
2	0,56	1,4	1,24	0,68	1,74	0,9	0,34
3	1,09	3,52	1,42	0,33	3,52	1,26	0,17
4	1,33	5,35	1,54	0,21	5,35	1,39	0,06

Los escenarios que se simularon fueron los asociados a las crecientes naturales de 15 y 100 años, ya que, en la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA, menciona que para determinar la envolvente de la componente hidrológica es necesario considerar en la zona urbana la mancha de inundación de 100 años y para la zona rural la asociada a 15 años.

1.6.2 Manchas de Inundación y envolvente de la componente hidrológica

Las manchas de inundación de 15 y 100 años se presentan en el Anexo xx. Es evidente que, en la parte inicial, la mancha en su gran mayoría permanece dentro del cauce en la zona urbana del municipio de la Ceja (Figura 20), tanto para la creciente de 15 años como la de 100 años, debido a que el cauce en esa zona presente una profundidad considerable a pesa que se pueda observar una planicie de inundación extensa y cercana a viviendas.

Después de la zona urbana de la Ceja, el cauce presenta un comportamiento meándrico, el cual es evidente y claro en la mancha de inundación, la cual se extiende en algunos sectores de su recorrido como en la zona de San Antonio de Pereira y cerca de la confluencia con el río Negro

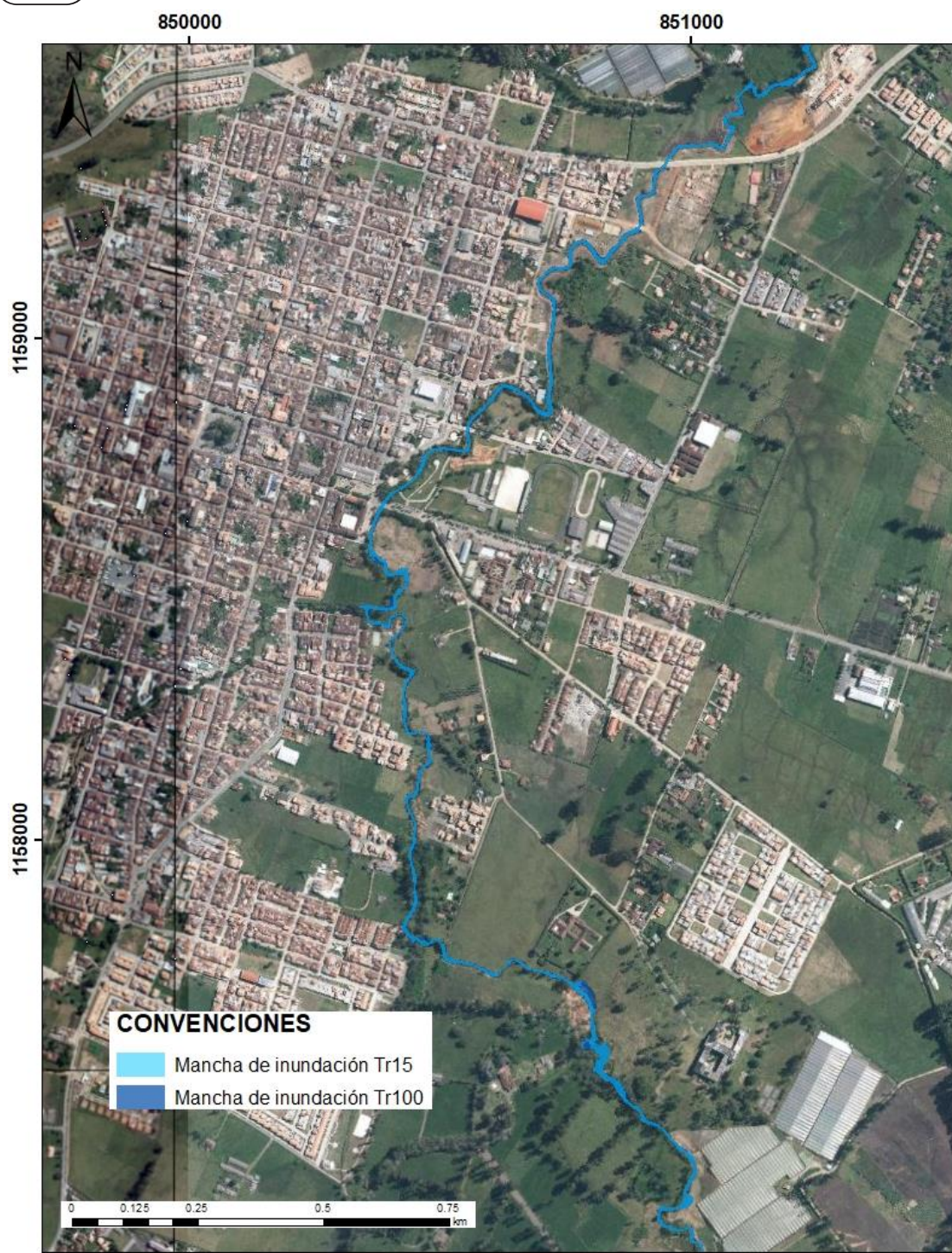


Figura 20. Manchas de inundación de las crecientes naturales de 15 y 100 años en la zona urbana del municipio de la Ceja

A partir de las manchas de inundación de las crecientes naturales asociadas a los periodos de retorno de 15 y 100 años, se construyó la envolvente de la componente



hidrológica (Figura 21). La envolvente, se realiza de acuerdo a la descripción de la guía en la cual se establece que si existe conexión natural entre el río y su ribera, se establecerá la mancha de 15 años, y en las zonas urbanas o donde se haya interrumpido esta conexión, se establecerá la mancha de 100 años.

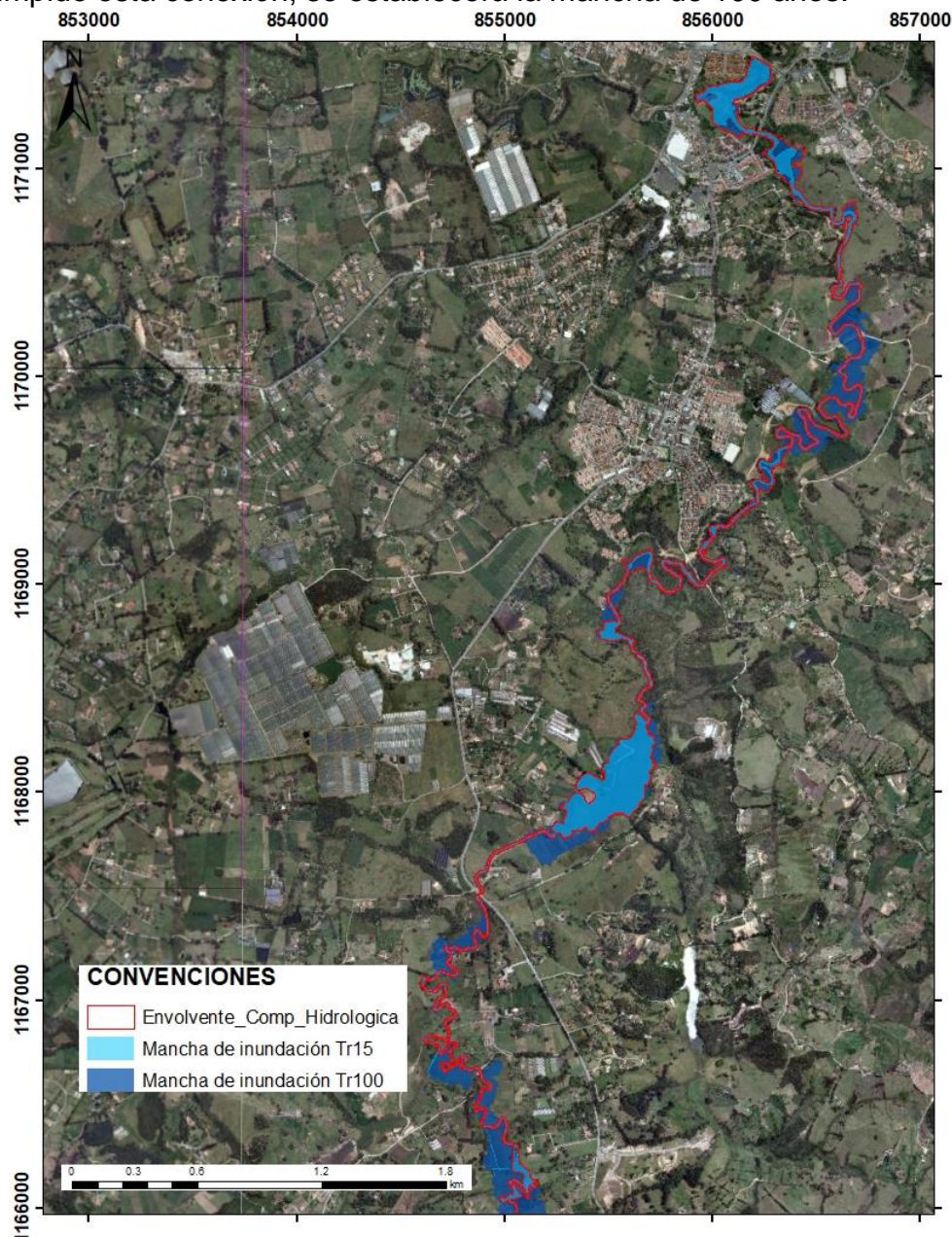


Figura 21. Envolvente de la componente hidrológica en la zona urbana del municipio de la Ceja



1.7 Humedales La Pereira

El componente hidrológico para los sistemas lénticos según la guía del ministerio para acotación de rondas hídricas, corresponde con el área necesaria para los eventos de inundación con un período de retorno de 15 años, considerando su configuración morfológica natural. Según el acuerdo 407, sobre la cuenca de La Pereira se encuentran cuatro humedales. Como se observa en la Figura 22, Los humedales Guamito, La María y U de A, quedan por fuera de la componente hidrológica, y de las manchas de 15 y 100 años. El humedal Quirama, (Ver Figura 23) se encuentra muy cercano a la corriente y las manchas de inundación de los 15 y los 100 años lo cruzan, sobresaliendo de estas manchas un poco más.

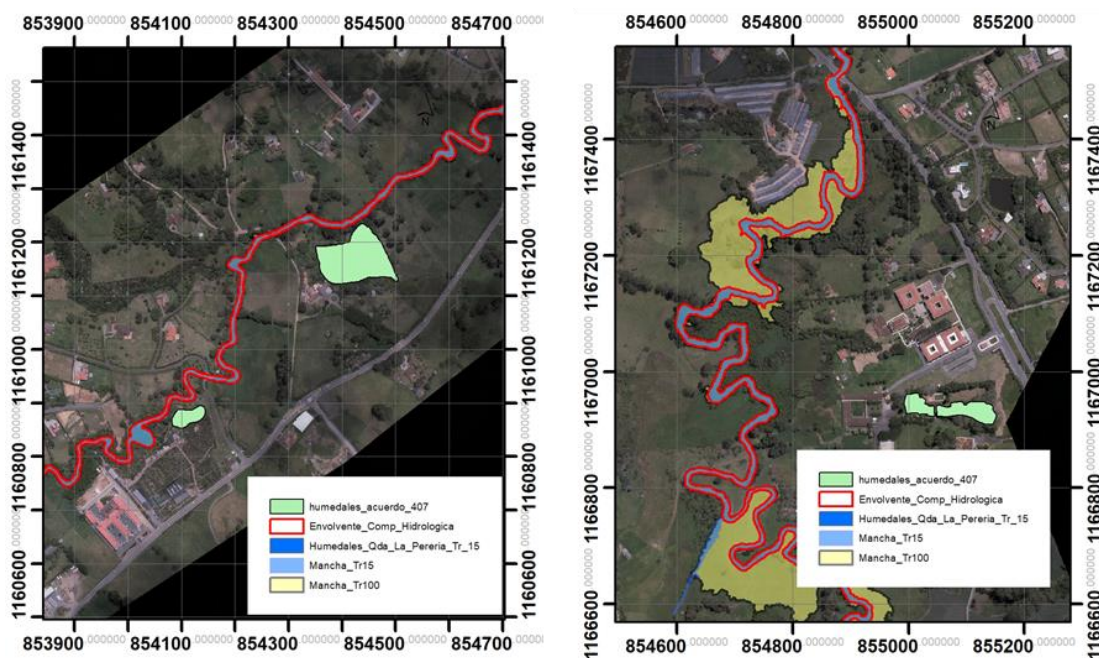


Figura 22. Humedales en la cuenca de La Pereira. Izquierda: Humedales Guamito y La María. Derecha: Humedal U de A.

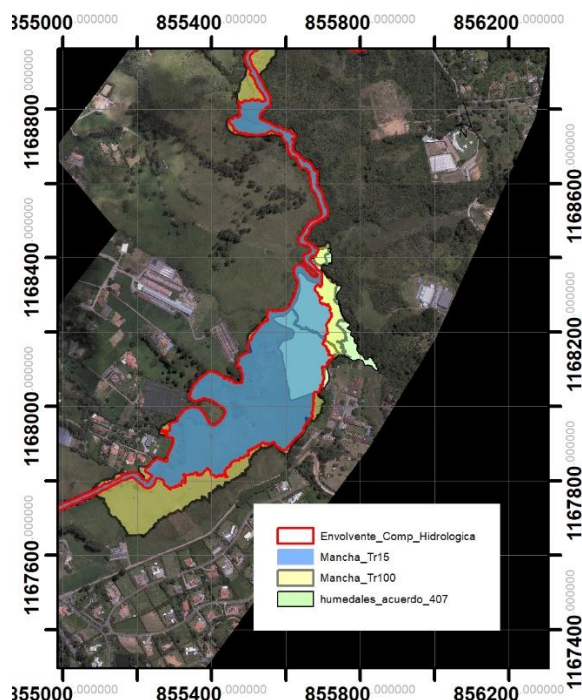


Figura 23. Humedal Quirama

Como procedimiento inicial para el análisis de la componente hidrológica de los humedales, estos se localizaron respecto a las subcuencas que se establecieron en la cuenca de la Pereira, con el fin de identificar la estación de precipitación con influencia en la zona de los humedales (Ver Figura 24 y Figura 25). Al humedal Guamito, se le asigna la lluvia de diseño de período de retorno 15 años, con la cual se obtuvieron los caudales en la subcuenca La Espinosa. Al humedal La María se le asigna la lluvia de diseño de período de retorno 15 años con la cual se obtuvieron los caudales en la subcuenca Pontezuela. Al humedal U de A y Quirama se le asigna la lluvia de diseño de período 15 años con la cual se obtuvieron los caudales en la subcuenca El Salado. De cada hietograma se obtiene la precipitación total acumulada. El método lluvia escorrentía utilizado para obtener la componente del cuerpo lóxico fue el hidrograma unitario, como se explicó en el apartado anterior. La hipótesis en la que se basa este método es en la distribución uniforme de la lluvia sobre la cuenca. Siguiendo esta misma hipótesis, la lámina de agua en la que se incrementará el cuerpo léntico para la mancha de 15 años, corresponde con la lámina de precipitación total de período de retorno 15 años en la zona del humedal. Las láminas de precipitación estimadas sobre los humedales se presentan en la Tabla 31.

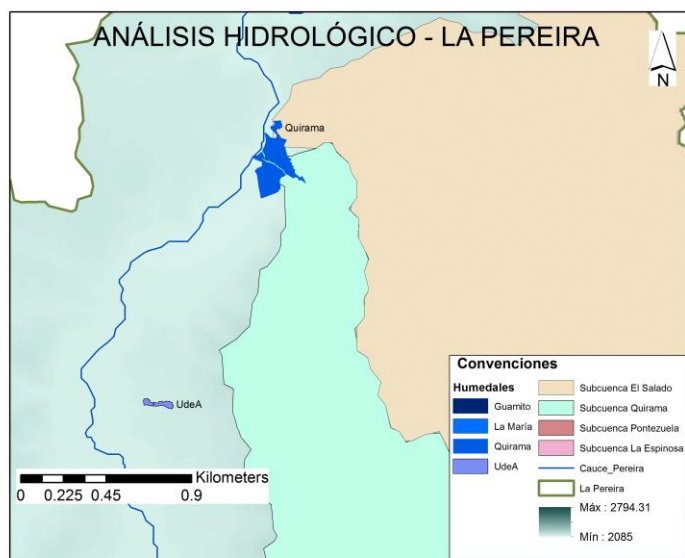


Figura 24. Ubicación de los humedales U de A y Quirama respecto a las subcuencas

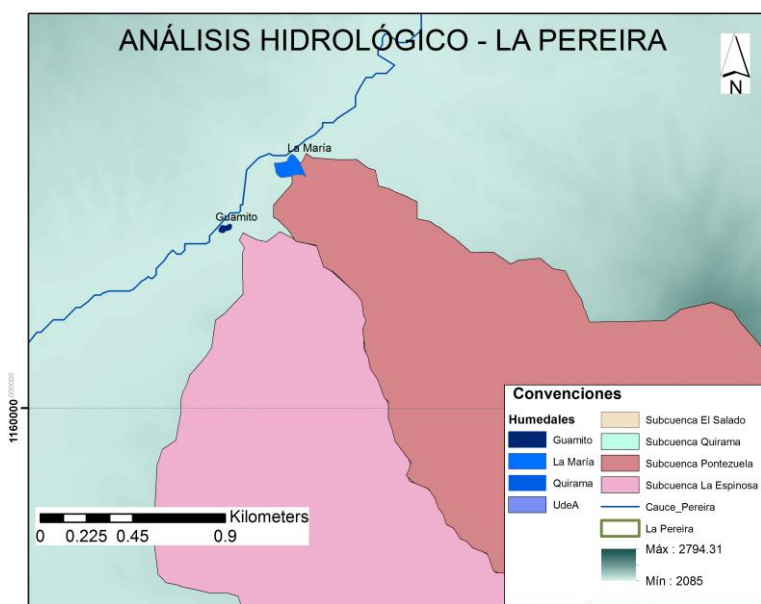


Figura 25. Ubicación de los humedales La María y Guamito respecto a las subcuencas.



Tabla 31. Láminas de precipitación sobre cuerpos Lénticos en La Pereira

Humedal	Precipitación total [mm] Tr 15 años
Guamito (Subcuenca La Espinosa)	40.87
La María (Subcuenca Pontezuela)	40.73
U de A (Subcuenca El Salado)	43.58
Quirama (Subcuenca El Salado)	43.58

La lámina de precipitación se considera como el aumento en el nivel base del humedal para un período de retorno de 15 años. El nivel base del humedal, es el cauce permanente establecido desde la componente geomorfológica. Finalmente se estima la extensión de la mancha de 15 años, a partir del DTM para este nuevo nivel del agua. En el caso de La Pereira, el incremento del nivel para los cuatro humedales es del orden de 4 cm. Esta altura es mucho menor a la resolución del DTM de 30 cm x 30 cm, lo que implica que sobre el DTM, este cambio de nivel no se aprecia, por lo tanto se hace una estimación lineal de la extensión que alcanzaría la mancha. El resultado de las manchas de 15 años, es prácticamente el mismo que el cauce permanente, ya que cuando se hace esta estimación lineal la mancha se extiende menos de un 1cm a lo ancho, lo cual lo hace imperceptible en una escala de representación del DTM de 30 x 30 cm. En la Figura 26 y Figura 27 se muestra la componente hidrológica de los humedales y un detalle de la diferencia entre el cauce permanente y la mancha obtenida.

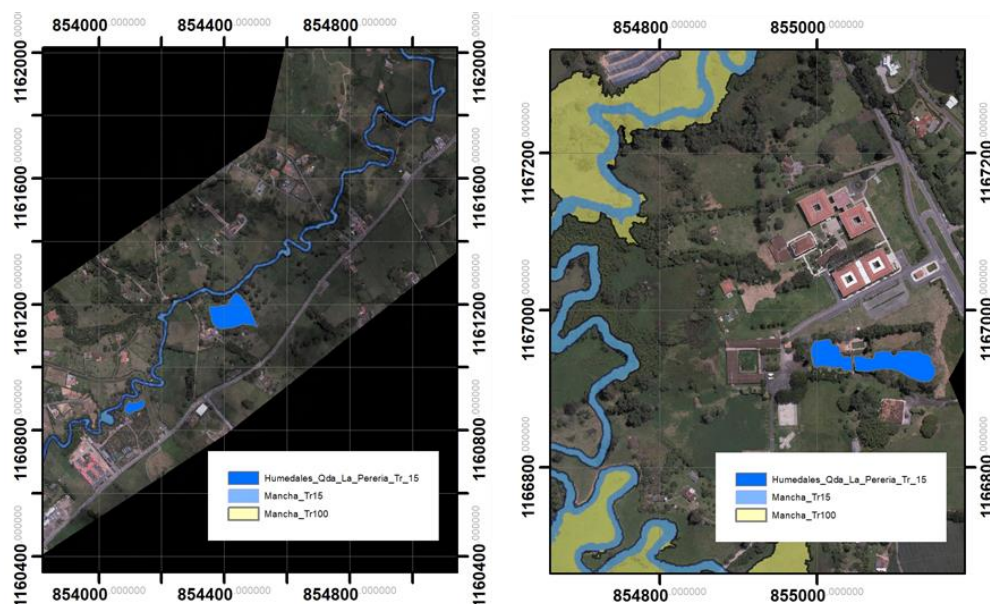


Figura 26. Componente hidrológica para los humedales Guamito, la María (Izquierda) y U de A (Derecha)

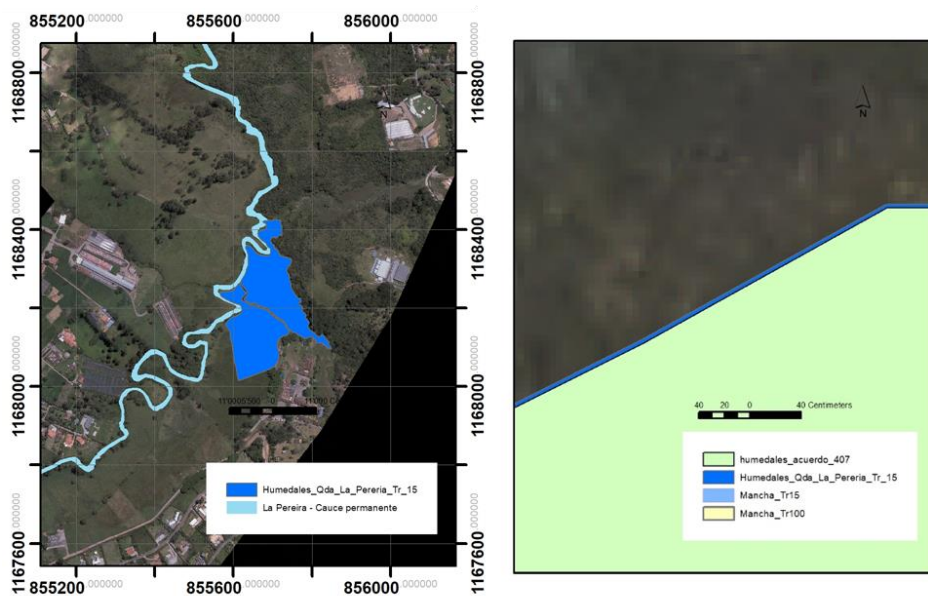


Figura 27. Componente hidrológica Humedal Quirama (Izquierda) y detalle de diferencia cauce permanente y mancha de 15 años (derecha)



2 COMPONENTE GEOMORFOLÓGICA

2.1 Determinación del Cauce Permanente – La Pereira

De acuerdo con la metodología planteada por la guía del ministerio, y utilizando criterio geomorfológico fue realizada la delimitación del cauce permanente para la corriente principal de la quebrada La Pereira. El proceso de delimitación contó con varias etapas, las cuales se describen a continuación:

- Inicialmente, se hizo un análisis de fotografías aéreas, fotografías satelitales, que permitieron identificar las geoformas asociadas al cauce aluvial, los lugares con posibles desbordamientos, zonas de meandros abandonados, sedimentación y posibles variaciones de la orientación de la quebrada.
- En una segunda instancia, se realizó un recorrido de campo desde la desembocadura hasta el nacimiento; con esta visita a la zona se realizó la verificación de la información recopilada con las fotografías aéreas y las imágenes satelitales, además de agregar más información para el postprocesamiento del mapa definitivo.
- Desde el componente hidrológico se hizo el cálculo del cauce permanente mediante una modelación de geometría hidráulica, que arrojó como resultado un ancho promedio para diferentes segmentos de la corriente, este producto se utilizó para delimitar el cauce permanente con mayor precisión en aquellas zonas donde debido a la vegetación o la dificultad de accesos pudieron ocurrir errores de dibujo.
- Como resultado final se obtuvo el mapa definitivo del cauce permanente teniendo en cuenta las geoformas aluviales, incluyendo la verificación en campo y la modelación hidrológica, el cual se muestra en la Figura 28:

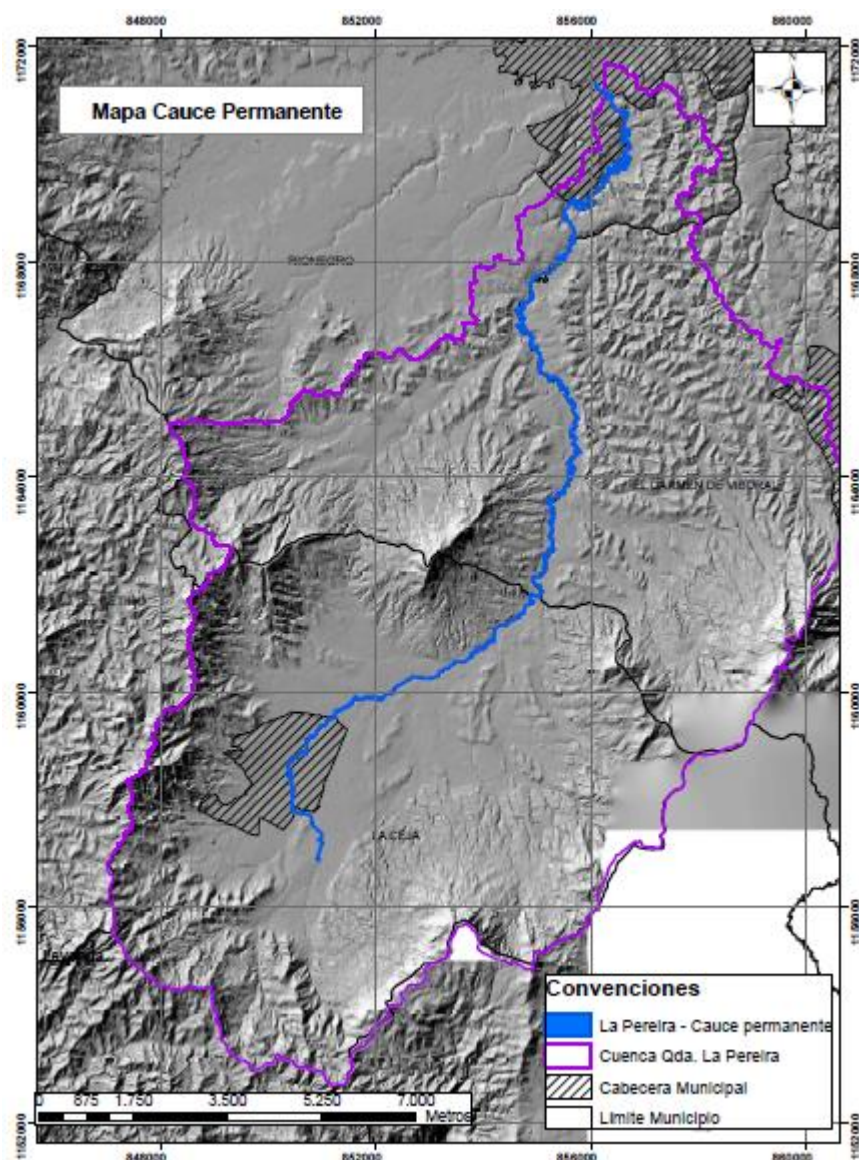


Figura 28. Cauce permanente de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare

Algunos sitios de la quebrada La Pereira, donde se aprecia con mayor detalle la delimitación del cauce en diferentes lugares y con variaciones en el comportamiento de la corriente, son mostrados en la Figura 29.



Figura 29. Puntos de detalle cauce permanente de la quebrada La Pereira. (A) Cabecera La Ceja. (B) Tramo con sinuosidad moderada. (C) Tramo con sinuosidad alta. (D) Desembocadura en el Río Negro.

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

El cauce permanente es un elemento territorial a partir del cual se realiza el análisis final de las medidas e intervenciones que se deben tener en cuenta para las recomendaciones sobre la ronda hídrica; asimismo, es un insumo técnico necesario para el cálculo de las manchas de inundación en diferentes tiempos de retorno y es fundamental para el desarrollo del análisis que hace la componente hidrológica.

2.2 Delimitación del Componente Geomorfológico – La Pereira

El componente geomorfológico de la quebrada La Pereira se determinó a partir de un análisis multitemporal y variado de mapas que brindan información sobre la dinámica fluvial de la corriente y que al final superpuestos y considerando todos los posibles escenarios de migración y variación del cauce, sumado a las condiciones geológicas y geomorfológicas locales que presenta la corriente en sus diferentes tramos, se obtiene la envolvente geomorfológica de la corriente



Inicialmente, el análisis del contexto regional de la cuenca, brindó una idea del marco geológico, tectónico y geomorfológico en el cual se encuentra la corriente y basado en ello se definieron las condiciones que tendría una corriente de este tipo. Posteriormente se hizo un análisis de la corriente en términos de sus tramos y variaciones según cada uno de ellos, teniendo en cuenta las variaciones longitudinales y transversales que ocurre en la zona donde se observa claramente un comportamiento meándrico con sinuosidad alta, especialmente en la parte media y final, mientras que la superior en cercanías al municipio de La Ceja tiene menor sinuosidad.

Más adelante fueron determinadas las geoformas a nivel de detalle y finalmente se obtuvieron los procesos morfodinámicos que junto a las manchas de inundación obtenidas de la recopilación de información secundaria y las calculadas por el componente hidrológico, ayudaron a determinar las zonas de amenaza alta y zonas con condiciones de riesgo por inundación.

Finalmente, con todos los criterios de decisión obtenidos mediante la generación y análisis de los insumos anteriormente mencionados, se determinó la envolvente geomorfológica para la corriente de la quebrada La Pereira.

2.2.1 Contexto regional de la cuenca La Pereira

La cuenca de la quebrada La Pereira está enmarcada en un contexto geomorfológico de montaña particular, correspondiente a un altiplano intracordillerano de pendientes suaves y sistemas de colinas aislados fuertemente incisados por cauces fluviales de pendientes bajas y aportes moderados de sedimentos finos. En el contexto fisiográfico es importante resaltar la presencia del cerro remanente El Capiro, el cual juega un papel de límite físico mediante los depósitos que bajan de sus laderas.

Litológicamente está enmarcado en los complejos petrológicos de la Cordillera Central, las cuales se caracterizan por ser rocas metamórficas e ígneas de diferentes edades con altas tasas de erosión y generación de perfiles de suelo potentes, los cuales llegan incluso al centenar de metros de profundidad (Consorcio POMCAS, 2016).

A continuación, se brinda una perspectiva más extensa de las características regionales tanto geológicas como geomorfológicas de la cuenca de la quebrada La Pereira.



2.2.1.1 Geología Regional

En este numeral se mencionan y describen las unidades litológicas y depósitos recientes localizados al interior de la cuenca de la quebrada La Pereira. El basamento rocoso de la cuenca es de origen ígneo-metamórfico formado principalmente por rocas cristalinas (INGEOMINAS, 2001), entre las cuales se encuentran los granitoides del Batolito Antioqueño, la Anfibolita de Medellín y el Gneis de La Ceja, cubiertos en algunas zonas por depósitos recientes de orígenes tanto aluviales como de vertientes como lo muestra la Figura 30. Las unidades mencionadas se describen a continuación.

Gneis de La Ceja

Corresponde a una unidad compuesta por neises y granofels de alto grado de metamorfismo, en la cual se observan plegamientos locales con intercalaciones de cuarcitas y anfibolitas (Consorcio POMCAS, 2016). Esta unidad corresponde mayoritariamente a la parte superior de la cuenca en su parte sur en el nivel del altiplano correspondiente a Santa Elena – La Unión. Se encuentra en contacto neto con la unidad Anfibolita de Medellín (Consorcio POMCAS, 2016).

Para esta unidad los suelos residuales se observan en el horizonte VI compuesto por limos de color pardo amarillento y el segundo saprolítico, correspondiente al horizonte V con textura limo arenosa de color pardo rojizo con bandas de colores gris y crema (Consorcio POMCAS, 2016).

Anfibolita de Medellín

También denominada Anfibolita de La Ceja (Gómez, 2015), corresponde a un cuerpo formado por rocas masivas, densas y duras de color gris verdoso, ocasionalmente bandeada por segregación de minerales. Esta unidad está presente en la parte suroriental y noroccidental de la cuenca dentro de la cual se incluye el cerro remanente El Capiro; esta unidad está en contacto neto con el Neis de La Ceja y cerca de las zonas bajas de la cuenca en contacto neto también con el Batolito Antioqueño. Presenta fallamiento local en un sector noroccidental y en el suroriente con una falla local en cercanías al municipio de Carmen de Viboral (Consorcio POMCAS, 2016).

Los suelos residuales de esta unidad litológica en el horizonte VI son limos de baja compresibilidad de color pardo amarillento mientras que los del horizonte V son limo arenosos (Consorcio POMCAS, 2016). Botero (1963) y Rodríguez et al (2005) le asignan una edad Paleozoica y la relacionan con la unidad conocida como Anfibolita de La Ceja.

Batolito Antioqueño





Esta unidad es la que ocupa la parte baja de la cuenca (aproximadamente un 20%) y corresponde a un granitoide de composición principalmente cuarzodiorítica, presentando facies diferentes tanto félsicas como gabroicas solamente en pequeñas zonas (Consorcio POMCAS, 2016). La unidad ocupa las zonas de bajas pendientes de la cuenca en la parte noroeste y todo el valle central de la corriente principal desde la parte media después de que la corriente ha pasado junto al cerro El Capiro, hasta la desembocadura en el río Negro y se encuentra en contacto tanto neto con las unidades metamórficas presentes en la cuenca (Consorcio POMCAS, 2016).

Para esta unidad los suelos incluyen los horizontes VI a IV; el horizonte VI está compuesto por limos de baja compresibilidad y color pardo amarillento, mientras que el horizonte V es saprolítico y está compuesto por limos arenosos de colores rojizos moteados con manchas de color crema y verde oscuro observándose la estructura relictas de la roca; finalmente el horizonte IV es de textura arenosa con algo de limo de color gris y crema y cuyo espesor grueso siendo incluso de varias decenas de metros en algunos lugares (Consorcio POMCAS, 2016).

Depósitos de ladera

Depósitos formados principalmente por una matriz de limos de color pardo amarillento de baja compresibilidad que rodea gravas, cantos y bloques de roca. Estos depósitos de ladera están cubiertos en casi toda la extensión de la cuenca por una capa de cenizas volcánicas, a partir de las cuales se ha formado un tipo de andisol con espesores medios de 80 cm y poca capacidad de infiltración (Consorcio POMCAS, 2016).

Los depósitos de ladera tienen una expresión geomorfológica característica, aunque se hace difícil de identificar debido a las modificaciones que se hacen en ellas, mediante prácticas agropecuarias y modificación de predios por construcciones, cortes o llenos (Consorcio POMCAS, 2016).

Terrazas

Esta unidad se encuentra asociada a la actividad primaria de la quebrada La Pereira y ocupa algunas zonas puntuales en la parte media de la cuenca y en la parte baja asociadas a afluentes de la quebrada La Pereira y también a esta última en el tramo previo a la desembocadura al Río Negro. Las terrazas de la cuenca se caracterizan por tener un gran espesor, el cual supera en algunos lugares los 30 metros (Universidad Nacional, 2000) y están formadas por arenas y gravas finas, siendo escasos los bloques y cantos (Consorcio POMCAS, 2016); algunas de estas terrazas son muy antiguas al punto que las gravas y cantos se observan completamente saprolitizados, y con presencia de andisoles en algunos niveles superiores de las terrazas (Consorcio POMCAS, 2016).



En observaciones de campo se pudo determinar que la ubicación estratégica de esta unidad respecto a la vía La Ceja-Rionegro las convierte en lugares deseados tanto para las industrias como para los conjuntos residenciales rurales, por lo que la mayoría de las terrazas están ocupadas o intervenidas por construcciones y/o fábricas.

Depósitos aluviales

Corresponden a vegas aluviales estrechas tanto para la corriente principal como para sus principales afluentes (Consortio POMCAS, 2016), siendo incluso ausente en algunos tramos de la corriente principal donde esta se encuentra completamente encañonada. El relleno aluvial es muy delgado en todos los afluentes con un espesor que rara vez supera los 20 metros (Universidad Nacional, 2000).

En las secciones tanto de geomorfología regional como local, se describirán con mayor detalle los depósitos encontrados en la cuenca.

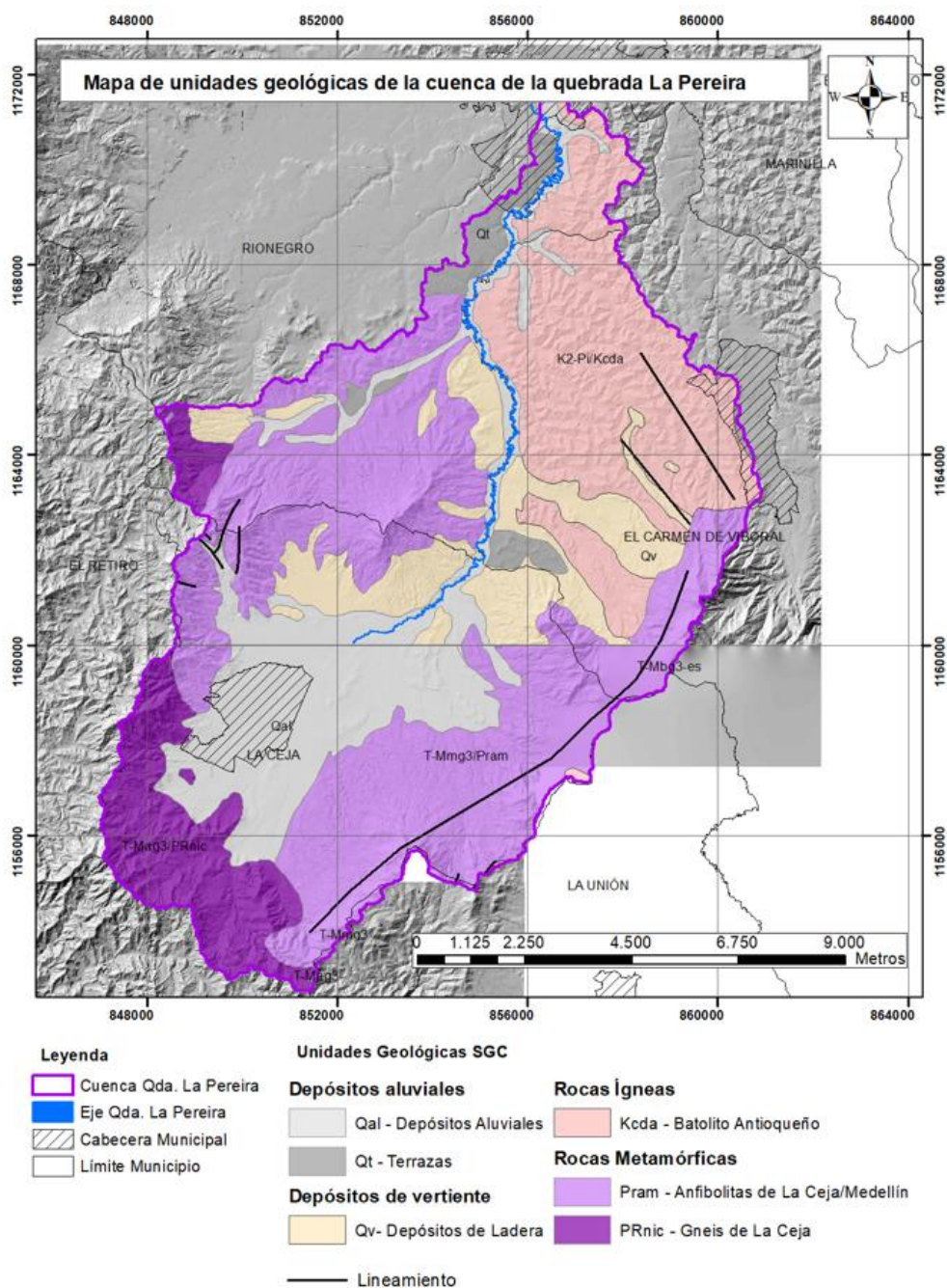


Figura 30. Mapa geológico regional cuenca de la quebrada La Pereira.

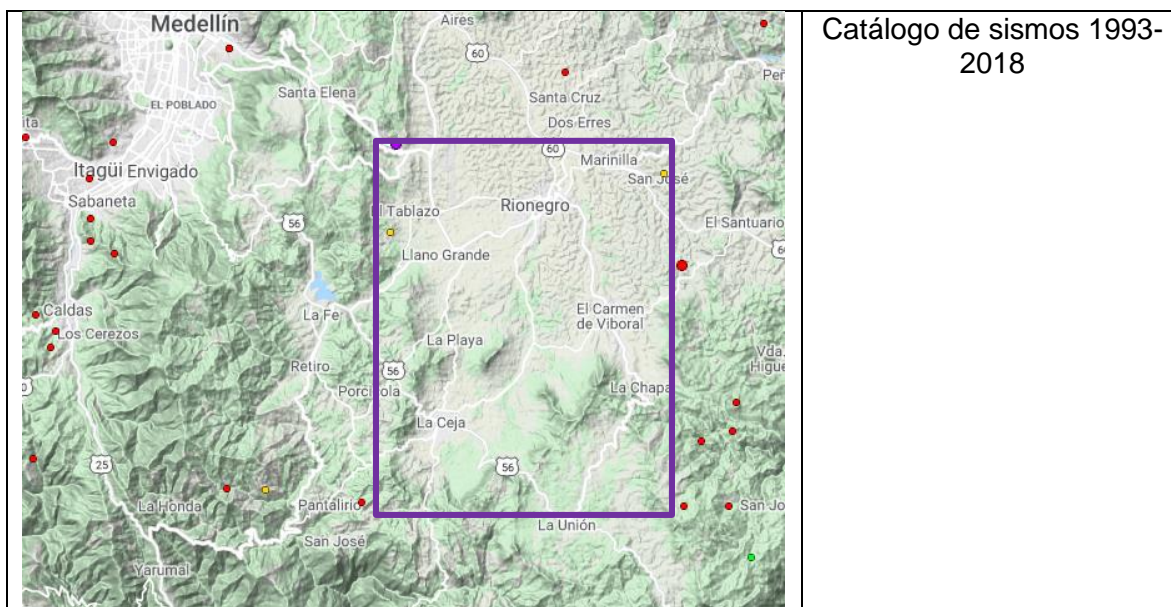
Fuente: POMCA del río Negro, Consorcio POMCAS Oriente, 2016.



2.2.1.2 Geología estructural

Dentro de la cuenca de la quebrada La Pereira se encuentran en contacto las rocas metamórficas de las Anfibolitas de Medellín y el Gneis de La Ceja de edad Paleozoica con las rocas ígneas del Batolito Antioqueño del Cretácico, por medio de contacto intrusivos con forma irregular. De acuerdo a la cartografía del Consorcio POMCA (Consorcio POMCAS, 2016), se observa un lineamiento al suroriente de la cuenta, en las rocas de las Anfibolitas de La Ceja, dirección N-E y con una longitud de 800 m aproximadamente. Dentro de las rocas ígneas del Batolito Antioqueño también se observan 2 lineamientos paralelos con dirección NW de 400 m de longitud aproximadamente.

En el catálogo sísmico del Servicio Geológica Colombiano entre los años 1993 y 2021 se observa la actividad sísmica del área de los municipios de La Ceja y Rionegro. Se han presentado en su mayoría sismos de magnitud entre 2.5 y 3.0 con una profundidad entre 0 y 120 km, aproximadamente (Figura 31).



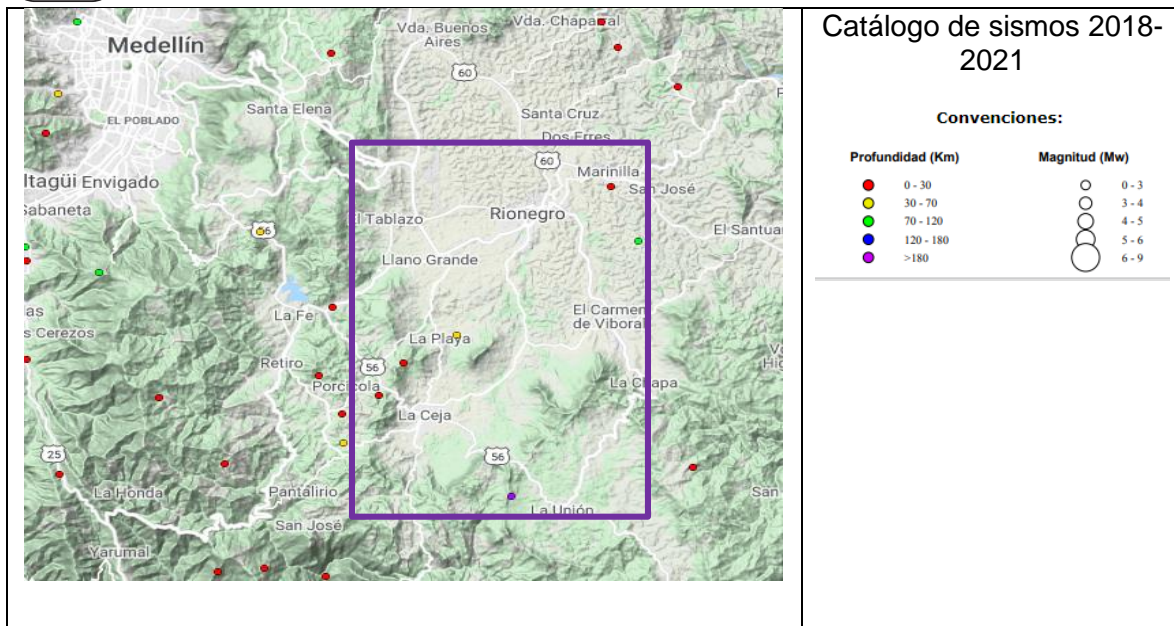


Figura 31. Sismos reportados entre 1993 y 2021 al oriente de Medellín

Fuente: <http://bdrsnc.sgc.gov.co/paginas1/catalogo/index.php>

2.2.1.3 Contexto fisiográfico

La zona en estudio se encuentra enmarcada dentro de los sistemas de altiplanos del oriente y norte de Antioquia. En esta región se pueden encontrar aproximadamente cuatro niveles de altiplanos o superficies de erosión (S.E.), diferenciados por sus alturas, separados por escarpes remanentes y disectados por el Valle de Aburrá.

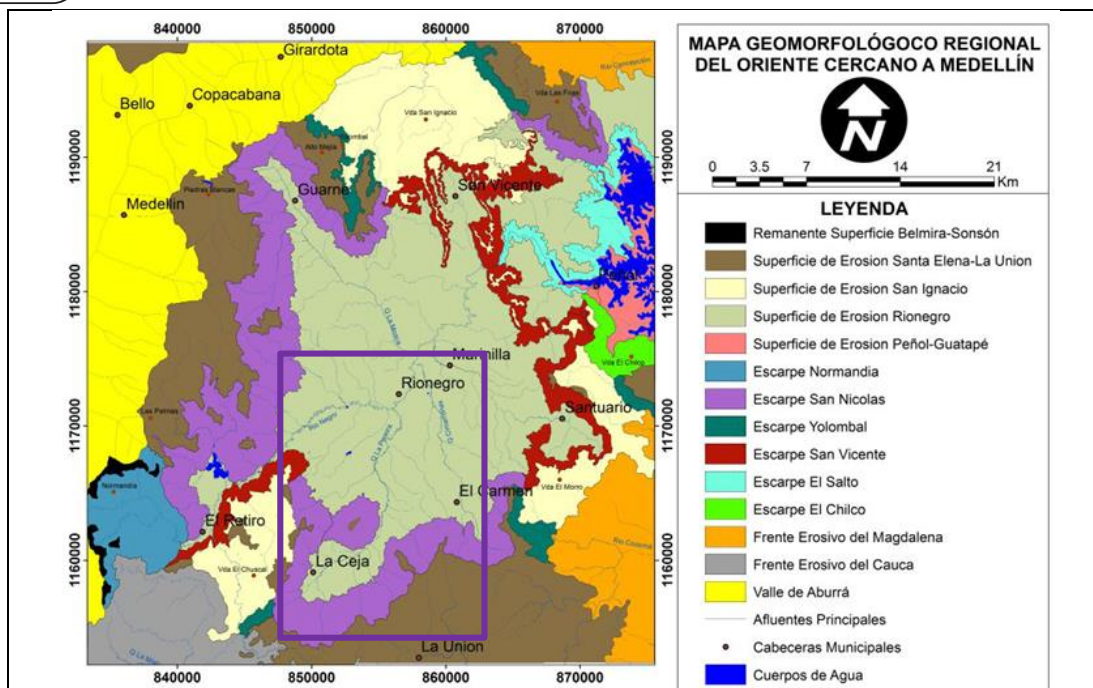


Figura 32. Mapa geomorfológico regional del oriente cercano a Medellín

Fuente: Rendón, 2011

Dentro de la cuenca de La Pereira se presenta la Superficie de Erosión de Rionegro distribuida de Sur a Norte, como una faja de diferente ancho. Estas variaciones en el ancho se deben al control que ejercen los Escarpes remanentes modelados en rocas metamórficas, el cual tiene una forma de herradura en la zona del nacimiento de la quebrada.

En el sector del casco urbano de La Ceja, la S. E. de Rionegro está modelada sobre depósitos de vertiente y aluviales, con un ancho de 3 km aproximadamente debido a que los escarpes presentan una mayor separación; en el sector del Cerro El Capiro, el control que ejerce el cerro y la cercanía de los escarpes hacen que el ancho sea de 1 km aproximadamente e igualmente está modelado sobre depósitos aluviales y de vertiente; finalmente, en la zona de la desembocadura en el río Negro, se deja el control de los escarpes y predomina el paisaje colinado de la Superficie de Erosión de Rionegro.

En el perfil a-b se puede observar la S.E. de Rionegro a la altura del casco urbano de La Ceja, a una altura de 2134 m.s.n.m., rodeada por escarpes remanentes que la separan de la S.E. de Santa Elena-La Unión, la cual se encuentra a una altura de 2.400 m.s.n.m. aproximadamente. En el perfil c-d se observa la disminución en el ancho de la Superficie de Erosión, debido a la presencia del Cerro El Capiro.

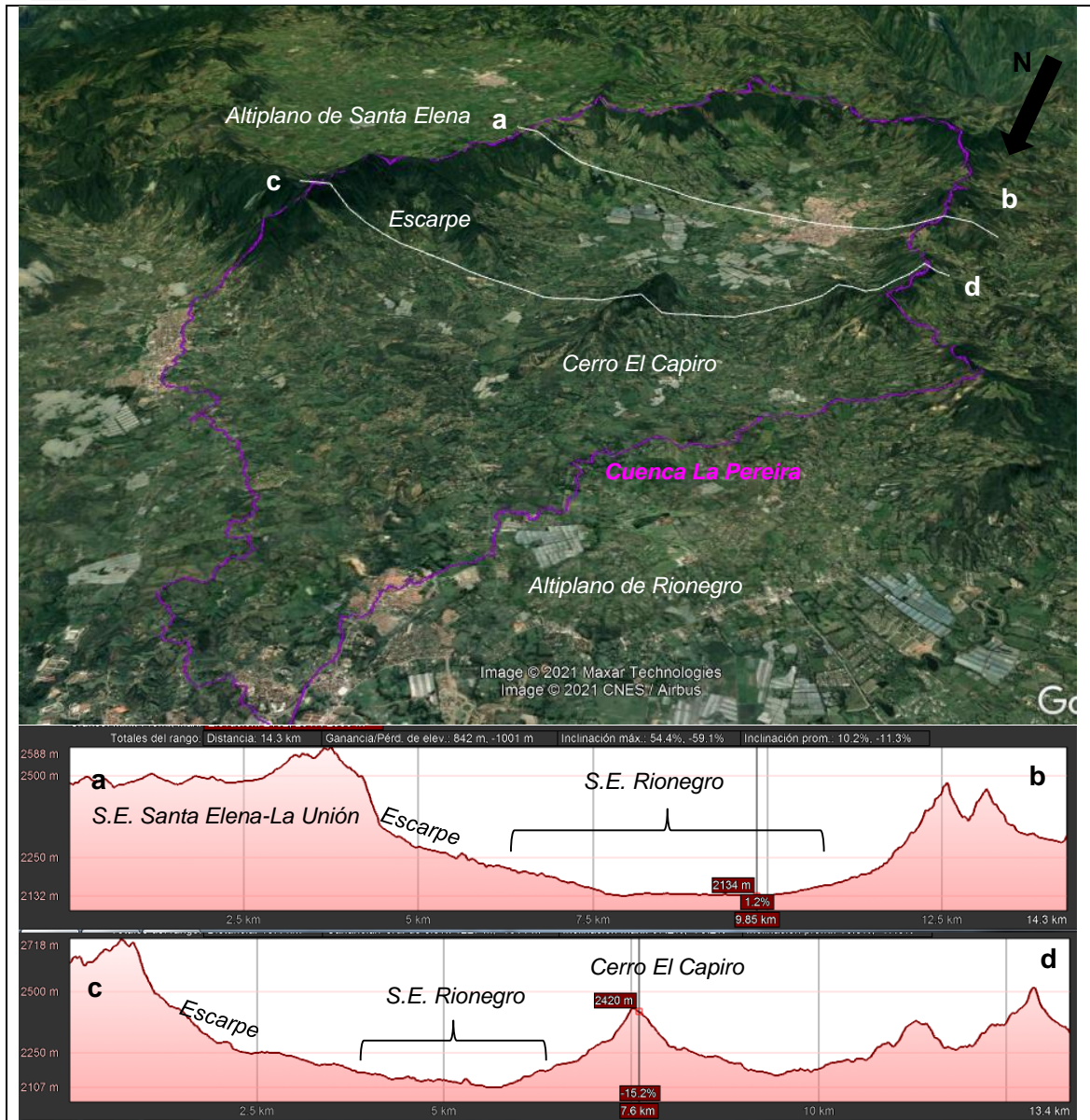


Figura 33. Contexto fisiográfico de la cuenca de la quebrada La Pereira.

Fuente: Google Earth, 2021

2.2.1.4 Geomorfología regional

La geomorfología de la cuenca de la quebrada La Pereira se puede describir a rasgos generales como una cuenca de pendientes moderadas, pero con variaciones fuertes en las zonas colindantes con las cuencas aledañas y en el cerro El Capiro.



Unidades de origen fluvial y denudacional conforman la totalidad de la cuenca de acuerdo con la metodología utilizada por el Servicio Geológico Colombiano, siendo esta una característica común de aquellas ubicadas en zonas montañosas y/o cordilleranas del país. A continuación, se describen las unidades geomorfológicas presentes en la cuenca (Figura 34), las cuales serán analizadas con mayor nivel de detalle en el capítulo de las geoformas locales.

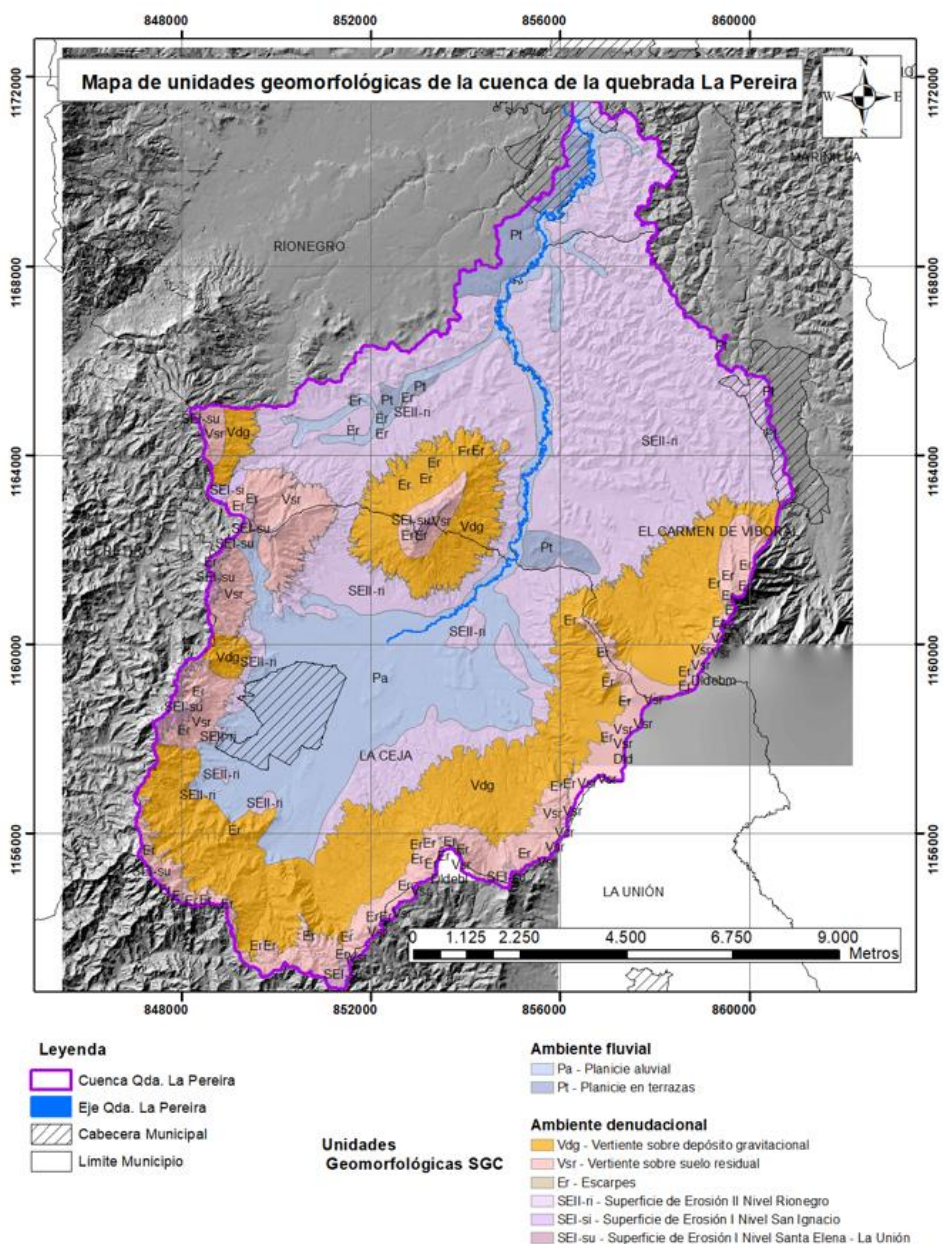


Figura 34. Mapa geomorfológico regional cuenca de la quebrada La Pereira

Fuente: POMCA del río Negro, Consorcio POMCAS Oriente, 2016.



Superficie de erosión I Nivel Santa Elena – La Unión

Corresponde a la unidad más elevada de la cuenca entre los 2500 y 2650 msnm, la cual posee pendientes moderadas a altas (Consortio POMCAS, 2016). Esta superficie abarca una gran extensión en el oriente antioqueño y está dividida en dos secciones como lo indica su nombre; en la cuenca de la quebrada La Pereira vemos una pequeña sección ocupando la zona más alta de esta ubicada en la zona norte y oeste (Figura 35), y se encuentra colindante de manera circunvalar con la unidad de escarpes.

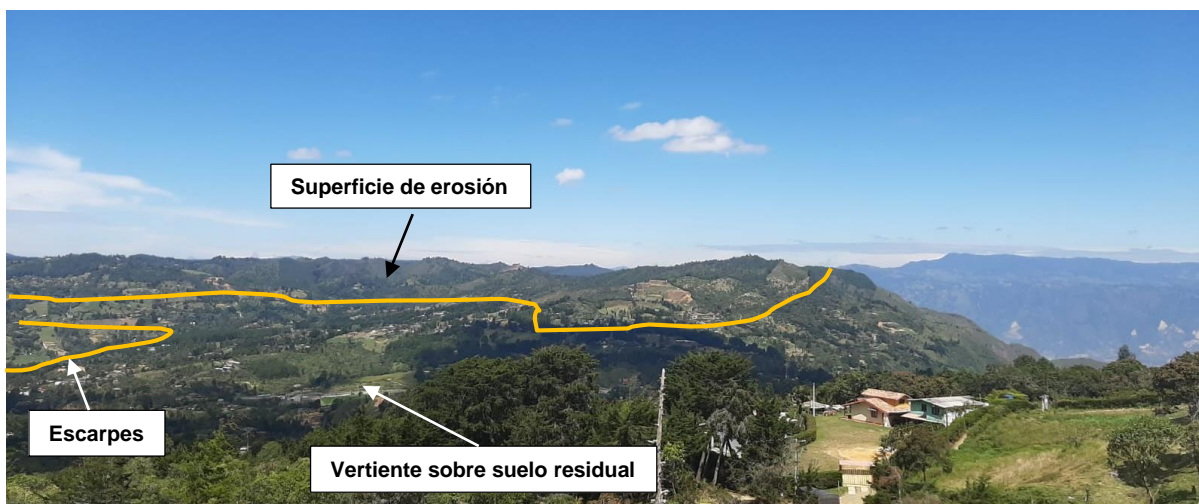


Figura 35. Unidades de Superficie de Erosión I nivel Santa Elena – La Unión, Vertiente sobre suelo residual y Escarpes

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

Superficie de erosión I Nivel San Ignacio

Ubicada entre las superficies de Santa Elena y Rionegro entre los 2220 y 2350 msnm (Consortio POMCAS, 2016), ocupa una parte muy pequeña de la cuenca al oeste de ella, por lo que no tiene una expresión morfológica representativa en la cuenca.

Superficie de erosión II Nivel Rionegro

Al interior de la cuenca es la superficie de erosión que se encuentra a menor altura entre 2000 y 2200, correspondiente a una penillanura cuya característica más destacada son las colinas saprolíticas con relieve local de 50 metros, que destacan sobre las terrazas y vegas aluviales que se ubican en cercanías a la corriente principal de la cuenca (Consortio POMCAS, 2016).



Ocupa aproximadamente el 40% de la cuenca y corresponde a las zonas aledañas a los cauces de la quebrada La Pereira y sus principales afluentes en la parte más baja donde se encuentran las menores pendientes.

Escarpes

Esta unidad marca la separación entre los niveles de Santa Elena – La Unión y Rionegro (Figura 35). Tiene entre 300 y 400 msnm y se encuentra de manera circundante en la parte sur de la cuenca de la quebrada La Pereira. La morfología de estos depósitos es característica y en su composición predominan los limos de baja compresibilidad como matriz que embebe gravas, cantos y bloques angulares de roca (Consortio POMCAS, 2016).

Vertiente sobre suelo residual

Las vertientes desarrolladas sobre suelos residuales se caracterizan por su relativa irregularidad ocasionada por la combinación de procesos erosivos que han afectado la vertiente durante millones de años, la pendiente del terreno varía en un amplio intervalo que incluye las pendientes comunes en los depósitos gravitacionales (Consortio POMCAS, 2016). Esta unidad es la segunda en extensión al interior de la cuenca con un 30% aproximadamente (Figura 8) y separa la unidad superficie de erosión I de la unidad superficie de erosión II.

Vertiente sobre depósito gravitacional

Esta unidad se encuentra ubicada en lugares muy puntuales diseminados en la cuenca; corresponden a acumulaciones desordenadas de limos, cantos y bloques de roca localizados en la base de los escarpes y de las cuchillas (Consortio POMCAS, 2016). Se diferencian por el patrón de drenaje, el cual es menos dendrítico al compararlo con el que ocurre en las vertientes sobre suelo residual.

Planicie sobre terrazas

Unidad que corresponde a la unidad litológica depositacional mencionada en el capítulo de geología regional y denominada como 'Terrazas'. Está conformada por depósitos de arenas y gravas con cantos escasos (Figura 36). De las terrazas más antiguas solo quedan algunos remanentes aislados, cuyo reconocimiento tiene más interés académico que práctico (Consortio POMCAS, 2016).

Planicie aluvial

Son depósitos someros de arena y grava, cuyo espesor normalmente es menor a 20 metros (Figura 36). Los más grandes se encuentran en las vegas de la quebrada La Pereira y sus afluentes principales, solo siendo superados en extensión por los del río Negro (Consortio POMCAS, 2016).



Figura 36. Unidades de Planicie sobre terrazas y Planicie aluvial

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

La Tabla 32 muestra el porcentaje de cada unidad geomorfológica de acuerdo con su distribución en la cuenca:

Tabla 32. Extensión y porcentaje de unidades geomorfológicas en la cuenca La Pereira.

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

Ambiente	Unidad geomorfológica	Área (km ²)	Porcentaje (%)
Aluvial	Planicie aluvial	27,15	19,17
	Planicie sobre terrazas	3,85	2,72
Denudacional	Vertiente sobre depósito gravitacional	35,87	25,32
	Vertiente sobre suelo residual	18,09	12,77
	Escarpes	0,32	0,23
	Superficie de Erosión Nivel II Rionegro	54,00	38,12
	Superficie de Erosión Nivel I San Ignacio	0,26	0,18
	Superficie de Erosión Nivel I Santa Elena - La Unión	1,87	1,32
TOTAL		141,41	100,00



2.2.2 Caracterización de la corriente

En este apartado se presenta y describe las características de la corriente principal de la quebrada La Pereira, las cuales fueron obtenidas utilizando criterio geomorfológico, tanto el aplicado a los insumos obtenidos durante la recopilación de información secundaria, como aquellos observados durante el trabajo de campo. Inicialmente, la metodología presentada describe cómo se realizó la caracterización de los tramos de la corriente, para posteriormente obtener el seccionamiento final.

2.2.2.1 Metodología

El análisis de la corriente principal de la cuenca para su caracterización en el componente geomorfológico tuvo el siguiente análisis:

- Recopilación de información secundaria proveniente de trabajos académicos como tesis, trabajos de grado, investigaciones, artículos de revista, entre otros documentos de características similares que permitieran saber el estado del arte de la quebrada La Pereira.
- Búsqueda y recopilación de información secundaria cartográfica, fotogramétrica y satelital para la preparación de las salidas de campo y el conocimiento a distancia de la cuenca, sus características fisiográficas generales y la morfología general de la corriente.
- Levantamiento de la información en campo mediante toma de datos, fotografías, dibujos, esquemas y demás herramientas gráficas físicas y digitales que fueron insumo posterior para la caracterización de la corriente.
- Análisis de la información obtenida en los pasos anteriores y segmentación de la corriente según sus características morfológicas teniendo en cuenta las variables de carga, capacidad, pendiente y longitud.

2.2.2.2 Análisis por zonas





La cuenca de la quebrada La Pereira tiene una forma ligeramente elongada en sentido norte-sur con pendientes suaves en la mayor parte de su extensión, siendo las pendientes moderadas menos comunes y las fuertes limitadas a sectores puntuales en la parte alta de la cuenca. La cuenca es ligeramente simétrica a ambos lados de la corriente, siendo la margen derecha aquella con mayor regularidad y continuidad en transición de pendientes y unidades, mientras la izquierda es más irregular y diversa en morfometrías y geoformas.

Cabe resaltar que la cuenca en estudio se encuentra en un contexto geomorfológico regional de montaña, más específicamente en una altiplanicie intracordillerana, por lo que las características morfológicas tanto de la cuenca misma como de la corriente tendrán aspectos comunes de este tipo de paisaje a saber, tramos rectos, valles cerrados, entre otros.

A partir de la morfología se pueden identificar tres grandes zonas al interior de la cuenca (Figura 37), las cuales caracterizarán a rasgos generales el tipo de corriente. La primera zona corresponde a la parte alta de la cuenca hacia el sur, donde nace la quebrada y algunos otros afluentes; en esta zona la corriente tiene un comportamiento recto por algunos tramos y con sinuosidad baja en otros; esto debido a las pendientes moderadas y altas que predominan en la zona, las cuales van disminuyendo a medida que se avanza a la siguiente.

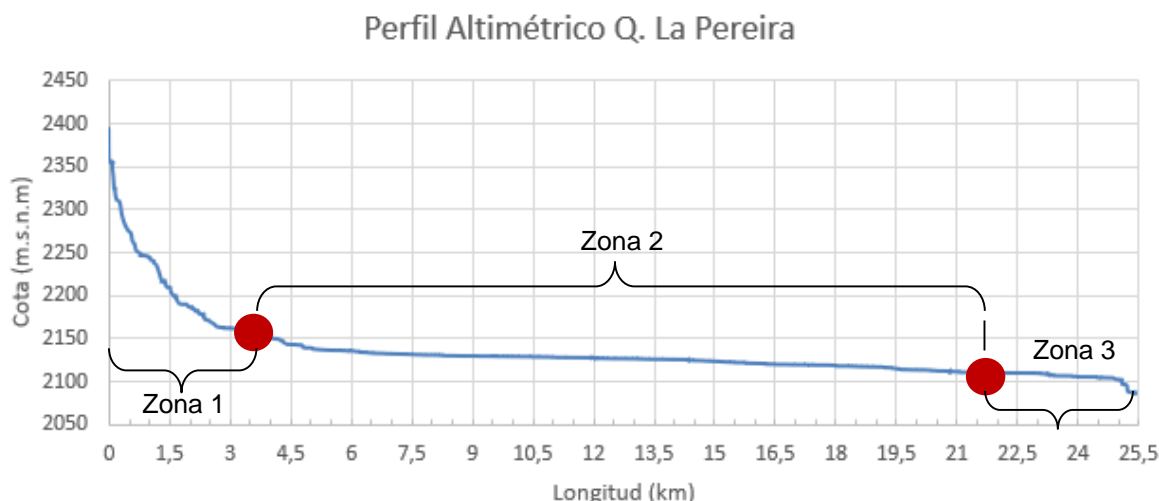


Figura 37. Perfil altimétrico de la quebrada La Pereira.

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

Esta primera zona denominada 'zona de producción' es aquella donde se producen los primeros sedimentos y donde la incisión de la corriente es la mayor de toda la cuenca sobre los materiales en los cuales discurre. Como se mencionó antes, las



pendientes son moderadas a altas predominantemente, pero al ser la parte inicial de la corriente, esta no tiene la suficiente carga ni la capacidad para transportar sedimentos ni para tener volúmenes importantes de agua. Para la cuenca de la quebrada La Pereira esta zona es bastante corta en comparación con el resto de la cuenca, generando un cambio rápido en la pendiente que genera grandes zonas de sedimentación cercanas al municipio de La Ceja.

La segunda zona es la llamada 'zona de transporte', debido a la mayor capacidad que adquiere la corriente para transportar los sedimentos gracias al aporte de los afluentes que se le van sumando a medida que ha ido descendiendo. Si bien esta zona en ambientes montañosos tiende a tener unas características generales de rectitud, en el análisis local de los segmentos de esta zona vemos que hay mucha sinuosidad media y alta debido a las bajas pendientes y al fuerte aporte de sedimentos.

La tercera y última zona se denomina 'zona de sedimentación' y como lo indica su nombre corresponde a aquella parte final donde la corriente principal tiene mucha más capacidad debido a los aportes de todos los afluentes de la cuenca, y por lo tanto tiene más carga de sedimentos, pero a su vez la pendiente es la menor de toda la cuenca, por lo que la energía potencial para arrastrar los sedimentos se reduce mucho y la corriente comienza a depositar sedimentos en acumulaciones diversas en esta última parte. Al igual que la primera zona, para la cuenca La Pereira esta zona es bastante reducida y solo se presenta unos pocos kilómetros antes de desembocar en el río Negro.

2.2.2.3 Variaciones en cada tramo

Si bien ya se han descrito de manera general la morfología y características de cada una de las grandes zonas existentes en la cuenca, es preciso realizar algunos comentarios respecto a las variaciones locales que tiene cada uno de estos tramos y que es importante acotar de cara al análisis que se hará posteriormente en la componente hidrológica.

La primera zona no presenta muchas variaciones, en general la corriente tiene un comportamiento recto mientras desciende de la parte alta de la cuenca y va bastante encañonada lo cual no le permite tener cambios drásticos en su dirección.

Después de haber descendido la parte alta de la cuenca, la corriente continúa en dirección NO y continúa con variaciones entre tramos rectos y tramos de sinuosidad baja en inmediaciones del municipio de La Ceja, y gira nuevamente esta vez en



dirección NE hasta que llega a la base del cerro El Capiro, donde se puede ver un tramo inicial con sinuosidad intermedia, producto del cambio de pendiente y el aporte de sedimentos provenientes de los afluentes que aumentan tanto la capacidad como la carga de la corriente.

A lo largo de toda la segunda zona la corriente tiene una sinuosidad media inicialmente pero en unos pocos kilómetros pasa a ser alta, a la altura del cerro El Capiro, a partir del cual comienza a tener una sinuosidad y unas variaciones cada vez más fuertes y elongadas; sin embargo, a pesar de este comportamiento, la corriente corre a través de un valle muy bien definido, dentro del cual ocurre toda la dinámica fluvial y permite delimitar muy bien lo que será posteriormente la envolvente geomorfológica.

En la cuenca de la quebrada La Pereira, la tercera zona es corta, presentándose solo por unos cuantos kilómetros y con un tramo encañonado con mucha sinuosidad y sin presencia de llanura aluvial; sin embargo, de manera contraria a lo que ocurría en la zona anterior, aquí se observan un tramo recto en la desembocadura con el río Negro a pesar de la marcada sinuosidad evidenciada en la presencia de meandros abandonados o madre viejas (Figura 38).

Cada una de las secciones identificadas para la corriente principal de la quebrada La Pereira se puede ver en la Figura 39.

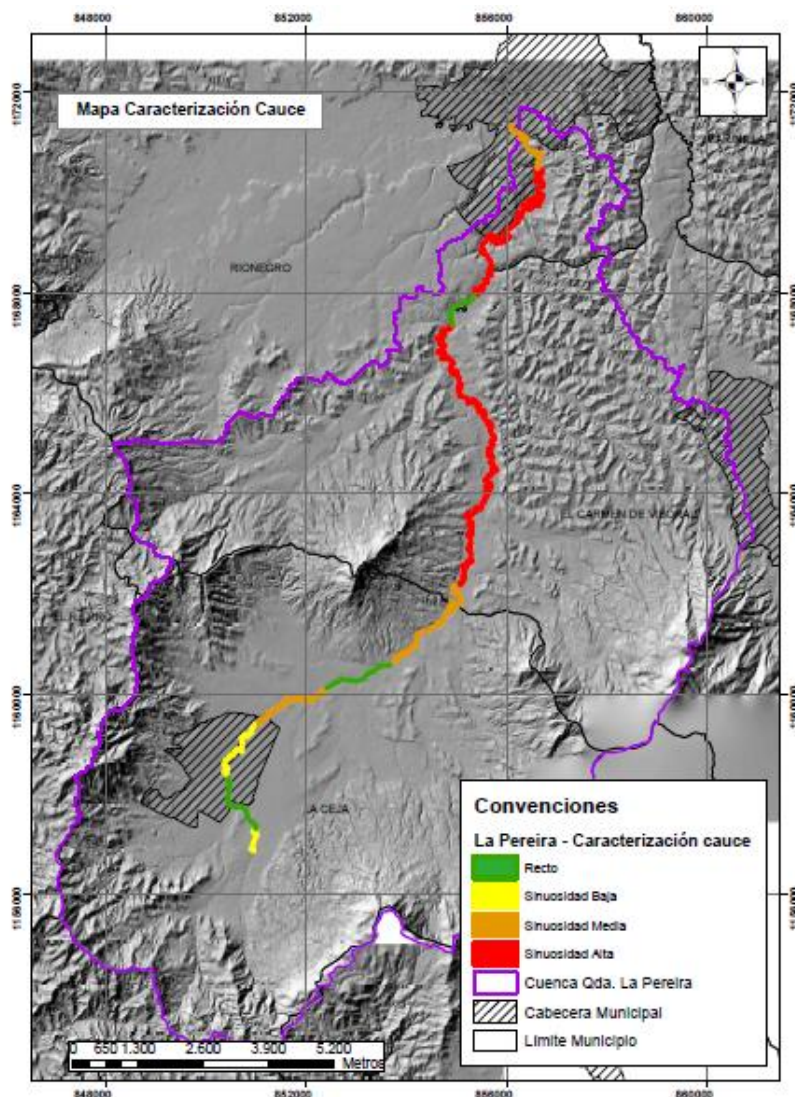


Figura 38. Caracterización de la corriente de la quebrada La Pereira.

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

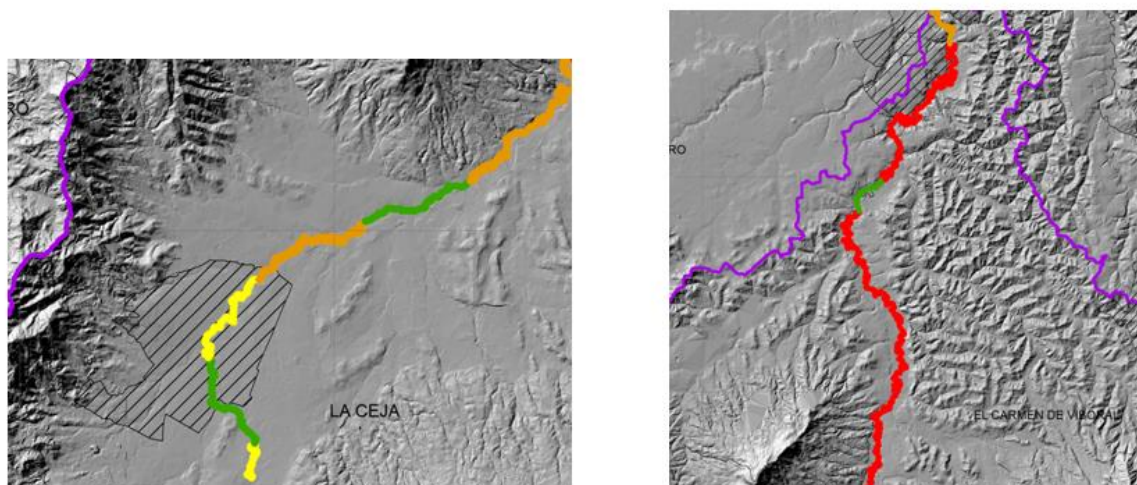


Figura 39. Tramos con variaciones de la quebrada La Pereira.

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

2.2.3 Variaciones de la corriente

La corriente de la quebrada La Pereira nace en la Vereda El Tambo en la parte superior del municipio de La Ceja y desemboca en el río Negro en la parte urbana del municipio de Rionegro, haciendo un recorrido que se puede dividir en tres grandes tramos como se ha mencionado, los cuales están caracterizados por sus diferencias en la sinuosidad y capacidad.

La quebrada La Pereira se caracteriza por tener un gran segmento intermedio de transporte con alta sinuosidad de la cual se ven variaciones debido al aumento paulatino de la cantidad de sedimentos en suspensión por los aportes de los afluentes que van llegando de las laderas noroccidental y oriental de la cuenca. La parte superior es muy incisada debido a las fuertes pendientes que allí se observan, haciendo que se pase con prontitud a la zona de mayor transporte.

La parte mas distal de la corriente tiende a presentar un comportamiento sinuoso similar al segundo tramo, pero diferenciándose entre si por el aumento en el arco de los giros de los meandros y el ensanchamiento del cauce para terminar en un tramo recto en la desembocadura.



2.2.3.1 Variaciones longitudinales

Para hacer el análisis de las variaciones longitudinales de la quebrada La Pereira se presenta un contraste entre el cauce actual de la quebrada y la delimitación de un cauce anterior levantado hace varios años (Figura 40). En la figura se observa la geoforma del cauce permanente actual, delimitada mediante las pendientes del terreno con el hillshade, y en azul claro se marca el cauce permanente de hace varios años.

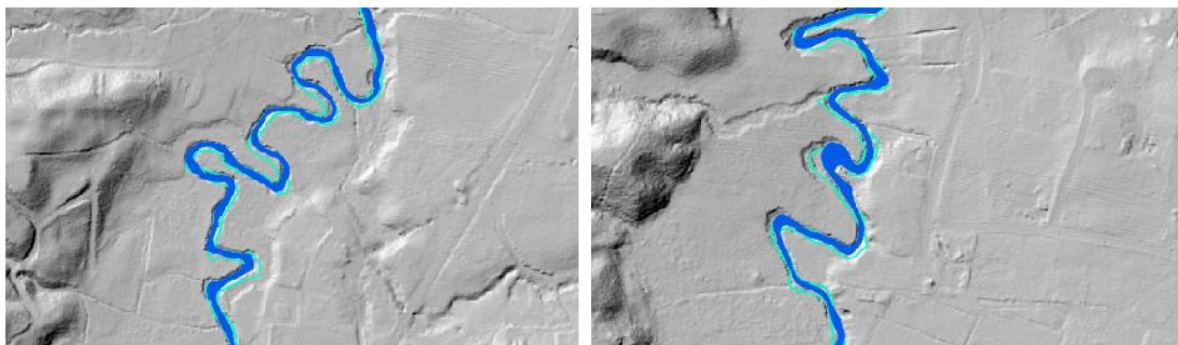


Figura 40. Variación longitudinal del cauce de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

La Figura 40 muestra como el cauce actual que se ve delimitado por las pendientes, ha variado desde su posición hace algunos años (cauce en azul oscuro). La figura permite ver como la forma de la corriente es aproximadamente la misma, y en la cual las variaciones han sido pocas, conservándose mucho de la forma original y solo cambiando por pequeños tramos.

Estas variaciones son importantes para tener en cuenta, ya que la dinámica fluvial es uno de los factores fundamentales al momento de delimitar la ronda hídrica y resulta clave respetar las zonas que tiene la quebrada dispuestas de manera natural para realizar estas variaciones y evitar conflictos de uso y ocupación del suelo.

En la Figura 41 se observa otro ejemplo de variación longitudinal; en este caso, además de las variaciones en la elongación mencionadas anteriormente, también la curvatura de los meandros aumenta, ampliándose y encogiéndose según las dinámicas sedimentológicas y de capacidad de la corriente; en muchos casos las variaciones de los meandros son en tasas muy altas que permiten ver como el cauce antes corría por lo que hoy en días son meandros abandonados, con un desplazamiento de decenas de metros y altas tasas de erosión lateral.



Lo anterior queda evidenciado en el mapa de procesos morfodinámicos de la quebrada, en el cual se observa que la erosión y la socavación de orillas son procesos constantes y altamente frecuentes en toda la quebrada en ambos márgenes, especialmente en los tramos con menores pendientes.

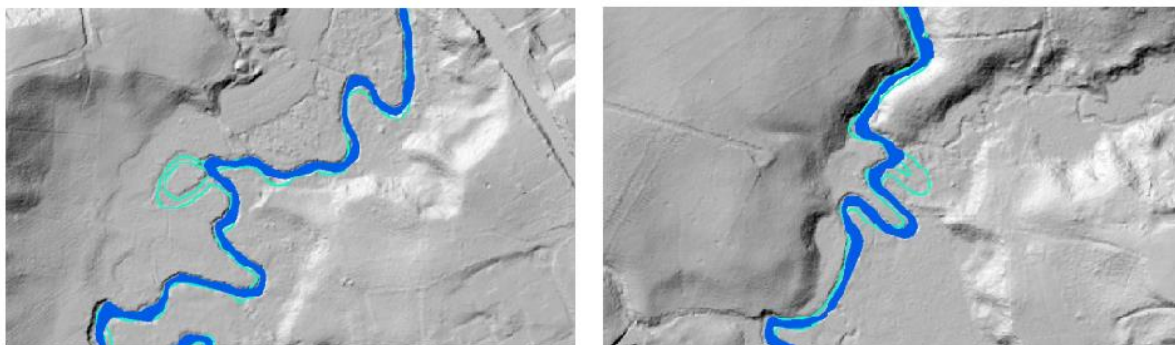


Figura 41. Variación longitudinal del cauce de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información entregada por Cornare.

2.2.3.2 Variaciones transversales

Las variaciones transversales de la quebrada La Pereira están determinadas por el aumento o disminución de los meandros de la corriente, los cuales no son pocos ni efímeros, su aparición es frecuente; sin embargo, es importante anotar que en la quebrada La Pereira las variaciones transversales no son muy fuertes, como se puede apreciar en la Figura 42.



Figura 42. Variación transversal del cauce de la quebrada La Pereira

Fuente: Google Earth, 2021



La Figura 42 permite ver uno de los casos en los cuales el meandro cambia de forma y extensión en la parte media de la cuenca. La imagen de la izquierda corresponde al año 2006 y en ella vemos la curvaturas de la corriente (azul claro), representada en una serie de meandros con sinuosidad media; mientras que la imagen de la derecha corresponde al año 2018 en la cual se ve como esa serie de curvas, quince años después no presenta muchas variaciones, solamente algunos cambios morfológicos en algunas de las curvaturas sin que estas se ensanchen o se amplíen muchos metros en el sentido transversal a la corriente.

Al igual que las variaciones longitudinales, las transversales representan un riesgo constante en términos de la ocupación y el suelo del suelo, especialmente si hay estructuras involucradas en estas zonas, como vías, casas o industrias, pues la alta dinámica fluvial de la quebrada La Pereira sumado a la erosión constante por las variaciones transversales muestran la importancia de respetar la zona de llanura aluvial por la cual se mueve la corriente y que será fundamental al momento de determinar la envolvente geomorfológica.

2.2.4 Geoformas

En el contexto geomorfológico de corriente de montaña en altiplano en el cual se enmarca la quebrada La Pereira, se identificaron tres tipos de ambientes geomorfológicos: Denudacional, Fluvial y Antrópico (Figura 43), cada uno de los cuales, con sus respectivas geoformas según la metodología propuesta por el SGC, se describen a continuación.

2.2.4.1 Ambiente denudacional

Superficie en suelo residual altamente incisada

Corresponden a las colinas aledañas al sistema fluvial de la quebrada La Pereira, modeladas en suelo residual de rocas ígneas y metamórficas. Superficies alargadas de pendientes muy altas y con grado de incisión alto, presentando alta densidad de vaguadas. Su presencia es más constante en la parte media de la cuenca y en inmediaciones al casco urbano del municipio de La Ceja; sin embargo, también se encuentran disgregadas en el tramo final.

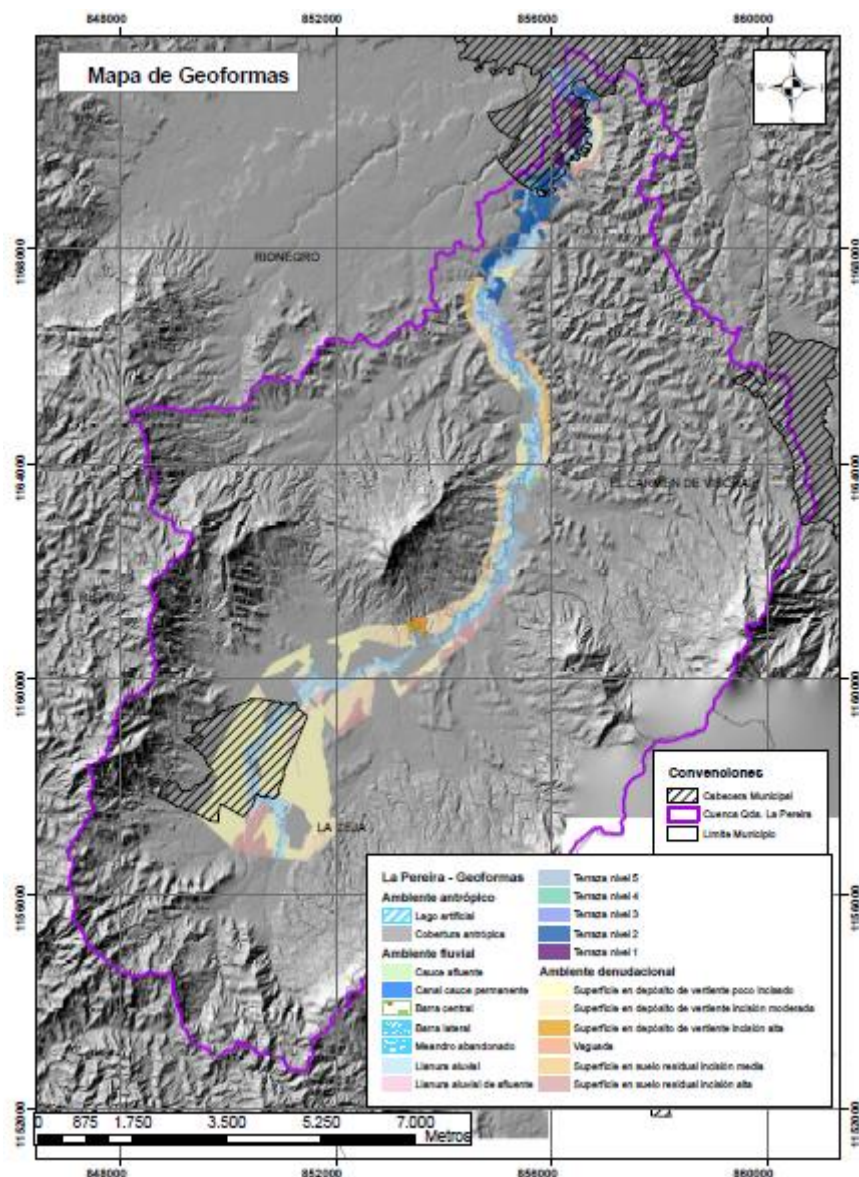


Figura 43. Mapa de geoformas de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021.

Superficie en depósito de vertiente moderadamente incisada

Corresponde a la parte baja de algunas colinas remanentes que llegan hasta la margen derecha de la quebrada La Pereira. Es una superficie alargada de pendientes bajas a moderadas en su tope, y pendientes altas a muy altas en sus flancos. Presenta incisión moderada en su parte distal y lateral, formando flancos de pendientes altas a muy altas.



Figura 44. Depósitos moderadamente incisados y llanura aluvial

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

Vaguada

Corresponden valles cortos en forma de “V” formados por la incisión de los afluentes de la quebrada La Pereira, se encuentran principalmente asociados a las superficies en suelo residual altamente incisadas. Presentan flancos cortos y pendientes altas a muy altas.

Superficie en depósito de vertiente levemente incisada

Asociadas a las laderas de la cuenca, corresponden a las superficies de depositación de eventos de vertiente, con pendientes suaves, incisión baja y ondulaciones leves, que se encuentra entre las colinas, las terrazas y la llanura aluvial (Figura 46).

Superficie en depósito de vertiente moderadamente incisada

Asociadas a las laderas de la cuenca, corresponden a las superficies de depositación de eventos de vertiente, con pendientes suaves, incisión moderadas y ondulaciones fuertes, que se encuentran entre las colinas y las terrazas (Figura 44).

Superficie en depósito de vertiente altamente incisada

Se encuentran en la parte distal de la zona de estudio, cercanas a la desembocadura con el río Negro, corresponden a las superficies de depositación de eventos de vertiente, se caracterizan por tener una fuerte incisión, sistemas de colinas segmentados y pendientes fuertes.



2.2.4.2 Ambiente fluvial

Terraza nivel 1

Esta geoforma se encuentra principalmente al norte de la zona de estudio sobre la margen izquierda de la quebrada La Pereira. Corresponde al nivel de terrazas más antiguo y por ende con mayor altura (35 metros aproximadamente). Esta geoforma se caracteriza por tener una pendiente muy suave, menor a los 5° y por no tener ningún tipo de ondulaciones y variaciones en su extensión (Figura 45)..

Terraza nivel 2

Es el siguiente nivel de terraza en altura y antigüedad. Al igual que la terraza de nivel 1, se extiende paralelo a la quebrada La Pereira sobre la margen izquierda de la corriente colindando con el primer nivel hacia la parte sur continuamente por varios kilómetros; también se presenta sobre la margen derecha de la corriente en lugares puntuales en la parte media y baja de la cuenca. Corresponde al segundo nivel de mayor altura las cuales varían entre 25 y 30 metros, con pendientes bajas menores a 5°, es levemente ondulada y con procesos de incisión fuertes por los afluentes de La Pereira. Puede estar limitada por la terraza de nivel 1 y vaguadas y depósitos de vertiente.



Figura 45. Niveles 1 y 2 de terrazas y llanura de afluente

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021



Terraza nivel 3

Este nivel de terraza se encuentra localizado principalmente en la desembocadura de la quebrada La Pereira en el río Negro sobre ambas márgenes, igualmente se encuentra en la parte media de la cuenca sobre la margen izquierda en las estribaciones finales del cerro El Capiro. Se caracteriza por presentar pendientes bajas menores a 5°. Al igual que el nivel 2, esta terraza es discontinua y tiene incisión fuerte debido a los afluentes de La Pereira. Presente alta intervención antrópica con depósitos y canales antrópicos (Figura 45).

Terraza nivel 4

Está localizada puntualmente en el sector de la parcelación Padua sobre la margen derecha de la vía que comunica los municipios de La Ceja y Rionegro. Tiene pendientes bajas menores a 5° y una altura de 10 metros con respecto a la llanura aluvial de la quebrada La Pereira.

Terraza nivel 5

Es el nivel de terraza más abundante sobre la cuenca de la quebrada La Pereira, se localiza sobre ambas márgenes de la corrientes especialmente en las partes media y alta de la cuenca. Tiene pendientes suaves y alturas cercanas a los 5 metros, con baja incisión y materiales aluviales. Es el nivel de terraza más intervenido por ocupación y modificación antrópica debido a cortes, llenos y excavaciones que se le han realizado para fines comerciales e industriales.

Llanura aluvial de afluente

Corresponde a las áreas de sedimentación de las quebradas afluentes de La Pereira. Se caracteriza por presentar pendientes bajas (0-5°).

Llanura aluvial

Se distribuye a lo largo de toda la zona de estudio, sobre ambos márgenes de la quebrada La Pereira, desde el inicio de la zona de estudio en el sector El Tambo hasta su desembocadura en el río Negro. Presenta variaciones en su ancho, desde los valores más bajos que ronda las decenas de metros en la parte superior de la cuenca, hasta llegar a superar los 200 m en la zona central de la quebrada, donde se localizan grandes cultivos de flores y otras plantas medicinales. Las pendientes son naturalmente bajas, entre 0-5°. Presenta una altura promedio entre 2 y 4 m con respecto al cauce de la quebrada (Figura 44).

La única incisión que presenta esta geoforma corresponde a la realizada por los afluentes de La Pereira y canales antrópicos, estos últimos que provienen de cultivos e industria, y son una evidencia de la alta demanda hídrica que presenta la cuenca actualmente.

Esta geoforma juega un papel muy importante en la definición de la envolvente del componente geomorfológico, ya que es aquí donde ocurren todos los procesos



morfodinámicos fluviales asociados a la quebrada La Pereira, como son la sinuosidad que deja meandros abandonados; las variaciones transversales y longitudinales del cauce; los procesos de erosión y de sedimentación aluvial y los eventos de desbordamiento (Figura 47).

Debido a sus condiciones topográficas favorables esta geoforma, acoge gran parte de la infraestructura de vivienda del municipio de La Ceja que se encuentra en la zona. Además, ha sido altamente modificada por medio de la conformación de depósitos antrópicos para la instalación de bodegas, vías, industrias y viviendas.

Meandro abandonado

Son expresiones dejadas por la quebrada en los recorridos con naturaleza sinuosa, en las cuales esta modifica su cauce y va dejando fragmentos sinuosos a ambos lados de la quebrada, según la variación de la corriente. Se caracterizan por ser zonas húmedas con alta presencia de vegetación y fauna (Figura 46).



Figura 46. Depósitos poco incisados y meandro abandonado

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

Barra lateral

Son porciones de terreno formadas por la sedimentación reciente de la quebrada en los eventos de desbordamiento del cauce actual. Generalmente están ubicadas a los costados del cauce siguiendo la forma actual. Se encuentran a un nivel más bajo que la llanura, y no superan los 2 metros de altura con respecto al cauce actual (Figura 47).



Barra central

Similar a las barras laterales, son acumulaciones de sedimentos recientes de origen aluvial, con bloques y cantos que superan los 10 cm y llegan a medir hasta un metro de diámetro. Están ubicadas en el centro del cauce permanente de la quebrada La Pereira y se encuentran en un nivel mas bajo que la llanura, sin llegar a superar los 2 metros de altura respecto al cauce.

Cauce permanente

Corresponde a la marca sobre el terreno dejada por la incisión y migración lateral de la quebrada, sin desbordamiento. Presenta un grado de incisión bajo de 4 m aproximadamente. Se caracteriza por presentar bordes de pendientes muy altas a escarpadas, en las cuales son comunes los procesos de erosión de orillas y socavación lateral. En el tramo que pasa por el casco urbano del Municipio de La Ceja ha presentado modificaciones antrópicas como obras de mitigación ante inundaciones, canalización y ampliación de las márgenes (Figura 47).



Figura 47. Cauce permanente, barra y llanura aluvial

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

Cauce afluente

Corresponde a la geoforma que enmarca a las quebradas afluentes de La Pereira, con un grado de incisión bajo, menor a 2 metros. Presenta pendientes altas a muy altas.



2.2.4.3 Ambiente antrópico

Cobertura antrópica

En esta clasificación se agrupan todas aquellas modificaciones antrópicas realizadas al paisaje asociado a la quebrada La Pereira y están presentes a lo largo de toda la corriente. Se incluyen llenos estructurales e informales, jarillones, excavaciones, afirmado de vías y acumulación de material en general.

Los depósitos antrópicos ubicados sobre la llanura aluvial están asociados generalmente a la agroindustria y tienen alturas aproximadas de dos metros cumpliendo con la función de mitigar los efectos de los eventos de inundación de La Pereira; sin embargo, varios de estos lugares de cultivo han reportado que en ocasiones se han inundado.

Lago artificial

Están ubicados en varias fincas de recreo de la cuenca, de manera indiferente sobre ambas márgenes y cercanos a los afluentes de la quebrada La Pereira. Su uso actualmente es de paisaje y turismo.

2.2.5 Procesos morfodinámicos

En la cuenca de la quebrada La Mosca se presentan tres tipos de procesos morfodinámicos que modelan el paisaje a escala local, los cuales se presentan en la Figura 48. Estos procesos se dividen en procesos de vertiente, es decir aquello que se generan en las laderas por movimiento gravitacional, procesos fluviales producto de la hidráulica fluvial y procesos antrópicos generados por el hombre durante la intervención del territorio mediante excavaciones y llenos; todos estos se describen a continuación:

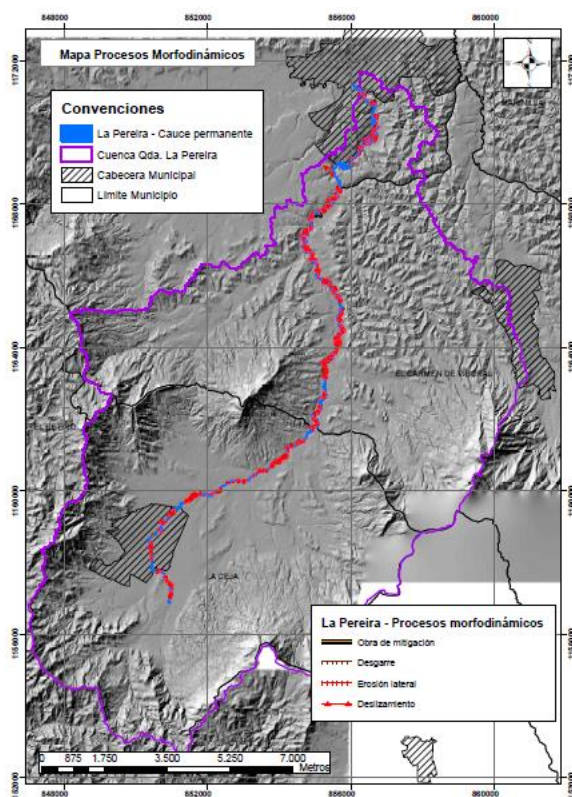


Figura 48. Mapa de procesos morfodinámicos de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

2.2.5.1 Procesos de vertiente

Deslizamiento

Está ubicado en la parte superior de la cuenca en la vía que conduce de La Ceja a La Unión. Presenta un ancho entre 10 y 15 m, y una altura de 30 m. Su parte más distal llega hasta la vía, la cual muestra signos de movimiento del terreno con agrietamientos que parecen estar activos (Figura 49). De acuerdo con imágenes satelitales el deslizamiento tiene varios años de haber comenzado a producirse y con el paso de los años ha ido remontando hasta que sus flancos se han comenzado a erodar, produciendo movimiento de tierra y caídas de rocas adicionales.

Desgarres

Este tipo de proceso es recurrente sobre ambas márgenes de la quebrada La Pereira durante todo su recorrido desde la parte alta de la cuenca, pasando por la zona urbana de La Ceja, donde hay obras de mitigación para este fenómeno y el de



erosión lateral. En la parte media y baja de la cuenca se presenta también de manera muy recurrente debido a la constante erosión de orillas.



Figura 49. Deslizamiento en la parte alta de la cuenca - La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

2.2.5.2 Procesos fluviales

Erosión lateral

Es el proceso más común y extendido a lo largo de todo el recorrido de la quebrada, ubicados sobre ambas márgenes; hay una mayor ocurrencia en los tramos sinuosos de la corriente (Figura 50). Su ancho varía entre unos cuantos metros a decenas de metros.

El origen de este proceso se da por la acción erosiva de la quebrada especialmente durante eventos de crecientes, los cuales generan desprendimiento de las márgenes que deriva en desgarres, dejando superficies escarpadas y sin vegetación. Esto hace que se vean afectadas vías, caminos y estructuras aledañas a las quebradas.



Este proceso es el que más contribuye a la dinámica fluvial de la quebrada y es así como mediante este proceso, esta realiza las variaciones de su cauce migrando tanto transversal como longitudinalmente.



Figura 50. Erosión lateral en Pharmaciello sobre ambas márgenes de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

Socavación lateral

Fenómeno asociado a la erosión ya mencionada. Comprende la remoción de material en las márgenes; sin embargo, dicha remoción se realiza en la parte inferior, lo que, con el paso del tiempo, genera inestabilidad y posibles colapsos de las zonas laterales de la quebrada. Debido a este proceso, el cauce puede presentar ensanchamiento que no es visible desde la superficie, y que genera situaciones de inestabilidad en estructuras y sobre el terreno, aledaños a la quebrada.



2.2.5.3 Procesos antrópicos

Obras de mitigación

En la parte urbana del municipio de La Ceja, cerca al hipódromo y a una zona residencial aledaña se realizaron obras de mitigación para evitar la socavación de la quebrada La Pereira y evitar la ampliación de la sinuosidad del cauce y posibles afectaciones a las viviendas cercanas (Figura 51).



Figura 51. Obras de mitigación por erosión en La Ceja, quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

2.2.6 Zonas de amenaza alta por inundación y zonas con condiciones de riesgo

Como resultado del análisis de las condiciones de amenaza por inundaciones asociadas a la quebrada La Mosca se obtuvo el mapa de la Figura 52 que contiene zonas de amenaza alta (ZAA) y zonas con condiciones de riesgo (ZCCR), cada una de las cuales se describe a continuación:

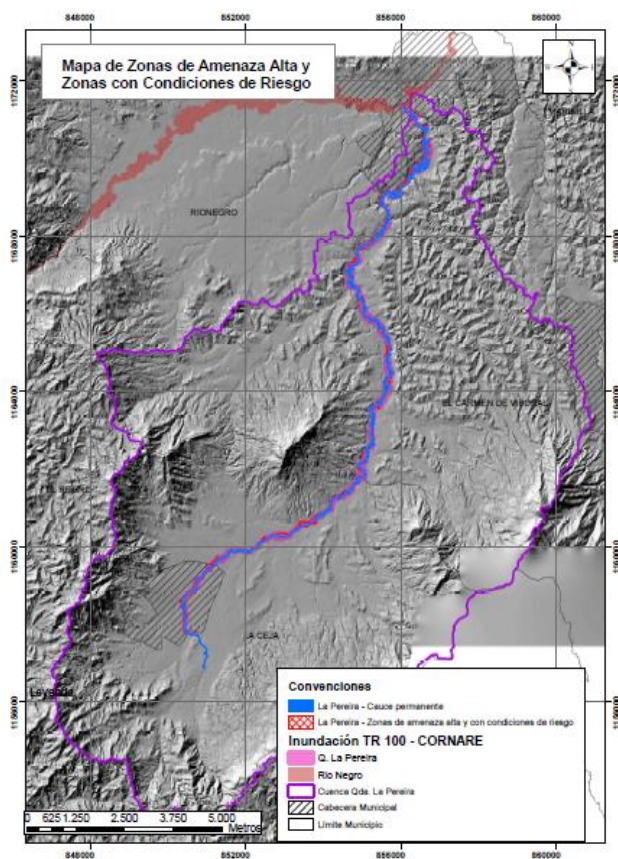


Figura 52. Mapa de zonas de amenaza y riesgo de la quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021, a partir de información suministrada por Cornare

2.2.6.1 Zonas de amenaza alta (ZAA)

Estas zonas corresponden a lugares en los cuales existe amenaza por inundación de la quebrada La Pereira o alguno de sus afluentes en la zona cercana a la llanura de inundación. Debido a que la delimitación de estas zonas no se hace de manera probabilística sino que se centra en aquellos lugares donde es evidente o históricamente verificable que han ocurrido eventos de inundación, únicamente se hace la delimitación de amenaza alta por inundación; esto quiere decir que no se hace una delimitación gradual de zonas alta media y baja, ni tampoco aquella producto de la escorrentía.

Estas zonas de amenaza alta fueron obtenidas mediante dos fuentes. La primera de ellas las manchas de inundación suministradas por Cornare que corresponden a modelaciones hechas para un tiempo de retorno de cien años, también se utilizaron



las modelaciones para el mismo tiempo, realizadas por la componente hidrológica, las cuales resultaron ser altamente coincidentes en muchos tramos.

La segunda fuente de información fue la no sistemática levantada por la componente social, que consistió en encuestas, entrevistas y sondeos realizados a la población que vive cerca o de manera aledaña a la quebrada y que ha vivido o sido testigo de inundaciones en años anteriores. Cabe resaltar que todos los reportes entregados por la comunidad al ser ubicados cartográficamente estaban al interior de las manchas de inundación mencionadas.

La Figura 53, muestra una zona de amenaza alta en la parte media de la cuenca, que corresponde a terrenos baldíos sin ningún tipo de construcciones o intervención alguna. Es importante que las zonas delimitadas como amenaza alta conserven esa característica de no intervención en su interior y por el contrario se propongan medidas de manejo más hacia la conservación o la protección.



Figura 53. Zona de amenaza alta (achurado azul)

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021



2.2.6.2 Zonas con condiciones de riesgo (ZCCR)

Estas zonas corresponden a lugares donde se presenta amenaza alta por inundación y hay involucrada algún tipo de estructura o línea vital que hace que la zona represente un riesgo de pérdida debido al fenómeno de inundación. Se consideran estas zonas con condiciones de riesgo porque hay amenaza alta por inundación, o ha habido antecedentes de inundaciones por desbordamientos de la quebrada La Pereira, o sus afluentes principales en las zonas de la llanura aluvial de la corriente principal.

Las zonas con condición de riesgo se dan principalmente en vías secundarias del municipio de La Ceja, estas incluyen vías de acceso al sur del casco urbano, la vía a Rionegro y otras vías veredales en especial en la parte norte del municipio de La Ceja y al sur del municipio de Rionegro.

Para el caso de la quebrada La Pereira, no se presentan muchas zonas con condiciones de riesgo, ya que la mayoría de las viviendas o industrias cercanas a ella, se encuentran ubicadas en los niveles de terrazas aledaños a la llanura de inundación; solamente algunos floricultivos e infraestructura ligera o vías veredales son las que se observan al interior de las zonas de amenaza alta por inundación, por lo que el riesgo no se ve evidenciado en gran medida.

La Figura 54 muestra una zona con condición de riesgo en la cual se ven afectaciones a un cultivo de flores en cercanías a la vía entre La Ceja y Rionegro; la mancha de inundación para un tiempo de retorno de cien años, delimitada por la línea de color rojo, se presenta a ambos lados de la quebrada afectando infraestructura liviana y agro cultivos.

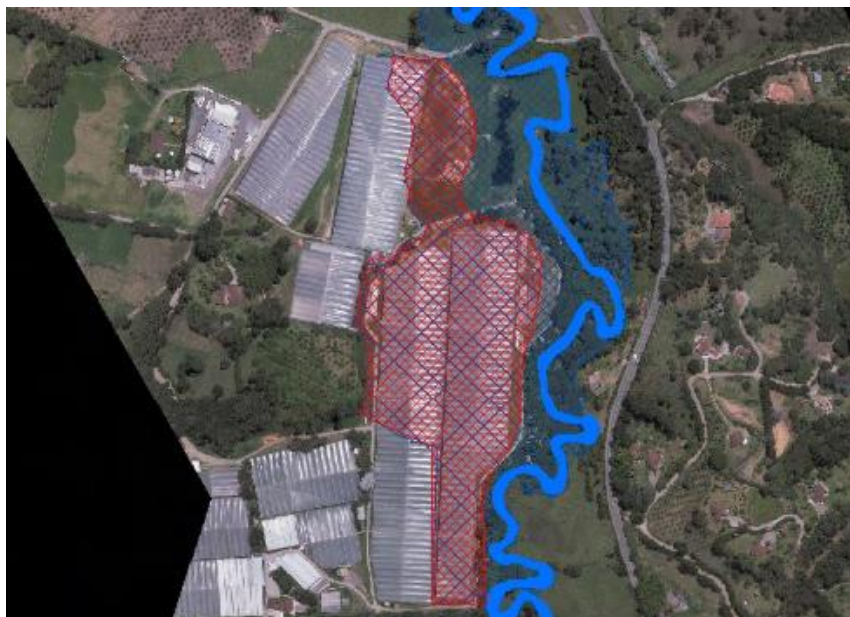


Figura 54. Zonas con condición de riesgo quebrada La Pereira (achurado rojo)

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

2.2.7 Definición envolvente geomorfológica

La envolvente geomorfológica, hace referencia a aquella zona o franja en la cual se desarrolla la dinámica fluvial de la corriente que comprende los procesos morfodinámicos que permiten a la corriente realizar las funciones de transporte y sedimentación (MADS & Universidad Nacional Colombia, 2012).

La delimitación de la envolvente geomorfológica (Figura 55) se realizó a partir de tres criterios fundamentales:

- Geoformas
- Variaciones del cauce
- Antecedentes de inundación

Las geoformas definidas en tres ambientes fácilmente diferenciables permiten hacer una separación de aquellas relacionadas con la dinámica fluvial y que estuvieran relacionadas a los procesos que ocurren en la zona de la llanura de inundación para la definición de la ronda hídrica. Es por esto por lo que fueron incluidas para efectos de la delimitación de la ronda toda la geoforma de llanura aluvial, al igual que aquellas relacionadas con los cuerpos de agua, como los meandros abandonados,



el cauce permanente los afluentes en la parte de llanura de la quebrada La Pereira, los humedales, los canales, y las barras laterales y centrales. Igualmente se incluyeron todas aquellas geoformas de origen antrópico que estuvieran en una zona donde originalmente era una de las geoformas aluviales antes mencionadas.

Las variaciones del cauce permitieron determinar los límites físicos en geoformas como terrazas aluviales y depósitos de vertiente, cuyos taludes se incluyeron en algunos metros, proyectando la erosión de la sinuosidad sobre ellos y la ampliación transversal de la corriente. Todas las evidencias morfológicas fueron verificadas en campo y las zonas de inundación validadas con la comunidad que habita en la zona.

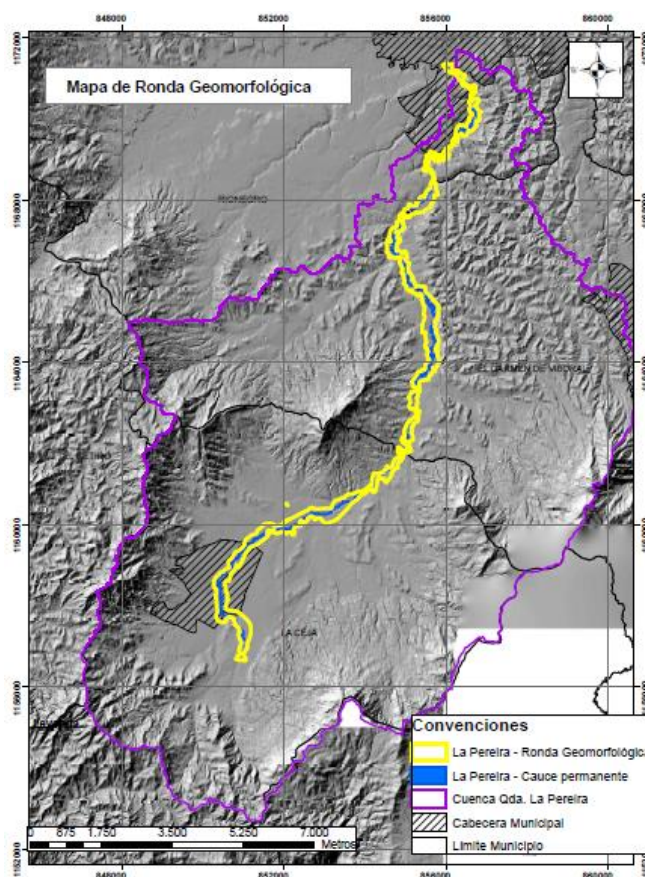


Figura 55. Envoltente geomorfológica quebrada La Pereira

Fuente: Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2021

La envoltente geomorfológica de la quebrada La Pereira está comprendida en la parte superior por una faja de terreno muy delgada, la cual solamente ocupa una sección de llanura aluvial paralela a la corriente, esto sigue hasta llegar a la parte superior del casco urbano de La Ceja donde la envoltente geomorfológica se



ensancha un poco ocupando la llanura aluvial que se encuentra sobre la margen derecha; cabe resaltar que sobre la margen izquierda donde está la mayor parte del casco urbano del municipio, la ronda geomorfológica no crece más allá del cauce permanente, pues la gran mayoría de la parte urbana está sobre un depósito poco incisado que se eleva unos cuantos metros.

Al salir de la zona urbana del municipio de La Ceja, la envolvente tiene un comportamiento más o menos paralelo a ambos lados de la quebrada, variando solamente cuando la corriente se desplaza hacia uno de los flancos. El ensanchamiento de la envolvente puede variar según la pendiente de la zona, en aquellos sectores donde es muy baja se logra ampliar varias decenas de metros como el caso de Pharmacielo así como en la desembocadura al río Negro.

La envolvente geomorfológica presenta anchos mayores cuando la corriente tiene una sinuosidad más alta o cuando tiene un valle fluvial muy bien definido, ocupándolo en este último caso en su totalidad.



3 COMPONENTE ECOSISTEMICO

3.1 Introduccion.

El componente ecosistémico de la ronda hídrica busca establecer, mantener o recuperar las coberturas vegetales propias de la región en los cuerpos de agua, de tal forma que se mantengan o restablezcan sus funciones ecosistémicas considerando los demás aspectos relacionados desde los componentes geomorfológico e hidrológico.

El área de estudio de la Ronda hídrica de la quebrada la Pereira corresponde a una zona altamente intervenida por diversos factores antrópicos como la expansión urbana, la agricultura, ganadería, obras de infraestructura y la expansión industrial, especialmente en el valle de la quebrada La Pereira, centro urbano de la Ceja y la vía que conecta la Ceja con el municipio de Rionegro, lo que ha hecho de las coberturas vegetales en el área de estudio estén altamente intervenidas, afectando de manera importante la diversidad de flora y fauna asociada a la ronda hídrica de la Quebrada la Pereira.

Para analizar el componente ecosistémico en el área correspondiente a la ronda hídrica de la quebrada la Pereira, se realizaron cuatro salidas de campo, en las cuales se han identificado las coberturas vegetales dominante en el área de estudio y la fauna terrestre presente en esta. Las salidas se han realizado los días 10, 15, 20 y 30 de octubre de 2021. A continuación, se presentan los puntos de registros realizados (véase la Tabla 33. Sitios de visita y registros en el área de estudio).

Tabla 33. Sitios de visita y registros en el área de estudio

Coordenadas	
N	O
6°0.773	75°25.430
6°0.805	75°25.444
6°0.999	75°25.412
6°1.258	75°25.571
6°1.501	75°25.677
6°1.750	75°25.736
6°1.847	75°25.637
6°2.042	75°25.483



3.2 Metodología.

Como parte integral de los cuerpos de agua se encuentran las zonas de ribera, cuya vegetación se caracteriza por ubicarse en sectores de transición entre hábitats terrestres y acuáticos en sus diferentes estratos (Romero, et al., 2014). Dentro de las funciones de las áreas de ribera se destacan la amortiguación de crecidas y transporte de nutrientes y/o contaminantes, sumado a la protección del ecosistema acuático y de ribera.

Las características bióticas y abióticas se afectan en dichas zonas, principalmente por intervenciones antrópicas, generando un fuerte impacto sobre la calidad del agua y causando graves reducciones de la diversidad biológica (Galeano, et al., 2017). Considerando la problemática expuesta, en este artículo se presenta la aplicación de una metodología basada en la preservación de los ecosistemas en zonas de ribera, bajo la premisa de ser considerados corredores para el establecimiento y tránsito de numerosas especies que migran o se desplazan en su interior, donde se mantienen los requerimientos de su hábitat (García, 2007); y de reguladores de caudales y mantenimiento de condiciones micro-climáticas de dichas zonas (Magdaleno; 2013).

La metodología del presente estudio se ejecutó tomando como referencia la normatividad que plantea el mantenimiento de los ríos y los ecosistemas circundantes a estos; el decreto 2245 de 2017 contempla la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia adoptada por resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, donde se establece la metodología para el acotamiento de unas zonas de preservación y restauración conocidas como rondas hídricas y afirma que el valor del ancho de protección no debe ser inferior a 30 metros a cada lado del cauce (Minambiente; 2018).

A continuación, se presentan las etapas por medio de las cuales se determina la ronda hídrica de la quebrada la Pereira.

3.2.1 FASE 1. Determinación del cauce permanente:

Revisión y análisis de información secundaria disponible, específicamente en lo relacionado al componente ecosistémico (coberturas vegetales, biodiversidad). Esta información corresponde estudios ejecutados en el área de influencia de las rondas hídricas a analizar. Esta etapa es importante ya que se colectó información relevante del componente ecosistémico, específicamente en coberturas vegetales y biodiversidad y como ha cambiado está en el tiempo.



3.2.2 FASE 2. Caracterización Componente Ecosistémico para la definición del límite funcional

En esta fase se identificaron las coberturas vegetales, usando cartografía e imágenes satelitales, posteriormente se realizó una preselección de los sitios para el muestreo de la vegetación teniendo en cuenta aquellos preferiblemente con mayor cobertura vegetal, asociados a la zona de vida del área de estudio, entendiéndose como Zona de Vida una unidad natural en la cual la vegetación, la actividad humana, el clima, la fisiografía, las formaciones geológicas y el suelo, están todos interrelacionados con una combinación reconocida y única (Holdridge, 1987).

Posteriormente, se realizaron recorridos a lo largo de la cuenca La Pereira, visitando los sitios preliminarmente identificados. Estas verificaciones en campo en conjunto con la revisión cartográfica permitieron identificar los lugares que presentaron vegetación en buen estado de conservación para selección de los sitios de muestreo y dentro de la misma zona de vida.

3.2.2.1 Determinación de las Zonas de vida

Según Holdridge (1987), una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.

Para determinar las zonas de vida de la cuenca objeto de estudio se requieren datos de biotemperatura media anual (calculada a partir de la temperatura media anual), precipitación media anual y la elevación sobre el nivel del mar. La precisión del cálculo de la zona de vida depende de la información climática disponible. En cualquier caso, la representación espacial del campo de temperatura y el de precipitación media, así como la altitud, deben tener como mínimo una escala equivalente a 1:25000 (si es formato "raster" celdas con tamaño de 12.5 metros como mínimo de acuerdo con las equivalencias planteadas por Tobler, 1987; 1988).

3.2.2.2 Flora

Caracterización florística y estructural de las zonas de vida en cobertura vegetal nativa





- Calculó de la altura media de dosel de una comunidad vegetal “H”

El cálculo de la altura media del dosel de una comunidad vegetal (H) busca caracterizar la vegetación nativa que exista o haya existido en la cuenca, no la cobertura vegetal intervenida a nivel de plantaciones forestales, bosques intervenidos, cultivos, pastos o cualquier otra cobertura que no corresponda a las condiciones naturales.

La altura H, constituye una característica estructural de fácil medición que representa el dosel medio de una comunidad vegetal, la cual permite delimitar una faja que busca establecer, mantener o inducir las condiciones para el desarrollo de comunidades animales y vegetales de un ecosistema particular. En este sentido, Chen (1991) afirma que cuando la franja riparia alcanza una longitud equivalente a tres veces H, la temperatura del suelo y del aire, la velocidad relativa del viento, la humedad del suelo y la radiación solar alcanzan una efectividad acumulada de 100%, situación que favorece positivamente los procesos biológicos que se dan en ella (Chen, 1991). En el cálculo de H se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Caracterización florística y estructural de las zonas de vida en cobertura vegetal nativa

Con las zonas de vida definidas y representadas espacialmente se realizó el reconocimiento de las coberturas vegetales actuales.

Una vez definida el área, se realizó un inventario forestal que capturo la información de especies y altura de la comunidad vegetal de la zona de vida, para lo cual se utilizó la metodología de caracterización florística definida en el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villarreal et al., 2004).

Con los resultados del inventario se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) como indicador de la importancia fitosociológica de una especie dentro de un ecosistema forestal. Para su cálculo se utilizó el método desarrollado por Finol (1971), el cual evalúa un índice de importancia de cada especie y aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico, como la densidad y la biomasa (por especie y por parcela).

El IVI es un elemento básico para interpretar la productividad de un sitio, la cual depende en gran medida del bioclima y de los recursos edáficos. El índice se calcula mediante la Ecuación:

$$IVI = AR + DR + FR$$

Donde:

AR: Abundancia relativa

DR: dominancia relativa



FR: frecuencia relativa

3.2.2.3 Cálculo de N (Relación entre la densidad y área de drenaje por unidad geomorfológica)

La relación entre la densidad y área de drenaje por unidad geomorfológica se denominará en adelante “N”. De esta manera se expresa la relación natural del patrón de drenaje y la morfología del territorio. Para el cálculo de N se emplea una tabla de doble entrada en la que se relacionan el área de la cuenca aferente en Km² y la Densidad de drenaje en Km/Km² (véase la Tabla 34).

Tabla 34. Valor de N según área de la cuenca y densidad de drenaje. Fuente: Minambiente - UNAL, 2012

Área de cuenca aferente km2	Valor de N		
	Densidad de Drenaje		
	Baja < 1.5 km/km2	Media 1.5 - 3.0 km/km2	Alta > 3 km/km2
0 < A ≤ 1	2,0	1,5	1,0
1 < A ≤ 10	2,5	2,0	1,5
10 < A ≤ 100	3,0	2,5	2,0
100 < A ≤ 1000	3,5	3,0	2,5
1.000 < A ≤ 10.000	4,0	3,5	3,0
10.000 < A ≤ 100.000		4,0	

3.2.2.4 Delimitar el componente ecosistémico

El límite del componente ecosistémico comprende, además de la altura de los árboles representativos de la zona de vida (H), la relación entre la densidad de drenaje de las corrientes y el área de la cuenca aferente (N), la cual varía de acuerdo con el cuerpo de agua analizado. Lo anterior se estima de acuerdo con la siguiente Ecuación.

$$\text{Componente ecosistémico} = H_i * N_i$$

Donde:

H_i= Altura media de las especies representativas de la zona de vida en el pixel i (m)



Ni = Relación de la densidad de drenaje con el área de la cuenca aferente en el pixel i.

3.2.2.5 Caracterización Fauna Terrestre

- Avifauna

Las identificaciones taxonómicas de aves residentes se realizaron con ayuda de la Guía de Aves de Colombia (Hilty & Brown, 1986), Avifauna Colombiana (Ayerbe 2018) y Aves del Norte de Suramérica (Restall et al. 2006). Para las aves migratorias se empleará la guía de aves de Norte América (Griggs 1997, Dunn & Alderfer 2006). Además, se utilizó la clasificación sistemática y de nomenclatura actualizada siguiendo al comité Suramericano de las Lista de Aves de Suramérica SACC (Remsen et al. 2019, Salaman 2009). Las aves amenazadas se identificaron según la lista del libro rojo de aves (Renjifo et al. 2002.) y los listados de la Resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

- Transectos de ancho fijo

Se registrarán visual y auditivamente las aves desde transectos lineales los cuales Tendrán dimensiones de 50 m de largo y 25 m de ancho, a lado y lado del transecto (cubriendo un área total por transecto de 2.500 m²) (Bibby et al. 2000). Los transectos serán recorridos a lo largo de los hábitats dominantes y transiciones entre los mismos dentro de cada cobertura; estos se recorrieron una vez entre las 5:30 y 10:00 horas en la mañana. Igualmente se realizaron recorridos en las tardes entre las 16:00 y 18:00 horas (véase la Imagen 1).

Cada transecto fue recorrido a una velocidad de 0,3 m/s (15 min de observación por transecto) (Bibby et al. 2000), se anotaron todas las especies registradas y número de individuos dentro y fuera del transecto; y se registraron adicionalmente el estrato de la vegetación en el cual fueron observadas las aves (dosel, subdosel y sotobosque).



Imagen 1. Observador durante la realización de un transecto

- Puntos de conteo

Esta metodología permite el registro de especies en sitios con topografía irregular y paisajes con hábitats reducidos, donde los transectos no son efectivos para el monitoreo (Bibby et al. 2000, Ralph et al. 1996). Cada conteo tuvo una duración de 10 minutos, en los cuales se anotaron las especies registradas visual y auditivamente, número de individuos y estrato de percha (véase la Imagen 2) Entre cada punto de conteo se tenía una distancia de 200 metros. Se realizaron cinco puntos de conteo por cobertura. Los puntos de conteo se realizaron entre las 5:30 y 10:00 horas y las 15:00 y 18:30 horas.



Imagen 2. Observador registrando las aves - punto de conteo



- Mamíferos

Las identificaciones taxonómicas de la Mastofauna que se registró en el área de estudio se realizaron con ayuda Database <https://www.mammaldiversity.org/index.html>.

- Recorridos de observación

Se realizaron recorridos que abarcaron los diferentes tipos de vegetación presentes en el área del proyecto, durante los cuales se tomo registro escrito y fotográfico (cuando sea posible) de los mamíferos arborícolas y los rastros (impresiones dejadas en el suelo blando y troncos de árboles, presencia de posaderos, madrigueras y frutos consumidos) que se encontraron en el trayecto.

Adicionalmente, se efectuó la inspección de troncos y huecos de los árboles con el fin de indagar la presencia de animales vivos en estos sitios de refugio (Aranda 2000).

- Herpetos (Anfibios y reptiles)

Las identificaciones taxonómicas de la herpetofauna registrada en el área de estudio se realizaron así: para reptiles The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, y para anfibios The Amphibian Species of the World <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>.

El método para recolectar la información primaria de anfibios y reptiles fue el de búsqueda libre al azar, con el cual se realizaron recorridos libres en busca de individuos en todos los microhábitats disponibles, asociados a la vegetación (ramas, troncos del suelo, huecos de árboles, entre la hojarasca, entre material en descomposición), al borde de los cuerpos de agua (charcos, caños, lagunas y quebradas, bajos inundables); de modo que cada especie tenga la misma oportunidad de ser observada durante el recorrido y cada individuo de cada especie tenga a su vez, la misma probabilidad de ser detectado durante dicho recorrido (Rueda et al. 2006). Para reforzar el registro de anfibios se procedió a realizar detección auditiva (Zimmerman, 1994).

Los recorridos de registro de especies cubrieron los períodos de mayor actividad de las especies: horas diurnas (entre las 8:30 – 12:30 horas) para la mayoría de los reptiles y en la noche (entre las 17:30 y las 21:30 horas) (véase la Imagen 3). Es importante señalar, que, aunque por sus hábitos, en los recorridos diurnos se encuentran principalmente reptiles, no se discrimino la búsqueda simultánea de anfibios y viceversa (Rueda et al. 2006).



Imagen 3. Muestreo de Herpetofauna

3.3 Resultados.

3.3.1 Zonas De vida

La cuenca de la quebrada la Pereira se encuentra en la zona de vida de vida bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), de acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge (1978). Esta zona de vida se caracteriza por las altas precipitaciones que exceden de 2 a 4 veces la evapotranspiración potencial (entre los 2000 y 4000 mm), con temperaturas moderadamente bajas entre los 12° C y 18° C, sin variación a través de todo el año y altamente variables entre el día y la noche.

3.3.2 Coberturas vegetales



Para la clasificación de las coberturas terrestres se utilizó la metodología Corine Land Cover –CLC- la cual ha sido adaptada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-, (2010).

Dicha metodología consta de 5 categorías de agrupación: Territorios agrícolas, Territorios Artificializados, Bosques y Áreas Seminaturales, Áreas Húmedas y Superficies de Agua, cada una de esas categorías se puede subdividir en hasta 6 subcategorías más, de acuerdo al detalle que se quiera de cada una de las mismas y de la escala en la cual se esté trabajando (IDEAM 2010).

Para el caso del área de estudio se tiene presencia de 4 categorías de las expuestas previamente, se detallará hasta el nivel tres, para las diferentes categorías encontradas.

El área de estudio se encuentra fuertemente intervenida, no sólo por los procesos de expansión de los usos agropecuarios sino también por la fuerte presión urbanística, lo que ha llevado a la pérdida de coberturas vegetales originales presentes en la quebrada la Pereira.

Es importante destacar que para la zona de estudio las áreas naturales no presentan coberturas naturales boscosas en alto grado de sucesión, ni vegetación natural primaria, son relictos con una alta intervención asociados a la quebrada la Pereira. Lo que evidencia una fuerte fragmentación de los sistemas naturales al interior del área de estudio. En la Tabla 35 se presentan las coberturas vegetales registradas por medio de revisión secundaria.

Tabla 35. Coberturas terrestres en el área de estudio

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Código
Bosques y Áreas Seminaturales	Áreas con Vegetación Herbácea y Arbustiva	Arbustal Denso	3.2.2.1
Territorios Agrícolas	Áreas Agrícolas Heterogéneas	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	244
	Pastos	Pastos arbolados	232
		Pastos enmalezados	233

Fuente: IDEAM, 2010

3.3.2.1 Arbustal Denso

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos (véase la Imagen 4). Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su



intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales (IDEAM 2010).



Imagen 4. Arbustal Denso

Fuente: 6°0.773 N 75°25.430 O

3.3.2.2 Mosaico de Pastos con Espacios Naturales

Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas (véase Imagen 5). Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural (IDEAM 2010).



Imagen 5. Mosaico de Pastos con espacios naturales

Fuente: 6°0.80575 N °25.444 O

3.3.2.3 Pastos Arbolados

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa (Véase Imagen 6). La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos (IDEAM 2010).



Imagen 6. Pastos arbolados

Fuente: 6°1.750 N 75°25.736 O

3.3.2.4 Pastos Enmalezados

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono (IDEAM 2010) (Véase la Imagen 7).



Imagen 7. Pastos Enmalezados

Fuente: 6°2.042 75°25.483

3.3.3 Composición de flora

A partir de información secundaria obtenida de los siguientes estudios: PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA LA PEREIRA, MUNICIPIO DE LA CEJA DEL TAMBO 2006, Sistema de Información Sobre la Biodiversidad de Colombia SIB 2021. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de la Ceja, 2018, Flora de Antioquia: Catálogo de las plantas vasculares (Idarraga y Callejas, 2011).

Las especies registradas se destacan por ser especies en su mayoría generalistas en sus requerimientos ecológicos de pertenecientes a estados sucesionales tempranos (mosaicos de vegetación natural).



De acuerdo a los registros consultados para el área de la ronda de la quebrada la Pereira, se encontraron 182 especies a partir de información secundaria (Tabla 36).

Tabla 36. Especies de flora registradas a partir de información secundaria en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero
Acanthaceae	<i>Aphelandra scolnikiae</i>	Cresta de gallo
Acanthaceae	<i>Habracanthus hispidulus</i>	
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	Ojo de Poeta, Susanita
Actinidiaceae	<i>Saurauia ursina</i>	Dulumoco
Amaryllidaceae	<i>Agapanthus praecox</i>	
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Manzanillo
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	Manzanillo, Manguito.
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea bredemeyerana</i>	Cortapico
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea diffracta</i>	Cortapicos
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	
Annonaceae	<i>Gordonia fruticosa</i>	
Annonaceae	<i>Guatteria goudotiana</i>	Cargadero
Aquifoliaceae	<i>Ilex nervosa</i>	
Araceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	
Araceae	<i>Anthurium microspadix</i>	
Araliaceae	<i>Schefflera sp.</i>	Pata de gallina
Araliaceae	<i>Schefflera uribei</i>	Pata de gallina
Araliaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Lonchita
Araliaceae	<i>Oreopanax acerifolius</i>	Cinco dedos
Arecaceae	<i>Geonoma jussieuana</i>	Rabotiadera
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i>	
Aspleniaceae	<i>Asplenium barbaense</i>	
Aspleniaceae	<i>Asplenium harpeodes</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i>	Chilco
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis brachylaenoides</i>	Chilco
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis nitida</i>	Chilco
Asteraceae	<i>Clibadium pentaneuron</i>	
Asteraceae	<i>Conyza laevigata</i>	



Familia	Nombre científico	Nombre Común
Asteraceae	<i>Critoniella Vargasiana</i>	
Asteraceae	<i>Critoniopsis lindenii</i>	Gallinazo
Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i>	
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán amarillo
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>	
Blechnaceae	<i>Blechnum divergens</i>	
Blechnaceae	<i>Blechnum ensiforme</i>	
Blechnaceae	<i>Blechnum lherminieri</i>	
Boraginaceae	<i>Cordia barbata</i>	Guácimo
Boraginaceae	<i>Cordia dwyeri</i>	Brazo de tigre
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	
Bromeliaceae	<i>Guzmania pearcei</i>	Bromelia
Brunelliaceae	<i>Brunellia subsessilis</i>	Cedrillo
Celastraceae	<i>Gymnosporia gentryi</i>	
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Silbo-silbo
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i>	Silbo-silbo
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Chiriguaco
Cleomaceae	<i>Cleome speciosa</i>	
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Chagualo
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i>	Carate
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	
Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia platycalyx</i>	Mapurito montaño
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	Encenillo
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho arboreo
Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis stuebelii</i>	
Dryopteridaceae	<i>Arachniodes denticulata</i>	
Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i>	
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i>	Uvito de monte
Ericaceae	<i>Cavendishia guatapéensis</i>	
Ericaceae	<i>Cavendishia speciosa</i>	Uvito de monte
Ericaceae	<i>Gaultheria buxifolia</i>	
Ericaceae	<i>Psammisia columbiensis</i>	Uvito de monte
Euphorbiaceae	<i>Croton mutisianus</i>	Drago



Familia	Nombre científico	Nombre Común
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	Gusano
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Mote frío
Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	Escobo
Euphorbiaceae	<i>Croton aristophlebius</i>	Sangre toro
Euphorbiaceae	<i>Sapium stylare</i>	Lechudo
Fabaceae	<i>Aeschynomene elegans</i>	Uña de gato
Fabaceae	<i>Crotalaria micans</i>	
Fabaceae	<i>Genista monspessulana</i>	Retamo liso
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	Dormidera
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea macrophylla</i>	Tabaquillo
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea macrophylla</i>	
Gunneraceae	<i>Gunnera brephogea</i>	
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Manzano de Monte
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	
Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i>	
Lamiaceae	<i>Lepechinia bullata</i>	Salvielugo
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	Laurel
Lauraceae	<i>Persea coerulea</i>	Aguacatillo
Lauraceae	<i>Persea subcordata</i>	Laurel, aguacatillo
Lauraceae	<i>Aiouea dubia</i>	Laurel peña
Lauraceae	<i>Licaria armeniaca</i>	Laurel
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	Laurel amarillo
Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	Laurel, aguacatillo
Loranthaceae	<i>Cladocolea archeri</i>	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Chaparral
Malvaceae	<i>Abutilon striatum</i>	Farolito
Malvaceae	<i>Alcea rosea</i>	
Malvaceae	<i>Fuertesimalva killipii</i>	
Malvaceae	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Bolso blanco
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	
Malvaceae	<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	
Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>	Mortiño
Melastomataceae	<i>Clidemia octona</i>	Mortiño
Melastomataceae	<i>Meriania nobilis</i>	Amarrabollo
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Mortiño
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Mortiño



Familia	Nombre científico	Nombre Común
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	Nigüito
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Sietecueros
Melastomataceae	<i>Blakea quadrangularis</i>	Mioncita o mion
Melastomataceae	<i>Leandra lindeniana</i>	
Melastomataceae	<i>Leandra melanodesma</i>	Nigüito
Melastomataceae	<i>Meriania antioquiensis</i>	Marrabollo
Melastomataceae	<i>Miconia aggregata</i>	Nigüito
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i>	Puntelanzo
Melastomataceae	<i>Miconia dolichopoda</i>	Nigüito
Melastomataceae	<i>Miconia lehmannii</i>	Granizo, Nigüito
Melastomataceae	<i>Monochaetum bonplandii</i>	
Mimosaceae	<i>Calliandra carbonaria</i>	Carbonero rojo
Mimosaceae	<i>Calliandra lenmannii</i>	Carbonero
Mimosaceae	<i>Inga sp.</i>	Guamo
Moraceae	<i>Ficus caucana</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Ficus cuatrecasana</i>	Caucho
Moraceae	<i>Ficus danielis</i>	
Moraceae	<i>Morus insignis</i>	Lechero
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Espadero
Myrtaceae	<i>Marcia popayanensis</i>	Arrayán
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
Myrtaceae	<i>Psidium arayan</i>	Arrayán
Ochnaceae	<i>Godoya antioquiensis</i>	
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	
Orchidaceae	<i>Cranichis ciliata</i>	
Orchidaceae	<i>Lepanthes eros</i>	
Orchidaceae	<i>Masdevallia alvaroi</i>	
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeto, gordolobo
Pentaphylacaceae	<i>Freziera arbutifolia</i>	Cerezo
Passifloraceae	<i>Passiflora antioquiensis</i>	Curuba
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>	Pino Macho
Piperaceae	<i>Peperomia dendrophila</i>	
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Cordoncillo
Piperaceae	<i>Piper aequale</i>	
Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>	Pasto
Poaceae	<i>Agrostis perennans</i>	Pasto
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Pasto
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Pasto



Familia	Nombre científico	Nombre Común
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Pasto lanudo, Falsa poa
Poaceae	<i>Isachne arundinacea</i>	
Poaceae	<i>Isachne ligulata</i>	
Poaceae	<i>Isachne rigens</i>	
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Gordura, yaraguá
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum densifolium</i>	
Polygalaceae	<i>Monnina angustata</i>	Rústico
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	Bejuco pitajayo
Primulaceae	<i>Geissanthus occidentalis</i>	Huesito
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Espadero
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	
Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	
Rosaceae	<i>Lachemilla mutisii</i>	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	
Rubiaceae	<i>Galium canescens</i>	
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	
Rubiaceae	<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	
Rubiaceae	<i>Palicourea apicata</i>	
Sapindaceae	<i>Allophylus mollis</i>	Treshojas
Santalaceae	<i>Antidaphne viscoidea</i>	
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i>	Borrachero
Solanaceae	<i>Capsicum dimorphum</i>	
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	Yarumo negro
Urticaceae	<i>Cecropia telenitida</i>	Plateado
Verbenaceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	
Verbenaceae	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Quimulá
Verbenaceae	<i>Lantana hirta</i>	
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	
Verbenaceae	<i>Lippia schlimii</i>	Gallinazo
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Sanjuanito, Matandrea

Fuente: Sistema de Información Sobre la Biodiversidad de Colombia SIB 2021. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de La Ceja, 2018, PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA LA PEREIRA, MUNICIPIO DE LA CEJA DEL TAMBO 2006, vegetación del Oriente Antioqueño (Álzate Guarín, 2008), Flora de Antioquia: Catálogo de las plantas vasculares (Callejas, 2011).



En cuanto a la riqueza de especies se registra a partir de información secundaria que la familia con mayor representación es Melastomataceae con 16 especies, seguida de Poaceae con 12 especies, Asteraceae con 11 especies, Lauraceae con 7 especies, Ericaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae con 6 especies, Rubiaceae y Vervenaceae con 5 especies y Acathaceae, Araliaceae, Blechnaceae, Fabaceae y Moraceae con 4 especies, las demás familias estaban representadas por menos de 4 especies (véase la Figura 56).

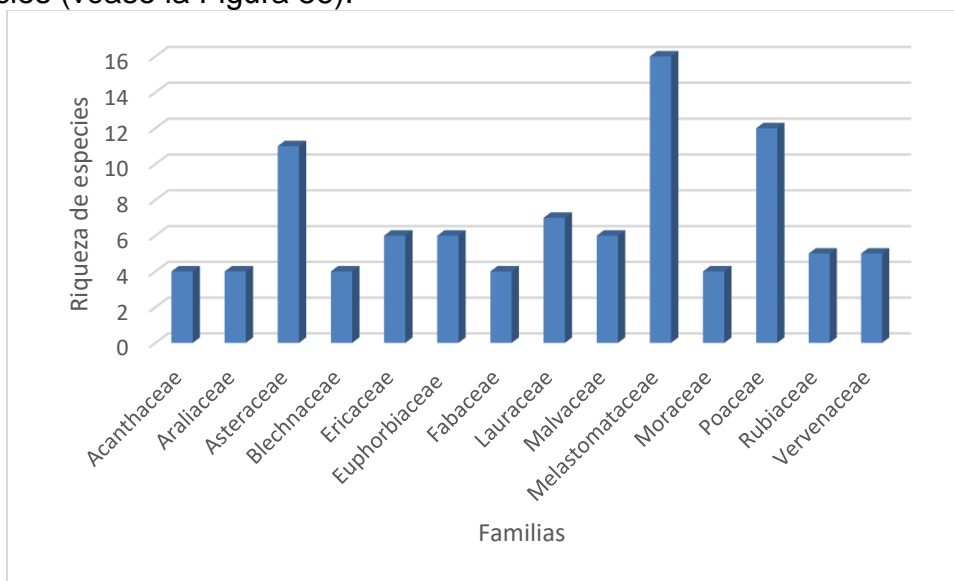


Figura 56. Riqueza de especies por familia de flora en el área de estudio a partir de información secundaria.

En el área del proyecto son comunes plantas que fueron introducidas voluntaria o accidentalmente por el hombre o por cualquiera otra causa fortuita; a estas plantas se les llama adventicias; si se aclimatan y resisten la competencia de las demás, se dice que son exóticas.

3.3.3.1 Estructura y composición florística

El muestreo de vegetación realizado en 5 parcelas reportó la presencia de 171 individuos de hábito arbóreo y arbustivo con DAP > a 2,5 metros, que representan 42 familias botánicas, que agrupan a 69 géneros y 88 especies (véase la Tabla 37).

Las familias mejor representadas en número de individuos son: Piperaceae (26 individuos), Asteraceae (15 individuos).



Tabla 37. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE ESPECIES VASCULARES CON DIAMETROS MAYORES A 2,5 cm DE DAP DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA QUEBRADA LA PEREIRA

Familia	Especie	Nombre Común	Densidad	DAP promedio (cm)	Área Basal (m2)	Altura promedio (m)
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Quiebrabarrigo	2	50,2	1979,239416	9,7
	<i>Aphelandra scolnikiae</i>		4	2,6	5,309304	3,2
Actinidiaceae	<i>Saurauia ursina</i>	Dulomico	1	10	78,54	5,4
Annonaceae	<i>Guatteria goudotiana</i>	Garrapato	1	55,4	2410,518264	10,2
Araliaceae	<i>Schefflera sp.</i>	Mano de oso	3	15,2	181,458816	5,1
	<i>Schefflera uribei</i>	Mano de oso	2	11,3	100,287726	4,5
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i>	Chilco	1	2,5	4,90875	2,6
	<i>Artemisia vulgaris</i>		1	2,5	4,90875	3,1
	<i>Baccharis brachylaenoides</i>	Chilco	5	3	7,0686	3,2
	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilco	2	3	7,0686	3,1
	<i>Baccharis nitida</i>	Chilco	2	2,6	5,309304	3
	<i>Clibadium pentaneuron</i>		1	2,5	4,90875	2,9
	<i>Conyza laevigata</i>		1	3	7,0686	3,2
	<i>Critoniella vargasiana</i>		1	2,8	6,157536	2,5
	<i>Critoniopsis lindenii</i>		1	2,9	6,605214	2,5
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Manzanillo	1	45	1590,435	16,5
Aquifoliaceae	<i>Ilex nervosa</i>		2	10	78,54	6,1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacan amarillo	1	60	2827,44	9
Boraginaceae	<i>Cordia barbata</i>	Guasimo	1	20	314,16	12,3
Brunelliaceae	<i>Brunellia subsessilis</i>	Cedrillo	1	75	4417,875	20,2
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Silvosilvo	1	2,5	4,90875	3,5
	<i>Hedyosmum goudotianum</i>	Silvosilvo	1	3	7,0686	3,8



Familia	Especie	Nombre Común	Densidad	DAP promedio (cm)	Área Basal (m2)	Altura promedio (m)
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Chiriguaco	2	45	1590,435	24
Clusia	<i>Clusia tronchiformis</i>	Chagualo	3	26,8	564,105696	4,6
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	Encenillo	5	30	706,86	15
	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo	1	25	490,875	13
Cupresaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cipres	4	35,9	1012,231374	8,2
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito	2	18	254,4696	6,9
	<i>Cavendishia bracteata</i>	Uvito	2	3,5	9,62115	4
	<i>Cavendishia guatapeensis</i>	Uvito	1	2,5	4,90875	2
	<i>Gaultheria buxifolia</i>	Mortiño	1	3	7,0686	3
Euphorbiaceae	<i>Croton mutisianus</i>	Drago	1	20	314,16	12
	<i>Croton killipianus</i>	Guacamayo	1	21,6	366,436224	15
	<i>Croton magdalenensis</i>	Drago	3	30	706,86	20
	<i>Alchornea grandiflora</i>	Algodoncillo	1	30	706,86	18
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Guamo	1	15,6	191,134944	4,5
	<i>Genista monspessulana</i>		1	2,5	4,90875	3
	<i>Calliandra carbonaria</i>	Carbonero	1	120	11309,76	5,9
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea macrophylla</i>		1	3	7,0686	4,5
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	Atajasangre	1	6,5	33,18315	3,4
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Punta de lanza	1	12,8	128,679936	9,8
	<i>Vismia guianensis</i>	Carate	1	15	176,715	10
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	Laurel	1	39	1194,5934	22
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	1	45	1590,435	19
	<i>Persea chrysophylla</i>	Aguacatillo	1	38	1134,1176	19
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Balzo	2	24,3	463,770846	5,6
Melastomataceae	<i>Meriania nobilis</i>	Amarrabollo	1	11,2	98,520576	12
	<i>Miconia caudata</i>	Puntelanzo	1	20	314,16	10



Familia	Especie	Nombre Común	Densidad	DAP promedio (cm)	Área Basal (m2)	Altura promedio (m)
	<i>Miconia theaezans</i>	Niguito	1	15	176,715	8
	<i>Blakea quadrangularis</i>	Niguito	1	10	78,54	8
	<i>Tibouchina lepidota</i>	Siete cueros	5	20	314,16	13
	<i>Leandra melanodesma</i>	Niguito	1	3	7,0686	2,5
	<i>Miconia lehmannii</i>	Niguito	1	3	7,0686	4,5
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	31,5	779,31315	7,2
Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	Olivo de cera	1	12,5	122,71875	7,1
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Huesito	1	15	176,715	16
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	9	98	7542,9816	22
	<i>Marcia popayanensis</i>	Arrayan	1	25	490,875	16
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	6	12	113,0976	6
	<i>Myrcia splendens</i>	Arrayan	1	21,5	363,05115	5,1
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Pan Cimarron	1	12,3	118,823166	5,2
Pentaphylacaceae	<i>Freziera chrysophylla</i>	Cerezo	1	15	176,715	10
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino	5	90	6361,74	25
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Cordoncillo	11	8,9	62,211534	2,3
	<i>Piper cabellense</i>	Cordoncillo	12	7,6	45,364704	2,1
	<i>Piper cf. crassinervium</i>	Cordoncillo	2	3,6	10,178784	2,4
	<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo	1	4,3	14,522046	3,1
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino romeron	2	55	2375,835	20
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Espadero	1	9	63,6174	12
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Coralito	2	5,6	24,630144	2,3
	<i>Palicourea acetosoides</i>	Cafeto de monte	1	6	28,2744	3,1
	<i>Palicourea angustifolia</i>	Verbenazo	1	5	19,635	4
Rutaceae	<i>Citrus sp</i>	Naranjo	1	8,7	59,446926	4,5
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Cariseo	1	50	1963,5	24



Familia	Especie	Nombre Común	Densidad	DAP promedio (cm)	Área Basal (m2)	Altura promedio (m)
	<i>Allophylus excelsus</i>	Indio	1	30	706,86	20
Salicaceae	<i>Abatia parviflora</i>	Duraznillo	2	3	7,0686	2,9
	<i>Banara guianensis</i>	Hueso	1	5	19,635	4
	<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	7	65,8	3400,499256	28
Solanaceae	<i>Cestrum pennellii</i>	Tinto	1	5,6	24,630144	2,3
	<i>Brugmansia candida</i>	Borrachero	5	2,5	4,90875	4
	<i>Solanum lepidotum</i>	Lulo de monte	2	11,2	98,520576	4,2
Tymelaeaceae	<i>Daphnopsis caracasana</i>	Tuno	1	15	176,715	10
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	Yarumo	4	30	706,86	20
	<i>Cecropia telenitida</i>	Yarumo	1	40	1256,64	20
	<i>Urera baccifera</i>	Pringamosa	1	2,5	4,90875	3,2
Verbenaceae	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Cajeto	1	39	1194,5934	15
	<i>Lanta nacamara</i>	Tango	1	2,5	4,90875	3
	<i>Lippia schlimii</i>	Gallinazo	1	25	490,875	15



3.3.3.2 Índice de valor de importancia (I.V.I)

Formulado por Curtis & Macintosh (1951), es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie registrada durante el inventario a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa, permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque. El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.

El IVI además permite establecer la distribución e importancia ecológica de las especies dentro de la estructura del bosque. La especie más abundante es *Piper cabellense*, la más dominante es *Eucalyptus globulus* y las especies más frecuentes son *Besleria solanoides*, *Toxicodendron striatum* y *Piper cabellense*. La especie *Ilex nervosa* es la especie con mayor IVI, en segundo lugar, se encuentra *Toxicodendron striatum*, seguida de *Besleria solanoides* (véase la Figura 57).

Las especies *Pinus patula*, *Critoniopsis popayanensis*, *Tibouchina lepidota*, presentan valores similares de importancia dentro las coberturas naturales de la cuenca, ocupando el tercer, cuarto, y quinto puesto respectivamente. (Tabla 38).

Las especies mencionadas, además de ser las de mayor importancia ecológica presentes en el área de estudio, son pioneras y algunas como *Cecropia angustifolia* (Yarumo negro), son indicativas de un bosque de segundo crecimiento.

Tabla 38. Índice de Valor de Importancia de las especies.

Familia	Especie	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	0,01	0,21	0,0295	0,2508
	<i>Aphelandra scolnikiae</i>	0,02	0,16	0,0001	0,1827
Actinidiaceae	<i>Saurauia ursina</i>	0,01	0,14	0,0012	0,1468
Annonaceae	<i>Guatteria goudotiana</i>	0,01	0,16	0,0360	0,2016
Araliaceae	<i>Schefflera sp.</i>	0,02	0,31	0,0027	0,3297
	<i>Schefflera uribei</i>	0,01	0,14	0,0015	0,1528
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1457
	<i>Artemisia vulgaris</i>	0,01	0,21	0,0001	0,2157
	<i>Baccharis brachylaenoides</i>	0,03	0,14	0,0001	0,1684
	<i>Baccharis latifolia</i>	0,01	0,29	0,0001	0,3014
	<i>Baccharis nitida</i>	0,01	0,16	0,0001	0,1714
	<i>Clibadium pentaneuron</i>	0,01	0,29	0,0001	0,2957



Familia	Especie	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
	<i>Conyza laevigata</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1458
	<i>Critoniella vargasiana</i>	0,01	0,16	0,0001	0,1657
	<i>Critoniopsis lindenii</i>	0,01	0,21	0,0001	0,2157
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	0,01	0,69	0,0237	0,7194
Aquifoliaceae	<i>Ilex nervosa</i>	0,01	0,29	0,8537	1,1550
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	0,01	0,16	0,0422	0,2078
Boraginaceae	<i>Cordia barbata</i>	0,01	0,16	0,0047	0,1703
Brunelliaceae	<i>Brunellia subsessilis</i>	0,01	0,14	0,0659	0,2116
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	0,01	0,21	0,0001	0,2157
	<i>Hedyosmum goudotianum</i>	0,01	0,21	0,0001	0,2158
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	0,01	0,14	0,0237	0,1750
Clusia	<i>Clusia tronchiformis</i>	0,02	0,14	0,0084	0,1654
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	0,03	0,21	0,0105	0,2488
	<i>Weinmannia tomentosa</i>	0,01	0,16	0,0073	0,1730
Cupresaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	0,02	0,14	0,0151	0,1777
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	0,01	0,14	0,0038	0,1551
	<i>Cavendishia bracteata</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1514
	<i>Cavendishia guatapeensis</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1457
	<i>Gaultheria buxifolia</i>	0,01	0,31	0,0001	0,3158
Euphorbiaceae	<i>Croton mutisianus</i>	0,01	0,14	0,0047	0,1503
	<i>Croton killipianus</i>	0,01	0,14	0,0055	0,1511
	<i>Croton magdalenensis</i>	0,02	0,54	0,0105	0,5675
	<i>Alchornea grandiflora</i>	0,01	0,14	0,0105	0,1562
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	0,01	0,14	0,0029	0,1485
	<i>Genista monspessulana</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1457
	<i>Calliandra carbonaria</i>	0,01	0,31	0,1687	0,4844
Gentianaceae	<i>Macropypaea macrophylla</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1458
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	0,01	0,84	0,0005	0,8461
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	0,01	0,16	0,0019	0,1676
	<i>Vismia guianensis</i>	0,01	0,14	0,0026	0,1483
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	0,01	0,16	0,0178	0,1835
	<i>Persea americana</i>	0,01	0,14	0,0237	0,1694



Familia	Especie	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
	<i>Persea chrysophylla</i>	0,01	0,14	0,0169	0,1626
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	0,01	0,14	0,0069	0,1582
Melastomataceae	<i>Meriania nobilis</i>	0,01	0,14	0,0015	0,1471
	<i>Miconia caudata</i>	0,01	0,16	0,0047	0,1703
	<i>Miconia theaezans</i>	0,01	0,14	0,0026	0,1483
	<i>Blakea quadrangularis</i>	0,01	0,34	0,0012	0,3468
	<i>Tibouchina lepidota</i>	0,03	0,14	0,0047	0,1729
	<i>Leandra melanodesma</i>	0,01	0,16	0,0001	0,1658
	<i>Miconia lehmannii</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1458
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	0,01	0,29	0,0116	0,3073
Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	0,01	0,14	0,0018	0,1475
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	0,01	0,14	0,0026	0,1483
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	0,05	0,21	0,1125	0,3734
	<i>Marcia popayanensis</i>	0,01	0,14	0,0073	0,1530
	<i>Psidium guajava</i>	0,03	0,29	0,0017	0,3256
	<i>Myrcia splendens</i>	0,01	0,16	0,0054	0,1711
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	0,01	0,29	0,0018	0,2974
Pentaphylacaceae	<i>Freziera chrysophylla</i>	0,01	0,14	0,0026	0,1483
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	0,03	0,16	0,0949	0,2832
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	0,06	0,21	0,0009	0,2731
	<i>Piper cabellense</i>	0,07	0,69	0,0007	0,7585
	<i>Piper cf. crassinervium</i>	0,01	0,29	0,0002	0,3015
	<i>Piper hispidum</i>	0,01	0,16	0,0002	0,1659
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	0,01	0,16	0,0354	0,2067
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	0,01	0,14	0,0009	0,1466
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	0,01	0,21	0,0004	0,2217
	<i>Palicourea acetosoides</i>	0,01	0,21	0,0004	0,2161
	<i>Palicourea angustifolia</i>	0,01	0,14	0,0003	0,1459
Rutaceae	<i>Citrus sp</i>	0,01	0,14	0,0009	0,1465
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	0,01	0,21	0,0293	0,2449
	<i>Allophylus excelsus</i>	0,01	0,16	0,0105	0,1762
Salicaceae	<i>Abatia parviflora</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1514
	<i>Banara guianensis</i>	0,01	0,14	0,0003	0,1459
	<i>Salix babylonica</i>	0,04	0,14	0,0507	0,2303
Solanaceae	<i>Cestrum pennellii</i>	0,01	0,14	0,0004	0,1460
	<i>Brugmansia candida</i>	0,03	0,31	0,0001	0,3383



Familia	Especie	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Tymelaeaceae	<i>Solanum lepidotum</i>	0,01	0,14	0,0015	0,1528
	<i>Daphnopsis caracasana</i>	0,01	0,21	0,0026	0,2183
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	0,02	0,16	0,0105	0,1931
	<i>Cecropia telenitida</i>	0,01	0,14	0,0187	0,1644
	<i>Urera baccifera</i>	0,01	0,14	0,0001	0,1457
Verbenaceae	<i>Citharexylum subflavescens</i>	0,01	0,21	0,0178	0,2335
	<i>Lantana camara</i>	0,01	0,16	0,0001	0,1657
	<i>Lippia schlimii</i>	0,01	0,14	0,0073	0,1530

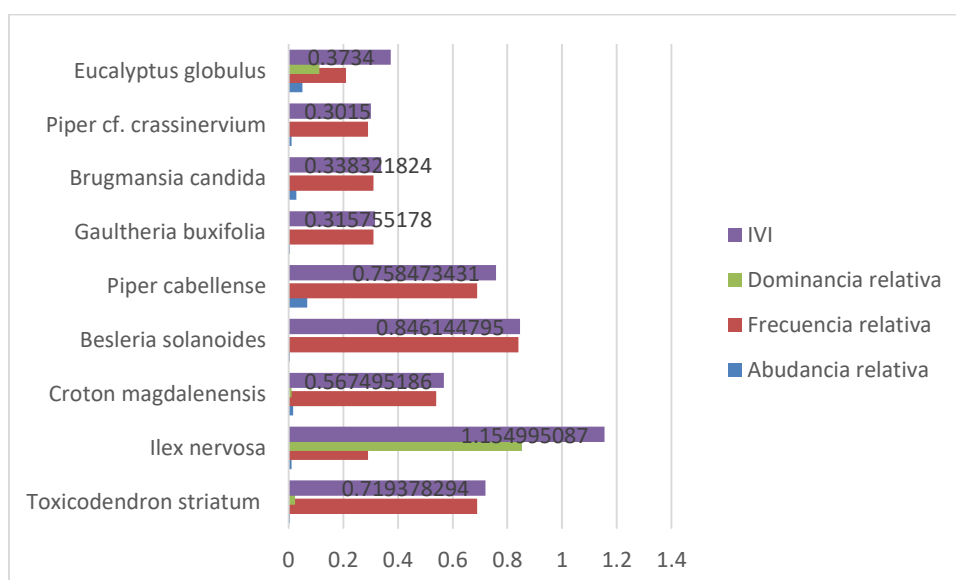


Figura 57. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 9 especies con los valores más altos (Especies con DAP \geq 2.5 cm) en la vegetación muestreada en la cuenca la quebrada la Pereira.

3.3.3.3 Altura (H) de la vegetación

Se estimó el promedio de la altura para las tres especies con mayor valor de IVI como lo sugiere la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas (MADS 2017). En la Figura 58 se muestra la variación de la altura promedio para cada una de las parcelas de muestreo.

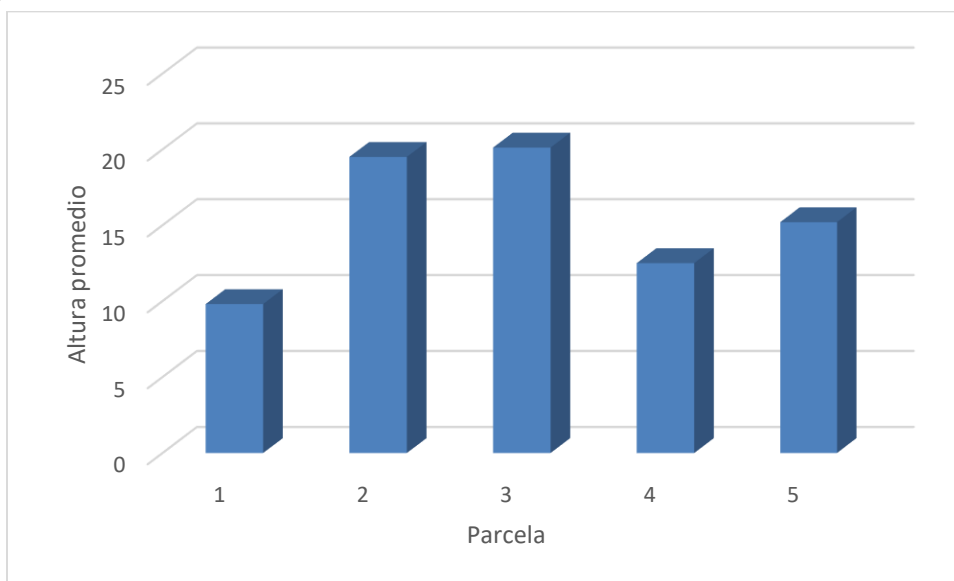


Figura 58. Altura promedio para las parcelas de muestreo (50 m²) para los fustales (DAP \geq 2.5 cm) en la quebrada la Pereira.

3.3.4 Composición de fauna terrestre

La caracterización del área de estudio a partir de información secundaria disponible se realizó a partir de información secundaria, para lo cual fue necesario realizar una revisión de la información existente sobre la fauna terrestre presente en el área de estudio. Para esto se revisaron documentos tales como: Sistema de Información Sobre la Biodiversidad de Colombia SIB 2021. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio del Tambo de la Ceja, 2018.

3.3.4.1 Avifauna

A continuación, se presenta la información registrada para este grupo de vertebrados, la cual corresponde a diferentes estudios realizados en el área del Proyecto (Véase la Tabla 39).

Tabla 39. Especies de aves registradas en el área del proyecto mediante recopilación de información secundaria

Familia	Especie	Nombre Común	CITES	UICN
Cracidae (Guacharacas)	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca		LC
Cathartidae (condores, gallinazos)	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo, golero		LC
Ardeidae (Garzas)	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita		LC



Familia	Especie	Nombre Común	CITES	UICN
	<i>Butorides striata</i>	Garcita estriada		LC
Accipitridae (Águilas y gavilanes)	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguila	II	LC
	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán	II	LC
	<i>Elanus leucurus</i>	Aguila	II	LC
	<i>Buteo platypterus</i>	Aguila migratoria	II	LC
Falconidae (halcones)	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	II	LC
	<i>Falco sparverius</i>	Halcón	II	LC
	<i>Milvago chimachima</i>	Halcón	II	LC
Charadriidae (Caravanas)	<i>Vanellus chilensis</i>	Caravana		LC
Columbidae (torcazas, tórtolas)	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola		LC
	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma		LC
	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza		LC
Psittacidae (loros, guacamayas, pericos)	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	II	LC
	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito	II	LC
Cuculidae (cuculillos, cucos)	<i>Crotophaga ani</i>	Cocinera		LC
	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero		LC
	<i>Piaya cayana</i>	Rabo de ardilla		LC
	<i>Tapera naevia</i>	Sin fin		LC
Tytonidae (Lechuza)	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	II	LC
Strigidae (Búhos)	<i>Megascops choliba</i>	Currucutú	II	LC
Caprimulgidae (Gallinas ciegas)	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega		LC
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Gallina ciega		LC
Nyctibiidae (Bien parados)	<i>Nyctibius griseus</i>	Bien parado		LC
Apodidae (Vencejos)	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo		LC
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo		LC
Trochilidae (Colibríes)	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Amazilia saucerrottei</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Colibrí coruscans</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Coeligena coeligena</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Coeligena torquata</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Colibrí coruscans</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Chlostilbon mellisugus</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Haplophaedia aureliae</i>	Colibrí	II	LC
	<i>Heliangelus exortis</i>	Colibrí	II	LC
Momotidae (Barranqueros)	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero		LC
Picidae (carpinteros)	<i>Colaptes puntigula</i>	Carpintero		LC
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero		LC
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero		LC
	<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpinterito		LC
Furnariidae (horneros, chamiceros, trepatroncos)	<i>Synallaxis albescens</i>	Piscuis		LC
	<i>Synallaxis azarae</i>	Piscuis		LC
Thamnophilidae (Hormigueros)	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Carcajada		LC
	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Carcajada		LC



Familia	Especie	Nombre Común	CITES	UICN
Tyrannidae (atrapaPereiras)	<i>Serpophaga cinerea</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Contopus cinereus</i>	atrapaPereiras		LC
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Copetón		LC
	<i>Elaenia frantzii</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Empidonax traillii</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Empidonax virescens</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Leptopogon rufipectus</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Machetornis rixosa</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Myiarchus cephalotes</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Phaeomyias murina</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pechirrojo		LC
	<i>Sayornis nigricans</i>	AtrapaPereiras		LC
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Pico de barco		LC
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí		LC
Vireonidae (Vireos)	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo		LC
	<i>Vireo leucophrys</i>	Vireo		LC
Hirundinidae (golondrinas)	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina		LC
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina		LC
Troglodytidae (cucaracheros)	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero		LC
	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero		LC
Turdidae (Mirlas)	<i>Catharus ustulatus</i>	Buchipecosa		LC
	<i>Turdus ignobilis</i>	Mayo		LC
Mimidae (Sinsontes)	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsontes		LC
Thraupidae (tangaras)	<i>Anisognathus sumptuosus</i>	Tangará		LC
	<i>Diglossa cyanea</i>	Montañera		LC
	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Mielero		LC
	<i>Tangara gyrola</i>	Montero		LC
	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangará		LC
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo		LC
	<i>Thraupis palmarum</i>	Verdulejo		LC
	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero		LC
	<i>Caereba flaveola</i>	Aguadulcero		LC
	<i>Sicalis flaveola</i>	Semillero		LC
	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero		LC
	<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero		LC
	<i>Saltator coerulescens</i>	Papayero		LC
	<i>Saltator striatipectus</i>	Papayero		LC
Cardinalidae (cardenales)	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Degollado		LC
	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga		LC
	<i>Piranga rubra</i>	Piranga		LC
Parulidae (Reinitas)	<i>Basileuterus coronatus</i>	Reinita		LC
	<i>Setophaga castanea</i>	Reinita		LC
	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita		LC
	<i>Myioborus miniatus</i>	Reinita		LC
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Reinita acuática		LC



Familia	Especie	Nombre Común	CITES	UICN
Icteridae (turpiales, oropendulas, chamones)	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón		LC
Fringillidae (semilleros)	<i>Euphonia lanirostris</i> <i>Carduelis psaltria</i>	Eufonia Jilguero		LC LC

Fuente: Sistema de Información Sobre la Biodiversidad de Colombia SIB 2021. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio del tambo de la Ceja, 2018.

En cuanto a la avifauna registrada para el área de estudio, se reportan 30 familias y 100 especies (véase la Tabla 39), todas las especies registradas presentan amplia distribución y son tolerantes a las perturbaciones observadas en la zona a estas especies se les conoce como generalistas.

En la zona de estudio familia con mayor representación de especies es Tyrannidae con 17 especies (17%) seguida por las familias Thraupidae con 14 especies (14%), Trochilidae con 12 especies (12%), Parulidae con cinco especies (5%), Accipitridae, Cuculidae y Picidae con cuatro especies (4%), Falconidae, Cardinalidae y Columbidae con tres especies (3%), las demás familias tienen representación de menos de dos especies (Véase la Figura 59).

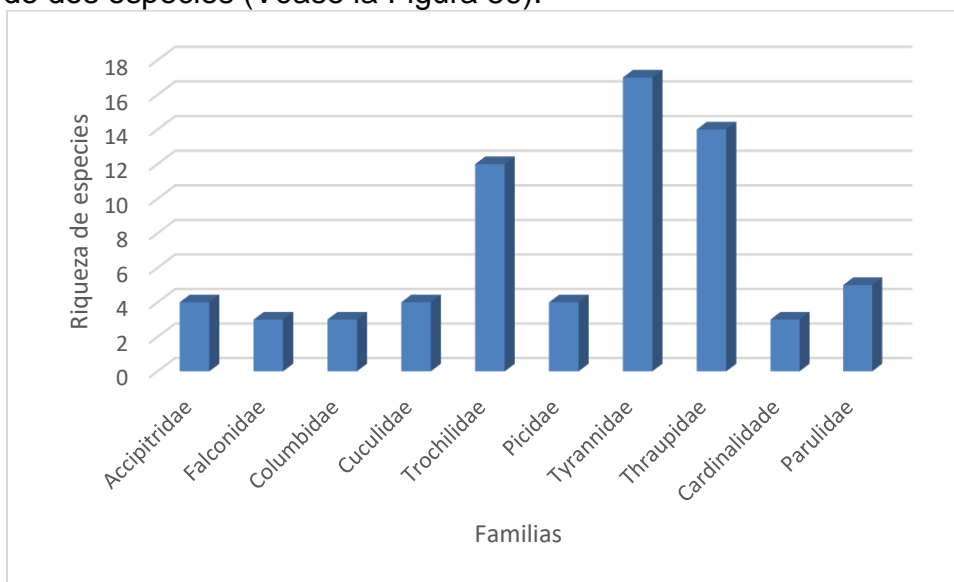


Figura 59. Representación de especies por familia de avifauna en el área de estudio.

Vale la pena resaltar que el grupo trófico más representativo es el de los insectívoros como es el caso de los Vencejos (*Streptoprogne zonaris*) y la Golondrinas (*Stelgidopteryx ruficollis*), Tiranidos como (*Tyrannus melancholicus*, *Pitangus sulphuratus*, *Myiozetetes cayanensis*, *Pyrocephalus rubinus*). Estas especies se ven favorecidas pues se adaptan fácilmente a ecosistemas altamente perturbados, pues estos ofrecen una amplia oferta alimenticia, de percha y de hábitat para estas especies. Otras especies abundantes en el área de estudio son el gallinazo



(*Coragyps atratus*), el Azulejo (*Thraupis episcopus*), el Verdulejo (*Thraupis palmarum*), el pasa arroyos (*Sayornis nigricans*), la Pantanera (*Turdus ignobilis*).

Un dato muy importante para el área del proyecto es la presencia de 13 especies migratorias latitudinales, las cuales están presentes en la zona aproximadamente desde septiembre hasta abril, de estas especies se destacan las Pirangas (*Piranga rubra* y *Piranga olivacea*), las reinitas (*Setophaga petechia*, *S. castanea*), la Golondrina (*Pygochelidon cyanoleuca*). Este aspecto relevante indica que la zona es de importancia para la conservación de estas especies pues encuentran refugio y disponibilidad de recursos en los diferentes especímenes vegetales presente en el área del proyecto, sin embargo, se aclara que esta zona es una zona de paso y no de residencia estacional para la mayoría de estas especies reportadas. Algunas de las especies que si pueden pasar su proceso estacional en la zona de estudio son *Piranga olivacea* y *Piranga rubra*.

Es de resaltar que en la zona se reporta la presencia de la Tangará *Tangara vitriolina* y la Carcajada *Thamnophilus multistriatus* especies casi endémicas para Colombia y la Gaucharaca (*Ortalis columbiana*), endémica para el país. No se observó especies reportadas en algún estatus de conservación según la resolución 1912 de 2017 y UICN (2021).

3.3.4.2 Mastofauna

En total se registran para la zona 23 especies de mamíferos voladores y no voladores, pertenecientes a 8 familias, dentro de 4 órdenes (Véase la Tabla 40).

Tabla 40. Listado de especies de mamíferos reportados para el área de estudio.

Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Nombre común
Didelphimorphia	Didelphidae		<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya
Cingulata	Dasypodidae		<i>Dasypus novemcinctus</i>	Gurre
Chiroptera	Phyllostomidae	Carolinae	<i>Carollia sp.</i>	Murciélago
			<i>Carollia castanea</i>	Murciélago
			<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago
		Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago
			<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago
		Stenodermatinae	<i>Artibeus cf jamaicensis</i>	Murciélago
			<i>Artibeus cf lituratus</i>	Murciélago
			<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago
			<i>Platyrrhinus umbratus</i>	Murciélago
			<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago
			<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago
			<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago



Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Nombre común
			<i>Sturnira sp.</i>	Murciélago
	Vespertilionidae		<i>Myotis cf nigricans</i>	Murciélago
			<i>Myotis albescens</i>	Murciélago
	Emballoruridae		<i>Saccopteryx canescens</i>	Murciélago
Rodentia	Criteridae		<i>Melanomys caliginosus</i>	Ratón
	Muridae	Sigmodontinae	<i>Mus musculus</i>	Ratón
			<i>Ratus ratus</i>	Ratón
	Sciuridae		<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla

Fuente: Sistema de Información Sobre la Biodiversidad de Colombia SIB 2021. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio del Tambo de la Ceja, 2018.

A partir de este listado, se realizó una aproximación a la riqueza relativa de las especies, donde el orden Chiroptera (murciélagos) presenta la mayor riqueza con 17 especies, conteniendo tan solo este orden el 73,91% del total de las especies registradas (véase la Tabla 40). Seguido de este, se encuentra el orden Rodentia con cuatro especies, representando el 17,39%. En conjunto estos dos órdenes suman el 91,3% de las especies, lo cual es coherente con la composición de los mamíferos del país (Rodríguez-M et al., 2006).

En orden de magnitud le siguen el orden Didelphimorphia y Cingulata con el 4,34% una especie cada uno (véase la Figura 60), datos que coinciden con la representatividad de los diferentes órdenes de mamíferos en Colombia.

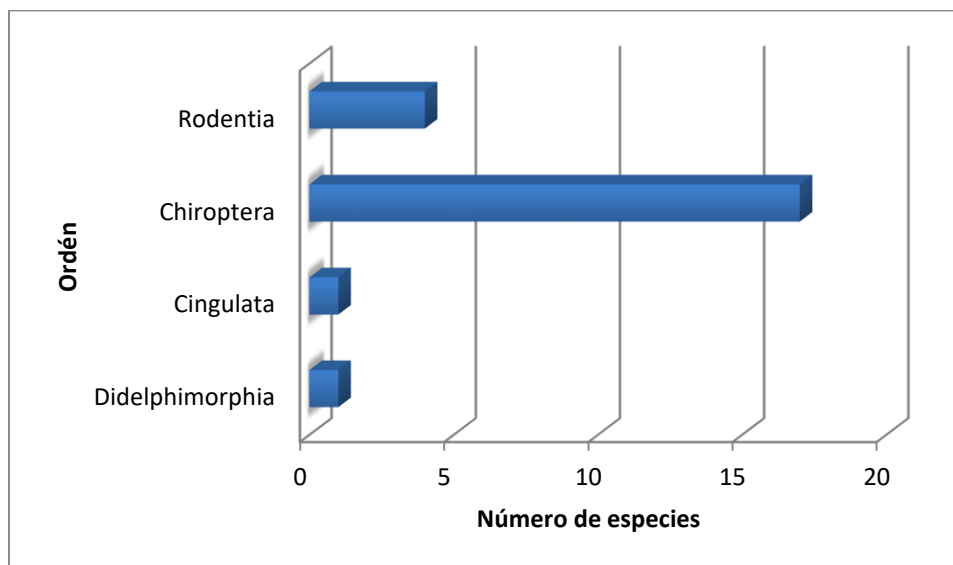


Figura 60. Riqueza relativa de órdenes de mamíferos en el área de estudio.



3.3.4.3 Herpetofauna

Durante el análisis de la información recolectada se reportan 15 especies (Véase la Tabla 41). Ninguna de estas especies se encuentra dentro de alguna categoría de amenaza según el libro rojo de anfibios y reptiles de Colombia (Rueda-Almonacid et al. 2004 y Castaño-Mora 2004).

Tabla 41. Listado de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis taeniatus</i>	Rana
		<i>Pristimantis paisa</i>	Rana
		<i>Pristimantis achatinus</i>	Rana
	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común
	Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>	Rana
	Centrolenidae	<i>Cochranella savagei</i>	Rana de cristal
Squamata (sauria)	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura vertebralis</i>	Lagartija
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
	Scincidae	<i>Mabuya mabouya</i>	Lisa
Squamata (serpentes)	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Cazadora
		<i>Liophis epinephelus</i>	Falsa coral
		<i>Atractus melas</i>	Culebra
	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral

Para la zona de estudio, la familia de anfibios que mayor representatividad tiene es Strabomantidae, con el 50% del total de las especies de ranas (véase la Tabla 41). Esta familia posee el género más diverso de vertebrados, conocido como *Pristimantis*, el cual tiene cerca de un tercio de todas las especies descritas de ranas en esta familia, lo que la hace un muy buen modelo para estudiar los patrones de radiación de los tetrápodos en el continente. Brachycephalidae tiene un modo de reproducción conocido como desarrollo directo, donde la larva termina su desarrollo dentro del huevo, mientras que Leptodactylidae posee desarrollo indirecto, y por lo tanto sus larvas terminan su desarrollo en las charcas temporales formadas por las lluvias.

Las familias que le siguen en representación de especies son Hylidae, Centrolenidae y Bufonidae con una representatividad del 16,66%. Las especies que se encuentran en la primera familia tienen hábitos arbóreos y principalmente terrestres, por lo cual ocupan en su defecto casi todos los estratos del bosque. Algunos grupos de especies pertenecientes a esta familia poseen dos características importantes en el momento de perder agua. La primera es conocida como uricotelia, en donde el animal excreta una mayor cantidad de urea y muy poca agua, y la segunda es debida a que en su piel estos organismos producen una

secreción lipídica particular, la cual es esparcida periódicamente por todo su cuerpo para evitar la pérdida de agua por evapotranspiración.

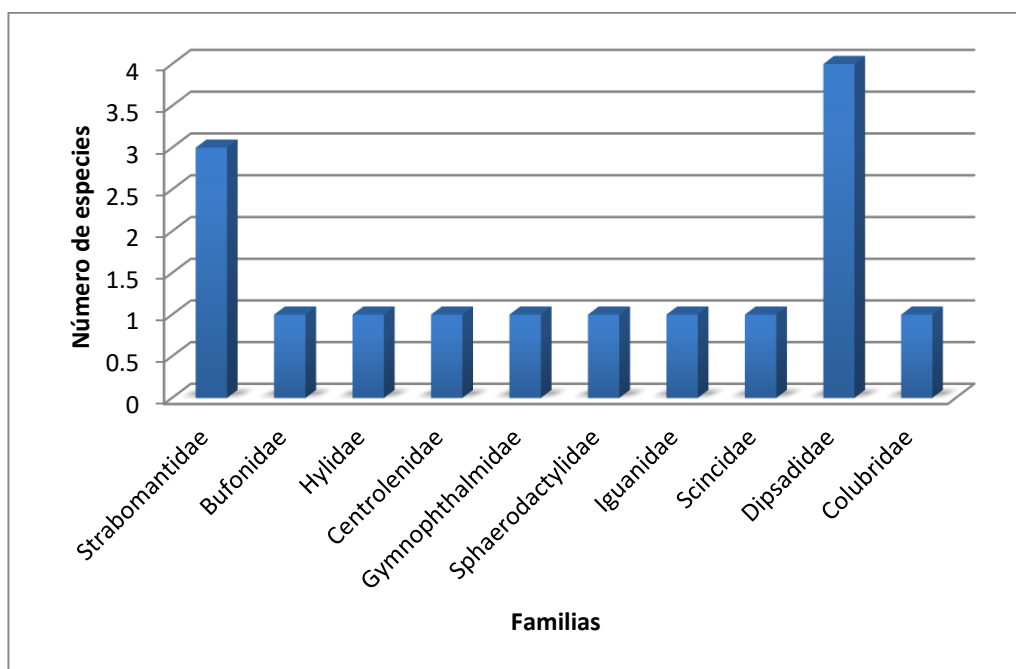


Figura 61. Representación de especies por familia de herpetofauna (anfibios y reptiles) en el área de estudio.

Para los reptiles, la mayor cantidad de especies corresponde a las serpientes de la familia Dipsidae (44,44%), de las cuales no se registran especies venenosas (véase la Figura 61). Esta familia incluye la mayoría de serpientes conocidas, por esto definirlas es muy difícil, ya que abarcan una gran cantidad de formas y tamaños. Algunas especies son ovíparas, otras son ovovivíparas y ocupan casi todos los estratos del bosque (Pough, 1996). En su mayoría, los colúbridos son generalistas, sus presas se restringen a pequeños vertebrados y ocasionalmente a invertebrados.

Las demás familias de reptiles están representadas por una sola especie (11,11%). Todas las especies registradas con información secundaria de estas familias está medianamente habituados a los hábitats urbanos (véase la Figura 61).

3.3.4.4 Composición de especies Avifauna con información primaria

Fueron registradas de un total 58 especies de aves, las cuales se encuentran distribuidas en 25 familias (véase la Tabla 42). A nivel nacional representa el 3,28% de la avifauna de Colombia (Remsen et al. 2012; Salaman et al. 2009).



Tabla 42. Listado de especies de aves reportadas para el área de influencia de la Ronda hídrica La Pereira

Familia	Especie	Hábitat	Gremio trófico
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	op	c
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	ae	i
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	op	i
	<i>Ardea alba</i>	ac	p/in
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	ac	in
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	mob	i
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	ae	car
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	op	i
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	op	g
	<i>Columbia livia</i>	op	g
	<i>Zenaida auriculata</i>	op	g
Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	b	f
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	op	i
	<i>Tapera naevia</i>	op	i
Emberizidae	<i>Spinus psaltria</i>	op	g
	<i>Zonotrichia capensis</i>	mob	g
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	op	c
	<i>Falco sparverius</i>		
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	mob	f/g
	<i>Euphonia lanirostris</i>	mob	f/g
Furnariidae	<i>Synallaxis albesens</i>	mob	i
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	ae	i
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	ae	i
Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	mob	om
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	mob	i
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	mob	i
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	op	i
	<i>Picumnus olivaceus</i>	mob	i
Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	op	g
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	mob	i
Thraupidae	<i>Tangara cyanicollis</i>	mob	f



Familia	Especie	Hábitat	Gremio trófico
	<i>Tangara vitriolina</i>	op	f
	<i>Thraupis episcopus</i>	op	f/i
	<i>Thraupis palmarum</i>	op	f/i
	<i>Coereba flaveola</i>	mob	n/i
	<i>Saltator striatipectus</i>	b	f
	<i>Sporophila minuta</i>	op	g
	<i>Sporophila nigricollis</i>	op	g
	<i>Sicalis flaveola</i>	op	g
	<i>Tiaris olivaceus</i>	op	g
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	op	n/i
	<i>Amazilia franciae</i>	mob	n/i
	<i>Chalybura buffonii</i>	b	n/i
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	op	i
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	op	f/i
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	op	i
	<i>Mionectes oleagineus</i>	b	i
	<i>Myiodinastes maculatus</i>	op	i
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	op	i
	<i>Phylloscartes ophthalmicus</i>	mob	i
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	op	i
	<i>Sayornis nigricans</i>	op	i
	<i>Todirostrum cinereum</i>	op	i
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	op	i
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	op	i

Convenciones: n/i: nectarívoro-insectívoro; om: omnívoro; p/in: piscívoro-insectívoro; g: granívoro; in: insectívoro; c: carnívoro; car: carroñero; f: frugívoro; f/g: frugívoro-granívoro; f/i: frugívoro-insectívoro; p:piscívoro.

Las familias de aves mejores representadas fueron la de los Atrapamoscas (Tyrannidae) y la tangaras (Thraupidae), con el 17,24% de las especies reportadas (véase laFigura 62), seguida por las familias Columbidae, Picidae y Trochilidae (Colibríes) con un 5,17% de las especies. Las demás familias estuvieron representadas por valores inferiores al 3% (2 y 1 spp.). Un total de 15 familias estuvieron representadas por una sola especie, algunas de las cuales son poco diversas, como el caso de las Guacharacas.

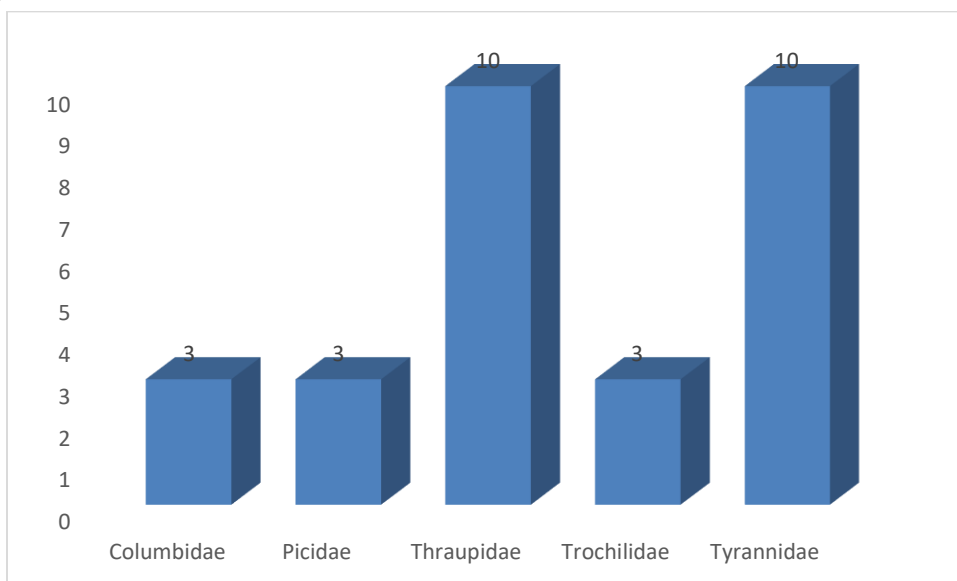


Figura 62. Representatividad de las familias de Aves en el área de influencia de la Ronda Hídrica La Pereira

Las proporciones de especies por familias fueron consistentes con lo esperado y reportado en los estudios previos realizados en la zona. La familia de los Atrapamoscas es la más diversa del continente americano y está ampliamente distribuida en distintos tipos de hábitat (Kricher, 2006). De igual manera, las Tángaras y Semilleros (Thraupidae) son una familia muy diversa, recientemente destacada por contener especies que explotan una amplia diversidad de dietas que incluyen una amplia gama de frugívoros, insectívoros, y semilleros (Klicka et al. 2007; Yuri & Mindell 2002; Isler & Isler 1987) (véase la Imagen 8).



Imagen 8. Elaenia flavogaster representante de la familia Tyrannidae y Thraupis episcopus representante de la familia Thraupidae



Un dato muy importante para la zona es que no se registró la presencia de especies migratorias latitudinales, las cuales están presentes en el Valle de Aburrá aproximadamente desde septiembre hasta abril, sin embargo, a partir de diferentes fuentes es posible que en el área de influencia se observen estas especies como la Piranga (*Piranga rubra*), las reinitas (*Setophaga petechia*) entre otras.

- Curva de acumulación de especies e índices de diversidad

En general, la curva de acumulación de especies para el área del proyecto, presenta una tendencia asintótica hacia la mitad del muestreo (equivalente a aproximadamente 15 censos o unidades de muestreo). A partir de allí la aparición de especies por censo no superó en términos generales las cuatro (4) especies. Como se puede observar en la Figura 63, el esfuerzo de muestreo acumulado durante los días de campo contiene una buena representación de las especies de avifauna presentes en el área de influencia del proyecto.

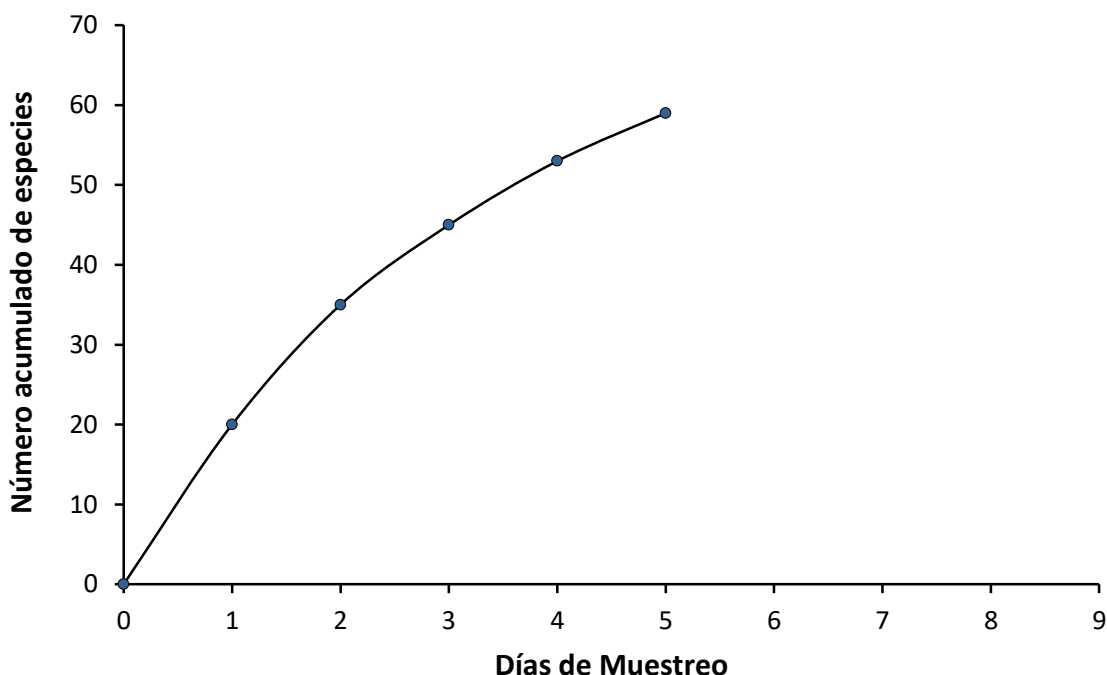


Figura 63. Curva de acumulación de especies de la avifauna detectadas en el área de estudio.

El número de especies que se registró para la cobertura vegetal evaluada se debe principalmente a que dicha cobertura está altamente intervenida y es representativa en la zona de estudio; estos hábitats son heterogéneos. En algunos sectores donde la ausencia de vegetación es notable, los árboles aislados por ser más homogéneos permiten una visión más amplia de la avifauna con características generalistas en cuanto a sus requerimientos ecológicos como el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*).



Los resultados encontrados están acorde con lo que podría esperarse para esta zona en particular, es decir, sitios altamente intervenidos, en donde las coberturas poseen diferentes sitios para las perchas de las diferentes especies reportadas, refugios, alimento y anidación; en la zona de árboles aislados las especies son más homogéneas, las cuales no brindan las condiciones ideales de refugio para la avifauna y un ambiente más extremo con respecto a las condiciones ambientales

El número de especies que se registró para la cobertura vegetal evaluada se debe principalmente a que dicha cobertura pastos arbolados, presenta alto grado de intervención, con la presencia de especies arbóreas características de estados sucesionales avanzados; estos hábitats son heterogéneos y se pueden encontrar especies con requerimientos ecológicos específicos como la Tangará (*Tangara vitriolina*) y la Guacharaca (*Ortalis columbiana*). Por el contrario, en algunos sectores donde la ausencia de vegetación es notable, los árboles aislados por ser más homogéneos permiten una visión más amplia de la avifauna con características generalistas en cuanto a sus requerimientos ecológicos como el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*).

Los resultados encontrados están de acuerdo con lo que podría esperarse para esta zona en particular, es decir, sitios altamente intervenidos, en donde las coberturas poseen diferentes sitios para las perchas de las diferentes especies reportadas, refugios, alimento y anidación; en la zona de árboles aislados las especies son más homogéneas, las cuales no brindan las condiciones ideales de refugio para la avifauna y un ambiente más extremo con respecto a las condiciones ambientales.

- Uso de hábitat

Se observa una preferencia en el uso los estratos arbóreos alto y medio por parte de la avifauna, ya que 28 de las especies observadas se mueven entre estos estratos en sus actividades de forrajeo y percha. (véase la Tabla 43 y la Figura 64).

Tabla 43. Uso de estratos arbóreos de forrajeo y percha por las aves registradas en el área de estudio.

Familia	Especie	Estrato
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Alto
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vuelo
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Medio y bajo
	<i>Ardea alba</i>	Medio y bajo
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Medio y bajo
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bajo
Cardinalidae	<i>Saltator striatipectus</i>	Alto y medio
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Vuelo



Familia	Especie	Estrato
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Medio y bajo
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Alto, medio y bajo
	<i>Columba livia</i>	Alto, medio y bajo
	<i>Zenaida auriculata</i>	Alto, medio y bajo
Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Medio y bajo
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Alto y medio
	<i>Crotophaga major</i>	Alto y medio
	<i>Tapera naevia</i>	Alto y medio
Emberizidae	<i>Spinus psaltria</i>	Medio y bajo
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Medio y bajo
Falconidae	<i>Falco soparverius</i>	Alto
	<i>Milvago chimachima</i>	Alto
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Medio y bajo
	<i>Euphonia lanirostris</i>	Medio y bajo
Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Medio y bajo
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Vuelo
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Vuelo
Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Alto y medio
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Alto y medio
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Alto y medio
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Alto y medio
	<i>Picumnus olivaceus</i>	Alto y medio
Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Alto y medio
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Alto y medio
Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	Alto y medio
	<i>Tangara cyanicollis</i>	Alto y medio
	<i>Tangara vitriolina</i>	Alto y medio
	<i>Thraupis episcopus</i>	Alto y medio
	<i>Thraupis palmarum</i>	Alto y medio
	<i>Coereba flaveola</i>	Medio y bajo
	<i>Sporophila minuta</i>	Medio y bajo
	<i>Sporophila nigricollis</i>	Medio y bajo
	<i>Sicalis flaveola</i>	Medio y bajo
	<i>Tiaris olivaceus</i>	Medio y bajo
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Medio y bajo



Familia	Especie	Estrato
	<i>Amazilia franciae</i>	Medio y bajo
	<i>Chalybura buffonii</i>	Medio y bajo
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Medio y bajo
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Alto y medio
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Alto y medio
	<i>Mionectes oleagineus</i>	Alto y medio
	<i>Myiodinastes maculatus</i>	Alto y medio
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Alto y medio
	<i>Phylloscartes ophthalmicus</i>	Alto y medio
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Alto y medio
	<i>Sayornis nigricans</i>	Alto y medio
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Alto y medio
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Alto y medio
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Alto y medio

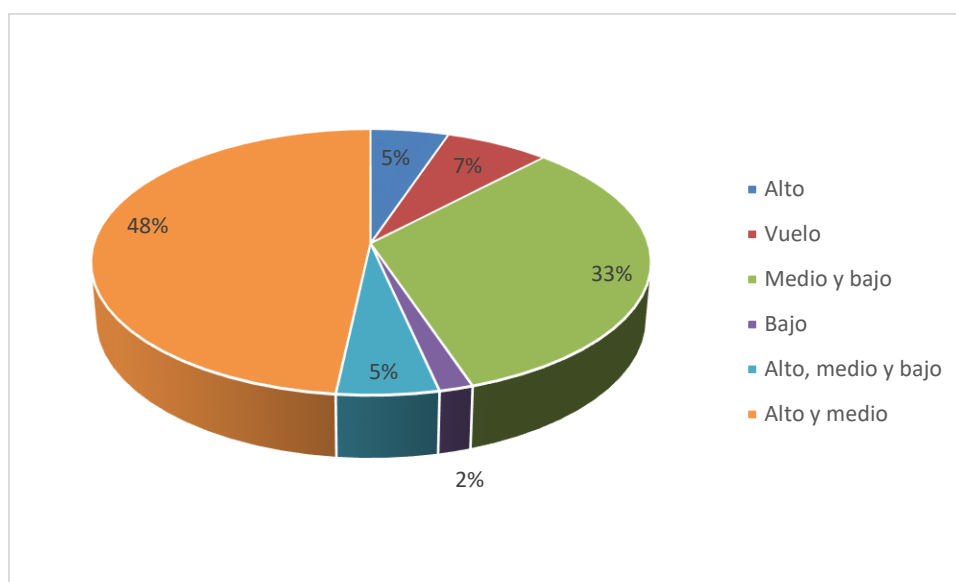


Figura 64. Representación del uso de los distintos estratos arbóreos de forrajeo y percha por las especies de aves en el área de estudio.

- Gremios Tróficos

La gran diversidad de especies asegura que las redes tróficas operen en distintos niveles de flujo de energía y ayuda a delimitar el nicho ecológico de muchas especies. Se categorizaron las especies registradas en siete gremios tróficos principales a partir de observaciones directas en campo o en la literatura (Restall *et al.* 2006; Brigitte *et al.* 2001; Hilty & Brown 1986) de la siguiente manera:



insectívoros (i), invertebrado acuático (in), frugívoro (f), nectarívoro (n), omnívoro (om), carroñero (car), granívoro (g), piscívoro (p) y carnívoro (c). Además, se crearon gremios mixtos ya que a muchas especies se les observa consumir más de un tipo de ítem.

Se encontró que el gremio de los insectívoros fue el más diverso (49%). A este gremio pertenecen la mayoría de los Atrapamoscas (Tyrannidae), las Reinitas (Parulidae), los Hormigueros (Thamnophilidae) y los Trepatroncos y Chamiceros (Furnariidae), los cuales suelen ser insectívoros estrictos. Seguidamente los Granívoros presentaron el 13% de la representatividad, luego los frugívoros y nectarívoros/insectívoros con el 8% de la representatividad de especies y aquí se incluyen algunos miembros de la familia Thraupidae y Trochilidae (véase la Figura 65).

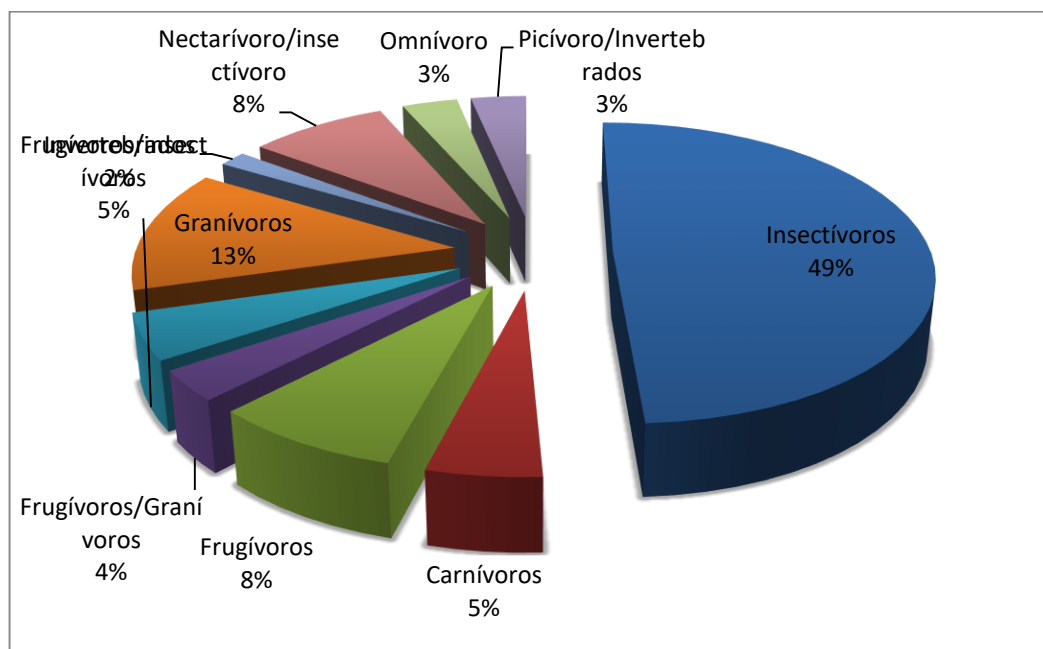


Figura 65. Gremios Tróficos para la avifauna presente en zona de estudio.

Otros gremios como los nectarívoros también complementan su dieta con insectos. Los miembros de este grupo habitualmente son colibríes (Trochilidae) y algunos miembros de la familia Thraupidae. Se encontraron representantes en todos los niveles del flujo de energía de las redes tróficas y las abundancias en algunos gremios son consecuentes con las dinámicas en el neotrópico (Kricher, 2006).

A continuación, se presentan algunos registros de la avifauna en el área de Estudio.



Imagen 9. *Forpus conspicillatus* y *Sicalis flaveola*



Imagen 10. *Phimosus infuscatus* y *Melanerpes rubricapillus*



Imagen 11. *Tyrannus melancholicus* y *Vanellus chilensis*



3.3.4.5 Composición de especies de mamíferos

Durante el muestreo del área de influencia del proyecto se registraron un total de 8 especies de mamíferos (véase la Tabla 44).

Las especies de mamíferos registradas se encuentran agrupadas en 7 géneros, 4 familias y tres órdenes, los cuales incluyen formas tan diversas como marsupiales (Didelphimorphia), murciélagos (Chiroptera) y roedores (Rodentia) (véase la Tabla 44). Entre los órdenes encontrados más del 80% de la riqueza de especies estuvo concentrada en los órdenes Chiroptera y Rodentia (véase la Tabla 44).

Tabla 44. Especies de mamíferos registradas en el área de Estudio

Orden / Familia	Especie	Nombre común
Didelphimorphia		
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha
Chiroptera		
Phyllostomidae	<i>Artibeus cf lituratus</i>	Murcielago
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago
Rodentia		
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Rata
	<i>Ratus ratus</i>	Rata
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla

La distribución de las familias dentro de los órdenes fue marcada por la mayor representatividad del orden Rodentia, con dos de las cuatro familias. Los demás ordenes incluidos Chiroptera incluyeron una sola familia. La riqueza de especies entre las familias se concentró, como era de esperarse, en la familia de murciélagos Phyllostomidae (Chiroptera), que albergó el 50% del total especies (Véase la Figura 66).

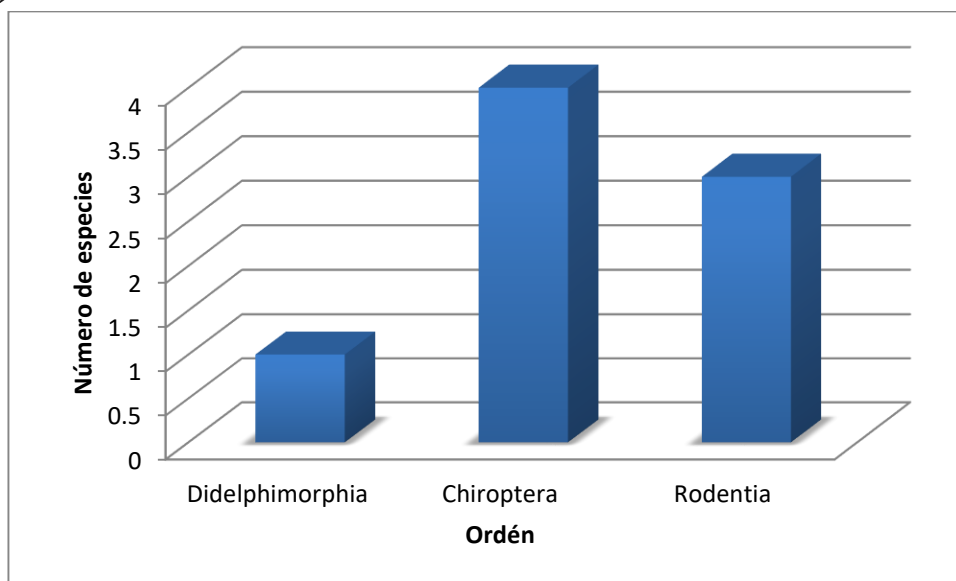


Figura 66. Riqueza relativa de especies de mamíferos para los órdenes registrados en el proyecto.

- Gremios Tróficos

De acuerdo con sus preferencias y hábitos alimenticios (Emmons y Feer, 1999), las especies registradas en la zona del proyecto, fueron asignadas a tres gremios tróficos: frugívoro, omnívoro e insectívoro (véase la Figura 67). Los frugívoros fueron el gremio más representativo de las especies, incluidas todas las especies de murciélagos. Aunque estas especies son consideradas frugívoras de acuerdo con sus preferencias, pueden hacer uso ocasional de insectos y otros recursos alimenticios según su disponibilidad. Igualmente, estas especies a pesar de ser frugívoras hacen un uso diferencial de los recursos dentro de la comunidad. Su forrajeo se da en diferentes coberturas boscosas y estratos del bosque.

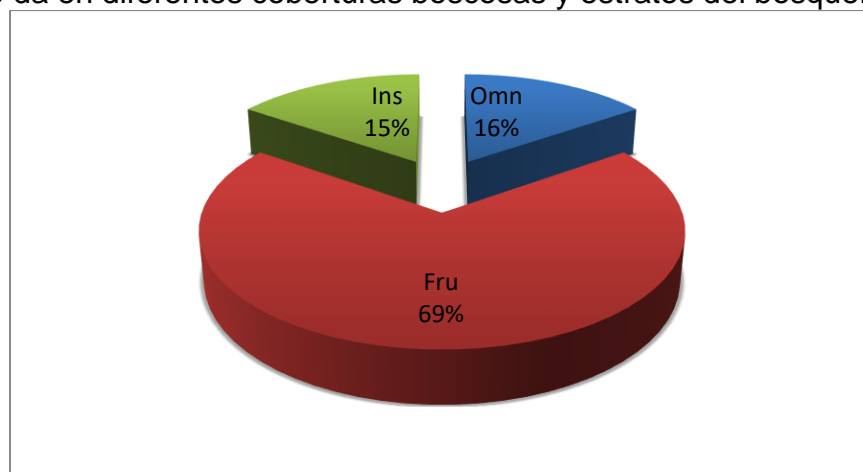


Figura 67. Representatividad de los gremios tróficos entre las especies de mamíferos registradas en el área de estudio



- Uso de hábitat

En cuanto a los mamíferos registrados se observa una preferencia en el uso los estratos arbóreos medio y alto por parte de los quirópteros (murciélagos), ya que estas especies observadas se mueven entre estos estratos en sus actividades de forrajeo y percha. Por su parte, de las especies observadas solo una (1) se registra en el estrato medio y bajo (la Chucha), especie generalista en el uso de estratos al utilizar indistintamente estos.

A continuación, se presentan algunos registros fotográficos en el área de estudio



Imagen 12. *Sciurus granatensis* y *Atribeus literatus*

3.3.4.6 Composición de especies de Anfibios

En el área de estudio se registró un total de cuatro especies, distribuidas en tres familias pertenecientes al orden Anura. La familia mejor representada fue Craugastoridae con dos especies, las demás familias estuvieron representadas por una especie (véase la Tabla 45 y la Figura 68).

Se registraron 15 individuos, siendo *Dendropsophus bogerti* la especie más abundante con 6 individuos, seguida por *Rhinella marina* con 3, las demás especies estuvieron representadas por 1 individuo (véase la Tabla 45).



Tabla 45. Especies de anfibios registradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo
	Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>	Rana
	Craugastoridae	<i>Prispimantis taeniatus</i>	Rana
		<i>Pristimantis achatinus</i>	Rana

La mayoría de anfibios observados en el área de estudio presentan hábitos generalistas con amplia tolerancia a la intervención antrópica, y además, son especies de amplia distribución tanto geográfica como altitudinal, como lo son *Rhinella marina*, *Pristimantis achatinus*, y *Pristimantis taeniatus* (véase la Figura 68).

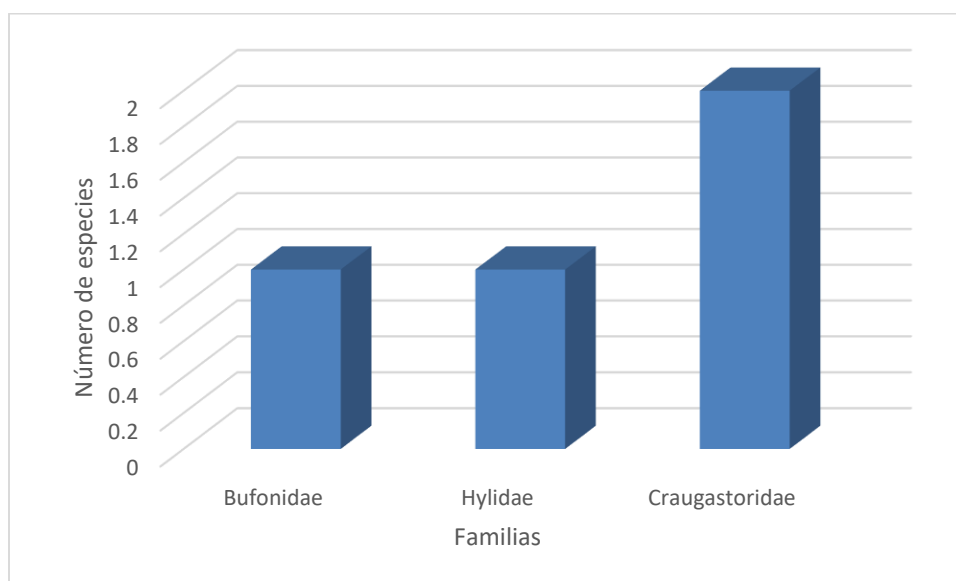


Figura 68. Representatividad de especies de anfibios por familia en el área de Estudio.

Debido a la fuerte intervención antrópica de la zona del proyecto y a las estrategias reproductivas de los anfibios que habitan sitios perturbados, las diferentes especies de ranas encontradas en el proyecto tuvieron un patrón de distribución geográfica muy marcado. El 95,4% de los individuos fueron observados en pequeñas lagunas o charcas temporales donde se reúnen en pequeños grupos para forrajear y reproducirse.

La especie más abundante fue *Dendropsophus bogerti*, la cual se observó en todos los cuerpos de agua del área de influencia, posiblemente debido su pequeño tamaño y a la amplia tolerancia ambiental que posee, permitiéndole reproducirse y alimentarse de una manera exitosa en cualquier tipo de hábitat ya que habita en áreas abiertas, naturales o artificiales incluyendo zonas de potreros y jardines.



Imagen 13. *Dendropsophus bogerti*.

El bajo número de anfibios reportados durante el estudio se podría deber principalmente a las altas temperaturas en el tiempo del muestreo, lo cual es un factor determinante en la estructura de la comunidad de anfibios y de su utilización espacio temporal del hábitat. Cabe resaltar que el muestreo se realizó en época seca y que posiblemente con un muestreo en temporada de lluvias, se hubiese podido registrar un número mayor de especies, ya que es cuando la tasa de detección para las especies es más estable y se tiene una mayor posibilidad de encontrarlos.

Así mismo, hubo diversos factores que impidieron que se registrara un mayor número de especies, como lo son los picos reproductivos (teniendo en cuenta que algunos de los anfibios que habitan en la zona son de reproducción explosiva); la detección de diversas especies, ya que por su mimetismo o comportamiento son difíciles de visualizar; el clima, debido a la disponibilidad de recursos que hayan en cada estación; y la reducción de las poblaciones de algunas especies, ya que gran parte de las zonas muestreadas el impacto antrópico pudo haber generado un desplazamiento o una disminución de las mismas.

- Estructura trófica de la comunidad de anfibios

La dieta de los anfibios está influenciada por características morfológicas, como tamaño del cuerpo o forma del cráneo, por factores fisiológicos como demanda de energía y por la disponibilidad de fuentes alimenticias en el ambiente. Estudios muestran que el tamaño del depredador explica las variaciones en abundancia y volumen de presa, concluyendo que grandes individuos se alimentan de grandes presas en grandes cantidades. En general, este efecto está relacionado con las diferencias morfológicas, fisiológicas y de comportamiento.

Los Anfibios, especialmente anuros, han sido descritos tradicionalmente como predadores generalistas con comportamiento de forrajeo oportunista. Los principales componentes de la dieta de anfibios son invertebrados, incluidos moluscos, anélidos, miriápodos, arácnidos, crustáceos y, especialmente, insectos.



Pequeños vertebrados como peces, roedores, aves y anuros, también son incluidos en la dieta y ocasionalmente pueden ser consumidos por ranas grandes. Del mismo modo, el canibalismo en ranas también puede ocurrir, generalmente en anfibios de gran tamaño. En algunas investigaciones se ha sugerido que muchas especies de anfibios muestran algún grado de dieta especialista mientras que otras pueden alimentarse de una amplia variedad de presas.

Toft identificó dos patrones principales de dietas en anuros tropicales: los especialistas en hormigas, que comen artrópodos pequeños y de movimientos lentos como hormigas y ácaros, y los no especialistas en hormigas, que se alimentan de artrópodos grandes y móviles, como ortópteros, larvas de lepidópteros y arañas grandes. Estas dietas especialistas están intrínsecamente vinculadas a estrategias de forrajeo (búsqueda pasiva o activa), patrones de actividad diurna o nocturna, naturaleza de los mecanismos de defensa (camuflaje, huida o veneno), el tipo de ocupación de hábitat y a la variabilidad temporal en la abundancia de recursos.

Los recursos alimenticios de anfibios en el área de estudio fueron categorizados en dos grupos: especialistas en hormigas (EH) y no especialista y carnívoro (NE, C) (véase la Figura 69 y la Tabla 46). De las siete especies de anfibios registrados para la zona solo una, *Rhinella marina* (Bufonidae), que por su tamaño y capacidad de adaptabilidad a diferentes hábitats, es la única especie registrada que aparte de alimentarse de invertebrados como nemátodos, himenópteros (familia Formicidae), hemípteros y coleópteros puede incluir en su dieta pequeños vertebrados e incluso individuos pequeños de su misma especie.

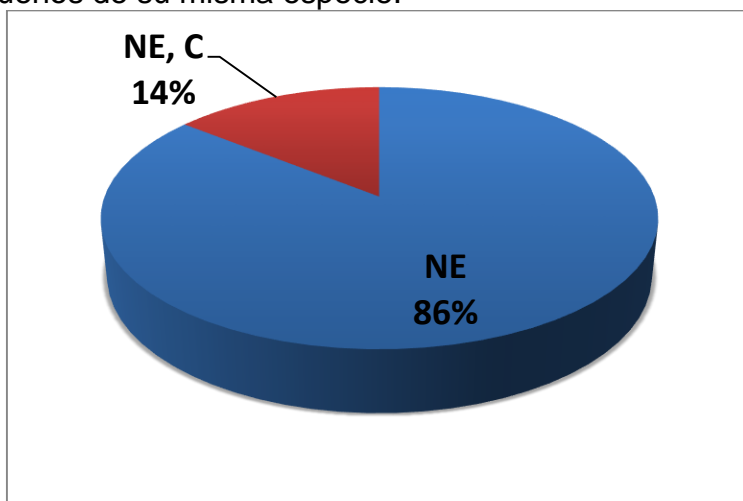


Figura 69. Porcentaje de representatividad de los gremios tróficos de anfibios registrados en el área de estudio. No especialistas en hormigas (NE) y no especialista y carnívoro (NE, C).

El resto de especies y familias de anuros (85,7%) observados en el área estudio presentan dietas no especialistas en hormigas asociadas a una gran cantidad de invertebrados como anélidos, nemátodos, moluscos y artrópodos de los órdenes



Aranea, Blattaria, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isopoda y Orthoptera. Se podría concluir que la dieta de anfibios en la zona de muestreo está principalmente compuesta por Hymenopteros (hormigas, familia Formicidae), Ortópteros, Coleópteros y Arácnidos, los cuales pueden ser los artrópodos más abundantes en el área de estudio. Finalmente, aunque algunas especies son selectivas en su alimentación, los anfibios son generalmente considerados oportunistas ya que sus dietas reflejan la disponibilidad del tipo y tamaño de las presas.

Tabla 46. Distribución de gremios tróficos entre las especies de anfibios registradas en el área Estudio

Gremio	Familia	Especie
No especialista en hormigas y carnívoro (NE, C)	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>
No especialista en hormigas (NE)	Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>
	Craugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>
		<i>Pristimantis taeniatus</i>

3.3.4.7 Composición de especies reptiles

En el área de estudio se registraron 5 especies de reptiles, distribuidas en tres familias, todas pertenecientes al orden Squamata (serpientes y lagartijas) (véase la Tabla 47). Todas las familias estuvieron representadas por sólo una especie (véase la Figura 70).

Tabla 47. Especies de reptiles registradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Squamata	Colubridae	Atractus sp.	Tierrera
		Liophis epinephelus	Cazadora
	Dactyloidae	Norops mariarum	Lisa
	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana
	Spherodactylidae	Gonatotes albogularis	Geko

Se registraron cuatro individuos, siendo *Gonatodes albogularis* la especie más abundante a lo largo de los muestreos con dos individuos, mientras que el resto de especies estuvieron representadas por un sólo individuo.

Todas las especies de reptiles registradas en el área de influencia poseen una amplia distribución geográfica y poblaciones relativamente estables. Sin embargo, a pesar de la alta cantidad de microhábitat que hay en la zona y la abundante



hojarasca presente en sus suelos, hubo una baja representatividad de reptiles, ya que se ha observado que la cantidad y profundidad de la capa de hojarasca en el suelo tiene una influencia positiva con la densidad de reptiles.

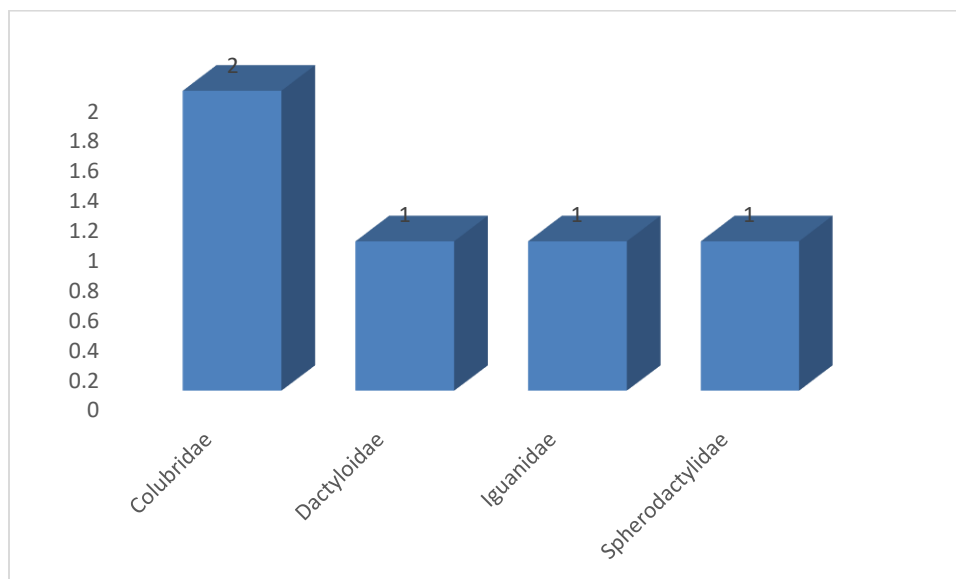


Figura 70. Riqueza de especies de reptiles por familia en el área de estudio.

- Estructura trófica de la comunidad de reptiles

Los patrones climáticos estacionales pueden ser los principales reguladores de diversidad y abundancia de alimentos de la composición dietaria de los lagartos. Gran parte de los lagartos son principalmente insectívoros e ingieren presas como abejas, grillos, saltamontes, termitas, larvas, pupas y huevos de insectos, aunque en algunos casos el material vegetal puede ser un componente temporal importante de la dieta. En este último caso la herbivoría en reptiles incluye también la frugivoría. Algunos escamados en particular facilitan la polinización y dispersión de semillas de plantas en diversos hábitats tropicales y subtropicales, aumentando la generación de algunos servicios ecosistémicos para el mantenimiento o funcionamiento de los mismos. Se ha documentado la frugivoría en algunas especies de reptiles, pero su importancia como dispersores de semillas ha sido subestimada.

Los hábitos alimenticios de las serpientes son de interés particular, ya que ellas muestran extraordinarias adaptaciones para localizar, capturar, someter e ingerir presas muy grandes. Entre los predadores, las serpientes representan un grupo homogéneo, ya que casi todas se alimentan de animales vivos y generalmente de presas muy grandes similares a su propio tamaño. La mayoría son depredadores limitados por su abertura bucal ingiriendo presas enteras. Sin embargo, las serpientes exhiben una marcada variación en su grado de especialización de dieta,



desde especies altamente especializadas que se alimentan de un tipo singular de presa, hasta especies generalistas que se alimentan de manera oportunista de presas en relación con su disponibilidad.

Los reptiles depredadores se pueden clasificar dentro dos categorías dependiendo de cómo ellos capturan su alimento: forrajeadores activos, que cazan persiguiendo su presa, y emboscadores, que esperan a que la presa vaya hacia ellos. Los modos de forrajeo en el orden Squamata (serpientes y lagartijas) son influenciados por aspectos como morfología, comportamiento, ecología, historias de vida y evolución. Lagartijas y serpientes que emboscan tienden a ser de cuerpo más pesado que forrajeadores activos, confiando más en su color críptico que corriendo para evitar predadores, sufriendo menores tasas de depredación, alimentándose menos frecuentemente y teniendo una menor diversidad de tipos de presas.

Para en el análisis trófico de las especies de reptiles dentro del área de estudio se establecieron cuatro categorías de dieta: Carnívoro (C) (incluye tanto invertebrados como vertebrados), Insectívoro (I) Folívoro (Fo) y Omnívoro (O) (véase la Tabla 48 y la Figura 71).

Tabla 48. Distribución de gremios tróficos entre las especies de reptiles registradas en el área estudio.

Gremio	Familia	Especie
Carnívoro (C)	Colubridae	<i>Atractus sp.</i>
		<i>Liophis epinephelus</i>
Omnívoro (O)	Dactyloidae	<i>Norops mariarum</i>
Insectívoro (I)	Spherodactylidae	<i>Gonatotes albogularis</i>
Folívoro (Fo)	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>

Una especie (*Gonatodes albogularis*) presenta una dieta basada en insectos y otros artrópodos, alimentándose principalmente de invertebrados tales como arañas, escarabajos, termitas y saltamontes, ubicándose como consumidores de tercer orden en la cadena trófica. Posiblemente, la preferencia por termitas y escarabajos está fuertemente ligada a su preferencia de microhábitat. Hojarasca, troncos muertos y raíces están generalmente llenos de insectos descomponedores como Isópodos, por lo tanto, las lagartijas escogerían estos sitios para forrajear.

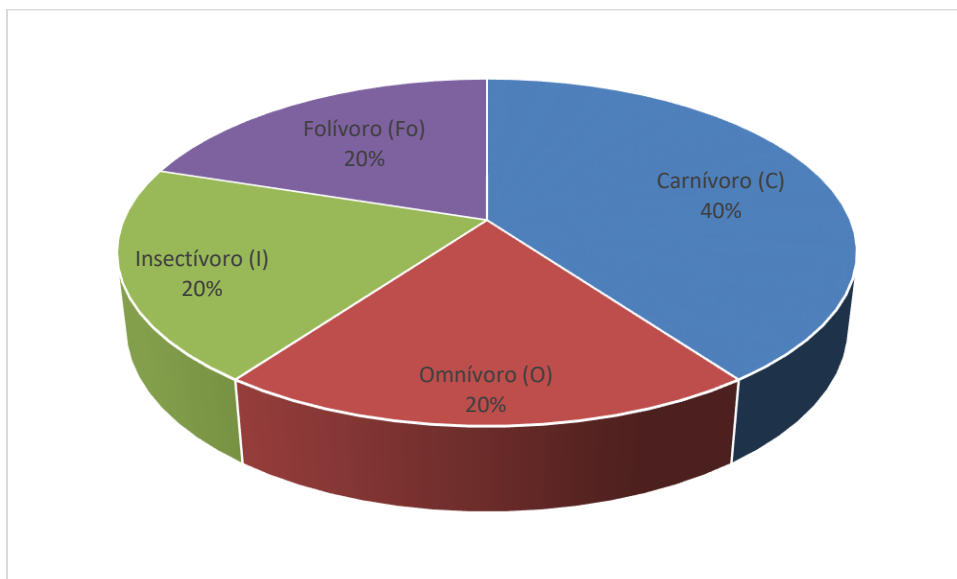


Figura 71. Porcentaje de representatividad de los gremios tróficos por familia de reptiles registrados en el área Estudio

A pesar de la dieta generalista de la mayoría de las especies, los invertebrados representan la presa dominante para los reptiles observados en el área de estudio. La abundancia de las presas, la colonización de diversos microhábitats por parte de ellas y la facilidad para capturarlas pueden influir en la preferencia por este grupo de animales.

Se presentan algunos registros en el área de estudio



Imagen 14. *Liophis epinephelis* y *Gonatodes albogularis*

3.3.5 Variables a calcular para definir la ronda hídrica ecosistémica

3.3.5.1 Densidad de drenaje por Unidad Geomorfológica (UG)

Con el fin de calcular la densidad de drenaje para el área de estudio, se utilizaron las unidades geomorfológicas definidas en el presente documento, para posteriormente calcular dicha densidad como el cociente entre la longitud total de los cauces que conforman el sistema fluvial, expresada en km, y el área total de la cuenca, expresada en km², para posteriormente calcular la longitud de los drenajes asociados a cada unidad geomorfológica. Para ello, siguiendo los lineamientos de la guía para el acotamiento de rondas hídricas, se utilizó la siguiente ecuación:

$$Di = \left(\frac{Li}{Ai} \right)$$

Donde:



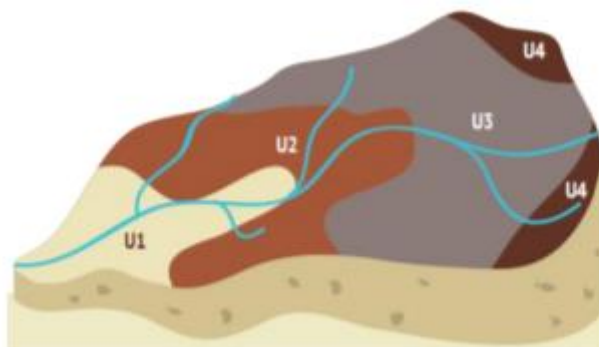
D_i : Densidad de drenaje de la unidad geomorfológica i (Km/Km²)
 L_i : Longitud de drenaje asociado a la unidad geomorfológica i (Km)
 A_i : área de la unidad geomorfológica i (Km²)

De lo anterior, y con base en la guía metodológica para las rondas hídricas, se obtienen los siguientes valores de la densidad de drenaje por unidad geomorfológica.

D_i = Densidad de drenaje de la unidad geomorfológica i (km/km²).

L_i = Longitud de drenaje asociado a la unidad geomorfológica i (Km).

A_i = Área de la unidad geomorfológica i (km²).



Determinación de la densidad de drenaje por unidad geomorfológica (U).

Figura 72. Determinación de la densidad de drenaje por unidad geomorfológica. Fuente: Guía Metodológica Ministerio

A continuación, se exponen las densidades de drenaje, con base en la tabla densidad de drenaje de la guía metodológica, la cual se encuentra mayor a 3 kilómetros por kilómetro cuadrado lo que equivale a una densidad de drenaje alta.

Tabla 49. densidad de drenaje según metodología de Ministerio

Densidad de drenaje (Dd)		
Baja	Media	Alta
< 1.5 km/km ²	1.5 - 3.0 km/km ²	> 3 km/km ²

La densidad de drenaje para la zona de estudio corresponde media, por ser entre 1.5 a 3km/km²

Los valores cuantificados en la tabla de la guía metodológica la densidad de drenaje alta varia con las áreas de la cuenca tiene unos rangos de 1 a 2.5, estos valores se



mantienen durante toda la cuenca analizada, el valor coincidente con el área geomorfológica, haciendo la matriz comparativa de ese valor de entre 1 y 10 kilómetros cuadrados la densidad de drenaje entre 1.5 y 228.12 Kilómetros/kilómetros cuadrados, el valor significativo para la cuenca es 1 y 2.5, lo que da como resultado que el valor de las alturas se multiplicará por 1 y 2,5 según sea el caso.

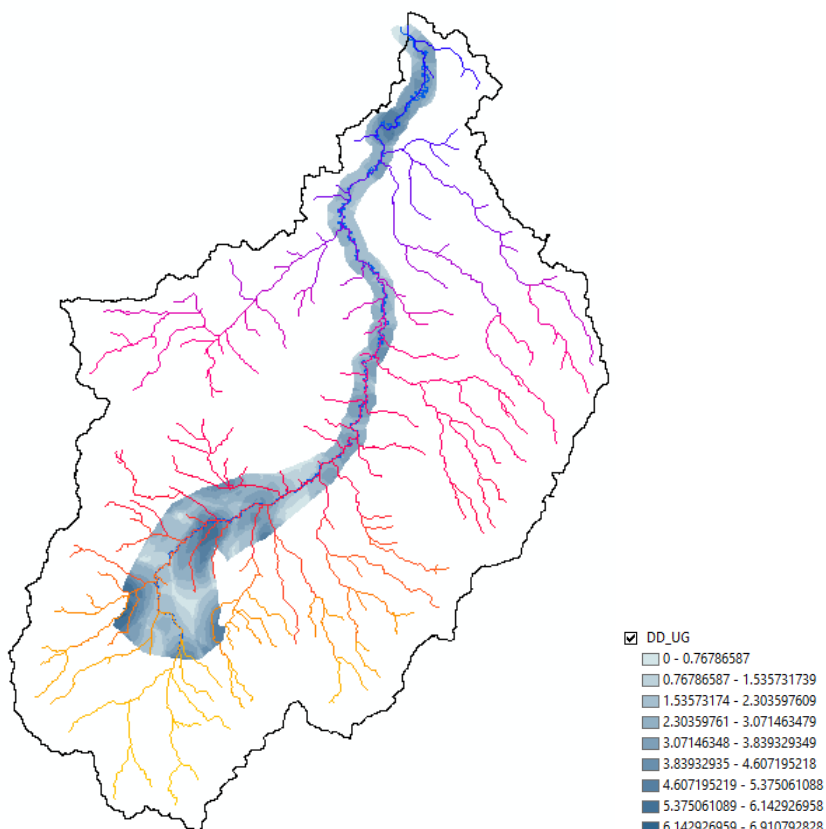


Figura 73. Densidad de Drenaje para área de Unidades Geomorfológicas La Pereira



Tabla 50. Calculo de densidad de drenaje y áreas aferentes (N)

Unidades geomorfológicas	Área de la unidad geomorfológica Km2	Longitud del drenaje asociado a la unidad geomorfológica (Km)	Densidad de drenaje	Método N	Zona de vida	H	Distancia ecosistémica
Barra central	0,00130	0,05	38,4319754	1	(bmh - MB)	10	384,319754
Barra lateral	0,00666	1,52	228,125469	1	(bmh - MB)	15	3421,882035
Cauce afluente	0,13931	11,09	79,60720413	1	(bmh - MB)	10	796,0720413
Cauce aluvial permanente	0,34981	15,78	45,11084747	1	(bmh - MB)	21	947,3277969
Cobertura antrópica	2,7592	9,31	3,374226347	1	(bmh - MB)	15	50,61339521
Lago artificial	0,08427	0,81	9,611847492	1	(bmh - MB)	10	96,11847492
Llanura aluvial	2,7164	11,2	4,123098037	1,5	(bmh - MB)	15	61,84647055
Llanura aluvial de afluente	0,34457	2,3	6,674947471	1	(bmh - MB)	12	80,09936965
Meandro abandonado	0,07779	2,3	29,56754255	1	(bmh - MB)	10	295,6754255
Superficie depósito de vertiente incisión alta	0,06790	3,4	50,07437517	1	(bmh - MB)	15	751,1156276
Superficie depósito de vertiente incisión baja	5,0976	3,5	0,686600982	2,5	(bmh - MB)	10	6,866009818
Superficie depósito de vertiente incisión media	1,7683	2,6	1,470348721	2,5	(bmh - MB)	15	22,05523082
Superficie suelo residual incisión alta	0,8243	3,2	3,881879266	1	(bmh - MB)	12	46,5825512
Superficie suelo residual incisión media	0,4403	2,1	4,769724514	1	(bmh - MB)	10	47,69724514
Terraza nivel 1	0,29871	4,3	14,3954738	1	(bmh - MB)	20	287,9094759
Terraza nivel 2	0,98286	3,3	3,357534715	1	(bmh - MB)	15	50,36302072
Terraza nivel 3	0,32034	5,4	16,85693148	1	(bmh - MB)	15	252,8539721
Terraza nivel 4	0,06955	3,2	46,0074187	1	(bmh - MB)	20	920,1483739
Terraza nivel 5	0,64086	2,4	3,744950169	1	(bmh - MB)	15	56,17425253
Vaguada	0,26719	8,9	33,31012852	1	(bmh - MB)	20	666,2025705

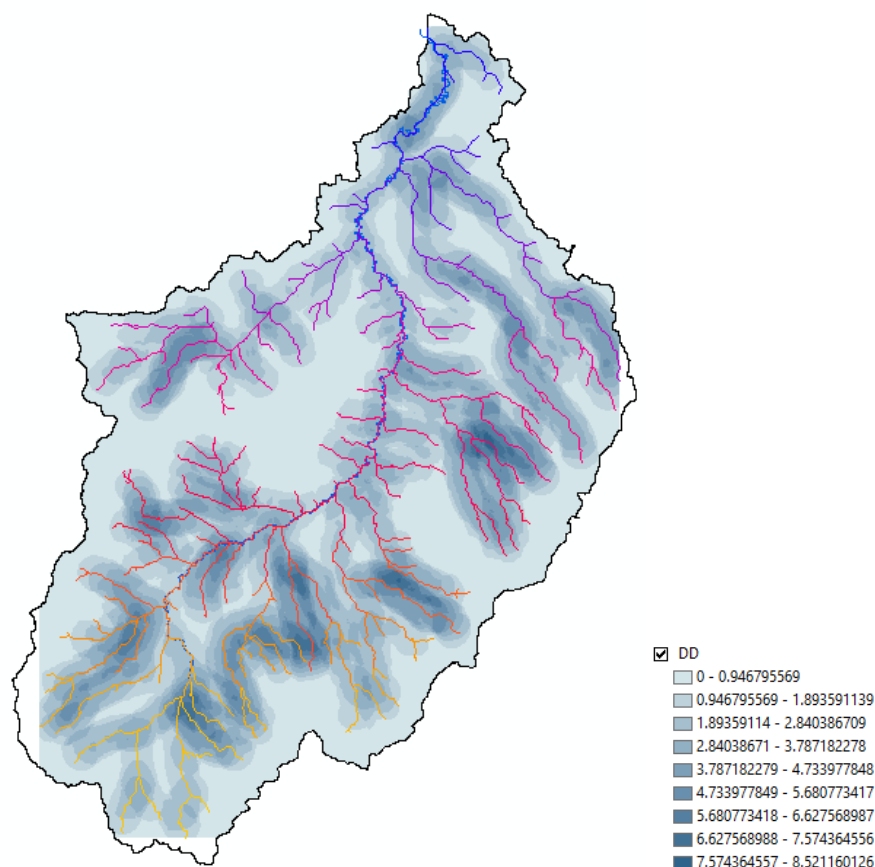


Figura 74. Densidad de Drenaje para toda la cuenca La Pereira

3.3.5.2 Franja ecosistémica (H x N)

Finalmente, con la información de todos los parámetros anteriores se realizó el cálculo de la franja del componente ecosistémico de la ronda hídrica del río Hacha. En la Tabla 50 se presentan los valores para la altura promedio de 20 m que da como resultado una ronda de 22.5 metros a cada lado del cauce permanente de la quebrada la Pereira, y así mismo se calculó para el H máximo de la vegetación dado que las funciones de conectividad ameritan que esta franja tenga el ancho suficiente para los diferentes niveles de organismos vegetales que se encuentran aún, o para la recuperación de las funciones ecosistémicas y las cadenas tróficas en estas franjas ribereñas

La franja ecosistémica resultante es “simétrica” de 22.5m a lado y lado del cauce permanente dentro del polígono de estudio, debido a las variables que la definen: la altura y las unidades geomorfológicas, ya que la altura en este caso se asume para todo el polígono. En la Figura 75 se presenta el resultado final del componente ecosistémico de la ronda hídrica de la quebrada La Pereira. Es importante resaltar que la ronda presenta el H con base en la altura promedio y con la altura máxima, ésta última de 25 metros se propone como una zona de amortiguación (buffer zones), el cual es uno de los dos conceptos claves que están en el centro de la conservación basada en comunidades (Wells and Brandon, 1993). Estos últimos autores Wells & Brandon (1993), proponen, en primer lugar, que las

zonas de amortiguación deben estar alrededor de los límites de las áreas de conservación, segundo, que debe existir una mayor participación de la población local en la conservación y el desarrollo, estos dos aspectos son esenciales para la conservación y recuperación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible.

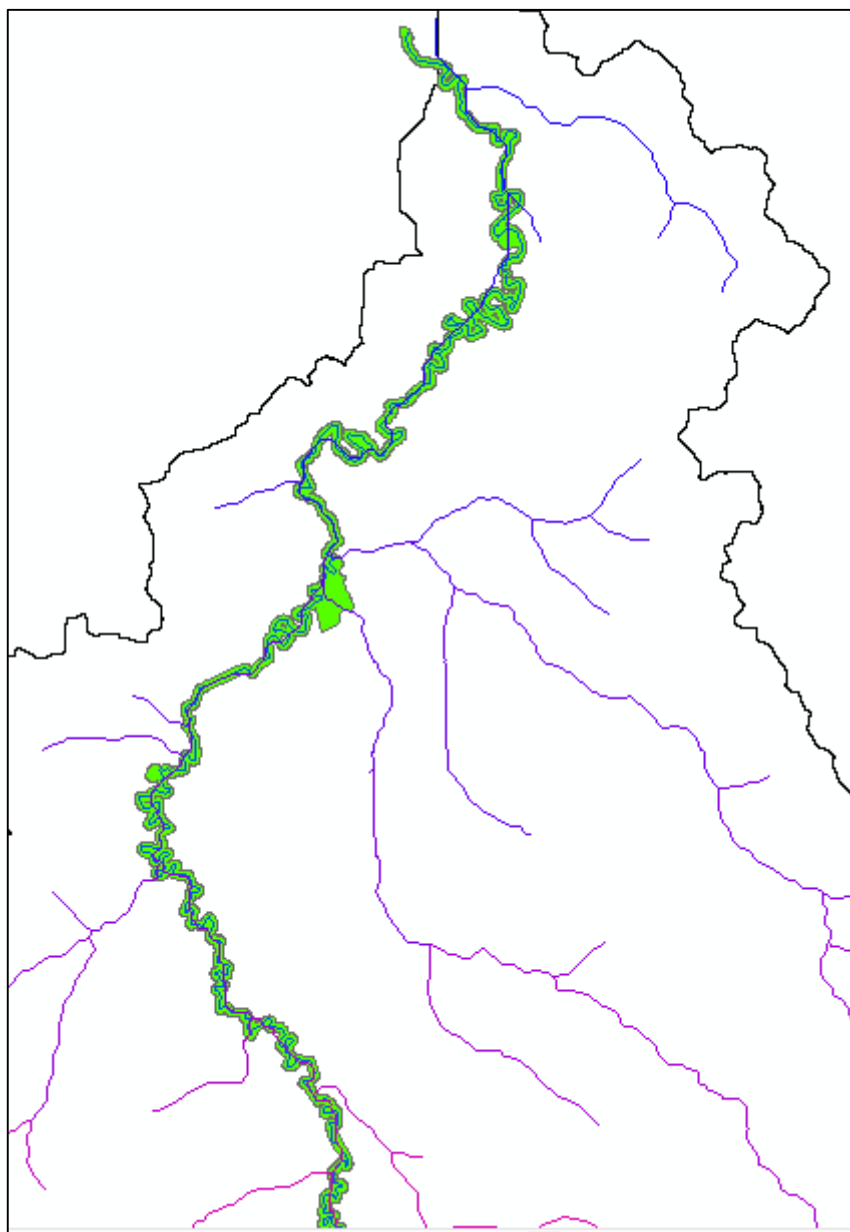


Figura 75. Ronda hídrica del componente ecosistémico en el polígono de estudio en la cuenca de la quebrada La Pereira



4 COMPONENTE SOCIAL

4.1 Introducción

El presente estudio identifica los aspectos sociales y económicos del área de influencia de la ronda hídrica de la quebrada La Pereira, los conflictos socioambientales por uso del suelo, la identificación de las y los actores sociales en la zona de influencia de las quebradas y los avances y resultados de la ronda hídrica de La Pereira con actores sociales.

Para ello se buscó información primaria y secundaria con el ánimo de comprender los aspectos poblacionales, relacionales, culturales, espaciales y socio ambientales e identificar sus problemáticas.

La perspectiva hidrosocial y la ecología política del agua, los conceptos de espacio y territorio, así como los conflictos socioambientales por usos del suelo guían conceptualmente el estudio. Fue elaborado desde un enfoque cualitativo de investigación, que se caracteriza por su apertura al enfoque de quien es investigado, en un intento de comprensión de la/el otro. Toda investigación cualitativa busca la descripción de fenómenos prácticas sociales, pensamientos, palabras y discursos, actitudes, comportamientos, memorias y olvidos, propósitos de cambio, entre otras variables, desde un razonamiento inductivo que va de lo particular a lo general de manera situada e histórica. En este estudio se recurrió a la estrategia de la interacción directa con las y los sujetos estudiados y se tuvieron en cuenta su experiencias vitales alrededor de la quebrada para garantizar el derecho fundamental a la participación, tal como lo estipula la Carta Política de 1991 en sus artículos, 2¹, 95² y 103³ y bajo la comprensión de que se trata de un proceso social y un fenómeno esencialmente político relacionado con la calidad de la democracia. Esa interacción fue combinada con la observación participante y no participante, la investigación documental, la cartografía social y la etnografía que se concibieron como herramientas para la producción de información en terreno y como formas a través de las cuales se podía acceder a las formas de representación social, cultural y territorial en relación a los cuerpos de agua. Se emplearon métodos más allá de las representaciones cartográficas como la entrevista (focused interview), los grupos focales (focus group), aplicación de encuestas y recorridos territoriales. Pero además se empleó información documental. Todas las estrategias de investigación fueron implementadas de manera paralela. Los datos que aportaron se clasificaron, valoraron y analizaron, para luego ser sistematizados. La

¹ Son fines esenciales del Estado: (...) facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.

² Son deberes de la persona y del ciudadano (...) participar en la vida política, cívica y comunitaria del país; proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

³ (...) El Estado contribuirá a la organización, promoción y capacitación de las asociaciones profesionales, cívicas, sindicales, comunitarias, juveniles, benéficas o de utilidad común no gubernamentales, sin detrimento de su autonomía con el objeto de que constituyan mecanismos democráticos de representación en las diferentes instancias de participación, concertación, control y vigilancia de la gestión pública que se establezcan.



triangulación de la información, la elaboración de gráficos históricos y la elaboración de árboles de problemas permitió obtener una síntesis comprensiva de la realidad estudiada.

Este informe se estructura de la siguiente manera: una memoria metodológica que incluye referentes teóricos y metodológicos; un marco contextual sobre el Oriente de Antioquia y sus transformaciones socioespaciales; para la quebrada La Pereira: la identificación social y económica del área de influencia; los avances y resultados con actores sociales; la identificación de las y los actores sociales; el análisis de los conflictos socio ambientales por usos del suelo y los insumos desde la componente social para las estrategias sobre el manejo ambiental de las rondas hídricas, bibliografía y anexos.

Incentivar e incrementar los espacios de diálogo y actuación permanente entre las/los actores alrededor de cuerpos de aguas como la quebrada La Pereira, puede contribuir al impulso de la cooperación necesaria entre la autoridad ambiental, la academia, la sociedad y las empresas, para llegar a acuerdos, negociaciones posibles, concertaciones y al diseño de propuestas para su conservación y preservación, donde se integren visiones e intereses diferentes y hasta contrapuestos que permitan garantizar el cumplimiento del conjunto de las políticas ambientales que deben abordarse de manera interrelacional. Esto supone que se motivará a llegar a decisiones articuladas, participativas e integradas, lo que supondrá el compromiso por parte de todas las personas participantes, para acordar y consensuar la toma de decisiones.



4.2 Memoria metodológica

4.2.1 Referentes teóricos

4.2.1.1 Perspectiva hidrosocial y ecología política del agua

La *política del agua* está relacionada con gobernar, gestionar y cuidar de las fuentes del agua, así como de su distribución social para diferentes usos. Se trata de un asunto crucial para la reproducción social de la vida, pero que hoy se encuentra subordinada a la determinación social, económica y política que configura y dinamiza el funcionamiento de la sociedad. Lo que genera:

múltiples tensiones y contradicciones, que se expresan en la profundización del deterioro de la calidad de vida y cantidad de agua disponible para la vida, en grados crecientes de desigualdad e injusticia en el acceso al agua, y en la multiplicación y agravamiento de conflictos por esta, que revisten altos niveles de complejidad debido a su carácter multidimensional. (Castro, 2018, p. 14).

Diversos procesos socioeconómicos y políticos vienen desencadenando un fuerte impacto sobre los sistemas físicos naturales, pero además producen exclusión, desigualdad e injusticias estructurales. Bajo esta comprensión inicial, en la perspectiva conceptual y metodológica de los *territorios hidrosociales* las interfaces entre la sociedad, los sistemas técnicos y la naturaleza construyen y producen un tipo de socio-naturaleza.

De esta manera, en la gestión de las cuencas hidrográficas, los flujos, los sistemas de uso del agua y los ciclos hidrológicos se entrelaza lo biofísico, lo tecnológico, lo social y lo político (Boelens y otros., 2017). Pero además, desde la perspectiva de la *ecología política del agua* (Swyngedouw, 2009, 2013, 2015; Linton, 2010; Boelens, 2015 y 2017) se hace énfasis en la dimensión sociopolítica de la cuestión ambiental, a partir de las contradicciones y conflictos ecológico distributivos y/o socioambientales generados por el acceso y control de los cuerpos de agua, que están mediados por las jerarquías sociales, las relaciones de poder y el sistema económico dominante. De este modo, se configura un ciclo hidro social determinado, que puede llegar a ser armonioso o por el contrario puede producir desequilibrios que afectan tanto a la naturaleza como a la sociedad involucrada.

Un *territorio hidrosocial* debe ser entendido, además, en su importancia a nivel cultural, puesto que el agua pasa a ser un lazo de relación con el territorio, y a su alrededor, se articulan actividades y representaciones que pueden variar a lo largo del tiempo y que redefinen los supuestos límites y las conexiones entre la naturaleza y la sociedad.

De este modo, queda claro que el agua es mucho más que H₂O. Es un proceso de interacción entre lo humano y lo no humano, “*donde la sociedad produce y modifica sus condiciones de existencia, y donde la economía política, la cultura y las creencias son generadas y producen una relación íntima con el agua*” (Romero-Toledo y Ulloa, 2018, p. 35).

La perspectiva hidrosocial y la ecología política del agua brindan elementos para la comprensión del acceso a lugares, medios de vida y a un bien común como el agua, que, tras el aumento de la población urbana en las últimas décadas, ha desencadenado dos



modos de la privatización: por apropiación y por contaminación (Martínez, 2016). Lo que sin duda genera conflictos y reclamos por la justicia espacial y ambiental por parte de pobladores urbanos y rurales.

4.2.1.2 Espacio y territorio

El concepto de territorio tomó fuerza en las ciencias sociales a partir de los años 70 's del siglo XX. No se discutía por fuera de la concepción jurídica a pesar de que existían muchas políticas de ordenamiento territorial en varios países europeos desde los años 50's (Mazurek, 2009). La geografía como disciplina académica hizo una gran contribución en la comprensión de la dimensión espacial, especialmente con Milton Santos en la década de los 90s, en América Latina, y con él, un vasto número de geógrafos de la denominada escuela crítica. Santos (1978) amplió la comprensión de la geografía para otorgarle un sentido multidimensional y multiescalar, que no se limita al espacio y al poder exclusivo del Estado-nación, cuya racionalidad se asienta en los fundamentos del derecho romano, como base del marco legislativo para el control sobre el territorio y la decisión sobre su uso. Para Carlos Porto Gonçalves (2013), geógrafo de esa escuela, la racionalidad del Estado está impregnada por el Derecho Romano y se ha impuesto al mundo desde el Tratado de Westfalia (1648). Desde entonces, el territorio se ha visto como un espacio contenedor de recursos y población, un espacio sustancia, es decir, una entidad inerte donde no se tienen en cuenta las relaciones que lo constituyen y lo construyen. Esta racionalidad responde a una geopolítica vertical sobre el suelo y el subsuelo y su valoración del territorio como espacio vacío, no considera el comportamiento social, ni las territorialidades (identidades) locales (Ulloa y Coronado, 2016). Esta valoración tiene origen en la forma de conocer y de pensar cartesianas, propias del pensamiento moderno colonial, de raíz eurocéntrica y occidental, y las dicotomías que le son propias, han instalado relaciones de poder y de saber con el y lo otro. No obstante, desconocer el carácter multiescalar y multidimensional del territorio ha conllevado a su instrumentalización al servicio de una sola visión (Mançano Fernández, 2012). Como resultado, se han producido concentraciones, desequilibrios y distribuciones espaciales y sociales asimétricas de riqueza económica y de poder.

Por lo tanto, la *perspectiva multidimensional y multiescalar del territorio* cobra relevancia para entender que el territorio es un concepto complejo, polisémico y de amplio debate teórico. Haesbaert (2011) propone concebirlo como *espacio de lo híbrido*, donde se imbrican múltiples relaciones de poder, en una compleja interacción espacio temporal. Esta hibridez sólo es posible pensarla al desnaturalizar el concepto y entender su historicidad.

Porto Gonçalves sugiere que la tríada relacional *territorio-territorialidad-territorialización*, demuestra por qué el territorio está lejos de ser un espacio sustancia contenedor de recursos y población como supone la racionalidad Estado-centrista. Puesto que, el territorio implica apropiación (territorialización) y en él se despliegan identidades (territorialidad), que por supuesto son dinámicas y mutables, para dar lugar a una determinada configuración territorial en un momento histórico dado. Esto permite diferenciar el concepto de espacio y de territorio, puesto que en el primero se hace énfasis en la localización, mientras que en el segundo en los actores. En ese sentido, el territorio se localiza, se basa en un proceso de apropiación, es un producto de la actividad humana, es dinámico y es relativo a un grupo social (Mazurek, 2009).



Arturo Escobar (2010), reafirma lo dicho por Porto Gonçalves. Por lo tanto, el territorio es una categoría densa donde se configuran procesos dinámicos y cambiantes, que dan lugar a la territorialidad, a una determinada topología social y/o configuración territorial. Para Porto Gonçalves, el territorio es *“como un abrigo donde nacemos como si fuera un palco natural de nuestras acciones”* (2013, p. 147). En el mismo sentido, Julio Carrizosa Umaña (2005) habla del terruño, una palabra que para él, contiene el peso secular de la experiencia humana, y que *“refuerza la validez de lo ontológico”* (p. 83). Argumentos, que, sin duda, contradicen a las tendencias dominantes de la globalización, transmitidas a través de las instituciones nacionales y con el poder de *“satisfacer los deseos de posibles inversionistas, -donde se sacrifica según él- la calidad de vida de millones de colombianos”* (p. 84). No puede perderse de vista que la territorialidad que alude al elemento identitario, conlleva a la territorialización, es decir, a la apropiación tanto del sujeto individual, como del sujeto colectivo y resulta clave, para comprender que el *“territorio es el escenario del reconocimiento”* (Segato, 2006, pp. 77-78).

Para Milton Santos (1996), en los territorios se expresa una construcción social determinada. Por ello resulta clave interrogarse ¿quién, cómo, dónde, por qué y para qué usan el territorio?, en un tiempo histórico determinado, y al tener en cuenta las jerarquías territoriales que allí se encuentren inmersas (Jiménez y Novoa, 2014, p. 16). Sin embargo, reconocer al territorio como producción social y de sentido implica no sólo hablar del uso del territorio, *“sino también y de manera especial, en tanto territorio usado, esto es, en su totalidad como espacio que expresa las diversas maneras que tienen los sujetos de existir sobre ese territorio hecho y el territorio haciéndose”* (p. 21). El territorio usado se refiere a la existencia total, que incluye a todas las/los actores y todos los aspectos, con el poder de transformar lo que existe, concretar lo posible o ejercitar nuevos usos: *“no todos los espacios son territorios, solamente los espacios que son vividos pueden pretender una apropiación; pero todo territorio tiene sus espacios”* (Mazurek, 2009).

De este modo, la concepción del *“espacio usado”* y apropiado por las comunidades en los territorios hidrosociales, donde converge la reproducción social de la vida y los vínculos de cercanía se contraponen a la racionalidad *“del espacio vacío u ocioso”*, propia de la racionalidad estatal, donde:

...predominan los análisis de la dimensión económica y de la dimensión social junto a una acepción de territorio como una unidad geográfica determinada, casi siempre como un espacio de gobernancia. La definición de “territorio” por órganos gubernamentales y agencias multilaterales no consideran las conflictividades de los diferentes tipos de territorio contenidos en un “territorio” de un determinado proyecto de desarrollo territorial. (Manzano, 2012, p. 5).

Por lo tanto, ignorar el carácter múltiple en cuanto a escalas y dimensiones va a implicar la imposición de un poder hegemónico donde se intentará organizar el territorio a costa de múltiples exclusiones, expropiaciones, controles y destrucción de los territorios rurales.

Estos asuntos son de vital importancia para comprender los conflictos por el uso del suelo, puesto que la escisión ser humano-Naturaleza propia del pensamiento moderno europeo, y que le ha dado forma a lo que hoy conocemos como Estados-nación, ha sido cuestionada



por la ecología política, los grupos de investigación en pensamiento ambiental⁴ en Colombia, pero también por parte de los proyectos alternativos no estatales, y/o sujetos colectivos, que surgen tras el potencial epistémico de los conocimientos locales (Escobar, 2010; Boaventura de Sousa Santos, 2006).

Para Carrizosa Umaña (2000) la escisión ser humano-Naturaleza alude a dos formas consensuales de ver la realidad. Por un lado se toma a lo social y por el otro a lo ambiental. Se separan y se agrupan sus componentes con objetivos cognoscitivos y políticos en la búsqueda del poder. Al separarse de la naturaleza, según Carrizosa, el ser humano afirma la jerarquía humana y su poder de transformar lo natural. Se distancia de lo biofísico insertado en un territorio para verlo y dominarlo. Esta dualidad deja por fuera lugares, regiones, pueblos y culturas que se han forjado a partir de múltiples matrices de racionalidad. La dinámica social termina reduciéndose a la relación capital-trabajo donde se subestima el significado de la naturaleza y la importancia de los pueblos que construyen sus prácticas y significaciones en una relación con la naturaleza y no contra la naturaleza.

Es por ello que resulta indispensable en todos los estudios socioespaciales y sobre conflictividades socioambientales por el uso del suelo, el análisis de las/los actores que de él hacen parte, puesto que se ponen en juego representaciones en varios actos (Gumuchian, Grasset y otros, 2003), lo que implica analizar la tipología de las/los actores y las relaciones entre ellas/ellos. Pero además, analizar sus lógicas y estrategias. Es decir, qué motiva la acción en el contexto en el que están situadas/dos.

4.2.1.3 Conflictos socioambientales por el uso del suelo

1.1.1.1 Conflicto

Etimológicamente, conflicto proviene del vocablo latino conflictus, que significa choque, diferencia, disputa u oposición. Para Cadarso (2001) se trata de una interacción contenciosa donde se hace una valoración de una situación preexistente en relación con las expectativas. En ese sentido, el conflicto es una construcción social que requiere de ciertas condiciones, así como de procesos cognitivos diferenciados, donde un actor se enfrenta a otro, o a otros, para perseguir objetivos antagónicos (Rojas, 2019), a través de repertorios tácticos.

Generalmente, los conflictos se dan por una percepción de desigualdad, opresión, injusticia, subordinación, malestar, detrimento de la calidad de vida y de las oportunidades de las personas, entre otras variables, que derivan de las orientaciones cognitivas: ideología, cultura o marcos interpretativos (Cadarso, 2001). Pueden involucrar componentes, tanto objetivos como subjetivos, que no son estáticos, puesto que emergen y se adaptan permanentemente a los contextos donde se desenvuelven, pueden tener origen en múltiples causas o posibles combinaciones de ellas, y su resolución (o no) depende de las

⁴ Entre ellos se destaca la Escuela de Arquitectura y Urbanismo, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, con la PhD. Ana Patricia Noguera de Echeverri, Mgr. Jaime Alberto Pineda Muñoz, entre otras y otros docentes investigadores influenciados por los marcos referenciales de Augusto Angel Maya.



formas que asuman las relaciones de poder en las que están inmersos (Rojas, 2019). Pueden tener como objetivos asuntos socioeconómicos, políticos e ideológicos, como también aquellos relacionados con la esfera privada.

La fuerza o la intimidación, las normas, regulaciones y acuerdos, la colaboración, cooperación y negociación o la dominación cultural (esto es cuando una forma de ver el mundo se superpone sobre otras) terminarán definiendo los conflictos puesto que son el resultado de relaciones asimétricas de poder, que según sea el caso, han sido naturalizadas (Ibid, p. 42-43). No obstante, algunos asuntos pueden llegar a ser intratables, al no contar con la posibilidad de darle resolución, por lo tanto, tramitar las diferencias se convierte para muchos autores (Escobar, 2014, 2018) en la oportunidad de acercarse a otros modos de ver el mundo y de ampliar las visiones hegemónicas, que según Rojas Pinilla (2019), Bourdieu define como poder simbólico. Esto es la imposición de un orden gnoseológico de carácter invisible que genera consensos sobre el orden y sentido del mundo social (Bourdieu, 2000). Además del poder simbólico, Rojas Pinilla retoma el concepto del habitus, que se refiere a las prácticas culturales que responden a lógicas recurrentes y socialmente aceptadas, que en palabras de Bourdieu (2000), son estructuras estructurantes. Tanto el habitus como el poder simbólico se relacionan con el papel que desempeña el Estado en la generación de conflictos, pero además, con las pautas culturales, que terminan configurando saberes hegemónicos que se sancionan como legítimos.

Las visiones hegemónicas y los discursos de verdad van a terminar orientando las prácticas y lógicas de actuación de los dispositivos del poder del Estado sobre un territorio determinado, para ordenarlo, pero además para controlar las formas de valorar, representar, apropiar, y acceder a él por parte de la población.

Los conflictos, por lo tanto, están relacionados de manera inevitable con los cambios sociales⁵, al confrontar posiciones, valores, creencias, actitudes, etc., que se naturalizan como “el deber ser”, o “el orden natural” y otros que se le contraponen. No obstante, también sirven como reguladores y fortalecedores del orden establecido (Simmel, 1939; Coser, 1961). Las partes en confrontación se adaptarán a las dinámicas relacionales, pero también a los balances de poder, lo que abre un amplio número de posibilidades, ya sea de parte del diálogo o, por el contrario, donde se utilicen diversas formas de la violencia.

Para las teorías consensualistas, cualquier sistema social tiende a la autocompensación entre los actores y sus fuerzas, de tal modo que el cambio social será una consecuencia de la adaptación estructural que se logra a través de procesos de evolución. Por su parte, las teorías conflictivistas (de las que hace parte el marxismo) argumentan que toda sociedad tiene dentro de sí múltiples contradicciones y objetivos colectivos contrapuestos, por lo tanto, el conflicto es inherente a la dinámica social y contribuye, como “motor creativo”, al cambio social (Cadarso, 2001), produce la sociabilidad (Mouffe, 1996) y es ineludible de las relaciones sociales (Marx y Engels, 1974).

Para Rojas Pinilla, los países del Sur global cuentan con unas particularidades históricas que hacen que muchos de sus conflictos sean intratables, puesto que se producen e

⁵ Hay diferentes perspectivas sobre los conflictos, por un lado están las escuelas europeas que hablan de la necesidad de transformar tanto las estructuras sociales, como las relaciones de poder. Por su parte, las escuelas norteamericanas plantean su resolución, con el fin de evitar el desencadenamiento de la violencia.



imponen mecanismos de ordenamiento territorial y espacial que se amparan “*en discursos hegemónicos como el neoliberalismo, el desarrollo, el crecimiento económico, la competitividad, la conservación y el urbanismo*” (2019, p.39), que de manera recurrente entran en una relación dialéctica contradictoria con las formas de vida, prácticas y horizontes de futuro de grupos sociales con menos poder.

En ese sentido, los conflictos socioambientales tienen origen precisamente en las valoraciones y creencias diferenciadas que se tienen sobre la relación ser humano-naturaleza, lo que Martínez Allier (2006) denomina como lenguajes de valoración donde unos y otros no son conmensurables⁶. Otras/otros autores, como Escobar (2014), De la Cadena (2015, 2010), Blaser (2013, 2010), Ruiz Serna (2017), Gudynas (2015, 2009) entre otros, se referirán a estos asuntos como luchas ontológicas.

Pero además, la des-objetivación del espacio geográfico para conformar nuevos territorios y nuevas territorialidades implican desafiar el incesante proceso de desterritorialización y reterritorialización del capitalismo que crea, ordena y funcionaliza paisajes y configuraciones territoriales, que luego deshace, destruye y reconfigura espacialmente (Jiménez y Novoa, 2014).

Puestos en el escenario de lo público, los conflictos socioambientales pueden conducir a cambios sociales o culturales, que podrán ser legitimados (o no) por los dispositivos de poder, sobre todo los jurídicos. De este modo, se podrán incorporar visiones, necesidades e intereses de los grupos subalternos. Ese ha sido el caso de nociones teóricas como el derecho a la ciudad, el buen vivir (Rojas Pinilla, 2019) o los derechos bioculturales. El estudio sobre la conflictividad, sin duda, “*permite rastrear puntos de inflexión que son momentos de socialización y horizontes de reconfiguración de las relaciones sociales*” (Merlinsky, 2013, p. 46).

1.1.1.1.2 Conflictos socioambientales

Para Gabriela Merlinsky (2013), los conflictos socioambientales emergen cuando se expresan las contradicciones entre el espacio económico y el espacio de la vida y que incluso se conciben como “conflictos territoriales”. Lo ambiental acontece, para la autora, cuando los actores se valen de estos argumentos para sus reclamos, aún cuando estos no prevalezcan, puesto que se tratan de momentos de tensión donde no sólo están en juego los impactos ambientales, sino todas aquellas dimensiones económicas, sociales y culturales que no han sido atendidas (Merlinsky y otros, 2018). Estos conflictos, afirma (Merlinsky, 2013), rara vez responden a un interés de clase único, o representan identidades fijas. Por tanto, la acción colectiva se organiza a partir de un marco que comprende múltiples demandas en relación al acceso y uso de los bienes naturales,

⁶ Por ejemplo, por un lado, ciertos actores despliegan lenguajes relacionados con la sacralidad del territorio, la justicia ambiental, los derechos territoriales indígenas o de comunidades negras, la soberanía y autonomía alimentaria, valores culturales, ecológicos o económicos en el sentido del oikos. Por el otro se despliegan discursos del análisis de costo-beneficio, donde las externalidades se traducen a dinero; los riesgos, cargas ambientales y los estudios de impacto ambiental. ¿Por qué se descartan algunos lenguajes y se imponen otros?



sistemas de propiedad, derechos y poder, en contextos de distribución del poder asimétricos.

Los aspectos cognitivos y los intereses se articulan, por lo que no puede afirmarse que versan en exclusiva por motivaciones ideológicas en defensa de la naturaleza o que sean una respuesta por parte de los pobladores que dependen de su hábitat para sobrevivir. Sin embargo, lo ambiental cataliza, para Merlinsky, la disputa alrededor de discusiones sobre las formas de propiedad de la tierra, los usos del suelo, la contradicción entre los diferentes sistemas de producción, la resistencia a formas de gobierno centralistas del Estado nacional, derechos de los pueblos originarios y los significados espirituales y culturales que se le asignan a un territorio.

No obstante, para González de Molina, Soto Fernández y Garrido Peña (2015) *“todos los conflictos sociales tienen efectos sobre la configuración metabólica de las sociedades y, por lo tanto, podría hacerse una lectura ambiental de los mismos aunque no sean conflictos explícitamente ambientales”* (p. 34), asunto que puede explicarse a través de las compensaciones que se dan entre la entropía social y la entropía metabólica. Es decir, el intercambio de energía, materiales e información que toda sociedad tiene con su entorno, para obtener sanidad, educación, seguridad, alimentación, vestido, edificación, transporte, entre otros aspectos.

Para Martínez Allier (2008), los conflictos socioambientales o ecológico distributivos, como prefiere llamarlos, son luchas por justicia ambiental que se han incrementado, en la medida en que también lo hizo la ola económica neoliberal. Esto fue a mediados de la década de los años setenta del siglo XX, donde el mercado asciende como paradigma racional para la asignación de recursos.

Desde la perspectiva del metabolismo social, el conflicto permite reajustar los desequilibrios más fuertes en la distribución social de entropía, donde puede producirse orden o desorden al elevarla o disminuirla. Afirman González de Molina, Soto Fernández y Garrido Peña (2015) que, en las sociedades de metabolismo orgánico, el conflicto social o de clase y el conflicto ambiental eran la misma cosa, puesto que la subsistencia estaba vinculada a la explotación sostenible del entorno, pero en las sociedades de metabolismo industrial se produjo una separación aparente por la aparición del dinero, la propiedad privada y el mercado, lo que ocultó el carácter ambiental e hizo que prevaleciera la discusión sobre la redistribución de la renta, al hacer énfasis en un conflicto entre clases sociales.

Argumentan los autores que, en términos generales, hay un olvido de aquellas condiciones que han permitido compensar el aumento de la entropía social, es decir, a través de la importación de grandes cantidades de energía y materiales o, en otras palabras, incrementando el consumo exosomático. Esto quiere decir que, al reducir la entropía interna (las desigualdades propias del crecimiento económico y la acumulación del capital) al mismo tiempo, se eleva de manera paralela la entropía externa, esto es su transferencia a otro entorno. Asimismo, ellos recuerdan que, la vinculación entre la entropía social y la entropía metabólica o biofísica *“no hubiera sido factible sin las posibilidades que han ofrecido los combustibles fósiles y la tecnología asociada, haciendo posible la elevación continuada del consumo exosomático”* (p. 35). En otras palabras, el despliegue de sociedades fosilistas y con grandes consumos energéticos, que han sido asumidas como



“prósperas”, pero que omiten su producción creciente de desechos (costos ambientales) y su dependencia en ascenso de importaciones de materias primas abaratas.

La multiplicación de conflictos socioambientales en relación al acceso, disponibilidad, apropiación, distribución y gestión de los bienes naturales en los últimos años, atiende según Merlinsky (2013), a un proceso de cambio social que debe analizarse en profundidad, puesto que lo ambiental ha ganado centralidad pública, aunque la política ambiental haya sido por años subsidiaria del conjunto de políticas públicas, y la retórica del desarrollismo haya comprendido ciertos costos como necesarios para la consecución de una idea de progreso.

Para González de Molina, Soto Fernández y Garrido Peña (2015) los conflictos ambientales derivan de la asignación desigual de la entropía en términos físico-biológicos; por lo tanto, son conflictos metabólicos, de carácter permanente, estructural y consustancial al funcionamiento de las sociedades puesto que se cuestiona la configuración del metabolismo social, al intentar evitar el aumento de la entropía social o su traslado a otro territorio (donde la legislación ambiental sea menos exigente o donde se deslocalizan actividades que generan contaminantes o residuos peligrosos).

Conviene subrayar junto a Maristella Svampa (2019) que la conflictividad socioambiental es inherente al fenómeno extractivo y, en ciertos casos, los múltiples megaproyectos tienden a reconfigurar el territorio de manera global, lo que establece una disputa acerca de lo que se entiende, o no, sobre desarrollo y donde se reivindican otras formas de la democracia. El extractivismo es para Svampa, una categoría analítica que nace en América Latina, para describir, explicar, denunciar y movilizar (Ibid) haciendo énfasis en la asimetrías existentes tanto en las relaciones de poder, como entre el norte y sur global, así como entre los centros y periferias.

Las comunidades, quienes dependen para su subsistencia de los servicios ambientales que les provee el medio natural, quedan expuestas a la vulnerabilidad socioambiental, puesto que se afectan sus modos y medios de vida, entramados sociales, estructuras culturales y sus derechos sobre los bienes comunes. Situación que se ha venido incrementando, tras el aumento del metabolismo social, al demandar mayor cantidad de materias primas y energías y al presionar en mayor medida a la naturaleza y a los territorios.

Asistimos, por lo tanto, a un momento neoextractivo. Un concepto que ilumina tanto la crisis del proyecto de la modernidad como la crisis socioecológica, por los cambios antropogénicos y sociogénicos a escala planetaria, que ponen en peligro la vida en el planeta (Svampa, 2019) y que se manifiestan en lo local.

Para Svampa (2012-13) en la lógica territorial de los Estados, pero también de ciertas comunidades indígenas y organizaciones sociales en América Latina y el Caribe, persiste la mirada “eldoradista” sobre los bienes naturales, expresión que toma del sociólogo boliviano René Zavaleta (2009) para quien la abundancia de los bienes naturales en la subregión, así como sus ventajas, han consolidado el mito fundante de la ilusión desarrollista. En esa medida, aceptan como destino la extracción y explotación de sus bienes naturales, ya sea para aprovechar las ventajas comparativas o porque se ha normalizado la posición de subordinación en el orden geopolítico mundial, esto es, la división internacional del trabajo y de la producción, donde América Latina ha cumplido,

desde la época de la colonia, el rol de exportador de materias primas. La relación dialéctica contradictoria entre el Norte y Sur global se replica en la relación centro-periferias y por eso cobra importancia para el presente estudio por los cambios socioespaciales que se han presentado en el Oriente de Antioquia

La intensificación de las exportaciones de materias primas y los intercambios tanto económicos, como metabólicos, se producen de manera desigual. En ese sentido, el neoextractivismo permite hacer una lectura de la reconfiguración global, y al mismo tiempo de los modelos sociopolíticos territoriales, en sus diferentes escalas: nacional, regional o local.

No puede perderse de vista, que el fenómeno reconfigura los mundos y modos de vida rurales, al mismo tiempo que se compromete la calidad de la democracia y se desplazan tanto poblaciones, como formas de la producción, local y regionales.

1.1.1.1.3 Contextos complejos e interrelacionalidad de temas/problemas socioambientales

Para la comprensión y análisis, sin desconocer la interrelacionalidad de factores en contextos complejos como el colombiano, se podría hacer uso de una caracterización en cuatro grandes grupos de temas/problemas socioambientales que se interrelacionan:

- Uso/desuso/sobre uso, manejo y valorización de bienes naturales, como base material de procesos productivos actuales.
- Calidad de diferentes ambientes contaminados, que tiene como base de definición criterios científico-técnicos, que se apoyan en los avances permanentes en el campo de la investigación y se expresa a través de la normativa y legislación que indica qué es saludable y qué no, y que impactan en la conciencia pública.
- Protección y conservación de especies, ambientes y/o funciones ambientales para usos y procesos productivos futuros (patrimonio ambiental⁷).
- Peligrosidades, exposición y vulnerabilidades sociales, como componentes del riesgo ambiental, y su transformación en catástrofes. (Natenzon, C., 2018)

En contextos complejos como estos, se debe reconocer al conflicto y a la contradicción como asuntos constitutivos de lo político, y al territorio como una categoría densa, porosa, híbrida, multiescalar y multidimensional. En todo conflicto y en específico sobre usos del suelo, se deben abordar todas sus controversias y problematizaciones, el reconocimiento

⁷ El Convenio sobre Biodiversidad Biológica, que se presentó en la Conferencia Internacional de Medio Ambiente realizada en Río de Janeiro en 1992, definió dos formas de conservar la biodiversidad: in situ y ex situ. La primera se refiere a la conservación de los ecosistemas, los hábitat naturales y las especies en sus entornos naturales y se lleva a cabo en las áreas protegidas. La segunda se refiere a la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales y que requiere de conocimientos, tecnología y personal idóneo que recree las condiciones ambientales que garanticen la pervivencia del material genético recolectado. No obstante, esta estrategia de conservación ha generado conflictos cuando se enfrenta la conservación estática con la presencia de antiguos pobladores, por ejemplo, campesinado, pueblos indígenas o comunidades negras.



de las tensiones territoriales, los nuevos paradigmas y las nuevas subjetividades políticas, que están reivindicando la autodeterminación territorial, a través de la movilización de las identidades colectivas para la construcción de paz y la defensa de los territorios colectivos.

En ese sentido, y ante las grandes transformaciones que se están dando en la Zona del Altiplano del Oriente de Antioquia, es importante señalar que la urbanización es un fenómeno de clase, donde los excedentes son extraídos de alguien y desde algún lugar, y que los modos de habitar son el resultado de un proceso que supone notables diferencias en las posibilidades que tienen diferentes grupos sociales de acceder a suelo urbano o rural de calidad.

1.1.1.1.4 Variables metodológicas para el análisis de conflictos socioambientales

En todo conflicto socioambiental hay transformaciones en diferentes planos. Por eso, al momento de analizarlos, se puede dar cuenta de los procesos desencadenantes, identificar sus episodios y acontecimientos centrales, pero también se pueden observar las transformaciones que se han producido en el mediano plazo. Es decir, prestar atención no solo a las causas, sino también a sus consecuencias. En definitiva, se trata de analizar las productividades que además, están asociadas a los arreglos territoriales y jurídicos, que están mediados por la correlación de fuerzas y las decisiones políticas (Merlinsky, 2003). En ese sentido, se hace necesario explorar distintas dimensiones relacionadas con la productividad territorial, jurídica e institucional de los conflictos.

4.2.1.3.1.1 Productividades: territorial, jurídica e institucional

La productividad territorial está asociada a los procesos de la producción de representaciones que se concretan en los procesos de la territorialidad y la territorialización, cuando se establece una relación social renovada en el espacio, es decir, que se generan nuevas formas de identificación y apropiación con el espacio socioterritorial. En ese sentido, como lo expresa Merlinsky (2003), ciertos reclamos particulares se pueden hacer bajo el argumento de un interés público, ya sea por la construcción de lenguajes de valorización del ambiente (Martínez Allier, 2004, 2008, 2009) o porque se elaboren modelos de justificación ecológica (Lafaye y Thevenoth, 1993).

Aquí se exponen socialmente los desacuerdos en torno a los usos adecuados del espacio y se pueden generar cambios en las formas concretas de control territorial, tales como modificaciones en las reglas que definen los derechos de propiedad de diversos actores sociales y sus formas efectivas de protección, o en los poderes jurídicos de las diferentes instancias y niveles de gobierno para tomar decisiones que afectan el territorio (Azuela y Musseta, 2008) (Merlinsky, p. 47-48).

Por otro lado, se pueden esbozar demandas (como la contaminación y otras) que excedan los límites políticos y que responden más a asuntos que comprometen un espacio biogeográfico ampliado, lo que desborda lo jurisdiccional y hace reescalar los marcos espaciales, más allá de las divisiones políticas del territorio. Esto implica que se tengan que



tomar decisiones políticas complejas. Este asunto es de especial relevancia en el caso de estudio, puesto que los cuerpos de agua discurren entre diversos límites político-administrativos..

Por otro lado, en este asunto, existen dispositivos políticos para asegurar el consenso y la reproducción social que “*median*” en las formas de relación del ser humano con la naturaleza. En ese sentido, no pueden perderse de vista en el análisis, los modos de intervención del Estado, puesto que no es una instancia mediadora neutral y estos modos están diseñados para producir efectos de Estado, es decir, conseguir la obediencia (desde su condición despótica o consensual) y garantizar la estabilidad del mando, a partir de la reproducción de lo que defiende, estructura o valora. No obstante, no puede obviarse la relación social contradictoria que caracteriza a los conflictos y que explican lo político, como un lugar de combate y lucha entre fuerzas hegemónicas y antagónicas.

Por su parte, la productividad jurídica se refiere a la tramitación de los conflictos por vía judicial. En este sentido, los jueces se vuelven un actor más, que falla en derecho para la protección de los derechos colectivos. La tesis de los derechos fundamentales de Luigi Ferrajoli (2004), que sirven como contrapeso a la ley del más fuerte y por tanto se convierten en el “*arma de los débiles*” ayuda a explicar esta noción. En consecuencia, los actores sociales ganan autonomía frente al Estado y al mercado y aumenta la reflexividad pública sobre lo ambiental. De este modo se actualiza el derecho a una situación concreta y a la experiencia cotidiana, que permiten construir nuevas leyes o actualizarlas, para que tengan aplicación y ganen existencia social.

Por último, la productividad institucional de los conflictos se refiere a las transacciones entre la acción colectiva y el poder público. Se puede: negar el problema, tomar decisiones informales o tomar decisiones formales.

Se hace fundamental para el análisis indagar en la habilitación de espacios de participación social para la formulación o implementación de las políticas públicas. Además, observar los puntos de inflexión en la política ambiental a nivel local, departamental y nacional. En ese sentido, se deben analizar las tomas de decisión (actos administrativos) y la producción en materia de política pública, que busca darle respuesta a una problemática específica. El gran desafío consiste en observar los nudos problemáticos en materia de articulación interjurisdiccional.

1.1.1.1.5 Análisis de caso

Para este estudio se emplea la propuesta metodológica de Gabriela Merlinsky (2013) quien propone identificar la *escala del conflicto*, es decir, su alcance a nivel local y regional. La *inscripción territorial*, que tiene que ver con el conjunto de arreglos sociales que el conflicto pone en juego en torno al territorio. Está relacionado con las formas de representación, así como con las formas concretas del control territorial. “*Las personas que se definen como “afectadas” se sitúan espacialmente, definiendo en función de su historia lo conveniente y lo inconveniente*” (Merlinsky, 2013 p. 67). Es decir, las/los actores involucrados quienes recurren a la resignificación del espacio en términos estéticos e identitarios. Las *controversias sociotécnicas generadas por los conflictos*, tienen que ver con las situaciones



que generan disenso o discordia entre los distintos actores que promueven un cambio técnico (expertos). Esto permite entender además, aquellos procesos sociales donde los no expertos cuestionan y se movilizan en contra de la decisión de quienes promueven reacondicionamientos, normativas o incorporación de tecnologías que implican riesgos para la salud de cuerpos y territorios. Este tipo de controversias permiten obtener un inventario de actores, problemas y soluciones, al explorar “*estados de mundo posibles*” (Ibíd). Por eso resulta fundamental para el proceso de investigación dar cuenta del *perfil de los actores participantes*⁸ en la controversia, lo que requiere la elaboración de un mapa de actores donde se consignen sus posiciones, intereses y lenguajes de valoración. Por otro lado, los *patrones de la acción colectiva* están relacionados con las “*estructuras de movilización que se constituyen a partir de los conflictos y su relación con procesos de acción y cambio social en el marco del sistema político en general*” (Tarrow, 2004; Tilly, 1978)” (Ibíd, p. 68). lo que permiten entender la construcción de demandas colectivas hacia el Estado y la capacidad para negociar o cooperar con este. Por su parte, la *juridificación* son aquellos procesos sociales que permiten reformas políticas, incorporar competencias, aplicar normas legales, usar la ley para resolver disputas y aumentar el poder e influencia social de tribunales o profesionales en derecho. Desde ese punto de vista los conflictos ambientales se resignifican cuando se llevan a la esfera legal o la legislación ambiental y se vuelve un tema exigible ante las autoridades. En últimas, actualiza el derecho reglamentando la normatividad existente o generando novedades. Por último, la *inscripción institucional de las demandas* en cada conflicto implica analizar los mecanismos de socialización que abre el conflicto y que contribuyen a establecer una respuesta, ya sea desde el sistema o desde las instituciones del Estado. Por lo que resulta fundamental, identificar las dinámicas de transacción entre actores y la influencia que ejerce el conflicto sobre los modelos de gestión del territorio, los modelos productivos regionales, la forma como se institucionalizan las políticas públicas y la implementación de espacios para la participación social para su formulación.

Estas variables que propone Merlinsky permiten entender la singularidad de los conflictos pero **no todas tienen el mismo poder explicativo en cada caso.**

No puede perderse de vista que, un gran desafío para la investigación consiste en definir los recortes temporales, que, a su vez, permiten comprender momentos de intensificación de los conflictos, periodos de latencia y fases de reflujo.

El método narrativo permite organizar una estructura del caso, a partir de: a) la selección y jerarquización de diferentes eventos, b) sus relaciones entre ellos c) y su relevancia que permite responder a los objetivos planteados en el estudio.

Describir el caso, permite darle sentido a los acontecimientos. Se deben identificar los que están directamente relacionados con el proceso bajo estudio, es decir el *episodio bajo estudio*, que está compuesto por un conjunto de eventos cuyo despliegue y

⁸ Se hace necesario identificar las/los distintos actores involucrados, sus intereses, posiciones, necesidades y sus distintos lenguajes de valoración. El modelo iceberg para la resolución de problemas, una herramienta que posibilita abordar el problema desde una perspectiva sistémica, fue propuesto por Peter Senge en los años 90's en su libro *The Fifth Discipline*. Se plantea que solo una pequeña fracción es visible (las posiciones), mientras que los intereses y necesidades, es decir, cerca del 90% queda bajo la superficie del agua. Múltiples factores hacen que ese iceberg salga a flote. Este modelo permite ver convergencias y puntos en tensión.

encadenamiento permite obtener explicaciones y para ello debe recurrirse al contexto donde este tiene lugar. Por otro lado, se debe identificar los eventos que han tenido una gran influencia o se han visto influidos por este, de los cuales se despliegan los eventos ocurridos de manera anterior (EA) y los eventos que ocurren de manera posterior (EC) y que ejercen una influencia significativa sobre el evento. Los eventos contemporáneos son los que ocurren temporalmente de manera paralela a este, y que también ejercen influencia. Los eventos relacionados (ER) son los que son influidos por el episodio y ocurren al mismo tiempo de este. Y los eventos posteriores (EP) son los que están influidos pero ocurren después.

Una vez se logra identificar el *episodio bajo estudio* se establecen puentes hacia atrás y hacia adelante para definir los encadenamientos más importantes de los eventos.



Imagen 15. Línea de tiempo. Elaboración propia.

1.1.1.1.6 Variables a tener en cuenta para el estudio

Tabla 51. Variables del estudio. Elaboración propia.

Delimitación geográfica	Delimitación espacial	Preguntas
Escala del conflicto	Su alcance a nivel local y regional en relación con las demandas nacionales y globales.	¿En qué contexto y escala se desenvuelve el conflicto? ¿Qué episodio visibiliza el conflicto? ¿Qué derechos se vulneran? ¿Cuáles son los eventos anteriores, contemporáneos y relacionados que se vinculan con este?
Inscripción territorial	Conjunto de arreglos sociales que el conflicto pone en juego en torno al territorio.	

Identificar las/los distintos actores involucrados, sus intereses, posiciones, necesidades y sus distintos lenguajes de valoración	Requiere de la elaboración de un mapa de actores donde se consignen sus posiciones, intereses y lenguajes de valoración y donde se ponen en juego, incluso, definiciones diversas y contradictorias de lo que se entiende por sustentable	¿Quiénes son los principales actores involucrados? ¿Qué es lo que se disputa? ¿Cuáles son sus intereses, posiciones, necesidades? ¿Cuáles son sus lenguajes de valoración? ¿Qué entienden por sustentabilidad?
Productividades de los conflictos	Territorial: valoración y visibilización de los territorios. Cambios en las formas de control territorial.	¿Qué aspectos permiten pensar los diferentes tipos de productividad?
Inscripción institucional de las demandas	Implica analizar los mecanismos de socialización que abre el conflicto y que contribuyen a establecer una respuesta ya sea, desde el sistema o desde las instituciones del Estado. Resulta fundamental identificar las dinámicas de transacción entre actores y la influencia que ejerce el conflicto sobre los modelos de gestión del territorio, los modelos productivos regionales, la forma como se institucionalizan las políticas públicas y la implementación de espacios para la participación social para su formulación.	¿Cuáles son las dinámicas de transacción entre actores y la influencia que ejerce el conflicto sobre los modelos de gestión del territorio y los modelos productivos regionales? ¿Cómo se institucionalizan las políticas públicas? ¿Hay espacios de participación social que posibilitan su construcción?

1.1.1.1.7 Conflicto socioambiental por uso del suelo

La expansión poblacional actual demanda mayor cantidad de materiales y energías y por ende de agua y de alimentos, lo que sin duda repercute en la intensificación de las actividades agrícolas, infraestructura y proyectos urbanísticos que impactan negativamente sobre el suelo, puesto que decrece su potencial ambiental por la concurrencia de prácticas inadecuadas e insostenibles que generan degradaciones físicas, biológicas y químicas que se expresan en: erosiones, compactaciones, sellamientos, pérdida de nutrientes, contaminación, acidificación, pérdida de la materia orgánica, reducciones de micro y macrofauna, reducción de la biomasa del suelo, sellamiento de suelos, entre otras manifestaciones que comprometen la efectividad de las políticas ambientales en su conjunto, puesto que, el suelo es el elemento principal de la estructura ecológica de soporte y la síntesis del estado del ecosistema.



La degradación de los suelos compromete la seguridad alimentaria, puesto que el 95% de la producción mundial de alimentos depende de este; juega un papel fundamental en los ciclos biogeoquímicos puesto que almacena o fija carbono, por lo tanto, es se trata de un sumidero que impide que el carbono llegue a la atmósfera y que contribuye a su transformación en materia orgánica. Es reserva forestal y presta distintos servicios ecosistémicos a la diversidad de organismos presentes. Capta, filtra y almacena agua dentro del ciclo hidrológico y permite la recarga de acuíferos, lo que influye en la calidad del agua. Sirve de soporte para las actividades industriales y demás obras civiles, pero además provee de materias primas que se emplean en distintos procesos productivos. Pero también es memoria, al albergar restos geológicos y arqueológicos que hablan de los cambios y transformaciones en la relación ser humano-naturaleza. Es un elemento del paisaje y por tanto es patrimonio cultural.

Todo ello hace que cobre especial relevancia el análisis sobre los conflictos sobre uso del suelo, puesto que el incremento de mayor cantidad de materiales y energías para suplir las demandas tanto económicas como poblacionales suponen una presión sobre los componentes ambientales, renovables y no renovables, regidos por las lógicas del mercado y la dinámica de producción-consumo. que desconoce las externalidades y costos tanto sociales como ambientales. *“En este esquema se ha organizado la sociedad para satisfacer las necesidades y niveles de consumo nacionales y de otros países (productos de exportación), lo cual conlleva presiones que en algunos casos han conducido al deterioro edáfico y ecosistémico”* (Minambiente, 2016, p. 28).

El manejo adecuado de los suelos tiene explicaciones multicausales asociados a la desigualdad, la guerra y el conflicto armado, el modelo productivo, así como a debilidades de sus sistemas de educación, de investigación y desarrollo tecnológico (Ibíd) que traen en consecuencia, procesos de degradación.

En los últimos años se vienen realizando estudios en Colombia sobre el uso, la vocación y los conflictos de uso que se le dan al suelo. No obstante, no fue sino hasta el 2012 que el Instituto Agustín Codazzi (IGAC), a través del Estudio de los conflictos de uso del territorio colombiano (escala 1:100.000), logró tener información más detallada al respecto a nivel nacional (Cabrera Amaya, 2020). Los estudios previos sobre esta tipología de conflictos se enfocaron en zonas y lugares específicos.

En el estudio del IGAC (2012) se buscó crear planes y estrategias basadas en la oferta natural del suelo y sus usos, pero además quiso alertar sobre aquellas zonas con mayores riesgos de degradación por su uso actual (sobreutilización) y aquellas con potencial que no se están usando para lo que deberían (subutilización). Para ello se tuvo en cuenta:

- La **oferta ambiental** y sus subproductos:
 - Áreas para producción.
 - Áreas prioritarias para la conservación.
 - Áreas de protección con restricción para la producción.
 - Áreas de protección legal con restricciones de uso para la producción.
 - Áreas de protección legal sin restricciones de uso para la producción.

- Áreas de producción que se encuentran dentro de territorios colectivos (resguardos indígenas y comunidades afrodescendientes).
- Áreas de susceptibilidad y amenazas.

● La **demanda ambiental**:

- Áreas con las coberturas vegetales y los usos predominantes que se le dan:
 - Zonas urbanas y suburbanas (zonas industriales y comerciales, zonas de extracción minera, instalaciones recreativas, zonas verdes urbanas, etc.).
 - Territorios agrícolas (cultivos transitorios y permanentes y las áreas agrícolas heterogéneas que incluyen mosaicos de cultivos, pastos etc.).
 - Territorios ganaderos (áreas de pastos, herbazales y áreas agrícolas heterogéneas).
 - Bosques (bosques densos, abiertos, de galería, arbustales, plantaciones forestales y bosques fragmentados).
 - Bosques fragmentados con pastos y cultivos.
 - Áreas húmedas (zonas pantanosas, vegetación acuática y sedimentos expuestos en bajamar).
 - Superficies de agua (aguas continentales y aguas marítimas)
 - Otras coberturas.
 - Nubes (los datos se obtuvieron a través de imágenes ópticas donde fue muy difícil eliminar la sombra que estas producen. Se tuvo en cuenta el área de ocupación porque no se logró determinar las coberturas existentes).
- Áreas en proceso de explotación y ocupación del territorio (hidrocarburos y títulos mineros)
- Áreas de reglamentación especial (resguardos indígenas, comunidades afrodescendientes y reservas campesinas).

Para Colombia se definieron seis tipos de vocación del suelo: agrícola, ganadería, agrosilvopastoril, forestal, conservación de suelos y otros.

- Se definió qué se entendía por conflictos de uso del suelo y se encontraron varias tipologías:
 - *Uso adecuado del suelo* cuando la vocación coincide con el uso que se le da actualmente.
 - *Subutilización*: cuando no se usa el suelo en todo su potencial. Esta puede ser ligera, moderada o severa.
 - *Sobreutilización*: zonas donde se hace un aprovechamiento intenso del suelo sobrepasando su capacidad natural. Esta puede ser ligera, moderada o severa.

Los usos del suelo se clasificaron en cinco grupos principales:

- Áreas protegidas.
- Construcción de obras civiles.
- Explotación de RRNN
- Saneamiento básico
- Ocio y recreación

“El conflicto en el uso del suelo se presenta cuando la utilización actual no corresponde con la oferta ambiental” (SIAC, 2021). El IGAC reportó que aproximadamente un 15% de los suelos del país estaban sobreutilizados y un 13% estaban subutilizados.

Ante esta situación se han adelantando acciones como el aumento de áreas protegidas, la ordenación de las cuencas y el reconocimiento de grupos étnicos en un contexto de distribución, uso y tenencia inequitativa de la tierra, conflicto armado, reprimarización de la economía e intensificación de prácticas neoextractivas y situación de subordinación y dependencia en la división internacional del trabajo y los mercados financieros. Situación a la que se suman los fenómenos de El Niño y La Niña unidos a la crisis y variabilidad climática, que intervienen en los procesos de degradación física, química y biológica de los suelos.

En el 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente, 2016) construyó la Política para la Gestión Sostenible del Suelo que propone la puesta en marcha de un plan de acción y el desarrollo de seis líneas estratégicas:

- Fortalecimiento institucional y armonización de normas y políticas.
- Educación, capacitación y sensibilización
- Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial Monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos
- Investigación, innovación y transferencia de tecnología y preservación. Restauración y uso sostenible del suelo.

Para ello elaboró un diagnóstico utilizando el modelo FPEIR (fuerzas motrices, presión, estado, impacto y respuesta) para analizar las relaciones ser humano-naturaleza e identificar situaciones o tendencias. También se reconocieron las problemáticas socioculturales, políticas y económicas que han incidido en la degradación del suelo, pero por su carácter estructural no se incluyeron como parte del objeto de la política porque rebasaba su alcance, pero que sí deben considerarse como asuntos clave de las fuerzas motrices que:

...inducen al cambio o proceso de degradación y pueden ser de carácter demográfico, económico, social, político, científico, tecnológico o ambiental. También se interpretan como los factores socio-económicos y naturales que influyen sobre los diferentes actores y conllevan a presiones sobre el componente ambiental bajo estudio. Responde a la pregunta: ¿Qué motiva a las personas a actuar de cierta manera? (Minambiente, 2016, p. 36)



4.2.2 Referentes metodológicos. ¿Cómo se hizo?

4.2.2.1 Enfoque cualitativo

La perspectiva cualitativa de investigación se caracteriza por su apertura al enfoque de quien es investigado, en un intento de comprensión de la/el otro. En ese sentido, *“opera como habla-investigadora y mide su distribución como escucha investigada. El conocimiento cualitativo opera como escucha investigadora y del habla investigada”* (Canales Cerón, 2006, p. 20). Por lo tanto buscará describir el orden de la significación pero también la perspectiva y la visión de quien es investigado(a).

Para María Teresa Uribe se trata de un *“giro en la mirada”* ocurrido en las últimas décadas del siglo XX, al poner en cuestión los universalismos, hacer retornar al sujeto, la irrupción de las culturas y las historias y hacer perder protagonismo a los enfoques estructurales.

Esto contribuyó en el mundo de la acción política, a las reivindicaciones ciudadanas hacia el logro de reconocimientos que desbordaron los derechos de primera y de segunda generación, así como las libertades públicas incorporadas tanto en constituciones políticas como en ordenamientos legales (de corte republicano y liberal), pero que permitieron luchar por el reconocimiento de la diferencia (étnica, de género, social, económica, generacional, de cultura y de tradición) y se llamó la atención sobre la necesidad de conocer e investigar con mayor cuidado las especificidades, diferencias y contrastes. Esto ha permitido:

... situar la mirada en el sujeto de la acción, en sus contextos particulares con sus determinaciones históricas, sus singularidades culturales, sus diferencias y las distintas maneras de vivir y pensar sobre los grandes y los pequeños acontecimientos y situaciones por las que han cruzado sus historias personales (Uribe, 2007, p.11).

De allí que lo cualitativo y lo subjetivo ocupen un lugar de privilegio en las maneras y formas de aproximarse a “lo real”. Toda investigación cualitativa busca la descripción de fenómenos y se diferencia de la investigación cuantitativa (que busca datos que sean medibles y comparables como porcentajes, cantidades y probabilidades), en la inclusión de prácticas sociales, pensamientos, palabras y discursos, actitudes, comportamientos, memorias y olvidos, propósitos de cambio, resistencia o sometimientos, etc., *“para interpretar, clasificar, comparar y enunciar las situaciones o procesos observados y para desentrañar las lógicas y las maneras diferenciadas de vivir”* (Uribe, 2007, p.11).

El razonamiento cualitativo es inductivo, puesto que va de lo particular a lo general y no parte de principios o leyes generales para ser aplicados (como sí ocurre con el método deductivo) sino que recoge datos (en este caso sobre el territorio, los cuerpos de agua, el riesgo, la fauna y la flora) para posteriormente hacer generalizaciones. No obstante, esas generalizaciones son contextuales, es decir, que no pueden ser universalizables. Son, en cambio, situadas e históricas, puesto que dan cuenta de las transformaciones de una sociedad determinada a lo largo del tiempo. Pero además las hipótesis generadas pueden ser refutadas por otras investigaciones lo que abre el campo del conocimiento a diversas miradas, enfoques y perspectivas y se supera así la visión transcultural de los conceptos y de las acciones sociales que predominaron con el método weberiano de tipos ideales, pero que además planteaba toda diferencia a ellos como *“efectos residuales de sociedades*



atrasadas o como el resultado de modernidades deficitarias” (Uribe, p.12), sin modificar la esencia universalista de los fenómenos observados, ni de poner en cuestión los objetos.

En este estudio se recurrió a la estrategia⁹ de la interacción directa con las y los sujetos estudiados (actores en relación directa con las quebradas como habitantes, grupos organizados, representantes de la sociedad civil, empresas y funcionarios públicos) y se tuvieron en cuenta sus experiencias vitales alrededor de los cuerpos de agua de manera holística, es decir, que se tuvo en cuenta su pasado, sus expectativas de futuro (sueños y deseos) y su ubicación dentro de un contexto socioespacial específico. En ese sentido, ellas y ellos cobraron un primer plano (que superó así la transculturalidad y la transhistoricidad) para incorporar al *habla investigada*, no como un dato adjetivo externo, sino desde dentro de las/los sujetos mismos, desde sus maneras de vivir y de sentir su socioespacio y de adquirir conciencia sobre su historicidad. De tal modo, que pudieran revelarse las rupturas, continuidades, crisis, imaginarios y representaciones sociales de cara al pasado, con proyección y esperanzada hacia el futuro. La inmersión intersubjetiva por parte de las investigadoras logró comprender tanto su lógica interna como su especificidad.

Esa interacción fue combinada con la observación participante y no participante a través de los diferentes encuentros con las/los actores, pero de manera especial en los recorridos territoriales (recorrido territorial para vernos y encontrarnos en el territorio con las y los actores y los diversos recorridos que se hicieron con el equipo del PCJIC). *“La observación es no solamente una de las más sutiles y constantes actividades de la vida cotidiana, sino también un instrumento primordial para el avance de todas las áreas del conocimiento”* (Galeano, 2007, p. 29).

La observación participante ha sido de especial relevancia para las ciencias sociales, puesto que está ligada a la práctica investigativa de todas sus disciplinas, y en especial para la etnografía, donde la observación participante articula el trabajo de campo y trasciende tanto la distancia cultural, como la separación entre el *habla investigada* y la *escucha investigadora*. Constituye tanto una técnica de recolección de información y una forma para acceder al contexto y a las/los actores sociales, como una estrategia investigativa que está presente en todo el proceso de investigación, desde el diseño hasta la presentación de resultados, en los cuales observación y participación son asuntos clave y que necesitan de una relación de confianza que se construye de modo permanente. Se trata de una estrategia no interventiva cuyo sentido, en últimas, es participar para comprender a partir de los datos que recoge o genera quien investiga.

También se acudió a la investigación documental como estrategia de investigación, que permitió ubicar datos “desde afuera” y que se asumió como un componente de gran valor en el proceso de la triangulación de la información. Para ello se buscaron estudios, informes de investigación, datos estadísticos y literatura en general, con el ánimo de contextualizarlos y ponerlos “al día” sobre lo que circula en el medio académico, en relación con lo que se quiere estudiar (Ibid, p. 113).

⁹ Que se concibe como un patrón o modelo de procedimiento teórico y metodológico, donde además se utiliza más de una técnica. Lo que implica tomar decisiones de diseño metodológico de un orden superior al de cada técnica individual y además se le considera mediadora entre el enfoque de investigación y las técnicas de recolección y análisis (Galeano, 2007).



En este estudio, tanto la cartografía social como la etnografía se concibieron como herramientas para la producción de información en terreno y como formas a través de las cuales se podía acceder a las formas de representación social, cultural y territorial en relación a los cuerpos de agua. Los mapas y las prácticas cartográficas han sido realizadas tradicionalmente por técnicos cartógrafos, funcionarios o expertos, que han servido para *“apropiar territorios, recursos y poblaciones para el mismo Estado moderno (Anderson, 1991)”* (Montoya Arango y otros, 2014, p. 195). En relación a los procesos de planificación y gestión territorial, la participación de las comunidades locales ha sido casi siempre marginal y se desconoce que *“son portadores de saberes indispensables para la adecuada comprensión de sus realidades ecológicas, políticas y culturales, y, por consiguiente, deberían hacer parte activa de la definición y puesta en marcha de los proyectos territoriales”* (Ibíd). Lo que sin duda, perpetúa las colonialidades del saber y del poder y se convierten en instrumentos de dominación y control que generan epistemicidios, al desconocer la diversidad de saberes territoriales que coexisten en la cotidianidad de los lugares.

Por ello, generar representaciones cartográficas desde los territorios con las/los sujetos territorializados que conocen la larga historia de ocupación, los procesos de asentamiento, adecuación socioespacial e imposiciones que derivan de socio narrativas regionales y nacionales, potencia las posibilidades para la emergencia del pensamiento fronterizo¹⁰ donde se manifiestan los reclamos por la conservación y potencialización de sus sistemas de vida, debates sobre el reconocimiento de prácticas tradicionales en el uso de la naturaleza, así como demandas ante lo que debe hacer el Estado en sus diferentes niveles. Se sigue lo planteado por Montoya Arango y otros, al considerar que:

La cartografía social ha sido entendida como proceso y como producto de conocimientos situados elaborados de forma dialógica y colaborativa. Partimos de reconocer la relación indisociable entre espacio, poder y conocimiento, con lo cual se promueve la apertura a formas de experimentar los territorios que pueden anteceder a los procedimientos lógicos de representación cartográfica convencional y a las herramientas convencionales de la investigación social. Por ello, promovemos la creación de espacios de encuentro y de mediación de significados en los cuales los agentes involucrados comparten, aportan, enseñan y aprenden (Montoya Arango y otros, 2014, p. 19).

Pero además:

...las cartografías sociales no pueden asumirse como un molde que se reproduce indistintamente con cualquier grupo social, sino que, por el contrario, hemos siempre partido de algunos principios básicos que se adecúan de acuerdo con las condiciones territoriales particulares en las que se realiza cada experiencia de mapeamiento participativo. En concordancia con la transitoriedad disciplinar, hacemos énfasis en la utilización de técnicas etnográficas y formas de interlocución directa (Ibíd).

Tanto en la cartografía social como en la etnografía se emplearon métodos más allá de las representaciones cartográficas como la entrevista (*focused interview*), los grupos focales (*focus group*), lo que implicó la interacción de las investigadoras con grupos sociales específicos como las Juntas de Acción Comunal de las veredas (zonas rurales) y/o barrios (zonas urbanas), Mesas Ambientales, prestadores de servicios públicos o Grupos de Veedores Ambientales.

¹⁰ Se trata de una forma de pensar que posiciona políticamente el conocimiento subalterno y controvierte las jerarquías de la diferencia epistemológica colonial. Implica pasar de la producción de conocimiento *sobre*, a la producción de conocimientos *con* y *desde* los territorios.

Toda la metodología de la componente social tuvo en cuenta como eje transversal de la acción, la estrategia de participación, al considerar a las/los actores claves como co-constructores de conocimiento. También se contó con la participación de funcionarios públicos de las diferentes secretarías y subsecretarías de Rionegro, La Ceja del Tambo, El Carmen de Viboral y Guarne.

Todas y todos los actores permitieron trazar las rutas para recorrer el territorio, aplicar las encuestas y reconocer otras y otros actores indispensables para el estudio.

4.2.2.2 Población y muestra

Toda muestra cualitativa pretende la representatividad, pero no en el sentido poblacional o estadístico, puesto que quienes participaron de grupos de conversación (grupo focal, recorrido territorial o cartografía social) o quienes han sido entrevistadas(os) o encuestadas(os), fueron seleccionados por sus nodos de relaciones. Esto quiere decir que tienen una posición y una perspectiva específica en una estructura o relación. La representación cualitativa opera por el principio de la saturación, es decir, cuando se agota la información, que se entiende como un sistema de significación, puesto que, *“lo que circula como lo social es precisamente lo formado compartido, los esquemas o códigos o lenguas comunes”* (Canales Cerón, 2006, p. 23) y en ese sentido, intenta llegar al habla-común. De este modo, el análisis concluye cuando quien o quienes investigan logran decodificar el objeto, de tal modo que las nuevas significaciones no reportan nuevas posibilidades y por lo tanto, el objeto se agota en sus descriptores.

1.1.1.1.8 Criterios para tipificar la población

Las/los actores participantes se clasificaron en tres grupos: actores públicos, privados y sociales. Los primeros son aquellas personas que pertenecen al ámbito estatal o gubernamental, como funcionaria(o)s de las diferentes dependencias de las administraciones municipales. Los segundos hacen parte del grupo de empresas e instituciones de carácter privado, donde sus acciones productivas se encuentran asentadas en los territorios aledaños a la quebrada La Pereira. Y los terceros son aquellas personas o entidades de carácter local, aledañas a la quebrada y quienes perciben y/o generan un impacto directo a la misma. Son habitantes organizados o no, que defienden el territorio o tienen experiencia sobre las transformaciones que se han dado en el tiempo.

1.1.1.1.9 Muestra

Quebrada La Pereira



El proceso de construcción del trabajo de campo comenzó con la identificación de los actores que debían tenerse en cuenta para construir conocimiento sobre la quebrada La Pereira y los usos del suelo de los territorios aledaños, donde se tuvieron en cuenta actores tanto del sector gubernamental como comunitario, entre ellos habitantes, miembros de JAC y veedores ambientales.

En total se tuvo una muestra de 27 actores (esta información se amplía en el capítulo de Identificación de Actores).

Se generaron 4 grupos focales a veedores ambientales (1) y a cada una de las JAC de los territorios aledaños, 1 para la JAC del Carmen de Viboral, 1 para la JAC de Rionegro y 1 para la JAC de La Ceja.

Se realizaron 2 entrevistas en Rionegro, 3 entrevistas en El Carmen de Viboral y 2 para La Ceja. Entre los entrevistados estuvieron empresas de aseo (Río Aseo Total), Empresas Públicas de la Ceja y funcionarios de las administraciones municipales de las dependencias de Medio Ambiente, Planeación y Gestión del Riesgo.

Fueron 3 recorridos territoriales por cada uno de los 3 municipios con jurisdicción sobre la quebrada La Pereira. El recorrido en Rionegro se hizo desde la Alcaldía Municipal que está ubicada en el parque central de Rionegro, pasando por San Antonio, Altos de La Pereira, Santa Teresa y las veredas Vilachuaga y Ojo de Agua. En El Carmen de Viboral el recorrido empezó en el Colegio Santa María de la vereda Aguas Claras, para luego ir a las veredas Guamito y Quirama. En La Ceja, el recorrido comenzó en el Parque Lineal La Pereira, para luego caminar por toda la zona urbana en sus barrios como San Cayetano, Ofir, Fray Eugenio Ramírez Salazar, La Floresta, Hipódromo, María Auxiliadora, Cuatro Esquinas y Payuco. Así como las veredas San Nicolás y El Tambo.

Se generaron 17 interacciones en puntos de inundaciones producidas por la quebrada para el diligenciamiento de las encuestas de inundación.

4.2.2.3 Fuentes de información

1.1.1.1.10 Fuentes de información primaria

En este estudio, la información primaria está relacionada con todos aquellos datos que no han sido filtrados, interpretados o evaluados por nadie más. En particular, se obtuvo a partir de instrumentos como la entrevista (*focused interview*), los grupos focales (*focus group*), la cartografía social, los recorridos territoriales y la observación participante y no participante.

1.1.1.1.11 Fuentes de información secundaria

Se empleó información documental contenida en Planes de Desarrollo Municipales (PDM), Plan de Desarrollo Departamental, Planes de Ordenamiento Territorial (POT), Anuarios Estadísticos, datos censales, etc. Esta información organizada y elaborada ha sido producto

del análisis, la extracción o la reorganización que refiere a los datos primarios originales relacionadas con la quebrada La Pereira e información de contexto sobre el Oriente antioqueño, que permiten comprender su historia de ocupación a partir de los procesos económicos, sociales y políticos que se dieron en los años sesenta del siglo XX y que modificaron la vida de la subregión, al insertarla en el ámbito de la economía regional y nacional, pero además su proyección actual donde se concibe como una zona estratégica.

Al consultar en la Base de datos de la Agencia Nacional de Tierras (resguardos indígenas y consejos comunitarios constituidos), la Base de datos Asuntos Indígenas, ROM y Minorías, la Base de datos de la dirección de comunidades negras, raizales y palenqueras y la Base de datos de Consulta Previa no se encontraron grupos étnicos asentados en la zona de estudio.

4.2.2.4 Instrumentos y técnicas de recolección de información

1.1.1.1.12 Instrumento encuesta avenidas torrenciales

Buscó recabar información referente a las experiencias y percepciones que tiene la comunidad aledaña a la quebrada sobre los eventos de avenidas torrenciales presentados o con conocimiento de su ocurrencia.

Nota: Este instrumento no fue aplicado para la quebrada La Pereira ya que no se identificaron eventos de avenidas torrenciales en los territorios aledaños.

1.1.1.1.13 Instrumento encuesta inundaciones fluviales lentas

Se identificaron las experiencias y percepciones de los habitantes aledaños a las quebradas sobre este tipo de eventos: lugares afectados, magnitud y efectos de la inundación, nivel alcanzado, duración, personas afectadas, causas, fecha de presentación, delimitación del lugar (se georreferenció el punto), entre otros aspectos. Esta acción se hizo de manera conjunta con la componente hidrológica/hidráulica y la componente geomorfológica.

Los instrumentos encuesta avenidas torrenciales y encuesta inundaciones fluviales lentas fueron tomados de la Guía Técnica de Criterios para Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad Nacional de Colombia (2018).

1.1.1.1.14 Instrumento entrevista

Fue diseñado por el equipo de la componente social y fue retroalimentado por las demás componentes, lo que permitió hacer ajustes al diseño inicial. Se incluyeron preguntas para indagar por los aspectos socioespaciales y contextuales alrededor de los cuerpos de agua.

1.1.1.1.15 Guía de recorrido territorial

Permitió realizar avanzadas en terreno *“para vernos y encontrarnos en el territorio”*. Mientras se recorrieron diferentes tramos alrededor de las quebradas, se invitó a quienes participaron de estos espacios a pensar en las nociones de territorio, quebrada y naturaleza como condiciones de existencia social, que nos permiten pensar en la producción de espacios y paisajes, conflictos socioambientales ocasionados por el uso del suelo y la construcción de alternativas que nos permitan convivir juntas y juntos.

En este ejercicio, que se consideró al mismo tiempo como un pre mapeo (ver cartografía social), se invitó a caminar, observar, representar, nombrar el territorio y regresar a él. Las percepciones de las/los habitantes aledaños a las quebradas fueron importantes, así como las de funcionarios de las administraciones municipales. Del mismo modo, la de las y los profesionales de las diferentes componentes, quienes aportaron aspectos a tener en cuenta en la observación de las quebradas y las características propias de los territorios aledaños.

Algunas de las variables empleadas fueron:

- Características y percepciones del agua: buscó comprender la relación comunidad - quebrada, los usos que le dan, conflictos y en general sus problemáticas, así como oportunidades de mejora a través de estrategias de preservación y/o restauración, de uso sostenible del agua o de manejo ambiental.
- Características y percepciones del suelo, la tierra y la flora: en el recorrido se buscó obtener información acerca de las percepciones sobre las calidades del suelo, las cualidades de la vegetación y entender cuáles habían sido esos cambios que se han logrado identificar a lo largo del tiempo, para comprender cuáles fueron las causas que han intervenido en los procesos de transformación. También fue importante identificar la relación que las comunidades tienen con el territorio, sus arraigos y desarraigos.
- Características del paisaje: buscó identificar las percepciones sobre lo que cotidianamente observan (presente) y han observado (pasado) los habitantes, los cambios en el tiempo y los conflictos multifactoriales. Estos datos permitieron obtener información cualitativa para el diseño de estrategias para la protección del ecosistema, el cual influye directamente en las dinámicas sociales y culturales de cada región.
- Características de la fauna: buscó identificar aquellas especies animales que han estado históricamente en el territorio. También dar cuenta del grado de relacionamiento (vínculos) estos por parte de las comunidades donde se han dado procesos de intervención y/o procesos de urbanización y expansión urbana en lugares aledaños a las quebradas.
- Ocupación del territorio: permitió poner en evidencia los cambios que se vieron con el paso del tiempo y los hitos y fechas relevantes en relación con esos cambios, pero además las etapas de crecimiento, procesos migratorios, trazados urbanos y equipamientos, así como las toponimias.

1.1.1.1.16 Cartografía o mapeo social

Se concibió como una forma central para la producción de saberes situados, prácticas culturales, posiciones políticas y económicas. La cartografía social no es hacer un mapa. Se trata de un enfoque de investigación, una herramienta para la producción de información en terreno y una forma de representación social, cultural y territorial en relación al cuerpo de agua, los fenómenos de inundación, conflictos y usos del suelo, dinámicas entre actores y otros aspectos de relevancia en las relaciones de las comunidades con su entorno biofísico, que posibiliten la conservación y protección de los cuerpos de agua. En este ejercicio, se pusieron sobre la mesa las potencialidades críticas y reflexivas de los participantes, plasmando sus saberes sobre el territorio, así como sus percepciones de las problemáticas y sus propias ideas para darles solución. De esta manera, se posibilitó un entendimiento del territorio desde un pensamiento colectivo.

Tuvo una fase de premapeo (ver recorridos territoriales) y otra sesión que contempló tres estaciones: una, donde se abordó la categoría Territorio, dos, la estación de Gestión del riesgo, y la tres, estación de Mapeo de actores. El ejercicio terminó con una definición colectiva de acciones a implementar en una estrategia de manejo ambiental, donde al tener un panorama más completo sobre la problemática socioambiental del territorio, se podían vislumbrar las necesidades de acción por parte de los diferentes actores, no solo gubernamentales, sino también del orden privado y comunitario.

Esta actividad permitió activar procesos de memoria social, identificación de riesgos, oportunidades o fortalezas que se expresan en relación a la ronda hídrica, pero además, identificar transformaciones a nivel local y a través del tiempo, documentar tendencias, procesos sociales, eventos de giro político, económico, cambios radicales y/o procesos de transformación ambiental.

Para la sistematización y análisis, se unificaron los resultados a través de una matriz categorial, que permitieron realizar lecturas transversales acerca de las percepciones de los diferentes actores y aportar insumos para las demás componentes del proyecto. Para su elaboración, se identificaron los eventos y las fechas (iniciales y finales) en que ocurrieron los hechos. Se ubicaron en orden cronológico y se seleccionaron los hitos más relevantes para poder establecer los intervalos de tiempo más adecuados. La fase del remapeo implicó volver sobre los datos y saberes producidos para revisar lo hecho, recoger la última información, socializar resultados, y buscar soluciones de manera colectiva. A través de distintas narrativas se construyó una memoria colectiva territorial y se plantearon alternativas/soluciones.

La cartografía social también implicó jerarquizar la información partir de su magnitud desde variables como: caudales registrados en estaciones más próximas al área o tramo de estudio; magnitud registrada en los formatos de eventos históricos; número de encuestas que aludían a un mismo evento; extensión de la inundación; otras fuentes de datos.



Imagen 16. Cartografía social Carmen de Viboral. Autoría: Catherine Vieira , 26 de noviembre de 2021.

1.1.1.17 Grupo focal

Esta técnica fue implementada para recabar información de grupos e identificar la pluralidad de actitudes, imaginarios, percepciones, intereses y motivaciones de la comunidad aledaña a las quebradas. Mientras el colectivo respondía las preguntas, se hicieron procesos de categorización con el método indiciario que permitió recoger y relevar las ideas claves de la conversación (matriz de depósito, padlet) con cada una de las intervenciones y una matriz de codificación y categorización donde se toman como referentes los objetivos de investigación y los supuestos del estudio.

Se hicieron preguntas abiertas para orientar la discusión que se centraron en cinco ejes fundamentales: *percepción del territorio, la quebrada, flora y fauna, gestión del riesgo y usos del suelo*. Se implementó una metodología tanto vía remota, como presencial, dependiendo de las necesidades de los participantes. Una vez finalizado el encuentro, las investigadoras realizaron la triangulación de la información, que consistió en integrar las fuentes bibliográficas (temáticas, teóricas y metodológicas) y los estudios previos relacionados con los testimonios clasificados para alimentar la redacción del informe, donde se sintetizaron las ideas, se ordenaron metodológicamente los conceptos y se construyó el texto en un vaivén de teoría y realidad, con el fin de describir e interpretar el fenómeno estudiado, y del que busca dar cuenta este documento final en relación al análisis socioeconómico, territorial y de usos del suelo.



1.1.1.1.18 Formulario de consulta PQRSD

Este instrumento permitió consolidar el relacionamiento entre CORNARE y los territorios, para identificar las peticiones, quejas, reclamos y denuncias en torno a los cuerpos de agua, y de esta manera, trazar una estrategia ambiental que prevenga el daño al ecosistema.

4.2.2.5 ¿Qué hicimos con la información primaria y secundaria?

Todas las estrategias de investigación fueron implementadas de manera paralela. Los datos que aportaron se clasificaron, valoraron y analizaron, para luego ser sistematizados a través de matrices de depósito de información, que permitieron la elaboración de notas y memos analíticos que dieron cuenta de patrones, recurrencias, vacíos, tendencias, convergencias, contradicciones y que a través del levantamiento de categorías y la lectura cruzada y comparativa sobre los hallazgos identificados, se logró obtener una síntesis comprensiva de la realidad estudiada. Esto se logró a través de la triangulación de la información, la elaboración de gráficos históricos y la elaboración de árboles de problemas.

1.1.1.1.19 Triangular la información

La triangulación permite evaluar la consistencia de los hallazgos al confrontar lógicas, lecturas de la situación, saberes y versiones al utilizar múltiples puntos de vista y al clarificar significados, que permite ubicar la repetibilidad en las interpretaciones del fenómeno que se está estudiando y las formas cómo se está observando. Se compara la información que se obtiene a través de diferentes estrategias o que proviene de fuentes o participantes distintos. Para elaborar la estructura narrativa se emplearon fuentes de datos primarias y secundarias, material periodístico de diarios locales, y se recurrió a la observación participante y no participante, la etnometodología, cartografía social y etnografía para llevar a cabo entrevistas a profundidad, encuestas, grupos focales, y recorridos territoriales. También se hizo investigación documental utilizando datos estadísticos para dar cuenta de aspectos sociodemográficos, económicos y productivos en los territorios bajo análisis y que tienen influencia directa sobre los cuerpos de agua.

1.1.1.1.20 Elaborar gráficos históricos

Las variables conceptuales y metodológicas mencionadas en el punto 2. coadyuvaban a la comprensión del objeto de estudio en cuestión, pero además se complementaron con las imágenes satelitales y de trabajo de campo (gráficos históricos) que permitieron apreciar la evolución del objeto de estudio a lo largo del tiempo, cambios en los usos del suelo, ocupaciones y expansión. Para ello, se organizaron de forma secuencial, de tal modo que se pudieran demostrar los cambios.



1.1.1.1.21 Hacer un árbol de problemas

Esta técnica permitió describir el conflicto, pero además posibilitó la comprender la relación entre las causas y sus efectos. Esta acción aportó al diseño de estrategias sobre el manejo ambiental de las rondas hídricas y permitió dimensionar las posibilidades de ser llevadas a cabo. El mapa de actores permitió identificar los principales problemas que les afectan, describir sus causas e identificar sus efectos. En el tronco se ubicó el problema central, causas en raíces y efectos en la copa.

4.2.2.6 Criterios éticos del estudio

La investigación de campo se basa en la interacción humana donde se genera una relación permanente entre el observador y las/los sujetos de observación por la permanencia en los espacios, por lo que se comparte y por el tipo de información que se obtiene. Esto le plantea a cualquier investigador una responsabilidad ética por los efectos que la investigación pueda tener.

Durante todo el proceso de investigación fue necesario obtener el consentimiento informado donde se le informó a las personas participantes que las conversaciones podrán ser grabadas, fotografiadas y filmadas para su posterior sistematización y análisis de la información recopilada, con fines netamente referentes a la investigación. También se les pidió llenar un listado de participación y evaluar la actividad (en algunas circunstancias a través de un instrumento y en otras solamente de forma verbal por los tiempos acotados de las/los participantes).

4.2.2.7 Espacios de Socialización

Los resultados del estudio serán dados a conocer en un momento de socialización final que será acordado con la componente integradora y con CORNARE. Cada uno de los encuentros se concibieron como espacios donde se dio a conocer el alcance del estudio, los actores involucrados y el rol tanto del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid como de CORNARE.

4.2.2.8 Evaluación por parte de las y los actores de la estrategia de participación

Para la evaluación de la implementación de la estrategia, se generó un documento que analizó cuatro aspectos, que serán señalados a continuación. Las preguntas fueron respondidas según la interpretación de cada uno(a) de ellos(as), donde se encuentra que no solo aluden a temas logísticos de las actividades sino también a lo que percibieron de su territorio. El instrumento fue aplicado en los recorridos territoriales:

1. Lo dulce: para analizar aquellas percepciones de los participantes del encuentro sobre aspectos que les parecieron positivos para ser rescatados.
2. Lo amargo: para la comprensión de aquellas percepciones sobre aspectos que les parecieron asuntos por mejorar, que les resultaron problemáticos y/o les generó una sensación negativa.
3. Recomendaciones: a partir del análisis de eso que les gustó (lo dulce) y eso que no les gustó tanto (lo amargo), generaron recomendaciones tanto para futuros encuentros como para la mejora de esos aspectos territoriales que identificaron como problemáticos.
4. Otros espacios de participación: en este punto, los participantes propusieron posibles nuevos escenarios de encuentro y diálogo, así como acciones que les parecen pertinentes a ser implementadas para la solución de las problemáticas que identificaron, aquejan a sus territorios.

Resultados

En cuanto a *Lo dulce*, se identificaron diferentes variables:

1. Reconocimiento del territorio:

En esta variable, los y las participantes percibieron que la actividad fue muy significativa, donde pudieron observar y recorrer lugares de su territorio que no conocían, no solo observando sino también adentrándose en las problemáticas que los aquejan, así como reconocer las fortalezas, como sus paisajes. Y aunque se preocuparon por las graves afectaciones que sufre el agua y los territorios aledaños respecto a épocas anteriores, también reconocieron que sigue habiendo una gran riqueza para disfrutar y proteger.

Mencionaron la posibilidad de tener un mayor reconocimiento de la quebrada La Pereira, ya que se evidencia que los afluentes son cuerpos que han ido quedando en el olvido por ser zonas que ya no pueden frecuentar, por encontrarse en predios privados y/o por su contaminación, con olores que no permiten un disfrute adecuado. También que se sintieron escuchados y tenidos en cuenta para narrar sus experiencias y mostrarlas en el territorio.

Y en Rionegro:

“Me gustó mucho mirar todo lo de la quebrada. Lo bueno y lo malo pero parecía muy contaminada”.

“Aprendemos más de nuestro entorno”.

“La riqueza que nos brinda”.

“Hace años era todo muy natural y tiempo muy sano”.

En La Ceja:

“El interés de recorrer juntos la quebrada y escucharnos. Esperamos soluciones”.

“Que se están preocupando por la problemática de la ronda de la Pereira”.

2. Disfrute: fue un momento en el que se sintieron relajados, contentos por obtener nuevos aprendizajes, dispuestos a compartir sus experiencias y preocupaciones, así como de disfrutar de la compañía de los(as) demás participantes, siempre



respetando las percepciones de los demás, como un espacio de mutua transmisión y construcción de conocimientos.

“Fue una experiencia única, conocimos lugares”.

“Compartir ideas, ver cosas hermosas de la naturaleza, la creación de dios”.

3. Afianzamiento de lazos comunitarios: mencionaron aspectos sobre el relacionamiento con sus colegas líderes, donde pudieron compartir con las y los otros en torno a las problemáticas que los aquejan, pudiendo exponer acciones colectivas que pueden llevar a cabo para la defensa de sus territorios, volviéndose sujetos críticos y con experiencias exitosas para compartir.

“El recorrido y conocer nuevas personas”.

4. El personal que orienta la actividad: también manifestaron sentirse bien con el equipo PJIC, sintiéndose escuchados e importantes para construir con los líderes comunales, como actores indispensables en la co-construcción de conocimiento.

“El personal que vino a trabajar”.

“El encuentro, sus guías”.

Lo amargo arroja las siguientes tres variables, según la percepción de las y los participantes:

1. La problemática ambiental: la totalidad de los participantes manifestaron que les preocupó el estado de deterioro del ecosistema. Este aspecto se vuelve una potencialidad para generar conciencia entre los habitantes por el cuidado del ambiente.

Los participantes en Guarne mencionaron aspectos como:

“Muy triste ver que hay demasiada contaminación”.

“Ver como está deteriorado el territorio y nuestra fuente hídrica”.

“Lo que hace la comunidad con la quebrada de tirar escombros y no cuidarla. Lo deja triste. No valoramos lo que tenemos”.

“La deforestación y la contaminación que sufre la quebrada”.

“Ver como no cuidamos los recursos naturales. El agua que es VIDA”.

En Rionegro se mencionó que:

“Con el transcurrir de los años se deterioró por la industrialización y la suciedad del agua”.

“La contaminación evidenciada”.

“La contaminación por empresas”.

“La contaminación de ríos”.

En La Ceja:

“Ver cómo cada día está la quebrada está de mal en peor”.

2. Comunicación: sólo un participante mencionó que le hubiera gustado tener mejor contexto de la actividad mediante una previa comunicación al encuentro. Cabe mencionar que a cada uno de los y las participantes se les llamó telefónicamente para invitar a las diferentes actividades, explicándoles en detalle el paso a paso, y dándoles recomendaciones para el desarrollo de la actividad, como el llevar ropa cómoda, gorra, bloqueador solar, hidratación y alimentos.

“Creo que si pudieras contactar con anterioridad los líderes, para poner en el contexto se nutriría mejor”.

3. Tiempo: una participante de La Ceja mencionó que le hubiera gustado tener más tiempo para desarrollar la actividad y exponer mejor la problemática.

“Que el espacio que tuvo la comunidad es muy corto para abordar la problemática

En cuanto a las *Recomendaciones* para la mejora de los encuentros, así como del estado actual del ecosistema, que consideran problemático, se encuentran las siguientes variables a tener en cuenta:

Variables logísticas:

- Mayor tiempo para la actividad: gran parte de los participantes mencionaron que les pareció poco tiempo para el desarrollo del recorrido y que les hubiese gustado que durara un día entero, para poder visitar tranquila y completamente el territorio. Es importante mencionar que se hizo una priorización de los sitios a visitar según ocurrencia de eventos de inundación y procesos de transformación del territorio. Al inicio de la actividad, los participantes eligieron ellos mismos los lugares a ser visitados y recorridos. Estas menciones se dieron en Guarne, territorio que es el que más porción ocupa sobre el recorrido de la quebrada.

“Que haya más tiempo de recorrido, hay mucho por mostrar y aprender”.

“El tiempo juega un papel importante (escaso)”.

“En próximos encuentros, tener más tiempo para hacer las cosas con más tiempo y calma. Seguir trabajando y recorriendo en la tarde también. Se da cuenta de la problemática y las cosas por mejorar”.

- Actividad por sectores: algunos manifestaron la necesidad de que el recorrido sea realizado por sectores, no todos un mismo día. Esto para lograr mayor detalle en los hallazgos, aspecto que sería ideal, pero juegan en contra los tiempos de desarrollo del proyecto. Desde la componente social, se identifica el potencial de construir conocimiento colectivamente, así se ponen en la mesa diferentes perspectivas y se genera mayor conocimiento del territorio, y por ende, mayor apropiación.

“Hoy fue relevante la invitación a todos, pero si hay próximos encuentros que sea sectorizado”.

“Segmentación de los sectores para no dejar a los líderes el recorrido, cada uno conoce su territorio, en grupo se dificulta”.



- Extender la invitación a la actividad a otros actores: se mencionó la importancia del acompañamiento de funcionarios de las dependencias, especialmente de la Subsecretaría de Productividad y Medio Ambiente de Guarne y de la Secretaría de Hábitat y Medio Ambiente de Rionegro, para lograr una mayor visibilización de las problemáticas que aquejan al territorio, así como de otros habitantes.

“Concientizar más a la comunidad al acompañar los encuentros”.

Otras personas manifestaron que todo en la actividad, todo estuvo positivo:

“Todo estuvo muy bien porque nos explicaban todo y todos los de cada vereda y por sectores”.

“Todo bien”.

Variable para el manejo del problema ambiental:

- Control de las autoridades ambientales: una vez más se identifica la preocupación por el escaso control y eficiencia por parte de las autoridades competentes en el cuidado del ambiente. Así como por la importancia de generar mayores acciones de conciencia a los habitantes para la protección de la cuenca:

“Mucho control de Cornare”.

“Control y vigilancia de las autoridades ambientales para mejorar las condiciones de la fuente hídrica”.

“Culturizar a la comunidad para que no arrojen las basuras a la quebrada”.

Se posibilitó la propuesta de *nuevos espacios de participación*, y los y las participantes aludieron no solo a actividades desde el proyecto, sino también sobre necesidades que vislumbrar, para tender puentes con las autoridades ambientales y la administración municipal, así como entre las mismas comunidades que habitan el territorio:

1. Integración comunitaria: lograr generar estrategias para que los habitantes conozcan el territorio.

“Me gustaría que se llevara a cada JAC en una asamblea para que toda la comunidad tenga conocimiento de todo lo que hace la entidad”.

“La integración del municipio”.

2. Acompañamiento institucional a las JAC: los líderes participantes anhelan sentirse respaldados por la institucionalidad, tener la posibilidad de tender puentes que les permitan obtener recursos para ampliar su margen de maniobra, y llevar acciones en favor de la protección de sus entornos.

“Acompañamiento a las JAC desde la administración municipal y CORNARE”.

3. Socialización de los hallazgos: los participantes esperan ser convocados a la socialización de los resultados del proyecto, con el fin de conocer lo que será parte de la normativa ambiental de sus territorios, lo que los afecta de manera directa.



“Una puesta en común de las experiencias”.

“Que haya socialización del estudio realizado para que las comunidades hagamos campañas de educación ambiental”.

“Que se socialice el avance del trabajo del resto del equipo”.

4.2.3 Marco contextual: Oriente antioqueño y transformaciones socioespaciales

De acuerdo a la organización territorial del departamento de Antioquia, el Oriente es una de sus nueve subregiones. Se encuentra ubicada en el suroriente, entre el Valle de Aburrá y el Valle del Magdalena Medio. Su límite al norte está dado por la divisoria de aguas de los ríos Nus y Nare. Al sur termina en los límites con el Departamento de Caldas, a lo largo de los ríos Arma y Samaná. Está compuesta por 23 municipios, los cuales han sido agrupados en cuatro zonas a partir de dinámicas socio-económicas, culturales y físico-naturales homogéneas: Altiplano, Bosques, Embalses y Páramo (Franco Londoño, M., Zuluaga Aristizabal, V. y Pavas Gómez, E., s/f).

Ubicado entre el cañón del Cauca, los corredores de los ríos Magdalena, Medellín-Porce y del Nus, el Oriente antioqueño ha venido transformándose desde los años sesenta del siglo XX.

Como lo expresa David Marulanda, para quien:

Hay unos hitos que pueden señalarse en los procesos de transformación y desarrollo: un momento de relocalización industrial de los 70's y que está marcado por unos discursos del desarrollo. Entonces, hay un primer momento de relocalización y de acomodación en el territorio de una serie de dispositivos funcionales a una propuesta que predijo que el crecimiento industrial equivalía mayor crecimiento económico y que eso se generaría en el territorio. Eso empezó a mostrar la afectación en los recursos naturales. De manera paralela se estaba dando todo el proceso de generación de energía con El Peñol y Guatapé. Estamos hablando de 60's y 70's (D. Marulanda, comunicación directa, 6 de octubre de 2021).

El Oriente, entonces, ha pasado de ser un territorio dedicado a la agricultura campesina de autoconsumo (minifundios agrícolas) y al abastecimiento del Valle de Aburrá, a insertarse en la economía regional y nacional gracias a su cercanía con Medellín. Esto ha generado cambios radicales en la vida de la población puesto que se ha industrializado y urbanizado de manera exponencial. Pero además, por los megaproyectos de infraestructura en electrificación y comunicación vial, que no respondieron a procesos endógenos de la región, sino a exigencias de alcance nacional: el complejo hidroeléctrico, la Autopista Medellín-Bogotá, que hace parte del nodo del sistema vial del país y articula la capital de la república con las costas Atlántica y Pacífica, el Oriente y el Occidente del país; el aeropuerto, el Túnel de Oriente y la zona franca de Rionegro.

Durante los años 80's, 90's, afirma David Marulanda:

...todas las cabeceras, Retiro, Llano Grande, Tablazo, se empiezan a vender. Llega el Aeropuerto José María Córdova y estando yo muy chiquito hablábamos sobre las aguas residuales del Aeropuerto, que qué iban a hacer. Eran los debates con Gilberto Echeverri y Jaime Tobón Villegas. A mí me dijeron que había que cuidar eso para las futuras generaciones. Empiezan unos procesos de planeación muy acelerados buscando cómo esto se vendía y de hecho esto se vendió como que era mejor que vivir en El Poblado (D. Marulanda, comunicación directa, 6 de octubre de 2021).

Esto hizo que se redefiniera socio espacialmente el Oriente, urbanizando a municipios como Rionegro y otros cercanos, tercerizando su economía (García y Aramburo, 2011, p. 15) y desbordando la capacidad para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes.



Estas grandes obras, además han tenido un impacto negativo en la población más vulnerable que termina siendo vulnerada, puesto que sus derechos son continuamente violentados y por supuesto hay actores responsables de ello. No pueden desconocerse las relaciones de poder político y económico. La vulnerabilidad es una condición producida histórica y socialmente y está determinada por las relaciones de poder o de incumplimiento de obligaciones por parte las administraciones públicas u otros actores que no puede obviarse en el análisis, ni puede simplificarse, puesto que también hay capacidades que se evidencian en diversos procesos organizativos como las juntas de vivienda, juntas de acueducto y numerosas organizaciones de base socioeconómica como la asociación de pesqueros, las paneleras, las ambientalistas y las cooperativas, organizaciones gremiales, como las de comerciantes y asociaciones campesinas, organizaciones locales como la Agencia para el Desarrollo Económico de la Provincia del Oriente Antioqueño (Adeproa), organizaciones de mujeres como AMOR (Asociación de Mujeres del Oriente de Antioquia), Aproviaci (Asociación Provincial de Víctimas a Ciudadanas), Asovida, Asomma (Asociación de Mujeres del Municipio de Marinilla), la Asociación de Comunicadores del Oriente Antioqueño, Asenred; el Observatorio de Paz y Reconciliación y la Unidad Móvil de Derechos Humanos, las unidades móviles de atención víctimas, el Programa de Búsqueda Social de Personas Desaparecidas, el Movimiento Cívico del Oriente, las asambleas constituyentes y la Asociación de Personeros del Oriente Antioqueño (Aspoa), entre otros actores, quienes han pugnado contra las injusticias y los cambios socioespaciales. De este modo se han ido configurando distintas tipologías de conflictos.

En los últimos años familias de clase alta y media alta han venido invirtiendo en la región con la compra de fincas de recreo y viviendas, lo que ha cambiado la vocación de la tierra y ha elevado sus precios (Área de Paz, Desarrollo y Reconciliación del PNUD y Asdi, 2010, p. 6). Argos afirma que incluso se ha planteado la posibilidad de crear un banco inmobiliario que permita promover y diseñar proyectos y donde además se defina en detalle la provisión de los suelos urbanos y rurales para las próximas décadas según (s/f).

Las actividades industriales, en especial las que están ubicadas en el eje Guarne - Marinilla, así como la construcción cobran cada vez más importancia. Se estima una actividad edificatoria solo en el sector residencial en más de 3.000 viviendas/año, pero además un incremento de la actividad turística por los núcleos Guatapé, El Peñol y el Aeropuerto (Alcaldía de Medellín y Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019).

El Oriente antioqueño viene proyectándose en los últimos años como una zona estratégica. En consecuencia, hay grandes expectativas de venta, por parte de empresas como Argos, quienes vienen impulsando un gran crecimiento inmobiliario que está relacionado con el crecimiento de las exportaciones de la agroindustria¹¹ y las empresas industriales que se han establecido allí, por las oportunidades de negocio que da la cercanía al aeropuerto José María Córdova, los beneficios tributarios de la zona franca y la conexión con la Autopista Medellín-Bogotá.

¹¹ El Oriente es considerada la despensa agrícola de Antioquia, la Costa Atlántica, Valle del Cauca y Magdalena Medio. Pero cuenta además con una agroindustria exportadora en cultivos de flores, especialmente en el municipio de La Ceja, en productos como hortensias, rosas, pompones, crisantemos y astromelias que son demandados en países como Estados Unidos y Puerto Rico (Cámara de Comercio, 2021, pp. 117-118).



Andrés Giraldo Pineda, director de estudios económicos de Camacol Antioquia, explicó que en esa región, de 694 unidades disponibles en 2010 se pasó a 2.424 en el año 2016, lo que se traduce en un incremento del 250 por ciento. Una cifra que, en proporción, supera en gran medida la oferta de grandes ciudades como Medellín, Bogotá o Cali (Argos, s/f).

Lo que sin duda trae retos urbanísticos, sociales y ambientales en medio de un crecimiento del parque automotor que genera presiones a la movilidad, la necesidad de implementar una densa red viaria para conectar todos los desarrollos dispersos, incrementa la ocupación y colapsa la infraestructura de servicios públicos que se muestra incapaz de atender la demanda por la falta de planeación. A pesar de la riqueza hídrica del Oriente de Antioquia, ya se presentan casos puntuales de escasez de agua potable (Ibíd), que será necesario corroborar con información de fuente primaria por parte de los prestadores de servicios públicos domiciliarios y que debe leerse desde la perspectiva de la *injusticia hídrica*. Un concepto que surgió en los procesos de movilización, donde tanto académicos como activistas han venido denunciando los procesos de privatización, mercantilización y control de las aguas, pero además se plantean alternativas y otras prácticas de gestión, para que exista una distribución de agua más equitativa y justa (Roa, Soler y Aristizabal, p.8). Se retoma para el análisis por su importancia para el estudio y por las relaciones que están por establecerse, entre la construcción de escasez de agua y el auge de negocios, entre ellos el de las flores.

Según la Cámara de Comercio del Oriente, las hortensias son el producto que más se exporta con una participación del 13.99% del total del valor exportado en el 2019 en toda la subregión (2021, p. 18). Para esta organización (pp.118-120), la infraestructura que tiene la subregión es privilegiada por toda la dinámica comercial y exportadora alrededor del Aeropuerto Internacional, Zona Franca y vías que debe “ser custodiada” en temas urbanísticos, localización de empresas, seguridad y conexiones viales. El José María Córdova se está convirtiendo en ordenador del territorio y por ello no es gratuito que la Zona Franca esté ubicada a un costado de la pista. Suramericana de Seguros, Cementos Argos, Fabricato, Coltejer, ConConcreto y Leonisa son socias de este proyecto que busca convertir al Oriente en un “polo de desarrollo” al promover bienes y servicios sobretudo para el mercado externo y de manera subsidiaria al mercado interno. Cuenta además con tres vías diferentes desde la ciudad de Medellín e interconexión con las principales vías del país (Ibíd, pp. 120-121).

La expansión urbana, industrial y comercial implica un reto para la planeación ambiental del territorio puesto que van acompañados de la destrucción de zonas de vegetación, ocupación de bordes fluviales e impermeabilización de los suelos que reducen la capacidad de recarga de los acuíferos. Asuntos de especial importancia para el estudio, por los cambios que se están dando en las zonas de transición de ecosistemas acuáticos a terrestres. Y de cara al desafío de recuperar la funcionalidad de los cuerpos de agua, a través de la delimitación de las rondas hídricas. Retos cuyos responsables serán en últimas los municipios quienes deben tomar las decisiones sobre los usos del suelo y sobre la ocupación del territorio.

A pobladores, por supuesto, preocupan las afectaciones:

El tema inmobiliario, la relocalización de servicios industriales. Empiezan las afectaciones casi que en el mismo momento y hay una fuerte presión por eso. ¿Qué se hace y qué se está haciendo con las aguas



residuales? Y ahí comienza un ciclo. Esa es una de las grandes preguntas que yo me hago. ¿Cómo se gestiona el agua? (D. Marulanda, comunicación directa, 6 de octubre de 2021).

Estos cambios y transformaciones socioespaciales han venido acompañadas de un alto crecimiento demográfico. *“Durante los últimos 10 años la población proyectada del Oriente Antioqueño, según el DANE ha venido creciendo a una tasa anual promedio de 1,58%.”* (Ibíd. p. 24). Entre 1985 y 2017 la población aumentó en un 62% y municipios ubicados en la Zona del Altiplano como Guarne, Rionegro, Marinilla, El Carmen, La Unión, El Retiro y La Ceja han experimentado aumentos poblacionales superiores al 50%, *“sobre todo en El Retiro, que ha cuadruplicado su número de habitantes, y Rionegro, que los ha duplicado ampliamente”* (Alcaldía de Medellín y Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019)).

Para la Cámara de Comercio:

El incremento de la población del Oriente Antioqueño en el año 2020 obedece al cambio de censo, los datos históricos se miden con la proyección del censo DANE 2005, y para el periodo de tiempo en cuestión se toma el censo DANE 2018, en este censo se tuvo la oportunidad de valorar aspectos como la migración toda vez que el Oriente Antioqueño cada año atrae nuevos habitantes que ven la oportunidad de desarrollar un proyecto de vida en esta subregión (2021, p. 24).

Rionegro cuenta con el mayor número de población: 142.995 habitantes, equivalente al 20.56% del total de la población del Oriente Antioqueño. Le sigue La Ceja con 68.325 habitantes, representando el 9,82%, y en tercer lugar Marinilla con 67.893 habitantes, equivalente al 9,76% de la población. La zona del Altiplano cuenta con 417.296 habitantes, que representa el 71,65% de la población y una densidad de 276.60 habitantes por Km² (Ibíd 2021, pp. 25-27).

En cuanto a necesidades básicas insatisfechas *“El Oriente Antioqueño tiene un Índice de NBI de 7,40% y de personas en miseria de 0,63%, mientras Antioquia tiene índices de NBI de 10,67% y de personas en miseria de 2,48”* (p. 43). Esto quiere decir que la subregión tiene mejores resultados que el departamento, pero no son parejos. La zona del Altiplano tiene un Índice de NBI de 5,58% y personas en miseria de 0,34%. La situación, en cambio, es más compleja para Bosques, Páramo y Embalses. En cuanto a PIB, el Oriente aporta el 10% al PIB departamental. El Altiplano tiene un PIB de \$11.636,7 miles de millones que equivalen al 72.8% del PIB del Oriente Antioqueño. El PIB -per cápita- se estima en \$15.06 millones. No obstante, aunque la economía del Oriente antioqueño crece a un mayor ritmo que el promedio departamental y nacional, el crecimiento poblacional acelerado, se traduce en un menor PIB per cápita (Ibíd)

Los retos en materia ambiental para el Oriente son altos, por los hechos anteriormente expuestos, de cara a un modelo territorial futuro y a la recuperación de la funcionalidad de los cuerpos de agua, donde además no pueden perderse de vista los efectos de la crisis climática como lo sugiere el Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) en su Sexto Informe de Evaluación (6th Assessment Report o AR6) y la pérdida de biodiversidad, según reporta la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). El agua y la biodiversidad representan los mayores riesgos por el cambio climático según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura citadas en el Plan de Desarrollo Unidos por la Vida 2020-2030.



Las economías, los medios de vida y la seguridad alimentaria están en peligro, por lo tanto, urge problematizar el modelo de desarrollo, las formas de producir, de habitar las ciudades, pero además discutir colectivamente, las ideas que tenemos sobre el bienestar, puesto que la capacidad de la naturaleza se está degradando, reduciendo y perdiendo.

Si nos suscribimos a lo que mandata la Carta Política en Colombia, en los asuntos socioambientales, el Artículo 8 de la Constitución Política (1991) consagra como principio fundamental, *“el deber del Estado y de las personas a proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”*. En el artículo 79 –de los derechos colectivos y del ambiente- se estipula que, *“las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”* y que la ley debe *“garantizar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”*.

El Artículo 80 señala que, el Estado debe garantizar la conservación de los *“recursos naturales”* y *“deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”*. El Artículo 95 indica en el acápite 8 que, *“es deber de las personas y los ciudadanos proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano”*.

El Artículo 334 dice que, *“en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados”*, se busca entre otras razones, *“el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano”*.

Por su parte en el Artículo 311, que versa sobre el régimen municipal, se dice que, *“al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes”*.

En el Artículo 313, en el punto 7, se señala que corresponde a los concejos municipales *“reglamentar los usos del suelo”*. Por lo tanto, estos y alcaldías municipales son las autoridades competentes para definir sus usos, de acuerdo a las dinámicas culturales y ambientales, puesto que son quienes más conocen las necesidades propias de los territorios.

En la jurisprudencia de la Corte Constitucional, que integra el bloque de constitucionalidad, la sentencia T- 881 de 2012 estipula que la dignidad humana se entiende

como autonomía o como posibilidad de diseñar un plan vital y de determinarse según sus características (vivir como quiera)” donde se requieren “ciertas condiciones materiales concretas de existencia (vivir bien)” y la “intangibilidad de los bienes no patrimoniales, integridad física e integridad moral (vivir sin humillaciones).

Se hace necesario mencionar que el Principio 10 de la Declaración de Río de 1992 aborda los derechos de acceso a la información, a la participación pública y a la justicia en términos ambientales, asuntos que se deben profundizar en la legislación colombiana. El 4 de marzo de 2018 se adoptó el texto del Acuerdo de Escazú, un tratado de carácter vinculante para 33 Estados de América Latina y del Caribe, cuyo objetivo es:

... garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso



a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible (Cepal, 2018, p. 14).

El acuerdo fue firmado por 14 países el 27 de septiembre de 2018, en el marco de la reunión anual de la Asamblea General de las Naciones Unidas, y posteriormente por otros diez países más. Colombia, por su parte, negoció pero no lo firmó. El pasado 20 de julio de 2020, el Presidente de la República le pidió al Congreso tramitar con urgencia la ley para ser ratificado. El 20 de junio de 2021 finalizó el periodo legislativo y el convenio no se sometió a votación, esto quiere decir que se hundió y ni siquiera entró en la agenda del Congreso. Entró en vigencia el pasado 22 de abril y aún 12 países no lo firman, entre ellos, Colombia.

La Sociedad de Agricultores de Colombia, la Federación Nacional de Avicultores (FENAVI) y el Consejo Gremial Nacional, entre otras organizaciones, han recomendado archivarlo o rechazarlo por preocupaciones frente a la extensión de la Consulta Previa. Lo que generaría presión, sobrecostos y límites a la extensión de la frontera agrícola. Por otro lado, otros consideran que Colombia no tiene herramientas suficientes para garantizar el derecho del acceso a la información y de participación de las comunidades y que se hace necesaria su ratificación, para evitar que los bienes comunes naturales sean cooptados por unos pocos, de manera irregular y con usos inadecuados.

Para dirimir asuntos ambientales, se ha empleado la Consulta Popular así como el Cabildo Abierto, ambos regulados por la Ley 134 de 1994 y la Ley estatutaria 1757 de 2015. En el caso de las comunidades étnicas se cuenta con el Consentimiento Previo, Libre e Informado que adopta la Declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, en la Asamblea General de las Naciones Unidas en el 2007. Estos mecanismos hacen que las comunidades tomen una decisión de manera colectiva sobre los usos que quieren darle a su territorio, constituyen una herramienta pedagógica y de comunicación para reconocer y defender los derechos fundamentales y colectivos y son mecanismos de participación directa, es decir que no se requiere de un representante (está relacionado con la profundización de la democracia participativa en relación a la democracia representativa). Además de la oferta institucional, organizaciones y movimientos han creado mecanismos propios e instancias no institucionalizadas, en procesos de maduración y consolidación de la acción colectiva. Estos mecanismos e instancias de participación que no han sido institucionalizados son fundamentales, puesto que permiten seguir construyendo y fortaleciendo el derecho fundamental a la participación y a la información, así como la justicia ambiental. También demuestran que la participación es un asunto mucho más amplio, que las estrechas fórmulas institucionales y que ante todo es un proceso instituyente.

Se debe continuar trabajando en el fortalecimiento de la democracia ambiental, y el Estado está obligado a ello, lo que implica trabajar en pro de los derechos de acceso a la información, a la participación pública y a la justicia en asuntos ambientales y territoriales a nivel local y regional en coordinación con el orden nacional. Lo que implica una amplia voluntad política por parte de los diferentes actores para lograr transformaciones efectivas y para encontrar puntos en común, que permitan avanzar hacia un territorio más democrático, igualitario y equitativo. Por su parte, las comunidades y las organizaciones deben ser actores clave, así como protagonistas activos. Las comunidades pueden solicitar información sobre diferentes aspectos, utilizar los mecanismos de participación ambiental consagrados en la ley y acudir a instancias judiciales, así como emplear acciones de



reparación cuando sea necesario. Todo esto con el ánimo de que se respeten y garanticen los derechos humanos y ambientales.

El Estado, por su parte, debe revisar y autoevaluar la legislación y las políticas públicas y ambientales para lograr mayores niveles de coherencia y seguridad jurídica con base en los principios de la Carta Política, en especial en el proceso del ordenamiento ambiental del territorio, donde se coloque a las comunidades en el centro, puesto que el Estado debe actuar en concordancia con el mandato de un Estado Social de Derecho, tal como lo estipuló el proceso constituyente de 1991, como proyecto de vida en común y donde el Estado se hace responsable, por un lado del bienestar, la calidad de vida y la atención a las necesidades básicas insatisfechas (artículo 336, Constitución Política de 1991) y por el otro a garantizar el derecho colectivo a un ambiente sano (artículo 79, Constitución Política de 1991).

Por lo tanto, los aspectos político - sociales deben ser abordados en función de la población que habita un territorio, de tal manera que se cumplan los derechos y aumente el bienestar de las comunidades y pobladores. Deben tenerse en cuenta las características y las particularidades de los espacios locales, sin incurrir en estandarizaciones de los territorios y de los sujetos, y se debe ordenar el espacio no sólo con base a una actividad económica, sino en sincronía con todos los usos del suelo y modelos productivos, trayectorias sociales y economías previas, puesto que la complejidad local no se puede contener en un esquema único de intervención.

La participación y la apertura democrática son esenciales para evitar que la conflictividad socioambiental aumente y para planificar con mayores regulaciones y criterios integrales los territorios.

Estas discusiones son esenciales, más cuando se habla de la visión territorial de la futura Metrópoli 2050, un ejercicio de prospectiva que incorpora los espacios que rodean al Valle de Aburrá, entre ellos el Valle de San Nicolás, que junto a Santa Fé de Antioquia y la cuenca de La Sinifaná, están acogiendo las relocalizaciones de instalaciones productivas que traen de la mano, la ampliación y diversificación de la oferta residencial y los nodos viales conectados al Sistema Integrado de Transporte.

Esto implica la llegada en Oriente, Occidente y Suroeste de nuevos residentes y parte de la población que hoy habita el Valle de Aburrá, tal como lo estipula el Proyecto del Diamante de Medellín (Alcaldía de Medellín y Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019), una iniciativa impulsada por el municipio de Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y que incluye 24 de los 25 mayores municipios de Antioquia. Esta visión busca expandir las funciones terciarias avanzadas de Medellín y ampliar la demanda de servicios personales y empresariales, lo que implica fortalecer las relaciones con los sistemas urbanos subregionales.

Dentro de las oportunidades y proyectos, la zona del Altiplano ha sido denominada la ecociudad del Oriente y cuenta tanto con iniciativas para el desarrollo territorial, como con proyectos estratégicos.

Dentro de las iniciativas se encuentran:

- Conectores: para ampliar la capacidad y la reducción de los tiempos de viaje en las conexiones entre el Valle de Aburrá y el de San Nicolás a través de la mejora de tres conectores principales: vía Bello-Guarne, vía Santa Elena-Túnel de Oriente y Variante Las Palmas. Se busca priorizar los sistemas de transporte colectivo y dependiendo de la demanda se podrá incorporar la construcción de un ramal del Ferrocarril Multipropósito que permita transportar pasajeros a las principales zonas urbanas del Valle de San Nicolás (Ibíd, p. 164).
- El Sistema Policéntrico de Núcleos Tradicionales: busca fortalecer la red de cabeceras municipales localizadas en El Retiro, El Carmen de Viboral, La Ceja, El Santuario y La Unión. Se busca *“evitar un crecimiento difuso, ambientalmente negativo e ineficaz social y económicamente”* ante la llegada de nuevos residentes, actividades económicas, urbanizaciones y equipamientos (p. 166).
- La Ciudad Jardín Metropolitana (Oriente): la dinámica de urbanización difusa hace muy difícil desarrollar estrategias viables en materia de transporte, localización de servicios, gestión ambiental y disponibilidad de suelo. Por ello, esta propuesta busca ordenar estos espacios, “limitar los problemas derivados de su transformación espontánea y definir nuevas estructuras espaciales y nuevas funciones para este ámbito” (p. 168).
Se pretende “desarrollar acciones de mejora paisajística mediante alineaciones de arbolado que estructuran el espacio y aumentan su atractivo visual y ambiental. Estos viales darán soporte a los elementos de transporte colectivo, ordenando y articulando el ámbito de la Ciudad Jardín y proporcionando accesibilidad a través de vías de baja velocidad y escaso impacto, diseñadas para soportar tráfico rodado y recorridos peatonales y de bicicleta” (Ibíd).
Se quiere una Ciudad Jardín que contenga *“Zonas Naturales en las áreas que conservan masas de arbolado, en los entornos de cursos y cuerpos de agua y en las que el paisaje mantiene su carácter natural”* (Ibíd); zonas agrícolas con productos frescos, cultivos orgánicos o con indicación de calidad; y modalidades residenciales que mantengan una oferta de naturalidad.

- Paisajes Agroforestales busca:

actuar en determinados puntos, como en áreas que conservan usos forestales, en zonas de mayor pendiente o con tendencia al encharcamiento, zonas de escasa aptitud agraria, espacios con riesgos naturales significativos, cauces de la red de drenaje natural del territorio, etc., para introducir elementos que aumenten la diversidad ecológica y nuevas opciones de uso por parte de la población metropolitana y turística, contribuyendo a su revalorización social y económica (p. 170).

Dentro de los proyectos estratégicos se encuentra El Triángulo de la Innovación: que comprende el *“espacio delimitado por el eje Guarne-Marinilla, la conexión Marinilla-Rionegro-Llanogrande y el eje Llanogrande- Guarne a lo largo de la carretera que discurre al oeste del aeropuerto internacional”* (p. 172). Aquí se darán los mayores crecimientos metropolitanos de las próximas décadas, a un ritmo mucho más rápido que el del Área metropolitana o el de cualquier otro espacio del entorno del Valle de Aburrá. El Triángulo



de la Innovación comprende La Ciudad Lineal de la Industria, la Ciudad Aeroportuaria, la Ciudad del Río Negro y el Parque de la Innovación que funcionará como un espacio central. Requiere además un sistema de infraestructura de transporte que permita la movilidad de los tráficos pesados y de largo recorrido sin interferir en las condiciones ambientales de las zonas urbanas. El límite exterior del Triángulo estará en el perímetro y conectará con los principales ejes de conexión exterior a través del Gran Anillo Vial. El arco este de esta vía correrá paralela a una futura línea férrea de carga que conectará con el Ferrocarril de Antioquia en el área Copacabana-Girardota. Los corredores ambientales estarán en los ejes este y sur en torno a los cursos fluviales del río Negro, que se plantean como pasillos verdes *“que proporcionan un sistema continuo de espacio público que se extiende sobre los ámbitos con mayor riesgo de inundación. Incorporan zonas de arbolado, elementos de interés ambiental, espacios de ocio para la población y acciones de mejora paisajística con un sistema de viales blandos y paseos que permiten recorrer todo este espacio a pie o en bicicleta”* (p. 174). Estos espacios verdes se quieren integrar en un sistema de Ecobulevares que serán los ejes centrales de la futura ciudad.

Estas proyecciones actuales sobre el Oriente de Antioquia continúan las motivaciones de la planeación normativa (años sesenta, setenta y ochenta del siglo XX, que fueron de carácter centralista y con un papel regulador por parte del Estado de la economía y de la sociedad) y la etapa de la planeación estratégica (años noventa, alineado con los principios de la Carta Política: descentralización político administrativa y una planeación más territorial y participativa) y los intereses de las alianzas público - privadas de Medellín, para conformar una gran región metropolitana. Pero además, las propuestas de los poderes políticos y económicos del Oriente para crear un Área Metropolitana para la subregión, como modelo asociativo. Esto quiere decir que sobre el Oriente de Antioquia se concretan los lineamientos e intereses que históricamente ha liderado el poder político económico de la ciudad de Medellín.

Un asunto no exento de conflictividades y malestares sociales, como ya sucedió en los años sesenta - setenta en el Oriente, cuando el proceso de industrialización, construcción de la Autopista e hidroeléctricas implicó para el campesinado dejar su alimento y su trabajo.

Ahí surge todo el movimiento social en el Oriente y que tuvo un alcance regional. Empieza a darse un debate grande por esas afectaciones en un tema álgido y cómo beneficiaba a las personas de aquí. Aquí se pagaba la energía más cara que en Medellín. Se empieza a preguntar ¿cómo están usando el recurso agua y eso en qué beneficia a esta sociedad? (D. Marulanda, comunicación directa, 6 de octubre de 2021)

Estos megaproyectos fueron diseñados desde Medellín sin tener en cuenta a los pobladores de los municipios en los cuales se llevarían a cabo. Marinilla, El Peñol y Rionegro fueron las ciudades protagonistas de un primer ciclo de protestas, que impulsó la creación del Movimiento Cívico del Oriente. Fue *“un espacio democrático para la reivindicación de sus derechos y la construcción alternativa de nuevos liderazgos sociales y políticos”* puesto que el “desarrollo” no se tradujo en mejoras a la igualdad social y oportunidades de empleo” (Área de Paz, Desarrollo y Reconciliación del PNUD y Asdi, 2010, p. 9).

A partir de ese debate entonces surge CORNARE, como Corporación de Desarrollo. Hubo una interlocución chévere, Jaime Tobón Villegas, Gilberto Echeverri, Diego Calle Restrepo



buscaron hacer un puente y cómo compensar el uso de ese recurso agua y cómo generar unas acciones aquí. Por la misma época empezó a hablarse del desarrollo sostenible y CORNARE lo adopta. En ese marco se apuesta por la mitigación por los impactos que genera esa relocalización de las industrias del Valle de Aburrá acá, pero también se empieza a hablar de los impactos por la generación de energía. Era ISA solamente y después fue que se dividieron en ISA e ISAGEN. También el otro proyecto en San Rafael y San Carlos. Entonces ahí hay otro momento de contención. Se empieza a hablar del desarrollo sostenible. Un tercer discurso del desarrollo local, endógeno, que recoge elementos de ese desarrollo sostenible y entonces empezamos a tener elementos y ejercicios de desarrollo de planeación para el Oriente. Estuvo este proyecto PUEBLOS. Se crean las Asociaciones de Municipios. Todo esto en el marco de un proceso de relocalización de actividades productivas y de servicios e inmobiliarias hacia acá (D. Marulanda, comunicación directa, 6 de octubre de 2021).

Los desafíos son muy grandes en materia de planeación y de ordenamiento ambiental del territorio puesto que se avizora una nueva relocalización industrial para el 2023 “que es donde se cierra en el Valle de Aburrá la industria contaminante. Van a decir que van a avanzar hacia una ecociudad. En la medida en que haya mayor presión y mayores costos para que la industria contaminante esté allá, hay un llamado de atención. Es que ellos se tienen que ir. Esa es una discusión del Valle y más que del Valle del Área Metropolitana para empezar procesos de reconversión industrial. No se trata de mandar la basura a otros territorios de Antioquia... entonces es el momento de pensar y cómo se va a contener eso (D. Marulanda, comunicación directa, 6 de octubre de 2021).

Advierten pobladores que el modelo contaminador pagador “es nefasto”. “La pensamos como recurso en una perspectiva muy antropocéntrica, la que nos tomemos bien, lo otro quién sabe qué pase con ella y no se han dispuesto medidas” (Ibíd). Lo que en últimas ha significado la degradación de los cuerpos de agua en los últimos 30 o 40 años.

4.3 Quebrada La Pereira



Imagen 17. Quebrada La Pereira. Autoría: Catherine Vieira.

4.3.1 Identificación social y económica del área de influencia de la ronda hídrica de la quebrada La Pereira

4.3.1.1 Municipio de La Ceja

1.1.1.1.22 Información demográfica

La Ceja del Tambo cuenta con una población de 64.889 habitantes, según el DANE a 2018, de los cuales 54.820 pertenecen a la zona urbana y 10.064 a las zonas rurales.

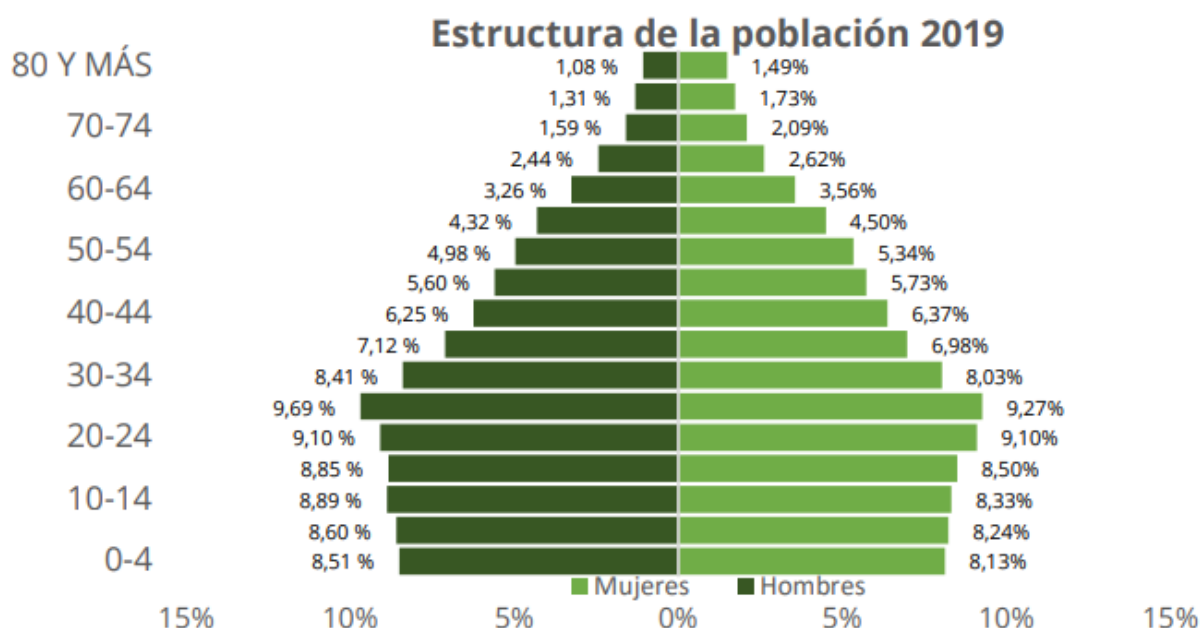


Figura 76. Pirámide poblacional municipio de La Ceja del Tambo. Tomado de: Encuesta de Calidad de Vida.

De acuerdo a esta pirámide poblacional, se identifica un bajo índice de natalidad y bajo índice de mortalidad, característica de las poblaciones con alto poder adquisitivo para acceder a servicios de salud de calidad, y que han tomado la decisión de tener un hijo o no tener ninguno.

Se encuentra una alta población entre los 20 a los 34 años, quienes son aquellas personas en edad productiva, identificando que la capacidad productiva del municipio es óptima, donde muchas personas han llegado de otros municipios en búsqueda de oportunidades de empleo así como de una vida tranquila en el campo. Las personas de más de 60 años son el 14.48% de la población con 9.397 habitantes.

A su vez, se encuentran un gran número de población negra, mulata o afrocolombiana, con 3.763 personas, y solo 1 reporte de población indígena.

Esta información fue arrojada por el DANE a 2018, y encontrada en el Plan de Desarrollo (2019, p. 21).

En cuanto a población vulnerable, se identifican personas adultas mayores con necesidades básicas insatisfechas, personas habitantes de calle y migrantes. “El último censo a la población habitante de calle habla de 34 personas, un porcentaje alto nacidos en el Municipio de La Ceja, con problemas psiquiátricos y de policonsumo, por lo que se debe generar un proceso integral que incluya la atención, mitigación y rehabilitación” (Concejo de La Ceja del Tambo, 2019, p. 63).

También se cuantificó a la población discapacitada, la cual arroja un resultado de 1.428 personas, con discapacidades sensoriales, cognitivas, físicas, mentales, y múltiples; “...el **53,43% son hombres y el restante son mujeres**. La edad de hombres con discapacidad se encuentra entre los 5 y 29 años, en el caso de las mujeres principalmente se encuentra entre los 55 y 74 años” (Ibid, p.64).



1.1.1.1.23 Historia de ocupación territorial

“Los españoles, cansados de las tierras del Aburrá, trepando nuevamente entre las colinas, aires de más infinitos horizontes, dirigieron su ímpetu a lo que ellos quisieron llamar el valle de Herví (San Nicolás, Santiago de Arma y La Marinilla), encontraron allí a los nativos tahamíes a quienes no llegaron a hostilizar. O porque su estirpe no era guerrera, o porque la sorpresa de las huestes de Jorge Robledo, vestidas de hierro desde la visera de sus ojos hasta el casco de sus cabalgaduras y las chispas de rayo en el galope de sus corceles (R. M. Framis – Conquistadores Españoles), los colmó de espanto y prohibió su reacción ante los extranjeros, o porque sus recursos no eran abundantes para la empresa bélica, o porque finalmente su temperamento, su vida apacible y sus hábitos sosegados en tan tranquilos paisajes, se adecuaron a la convivencia pacífica y es lo cierto que continuaron habitando los territorios que se vieron de pronto, invadidos por la incontenible racha española”.

Donato Duque Patiño.
“El último aborigen”

La historia de fundación del municipio de La Ceja del Tambo tiene como fecha el 7 de diciembre de 1789, y sus fundadores son Maria Josefa Marulanda Londoño y el presbítero Jose Pablo de Villa. También recibió los nombres de Santa María y El Tambo de La Ceja (Alcaldía de La Ceja, 2021).

La Ceja del Tambo hizo parte de Popayán, Cundinamarca hasta 1820, así como de la provincia de Córdoba y de Sonsón. En 1818 fue creado definitivamente. A los cejeños se les tiene el apelativo de *patianchos*.

El calificativo de La Ceja del Tambo se daba, según Demetrio Chica, por:

“...las cimas en forma de arco que presentan una o varias de las montañas limitantes del altiplano por oriente, occidente y sur, que forman “cejas”; y “del Tambo”, por las viviendas que construían los indígenas que habitaban este territorio, y por las posadas que a partir del siglo XVII, albergaban a comerciantes, muleros y viandantes que de Popayán viajaban por el camino que de Arma Viejo y el pueblo de Sabaletas conducía a Rionegro” (Ibid, p.44).

Se encuentra que la información sobre la historia de este municipio desaparece, ya que fue quemada por los realistas¹², donde cuenta la historia que:

“En 1819 y por odio de los realistas, la ciudad de Rionegro quemó gran parte de su archivo. Debido a eso, es muy difícil reconstruir hoy la historia de La Ceja del Tambo” (Íbid, párr. 8).

Se tiene información poblacional hacia 1824 de 2.012 habitantes, 98 de ellos esclavos. Los primeros pobladores fueron los indígenas Tahamíes, población que desapareció sistemáticamente.

Gran parte de la historia de este pueblo fue recopilada por Aurelio Patiño, quien describe su reubicación, marginación y posterior desaparición. Y aunque su historia es difusa, ya

¹² En el contexto de las luchas por la independencia hispanoamericana, a principios del siglo XIX, el término «**realistas**» se utiliza para designar a **quienes** reconocían la autoridad del rey de España y apoyaban la continuidad de los territorios americanos como parte del Imperio español. Fuente: Enciclopedia de la Historia.com



que se evidencia que “las noticias sobre la presencia indígena en este territorio realmente son pocas en cuanto a su procedencia, costumbres, viviendas, organización social, política y económica” (Álvarez, 2016, p. 56), se encuentra que habitaron entre los ríos Nechí y Cauca. Se dedicaban a la agricultura, a la pesca y a la caza; también que eran “hábilos tejedores, producían mantas finas y hacían diversos mercados en donde se intercambiaban sal, mantas, algodón, oro, alimentos y esclavos” (Ibid).

Además vivían en grandes aldeas y cultivaban alimentos como maíz, yuca, plátano, aguacate y arracacha.

En los tiempos de los Tahamíes el paisaje era diferente. En la cabecera municipal de La Ceja hasta Rionegro se formaba un gran lago que “se fue secando hasta convertirlo en uno de los valles más fértiles y pintorescos de las montañas antioqueñas” (Ibid).

Esta población fue quedando relegada, ya que no encontraban medios de empleo, debido a que los esclavos negros fueron preferidos para las actividades agrícolas y las domésticas. También fueron desplazados hacia otros lugares por la entrada de nuevos pobladores y saqueadores españoles:

“Incapaces de habituarse a climas diferentes al que los había envuelto desde niños, no resistieron la aspereza de los vientos tórridos ni la abrupta composición de los nuevos caminos. La minería, que también trataron de ensayar para su vida, fue áspera y dura porque sus manos no habían removido la tierra más que para la fácil cosecha de maíz y yuca, para la captura de aguas saladas para condimentar sus alimentos, y para finalmente, abrir sin prisa la sepultura de sus muertos” (Ibid, p. 63).

Esta población resistió sin tierras, sin sus tambos (casas típicas), sin sus plantaciones y sin sus paisajes propios, donde en “El Chuzcal”, lugar de “La Ceja”, muy cerca además a la vereda “Lejos del Nido” en inmediaciones con el municipio de El Retiro, se extinguieron completamente, según Álvarez.

Como datos alternos, se encuentra que el primer sistema de acueducto y alcantarillado llegó en el año de 1905, y en 1916 se instaló la primera planta eléctrica, la cual tuvo que ampliar su capacidad en 1939 para satisfacer la demanda de la creciente población.

Había graves problemas con el sistema de alcantarillado ya que los desechos discurrían libremente por las calles. Posteriormente se intentó mejorar el sistema, hacia 1917 a 1964, pero eran insuficientes las obras civiles debido a que la acelerada densificación demográfica hacía que este sistema no diera abasto así como el de acueducto. “El agua comenzó a escasear hasta el punto de ser racionada” (Ibid, p. 50).

El desarrollo de la subregión estuvo dado por el impacto de los procesos de urbanización desde el valle de Aburrá, donde las personas se fueron desplazando hacia las zonas del altiplano, y La Ceja se visionó como uno de los principales destinos para estos nuevos asentamientos.

Las principales actividades fueron la agricultura y la ganadería. Hoy en día permanece esta vocación, pero en el caso del sector agricultor, los suelos están siendo usados para la actividad floricultora de exportación, así como un uso del suelo destinado a fincas de veraneo y parcelaciones para vivienda, actividades que han afectado la vocación tradicional, han generado desplazamiento de habitantes nativos, así como contaminación del suelo y de las fuentes hídricas.



1.1.1.1.24 Características sociales y culturales

Para aludir a las formas de vida de los habitantes de La Ceja del Tambo, este apartado se referirá a aquellas características en los ámbitos: educación, salud, transporte, recreación y deporte, así como a aspectos que definen a la cultura cejeña de otros entornos, aspectos que los llevan a relacionarse con otras personas, consigo mismos y con la institucionalidad de maneras determinadas, y a llevar a cabo acciones de organización comunitaria, para superar necesidades.

Se evidencia que en el ámbito *educativo*, la población tiene una tasa de cobertura con la siguiente información según el Plan de Desarrollo (Concejo de La Ceja del Tambo, 2019), con valores a 2018:

- Nivel transición: 78,2%
- Básica primaria: 88,83%
- Básica secundaria: 81,19%
- Media técnica: 61,42%

Los índices de deserción escolar se encuentran de la siguiente manera:

- Básica primaria: 0,67%
- Básica secundaria: 2,05%
- Media técnica: 1,30%

Se evidencian unas cifras de analfabetismo más altas en zonas rurales. En los territorios urbanos se encuentra que los valores oscilan entre cinco por cada mil niñas y niños, frente a unos valores que se duplican en la ruralidad.

El plan de desarrollo evidencia acceso estudiantil a cursos de arte, música, danza y teatro, lo que muestra que es un territorio con intereses en estos ámbitos, como herramientas importantes para un manejo adecuado del tiempo libre.

En el ámbito de la *salud*, se evidencia un “aseguramiento del 98%” según el Ministerio de Salud (Ibid, p. 62). 67.793 personas hacen parte del sistema de salud, que son el 82% del total poblacional, donde el 15% se encuentran afiliadas al régimen subsidiado y un 1% sin afiliación al sistema de salud.

La infraestructura para la atención es buena, aunque se encuentran barreras para que las poblaciones más alejadas al casco urbano, se puedan desplazar, así como debilidades en especialidades y subespecialidades, según el Plan de Desarrollo (2019, p. 63).

El documento también señala problemáticas sociales que inciden en la salud mental de los habitantes como la violencia intrafamiliar, el consumo de sustancias psicoactivas y el embarazo a temprana edad.

La discapacidad, que no es solo una condición que incide en el plano biológico sino también en el cognitivo y en el de salud mental, tiene un registro poblacional de 1.428 personas, con un 53,43% de hombres (en un rango de edades entre los 5 a los 29 años) y un 46,57% de mujeres (entre los 55 a 74 años) (Ibid).



En el ámbito de recreación y deporte, como derecho fundamental de niñas y niños por su importancia para el desarrollo físico y mental, a su vez, también deben garantizarse espacios para que la comunidad de cualquier edad, pueda acceder a la recreación y al disfrute, donde el artículo 52 de la Constitución Nacional de Colombia aduce que:

“El ejercicio del deporte, sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano. El deporte y la recreación, forman parte de la educación y constituyen gasto público social. Se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El Estado fomentará estas actividades e inspeccionará, vigilará y controlará las organizaciones deportivas y recreativas cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas (Const. artículo 52, 1991).

Se encuentra en este municipio un fomento a este derecho, celebrando torneos y campeonatos en los colegios, a nivel departamental, nacional e internacional, con 43 eventos y 30 deportistas participantes de la subregión (Concejo de La Ceja del Tambo, 2019).

Como parte de las actividades de entretenimiento del municipio, pero también de celebración de sus festividades, se llevan a cabo diversas fiestas como El Festival del Toldo y de Las Flores, El Festival Internacional de Danza, las fiestas patronales de La Virgen del Carmen y el aniversario del municipio el 7 de diciembre (COMGER, 2012).

Como parte de los aspectos que los definen como habitantes de La Ceja, se halla una característica general y es el gusto por los aspectos religiosos. La historia está atravesada por la acción eclesial, donde se identifica un patrimonio cultural en las obras de arte religiosas: pinturas y objetos de la Capilla Museo Nuestra Señora de Chiquinquirá (Álvarez, 2016).

1.1.1.1.25 Características económicas

El municipio de La Ceja se destaca por ser una región que tiene gran aprovechamiento de sus suelos para el cultivo, destacándose la floricultura de exportación, así como la siembra de alimentos como el tomate de árbol, la papa, el frijol, así como la producción de carne y leche.

Se identifica un tipo de siembra de alimentos según zonas, de acuerdo a la Subsecretaría de Medio Ambiente (2018):

- Zona norte: cultivos de pompón, hortensia, aguacate, hortalizas, así como la ganadería y la avicultura.
- Zona sur: cultivos de hortensia, mora, café y ganadería (p. 161).

En este sector, se orienta una política para un manejo empresarial, promoviendo la implementación de nuevas tecnologías, de manera que se generen producciones más eficientes, teniendo especial atención en la “calendarización de las siembras” así como la promoción del “agroturismo” y el “ecoturismo”, aportando al PIB en esta dimensión económica del municipio.



Dentro de estas estrategias, también se fomenta la utilización de fertilizantes naturales y el desincentivo a la utilización de pesticidas que se denominan “doce del patíbulo”, los cuales están siendo prohibidos por entidades a nivel nacional e internacional por sus perjuicios a la vida humana y a los ecosistemas. De esta manera, se busca prevenir “afectaciones genéticas y mutaciones del genoma humano y se promueven las estrategias para que los cultivos, en especial las hortalizas, frutales y floricultivos eleven productividad y bajen los costos” (Ibid, p. 161).

Los ejes de competitividad del municipio, los cuales permiten consolidar el territorio alrededor de diferentes ejes que jalonan el desarrollo, en el municipio de La Ceja giran en torno a vías que presentan una jerarquía especial, “para facilitar la adquisición y transporte de insumos y servicios necesarios para la producción, accesibilidad de la mano de obra, e igualmente para la comercialización del producto hacia centros de acopio y mercados regionales, nacionales e internacionales” (Subsecretaría de Medio Ambiente, 2018, p. 73). Son los siguientes:

I. Sistema de Ejes Viales Agropecuarios

Los ejes de competitividad agropecuaria que específicamente articulan el territorio del municipio al desarrollo local, zonal y nacional son:

-Eje Vial Estructurante número 2: Medellín – La Ceja del Tambo – La Unión – Sonsón (Medellín, El Retiro, La Ceja del Tambo, La Unión, Sonsón, Abejorral, Argelia, Nariño).

Ejes Viales Municipales Asociados: N.2: Abejorral – El Guaico pasando por Las Colmenas – Cabecera de La Ceja; Montebello - Corregimiento de San José - Cabecera de La Ceja; La Ceja – El Retiro.

-Eje Vial Estructurante número 4: La Ceja del Tambo – Aeropuerto; El Carmen de Viboral – Aeropuerto; Marinilla – Aeropuerto; Rionegro – Aeropuerto.

Ejes Viales Municipales Asociados: N1: Vereda El Tambo – Cabecera de La Ceja del Tambo – San Nicolás - Llanogrande - Aeropuerto.

II. Sistema de Ejes Viales Industriales

Los ejes de competitividad industrial que específicamente articulan el territorio del municipio al desarrollo local, zonal y nacional son:

-Eje Vial Estructurante número 1: Autopista Medellín –Bogotá D.C. (Municipios de Guarne – Rionegro – Marinilla – El Santuario).

-Eje Vial Estructurante número 2: Zona Franca - Cruce Vía El Porvenir con Llanogrande – Aeropuerto

III. Sistema de Ejes Viales de Turismo y Servicios

Los ejes de competitividad en turismo y servicios que específicamente articulan el territorio del municipio al desarrollo local, zonal y nacional son:

-Eje vial Estructurante número 1:Medellín, Las Palmas - La Fe – Rionegro – Marinilla – San Rafael

Ejes viales municipales asociados: N.2: Don Diego – Cabecera de La Ceja del Tambo – San Antonio – Rionegro; La Unión – La Ceja del Tambo. (Ibid, p.73)

Con respecto a la presencia del sector industrial, se encuentran empresas que pertenecen al sector constructor quienes utilizan la madera para la elaboración de muebles, así como cerrajerías, confecciones, productos mineros como baldosas, litografías, una empresa de papel y una curtiembre. “En el sector agrícola es reciente la aparición de cultivos con plantas aromáticas y hortalizas” (COMGER, 2012, p. 8).

Se encuentra un amplio sector comercial, donde la Cámara de Comercio registra a 2019, 1.834 establecimientos, de los cuales el 17% equivalen al sector comercial, el 4% al sector industrial y un 31% al sector de servicios (Concejo de La Ceja del Tambo, 2019, p. 91). Estos se encuentran ubicados especialmente en la zona urbana (cabecera municipal).

“Los floricultivos han impulsado las migraciones de trabajadores y de propietarios de fincas de recreo y con ellas las demandas de servicios y la industria de la construcción. El comercio es la segunda actividad, después de la agricultura, por el empleo que genera. Está representado en tiendas, cafeterías, tabernas, supermercados, agencias, heladerías, hoteles, restaurantes, talleres, ebanisterías, carpinterías, carnicerías y almacenes” (Ibid, p.8).

4.3.1.2 Municipio de El Carmen de Viboral

1.1.1.1.26 Información demográfica

El Carmen de Viboral cuenta con una población de 32.471 personas (67%) en la zona de la cabecera municipal, y 16.027 en la zona rural (33%), según información del DANE a 2018 (Concejo del Carmen de Viboral, 2019, p. 26). Se identifican 16.920 hogares.

Se encuentra una pirámide poblacional tipo campana o estacionaria, la cuál evidencia una baja natalidad y baja mortalidad, donde la mayoría de la población está en edad productiva. Comprendidos entre los 27 a 59 años (19.706 personas) (Ibid).

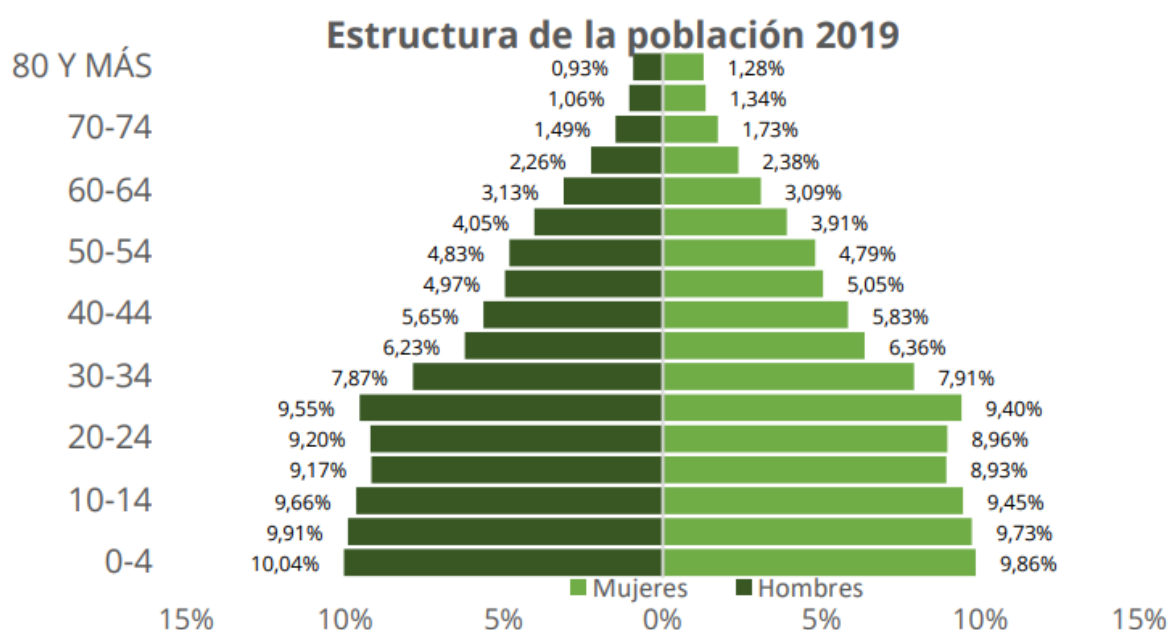


Figura 77. Pirámide poblacional Carmen de Viboral. Fuente: encuesta de calidad de vida.

Se encuentra una densidad poblacional de 108,25 habitantes por metro cuadrado (13307,07 habitantes en la zona urbana y 36 en la zona rural) (Ibid).

Son 7 corregimientos y 53 veredas los que conforman al municipio de El Carmen de Viboral: Santa Rita, Santa Inés, Aguas Claras, La Esperanza, La Chapa, El Carmen de Viboral 16 La Madera y Alto Grande, según Rúa (2020, p. 16).

La población vulnerable, se encuentra caracterizada según aspectos como: víctimas de fenómenos de conflicto armado y discapacidades. Los datos de la población vulnerable son



los siguientes, según la Red Nacional de Información (RNI) y Unidad para la Atención y Reparación a las Víctimas:

Población Estimada DANE vigencias 2018: 48.498

- No. víctimas ubicadas: 11.214
- No. Víctimas por hechos ocurridos en el municipio: 12.299
- No. víctimas sujeto de atención y/o reparación: 9.456
- No. de víctimas con discapacidad: 249
- No. de víctimas de desplazamiento forzado: 9.761
- No. de sujetos de reparación colectiva: 1
- No de víctimas retornadas del exterior (si las hay): -
- % Concentración Víctimas vigencias 2018 23,12%

Según el DANE 12.299 personas sufrieron los hechos victimizantes en el municipio (Concejo Carmen de Viboral, 2019).

Como parte de la infraestructura para atender a esta población, se encuentra la Oficina Municipal de Víctimas para orientar a estas personas.

1.1.1.1.27 Historia de ocupación territorial

La historia de fundación del municipio data del 11 de abril de 1714, por Sebastián Jiménez de Fajardo y Duque de Estrada.

En un primer momento, tomó el nombre de El Carmen de las Cimarronas, el cual fue poblado por “colonos, labradores, jornaleros, indígenas y esclavos” (Alcaldía del Carmen de Viboral, 2021), quienes se dedicaban a la agricultura, la ganadería y la explotación de bosques primitivos.

Los primeros pobladores trajeron la actividad de la cerámica a fines del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, donde las disputas territoriales por poder, abrieron esa vocación productiva de la cerámica a la vida de los carmelitanos.

Cabe destacar que la mayor información sobre la historia del Carmen de Viboral que se encuentra, da cuenta de la historia de la llegada de la actividad cerámica en el territorio, aspecto que marcó un importante desarrollo y la llegada de nuevos habitantes a la región.

El inicio de la producción cerámica en el Carmen de Viboral se remonta hacia 1898, año en el que llegó el empresario Eliseo Pareja al municipio, quien fundó un año después de su llegada la “**Locería del Carmen**”, la cual dio paso a la creación de diferentes locerías dedicadas a este oficio y se convirtieron en una de las formas de subsistencia para las familias del municipio (Fundación Tridha, 2014, párr. 5).

La existencia de una gran capacidad hídrica para generar energía, logró la expansión y creación de múltiples fábricas productoras de cerámica como El Progreso, El Dorado, La Locería Júpiter, entre otras, y el sector llegó a ser tan amplio que la empresa más grande estuvo conformada por 300 empleados (Ibid).

Es por esto que aún en la actualidad, esta actividad productiva sobrevive, y hace parte del patrimonio cultural material del municipio, lo que lo distingue de los demás, así como su vocación productiva agrícola, aspectos que devinieron en la llegada de pobladores en búsqueda de nuevas oportunidades de vida.



1.1.1.1.28 Características sociales y culturales

En este apartado, se abordarán diversas dimensiones como la salud, la educación, el empleo, la seguridad, la participación, entre otras que dan cuenta de las cotidianidades a las que se ven enfrentadas las comunidades del municipio del Carmen de Viboral. Cada zona urbana y rural contiene sus propias particularidades, pero que serán descritas a continuación de manera general.

Según el índice de calidad de vida, se observa un nivel superior para este municipio con un 43,58% para La Ceja, respecto a un 42,42% en el oriente y un 43,58% en el departamento de Antioquia (DAP, 2019, p). De igual manera, son cifras que evidencian retos en la satisfacción de necesidades básicas insatisfechas, especialmente en los sectores rurales.

Los diversos índices son bajos en todos los servicios de acceso a salud, recreación, participación, escolaridad, entre otros, como se evidencia a continuación:

- Acceso a servicios públicos: 4,28
- Medio ambiente: 2,92
- Escolaridad: 1,94
- Participación: 1,45
- Movilidad: 1,36
- Salud: 3,01
- Trabajo: 0,58.
- Ingresos: 1,03
- Recreación: 0,41
- Percepción de calidad de vida: 1,59

La información brindada por la encuesta de calidad de vida presenta cifras que van de 0 a 100, donde a mayor valor, mejores son las condiciones percibidas.

Sobre la variable trabajo se observa que hay una percepción negativa con respecto a la duración del trabajo (0,25) vs la carga económica del hogar (0,33).

En cuanto a participación, hay falencias en la proporción de votantes en el hogar, y en el conocimiento en política.

Los servicios públicos presentan una mayoría de población con número de servicios públicos deficientes (2,81), donde no es ajeno para la población rural El Carmen de Viboral las falencias en infraestructura de alcantarillado.

Se encuentra un déficit de vivienda en el sector rural de 9,66%, frente a unos valores de 6,85 en el sector urbano, para un total de 7,97% en todo el municipio (Ibid). Estas brechas afectan las condiciones de habitabilidad e impide una “estructura urbana municipal equilibrada” (Concejo del Carmen de Viboral, 2019).

En cuanto a la dimensión laboral, se encuentra una tasa de ocupación al año 2019 de 61,80%, una tasa de informalidad del 37,58% en la zona urbana, un subempleo del 35,64%



y un desempleo del 18,32%, aspecto último que pudo agravarse debido a la pandemia, aunque se observa una paulatina curva ascendente a nivel de recuperación económica (Concejo del Carmen de Viboral, 2019).

Para la variable educación, se identifica una cobertura neta en transición de 65,56%, en primaria un 82,36%. Los datos del SIMAT arrojan un total de 9.067 estudiantes, “622 en preescolar, 3.973 en primaria, 3422 en básica y 1,030 en media” (Ibid).

Se identifican deficiencias en infraestructura educativa así como de dotación. A su vez, dificultades relacionadas a la educación en sectores rurales y baja cobertura en el programa de alimentación PAE, así como acceso a tecnologías para la enseñanza y conectividad, como lo enuncia el Plan de Desarrollo.

En relación a la cobertura del Programa de Alimentación -PAE- el desafío radica en mejorar el suministro organizado de un complemento nutricional con alimentos saludables, a las niñas, niños y adolescentes matriculados en el sistema educativo público, y al desarrollo de un conjunto de acciones alimentarias, nutricionales, de salud y de formación, que contribuyan a mejorar el desempeño de los estudiantes, su vinculación al programa y a la permanencia en el sistema educativo (UNESCO, 2016).

La educación para la población desplazada, especialmente para los residentes venezolanos es de un total de 163 estudiantes atendidos.

Para el ámbito de infraestructura para el disfrute de los espacios, en recreación y deporte, se encuentra un insuficiente apoyo para posibilitar este tipo de actividades, lo que fomenta y posibilita un inadecuado uso del tiempo libre. Se hace entonces necesaria la formulación de un plan estratégico así como de una política pública de infancia y juventud que posibilite el acceso sano al juego y al disfrute por parte de esta población.

Es marcado el desequilibrio y la agudización de esta problemática en los sectores rurales, como lo evidencia el Plan de Desarrollo (2019).

El transporte municipal presenta debilidades que tienen que ver con su desarticulación, tanto en infraestructura de equipamientos como senderos y andenes, así como en vías, las cuales se caracterizan por ser estrechas, lo que genera “caos vehicular y afectación de la movilidad tanto vial como peatonal” (Ibid, p. 319).

La desarticulación también se evidencia en el transporte público, con costos elevados por debilidades en la planeación y el control. Los “desacuerdos entre empresas transportadoras y municipios vecinos, lo que se traduce en un mal servicio a la comunidad, freno a la integración y desarrollo de la subregión” (Ibid, p. 320).

Para darle solución, se sugiere la revisión del PBOT para solucionar las problemáticas en materia de movilidad y generar espacios públicos más amplios.

En cuanto a la salud de las y los habitantes del municipio, se evidencia una afiliación a la seguridad social de 14,69% al régimen subsidiado y de un 30,99% al contributivo, como dato a 2019 (Ibid, p. 69).

La salud mental y la salud pública de las y los habitantes se evidencia en los siguientes datos:

Cifras de violencia intrafamiliar::



2016: 101

2017: 126

2018: 211

Cifras de suicidios:

2016: 48

2017: 75

2018: 75

“...se resalta el aumento de situaciones como la violencia intrafamiliar, consumo de sustancias psicoactivas, la depresión y el embarazo en adolescentes, aunque los indicadores han disminuido con relación a los embarazos en adolescentes” (Ibid, p63).

La dimensión cultural del municipio abarca su tradición cerámica con sus vajillas decoradas a mano, con fachadas que muestran su arte y traen numerosas personas a la región para la compra de estas artesanías.

La participación comunitaria también es otro aspecto a resaltar, la cual se encuentra insuficiente, con un diagnóstico del plan de desarrollo que muestra una baja respuesta de la institucionalidad a las quejas, lo que desestimula la participación, así como la baja articulación de los grupos o personas para visibilizar sus acciones, y falta de espacios para encontrarse y debatir propuestas para lograr los objetivos. Esto ha menguado la confianza de la ciudadanía para movilizarse.

1.1.1.1.29 Características económicas

Como rasgo identitario de los sectores predominantemente rurales, El Carmen de Viboral estuvo marcada por una historia productiva de vocación agrícola, lo que aportaba seguridad alimentaria para su población. Al día de hoy, se evidencia una pérdida de esta soberanía, donde el uso del suelo ha sido reemplazado con un uso para el cultivo de flores, como suelos de pastoreo, así como para cultivar hortalizas y frutas, pero con una característica de monocultivo que no permite que las poblaciones se autoabastezcan:

El Carmen de Viboral cuenta con una diversidad de climas que permiten la producción de maíz, papa, frijol, hortalizas, flores, tomate de árbol, fresa, esto en sus climas de ambiente frío. En menor cantidad y en consecuencia de su ubicación geográfica y complicaciones viales, en las zonas de clima cálido se presenta la producción de café, yuca, plátano, cacao, guanábana, guayaba, papaya, naranja, borojó, caña de azúcar, entre otros (Ibid, p. 336).

“El tema de agro que había primero eso lo acabaron, existen más cultivos de flores” (C.A. Valencia, JAC Aguas Claras - Carmen de Viboral, comunicación virtual, 23 de noviembre de 2021).

Además, el uso de agroquímicos como parte de las actividades de los floricultivos, especialmente, ponen en riesgo la calidad de las fuentes hídricas y del suelo, acentuando la anterior problemática expuesta, la elevada presión urbanística.

Esta situación ha sido potenciada por las deficientes estrategias de planeación del territorio, así como por la falta de control de los entes gubernamentales:

La situación actual amerita una concienzuda revisión que permita leer el territorio en el marco de los POMCA, del PBOT, del POTA y cree una ruta de planificación seria y responsable que no atente contra la soberanía



y la seguridad alimentaria del municipio, que además, se esmere en la promoción de la producción sin uso de agroquímicos que ya viene funcionando como alternativa al cuidado y preservación de los recursos naturales, del medio ambiente, de la biodiversidad y la salud de todos (Comunidad del Carmen de Viboral. (2019, p. 6).

Y aunque es evidente la contaminación generada por el sector floricultor, esta actividad genera un gran aporte a la generación de empleo, aunque también se encuentran gran cantidad de estas empresas con producción limpia "que buscan la recuperación del suelo, la no utilización de agrotóxicos y fertilizantes en su producción" (Ibid, p. 336).

Se identifican unas comunidades rurales marginadas, las cuales presentan baja productividad en sus actividades agropecuarias, sector que proporciona un sustento al 40% de la población y aporta al PIB regional el 11,51%, según lo evidencia la Cámara de Comercio de Medellín (2019), (Concejo de Medellín, 2019, p. 256)

A esta problemática, se suma la ocupación de suelos con ganadería extensiva, con producción de ganado de leche y de levante, así como granjas avicultoras, piscicultura y cría de especies menores como aves de corral, cerdos y conejos, como lo evidencia el Plan de Desarrollo.

Los aportes generados al PIB por parte del municipio, son los siguientes. Son datos sacados de la Encuesta de Calidad de Vida (PIB a 2017), con valores expresados en miles de millones de pesos:

Tabla 52. Datos de aporte al PIB bruto por actividades económicas del municipio del Carmen de Viboral, Fuente: Encuesta de Calidad de Vida.

Actividad	Municipio	Oriente	Departamento
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	196,19	1.567,32	7.519,01
Explotación de minas y canteras	0,00	16,64	2.437,00
Industria Manufacturera	54,96	2.228,40	20.471,33
Suministro de electricidad, gas, vapor, aire acondicionado y tratamiento de aguas residuales	13,97	1.774,74	5.894,75
Construcción	26,42	841,28	9.821,88
Total Comercio y Transporte	84,13	1.769,09	22.828,00
Informática y Comunicaciones	20,42	293,00	3.823,00
Actividades financieras y de seguros	13,83	223,30	6.227,59



Actividades Inmobiliarias	75,71	1.075,24	11.552,36
Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	49,67	963,99	11.815,92
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	63,50	1.082,48	15.159,82
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	16,94	201,10	3.160,19
Derechos e impuestos	63,17	1.234,86	12.384,00
Total	678,92	13.271,44	133.094,86

4.3.1.3 Municipio de Rionegro

1.1.1.1.30 Información demográfica

De acuerdo con la información proporcionada por el DANE a 2018, el municipio de Rionegro cuenta con una población total censada de 116.400 habitantes, y una población total ajustada por omisión de 135.465 personas. 59.378 mujeres y 57.022 hombres.

Según la encuesta de Calidad de Vida a 2.020, el municipio cuenta con los siguientes datos poblacionales por decenios:

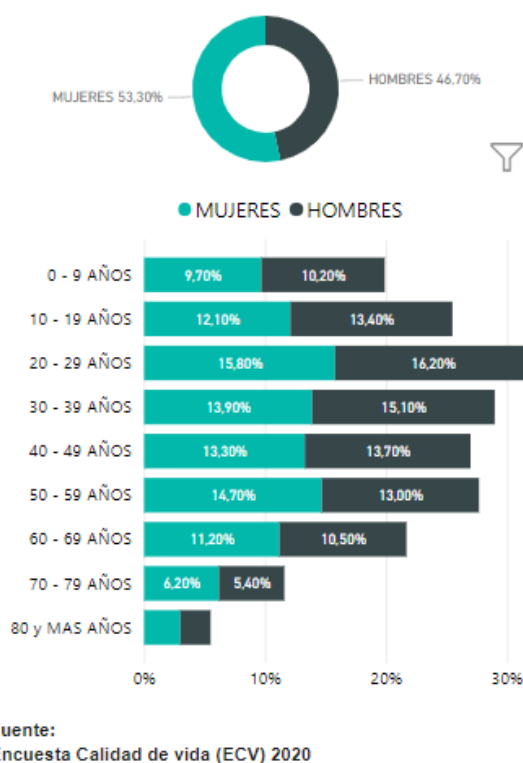


Figura 78. Datos de mujeres y hombres según Encuesta de Calidad de Vida¹³.

Un 53,30% son mujeres y un 46,70% son hombres, donde la población de personas adultas jóvenes y adultas entre los 20 a los 59 años es la más amplia del municipio. Se identifica una población decreciente de adultos mayores de más de 70 años. Representa el 8,93% de la población de Antioquia y el 1,2% de Colombia, según proyecciones del DANE a 2017 (Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, 2017).

La población que habita el municipio tiene como lugares de nacimiento: el municipio de Rionegro en un 25,7% de hombres y un 24,46% de mujeres, nacidos en otro municipio un 23,78% de hombres y un 22,70% de mujeres, nacidos en otro país un 1,06% de hombres y 1,24% de mujeres. Hay un 0,43% de hombres y 0,59% de mujeres que no informan sobre su procedencia.

En cuanto a la pertenencia a una etnia, se identifican estos resultados:

- Indígenas: 0%
- Rom (gitanos): 0%
- Raizales: 0%
- Palenqueros: 0%
- Afrocolombianos: 0,6%

¹³ Tomada de:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYzZhNTkzNmYtMDQ3Ni00MWUzLWlxeGEtODAzNDdiN2Y5ODVhliwidCI6IjJhZDZiYjNhLWM1ZDctNDNmMS1hYjM5LThtYTZiMGNmNjk4MCIslmMiOiR9&pageName=ReportSection6749c14039d050a0b563>

- Ningún grupo étnico o mestizos: 99,3%

Las personas con algún tipo de discapacidad o dificultades en la movilidad suman un 3,7%, con las principales dificultades como: oír (9,8%), hablar (4,0%), ver (20,6%), moverse (34,0%), agarrar (6,0%), cognitivo (12,4%), comer o vestirse (1,3%), interactuar (1,4%), cardíacos o respiratorios (10,2%).

Las personas que habitan en el territorio ocupan un total de 47.448 unidades de viviendas, y hay 38.352 viviendas ocupadas con personas presentes.

Uso de vivienda

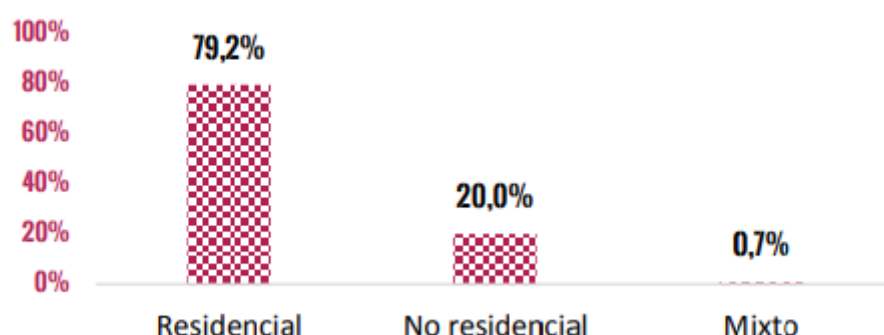


Figura 79. Unidades de vivienda totales que incluyen las viviendas ocupadas con todas las personas ausentes, las viviendas ocupadas con personas presentes, las viviendas de uso temporal y las viviendas desocupadas. (Fuente: Censo DANE 2018)

Como parte del territorio, también se encuentra la población víctima que corresponde al 9,1% del total poblacional, siendo el 2.002 el año en que llegó el mayor número de personas provenientes de zonas como San Francisco, San Carlos y Granada, donde llegaron 2.125 personas que son casi el 24% de la población desplazada actualmente. Este municipio se convierte en un eje de importancia regional por ser un centro industrial y de servicios que lo vuelve receptor de población, donde las promesas de empleo y mejora de condiciones de vida, contribuyen a la demanda, al déficit de vivienda y, por ende, a la configuración de la situación actual de aumento demográfico y huella urbana, *“ya que el 66,5% de la vivienda para la población víctima de violencia se sitúa en suelo urbano”* (Alcaldía de Rionegro, 2017, p. 123).

1.1.1.1.31 Historia de ocupación territorial

Rionegro presenta una historia de ocupación relativa a su vocación del suelo productivo, apto para el cultivo y la extracción de minerales como el oro, cuyos inicios se remontan al siglo XVI. El primer asentamiento se identifica aproximadamente hacia 1.581, con ocupación de población minera de territorios como Segovia, Remedios y Santa Fe. Estos asentamientos fueron espontáneos sin ningún tipo de planeación. Como indica el estudio de la Alcaldía de Rionegro (2017), a pesar de la espontaneidad de la formación inicial de la ciudad, se respetaba la presencia del Río Negro.



Hacia 1669 se empiezan a ver usos del suelo para el establecimiento de haciendas ganaderas, territorios que empiezan a atraer la atención de *“gobernantes y líderes tanto españoles como mestizos hacia el año 1.700 debido a la bondad de sus tierras, aptas para el cultivo y la facilidad para la obtención de agua del Río Negro”* (Ibid, p. 35). Es así como hacia el año 1728 (siglo XVIII) se registra la entrada de 9.838 habitantes nuevos al municipio en diferentes veredas como El Tablazo, La Mosca, entre otras.

Hacia 1786 se generó la primera normativa que aludía al ordenamiento del territorio. Estableció directrices para el trazado urbano vial de Santiago de Arma, como era llamado en ese entonces. En ese momento, la población se separa de las riberas del río y se asienta en lo que actualmente es el Parque de La Libertad.

Hacia el siglo XIX, se construye el Puente Real, el cual conecta el Valle de San Nicolás con Llanogrande y atraviesa el Río Negro, lo que marca una importante ruta comercial, al conectar al municipio con Sonsón y Abejorral.

En estos momentos, el crecimiento demográfico se ve influenciado por aquellas rutas que conducen hacia Medellín, San Antonio, Marinilla y La Mosca (Ibid, p. 37).

La infraestructura que se fue construyendo en el municipio, como hospitales, colegios, iglesias, cementerios y el cuartel, también contribuyen a la consolidación del municipio como capital.

Se encuentra que para 1840, van desapareciendo los asentamientos mineros sobre el Río Negro, pero crece la huella urbana hacia el lado norte. En este momento se dan migraciones hacia Medellín y Rionegro pierde fuerza como capital de la región.

Su proceso de modernización fue paulatino. Se comprendió que, si se deseaba ser competitivo se tendrían que tener más conexiones con el municipio de Medellín. Se construyó entonces una carretera que llevaba a Santa Elena y posteriormente la vía a las Palmas. Se construyó también el Aeropuerto Jose María Córdova, como medida de fortalecimiento a la intención de jalonar el desarrollo económico, así como nuevos proyectos inmobiliarios, ocupación del suelo para cultivos de invernaderos, y se empiezan a ocupar las zonas aledañas al río, con el afán de suplir la demanda de vivienda: *“Adicionalmente, se puede ver que el Río Negro se ha convertido en un eje divisorio entre el norte y sur de la huella”* (Ibid, p 43).

Estas transformaciones devinieron en el aumento demográfico progresivo, característica que viene creciendo exponencialmente, y lleva a la fecha a múltiples retos en materia de abastecimiento en servicios, pero también, en capacidades y estrategias que logren equilibrar y reparar los daños ambientales por las concepciones de desarrollo que se han implantado y que han acarreado daños al ecosistema.

1.1.1.1.32 Características sociales y culturales

Como parte de un territorio que se ha vuelto capital antioqueña por su gran desarrollo económico y en oferta de servicios, el ámbito del sector *Educación*, resalta por sus características de calidad, cobertura e infraestructura.



Se identifica que uno de los objetivos de la administración municipal actual es el de jalonar a Rionegro como una ciudad intermedia, y como parte de esta estrategia, se tiene el lema de: *“Educar, un alcalde educador para una ciudad educadora, educación con calidad”*.

Según el Plan Decenal de Educación, Rionegro Ciudad y Sociedad Sostenibles, 2016-2025, se encuentra una cobertura en educación básica y media del 100%, aunque también se identifica que los índices de natalidad han disminuido en el municipio, con baja población de niños y niñas en el territorio.

Los sectores urbanos tanto como los rurales conservan un crecimiento demográfico exponencial, encontrando un 30% de población rural escolarizada.

La población secundaria es la que mayor concentración estudiantil presenta, seguida de la primaria, la media y la básica.

En cuanto a la escolaridad de personas víctimas de conflicto armado por situación de desplazamiento, donde el censo reporta 10.000 residentes en el municipio, se encuentra que la población de indígenas y afrodescendientes no es significativa, aunque es importante anotar que a 2016, se registran 673 personas víctimas de conflicto armado, habitando y estudiando.

Tabla 53. Población estudiantil víctima del conflicto armado. Fuente: Secretaría de Educación de Rionegro.

Estudiantes Víctimas del Conflicto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
En situación de Desplazamiento	0	501	536	513	529	521	549	624	656	673
Desvinculados de Grupos Armados	0	2	4	26	25	14	5	6	2	2
Hijos de Adultos Desmovilizados	0	9	9	11	12	13	12	11	13	10
Victimas de Minas	0	0	0	0	2	4	4	4	4	5
Total Estudiantes	0	512	549	550	568	552	570	645	675	690

En cuanto a abastecimiento y acceso a servicios públicos, se encuentra la siguiente información

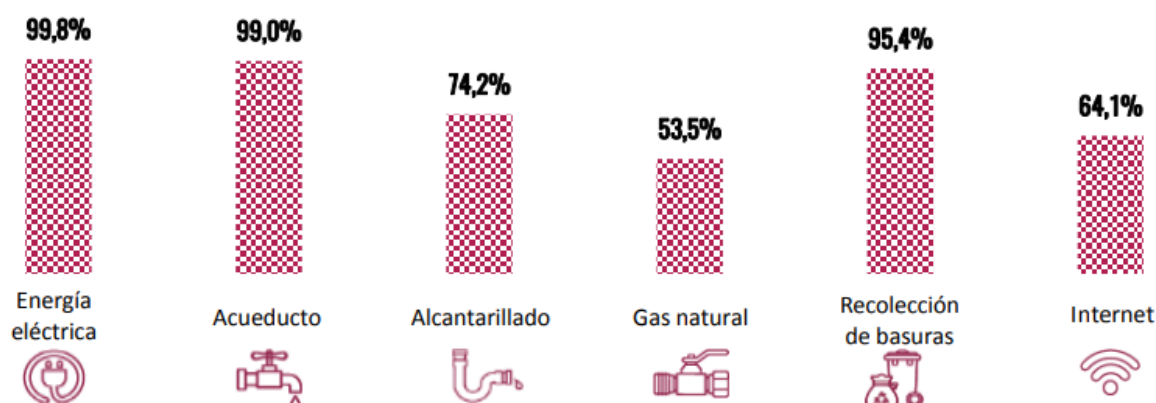


Figura 80. Viviendas con acceso a servicios públicos. Fuente: Censo nacional de Población y Vivienda DANE 2018.

Como puede observarse, la mayoría de la población en Rionegro cuenta con energía eléctrica, acueducto y servicio de recolección de basuras. En alcantarillado se encuentra una importante deficiencia que también se identificó en el proceso de conversaciones con las comunidades, donde mencionan que muchos de sus vertimientos van directamente a la quebrada o la perciben como receptora de sus desechos.

El gas natural también presenta un bajo abastecimiento a la población, así como el Internet donde solo un 64,1% de población cuenta con el servicio. La mayor parte de la población que carece de este servicio, se encuentra en los sectores rurales.

En el ámbito de la *Salud*, se encuentra una alta cobertura en seguridad social, con 164.877 afiliados a 2019 según datos del SISPRO, donde 140.480 están afiliados en el régimen contributivo y 22.717 al régimen subsidiado y 1.680 al régimen de excepción. Se encuentran retos en calidad y oportunidad en la prestación del servicio, con acciones que prevengan enfermedades. Las más comunes en el municipio son:

“cardiopatía, episodios cerebrovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas, las cuales son causadas por factores de riesgo como la hipertensión, la hiperlipidemia, y sobrepeso/obesidad, que a su vez son el resultado de regímenes alimentarios no saludables, inactividad física, consumo de tabaco y exceso de alcohol” (Alcaldía de Rionegro, 2019, p. 163).

1.1.1.1.33 Características económicas¹⁴

Rionegro se encuentra en la zona del Altiplano, espacio configurado actualmente como “*epicentro del tejido empresarial de la región*”. El municipio cuenta con el mayor número de unidades empresariales de la región del Oriente antioqueño, con 11.214 unidades a 2.017 y 11.900 unidades a 2.018, con un incremento del 32,71% respecto a la región de la zona

¹⁴ Vocación económica, actividades productivas, ocupación del suelo en la actualidad, transformaciones en el tiempo, prospectiva, empresas y empleabilidad.

del altiplano, frente a municipios como La Ceja, El Carmen de Viboral y Marinilla, entre otros.

Tabla 54. Unidades empresariales por zonas del altiplano. Fuente: Elaboración Cámara de Comercio de Antioquia (2018, p. 49)

MUNICIPIO	ZONA ALTIPLANO					
	dic-17		dic-18		dif 2017-2018	
	Unid	% región	Unid	% región	Unid	%
RIONEGRO	11.214	32,71%	11.900	32,41%	686	6,12%
LA CEJA	4.003	11,68%	4.161	11,33%	158	3,95%
CARMEN DE VIBORAL	2.904	8,47%	2.947	8,03%	43	1,48%
MARINILLA	3.068	8,95%	3.179	8,66%	111	3,62%
GUARNE	2.235	6,52%	2.377	6,47%	142	6,35%
SANTUARIO	1.593	4,65%	1.687	4,59%	94	5,90%
RETIRO	1.646	4,80%	1.811	4,93%	165	10,02%
LA UNION	668	1,95%	683	1,86%	15	2,25%
SAN VICENTE	531	1,55%	571	1,56%	40	7,53%
TOTAL	27.862	81,27%	29.316	79,85%	1.454	5,22%

Se evidencia un presupuesto superior a las demás regiones del Oriente antioqueño para el municipio de Rionegro, con \$605.725.187.724 (43,24%) aspecto que repercute en un mayor nivel de inversión para el fortalecimiento de capacidades humanas, sociales, de infraestructura, que jalonan diversos programas y sus respectivos proyectos. Su presupuesto es siete veces más grande que el segundo municipio con mayor importancia en el Oriente antioqueño que es Guarne (6,04%), con un presupuesto per cápita de \$4.799.990 para cada habitante de Rionegro, como se puede identificar en la siguiente gráfica:

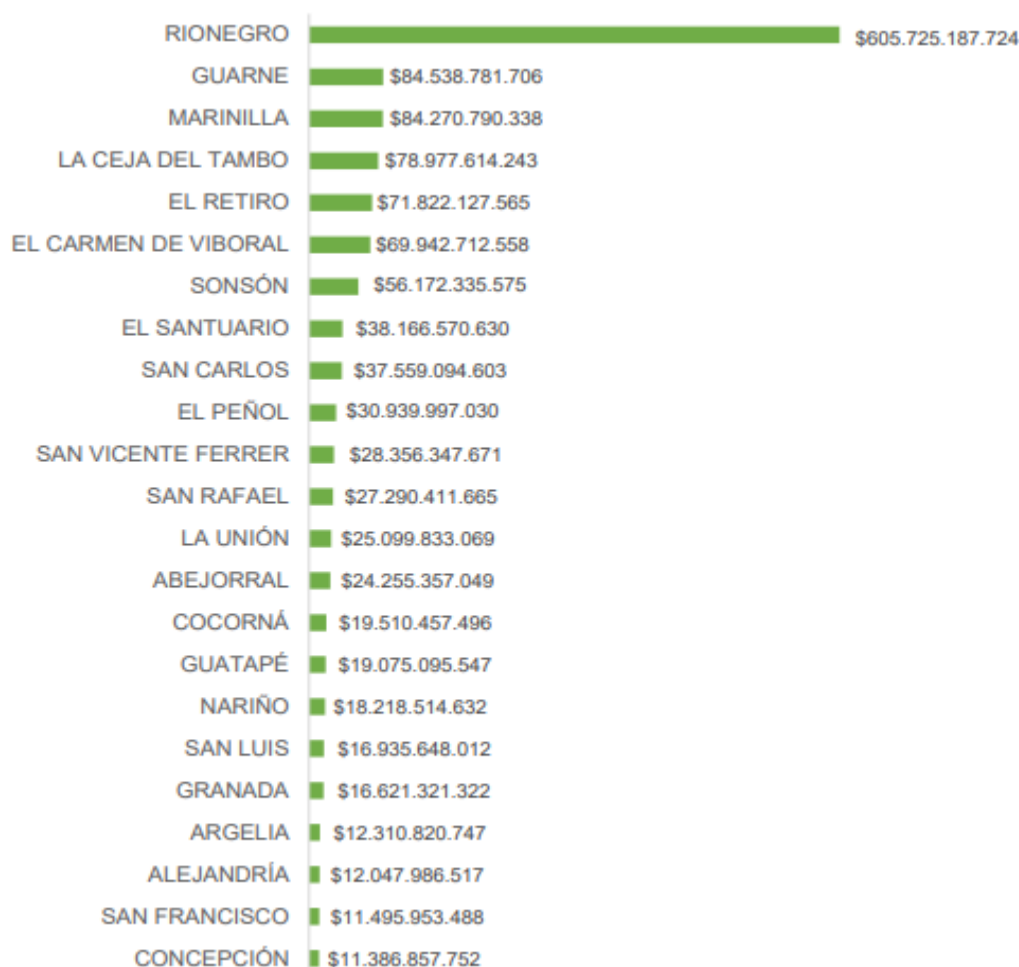


Figura 81. Presupuestos municipales del Oriente Antioqueño a 2018 (en millones de pesos)

En relación a la ocupación de los habitantes del municipio se encuentra la siguiente información, según datos de la Alcaldía de Rionegro (2019, p. 33):

- Trabajó por lo menos una hora en una actividad que le generó algún ingreso: Total: 43,54, cabecera: 44,59; centros poblados y rural disperso: 41,36
- Trabajó o ayudó en un negocio por lo menos una hora sin que le pagaran: Total: 1,51 cabecera: 1,08 centros poblados y rural disperso: 2,39
- No trabajó, pero tenía un empleo, trabajo o negocio por el que recibe ingresos: Total: 4,36 cabecera: 2,6 centros poblados y rural disperso: 8
- Buscó trabajo: Total: 3,31 cabecera: 3,67 centros poblados y rural disperso: 2,55
- Estudió: Total: 15,97 cabecera: 16,3; centros poblados y rural disperso: 15,29
- Realizó oficios del hogar: Total: 17,59 cabecera: 15,72; centros poblados y rural disperso: 21,48
- Es incapacitado permanentemente para trabajar: Total: 0,81, cabecera: 0,83; centros poblados y rural disperso: 0,77
- Otra: Total: 5,34 cabecera: 6,77; centros poblados y rural disperso: 2,36

La vocación agraria que presentaba históricamente el municipio ha disminuido, de la misma manera en que los usos del suelo han cambiado para vivienda, industria y comercio, así como para actividades de monocultivo como la siembra de flores.

Se identifica que, los actuales productores locales presentan barreras para su competitividad tales como: *“alta volatilidad en los precios de los productos; existen sistemas asociativos ineficientes e improvisados, débiles procesos de innovación, transformación y generación de valor agregado, todo lo cual no genera estabilidad en términos económicos y financieros para los productores locales”* (Ibid, p. 34).

4.3.2 Avances y resultados de la ronda hídrica de La Pereira con actores sociales

4.3.2.1 Territorio

La quebrada La Pereira se encuentra ubicada en tres municipios de la región del Oriente antioqueño, Rionegro, Carmen de Viboral y La Ceja del Tambo, siendo este último el que mayor porcentaje de la cuenca posee, con 2.474 hectáreas aproximadamente, según el POMCA del río Negro (2006). Sus principales afluentes son La Pereirita, Palo Santo, Payuco y Santa Fe.

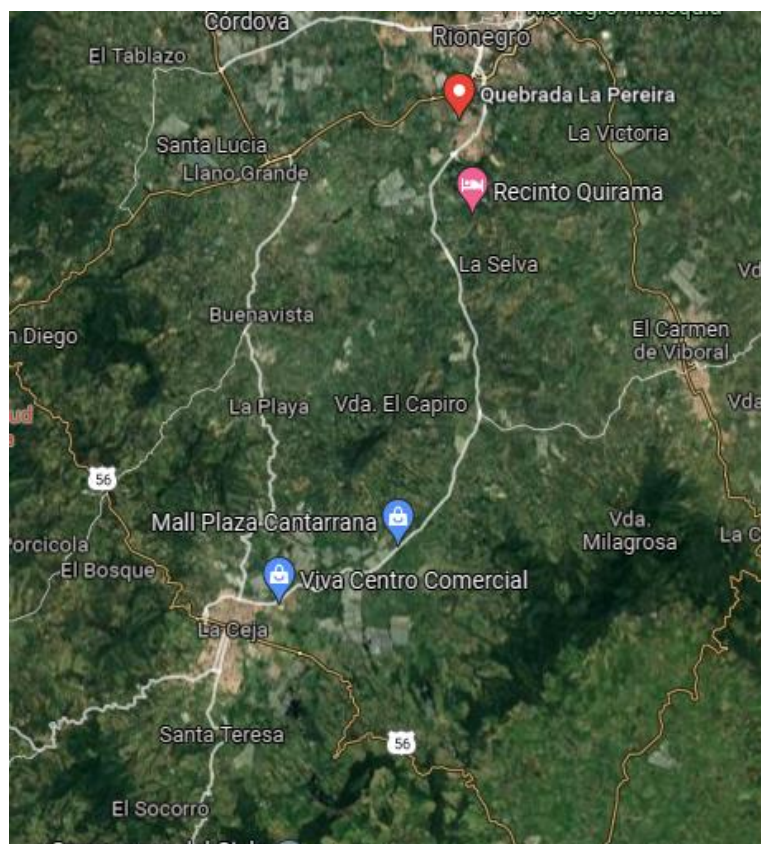


Figura 82. Quebrada La Pereira. Tomado de: Google maps.

- La Ceja del Tambo:

El Municipio de La Ceja del Tambo, perteneciente al departamento de Antioquia en su región oriente, se encuentra ubicado a 41 km de Medellín y hace parte del Valle de San Nicolás “a los 6° 0’ 14” de latitud norte y 75° 25’ 39” de longitud este” (Concejo de La Ceja del Tambo, 2019, p. 20). Cuenta con 17 veredas y un corregimiento.

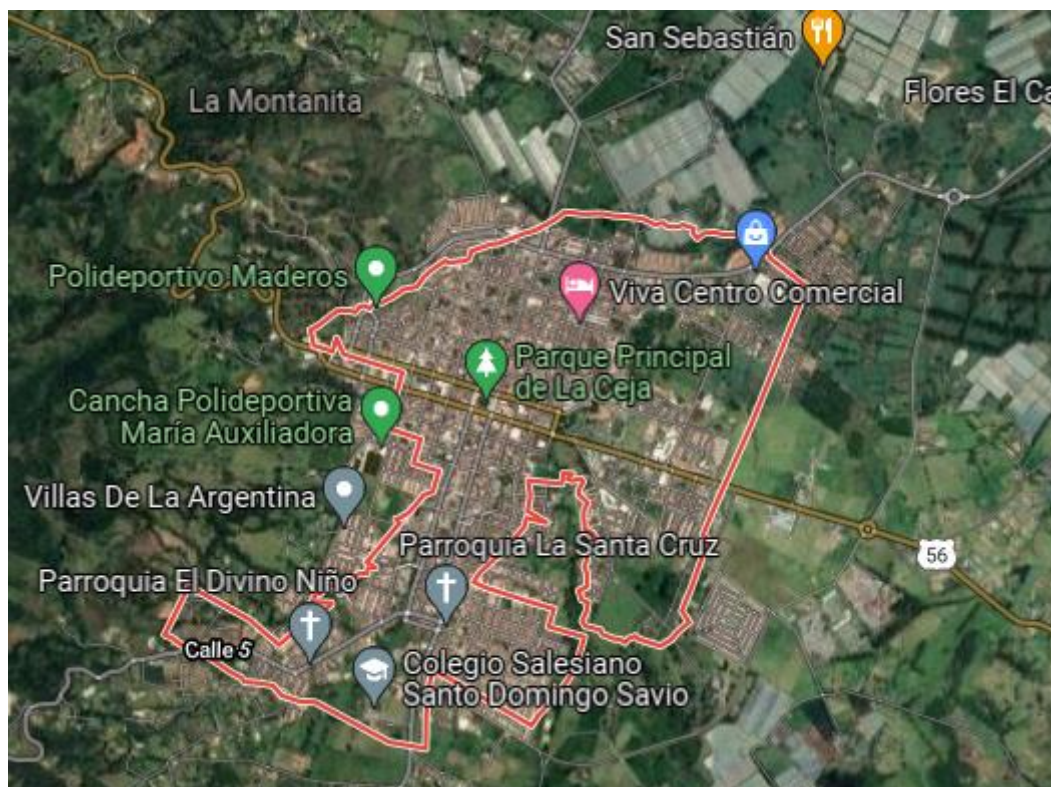


Figura 83. Mapa de La Ceja del Tambo. Tomado de: Google maps.

Cuenta con una temperatura promedio de 18°C. Tiene 134 m2 de extensión y está a 2.200 metros sobre el nivel del mar.

Es un municipio con atractivos paisajísticos por tener en su geografía los cerros El Corcovado, El Capiro, Los Tres Pinos y Cristo Rey. Así como gran número de humedales, nacimientos, quebradas (La Pereira, La Oscura, Los Terribles, El Tambo, Payuco, La Cristalina) y ríos (Buey, Piedras Blancas, Pantanillo).

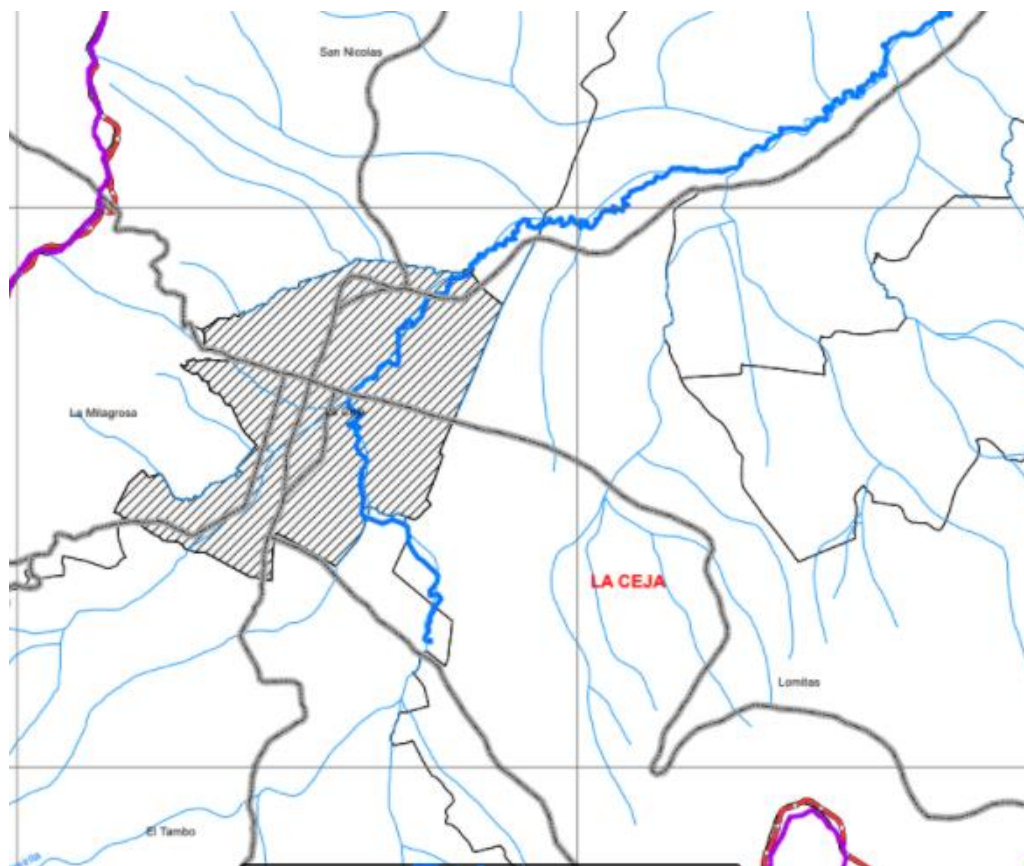


Figura 84. La Pereira en La Ceja del Tambo. Autoría: componente geomorfológica.

Este municipio vive al día de hoy, y desde hace aproximadamente 30 años, un proceso de densificación demográfica y de cambio de usos del suelo, posibilitados por el cambio de vocación productiva, donde los floricultivos, invernaderos así como las parcelaciones, están ejerciendo presiones urbanas que causan problemáticas ambientales y de salud pública, como se expondrá en los siguientes apartados.

- Rionegro:

En cuanto al municipio de *Rionegro*, se encuentra que está ubicado en el altiplano de la cordillera oriental, al occidente del Oriente antioqueño. Limita al oriente con Marinilla y El Carmen de Viboral, al norte con San Vicente Ferrer y Guarne, al occidente con Medellín y El Retiro, y al sur con La Ceja del Tambo, según el estudio de la Alcaldía de Rionegro (2017).

Se encuentra dividida en cuatro corregimientos y 36 veredas de carácter rural. La zona de la cabecera municipal alberga la mayor porción de suelo urbano. Su dimensión territorial es de 19.800 ha. Es el municipio que más área posee respecto a la cuenca del Río Negro, con un 31%, junto con el Carmen de Viboral.

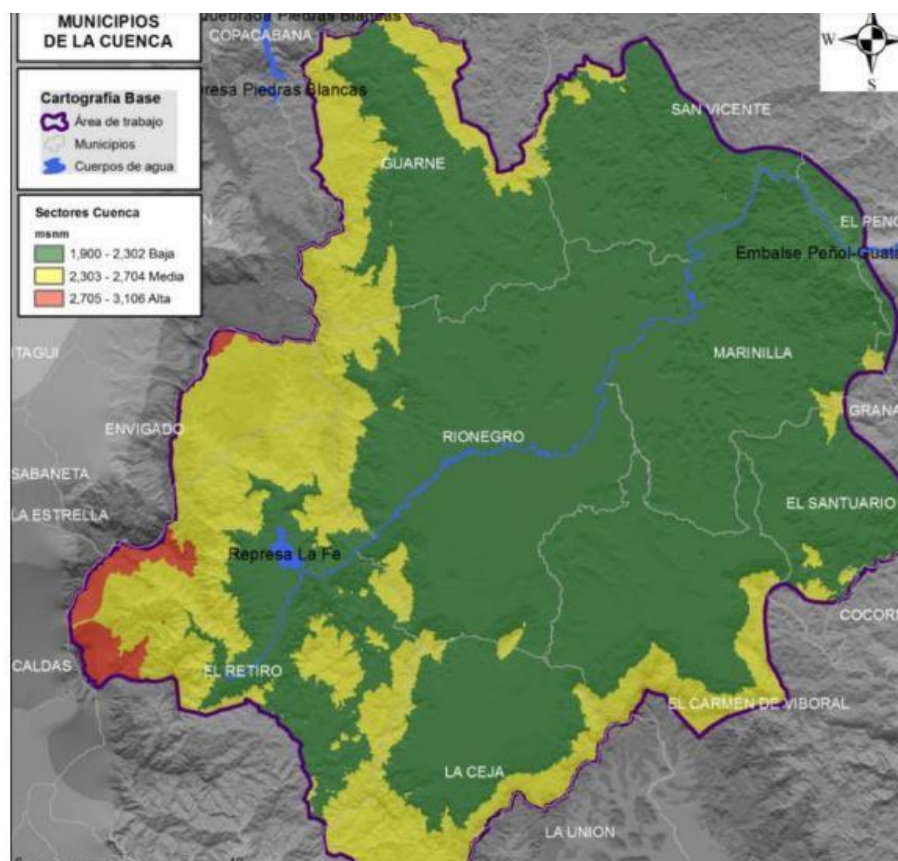


Figura 85. Mapa de Rionegro.

Rionegro es el epicentro del Oriente antioqueño, donde se han dado altas migraciones y se ha vuelto un lugar atractivo para el turismo y el descanso, con la construcción de viviendas campestres y parcelaciones de estratos altos. Estas transformaciones han vuelto a este municipio, uno donde se ha venido consolidado, cada vez con mayor fuerza, las características de una urbe, procesos que aún se siguen llevando a cabo.

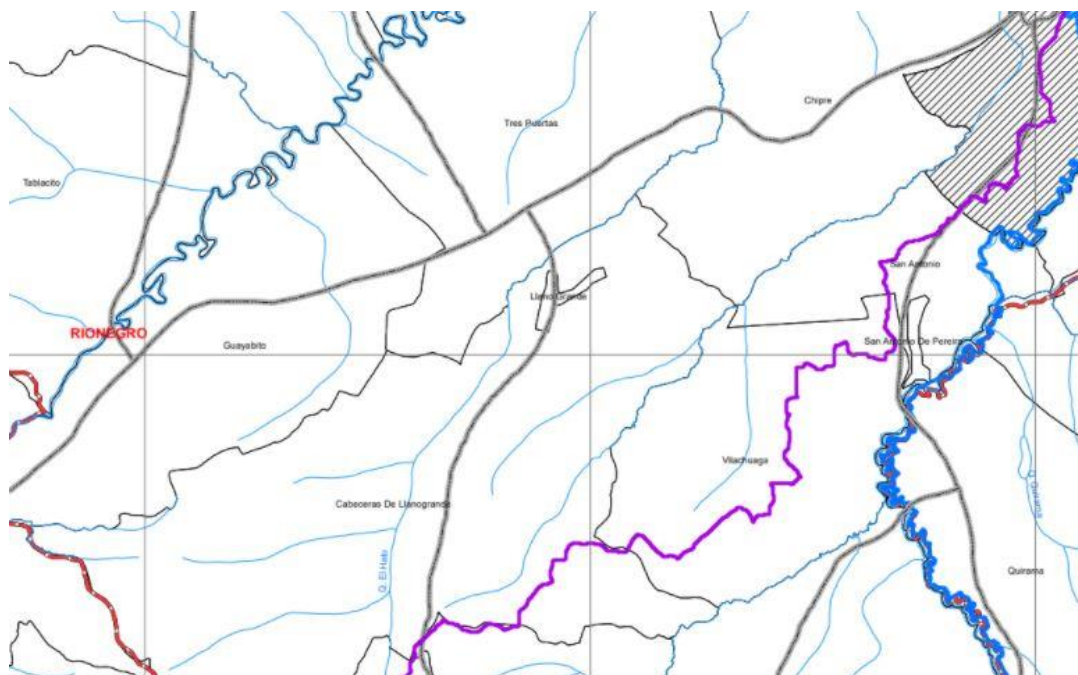


Figura 86. Quebrada La Pereira en Rionegro. Fuente: Componente Geomorfológica. Estudio de delimitación de la quebrada La Pereira.

La potencialidad hídrica en zonas verdes fértiles y su clima frío, hacen de Rionegro una zona con vocación agrícola, además de facilitar el transporte de productos por las vías que comunican con los territorios aledaños. Al ser uno de los centros de la región, es atractivo para establecer lugares de vivienda, pero también para ser frecuentado por personas de los municipios aledaños y del Valle de Aburrá por su oferta en bienes y servicios. Se encuentra que la cabecera municipal recibe una alta población flotante, proveniente de los municipios cercanos como Marinilla, Guarne, El Retiro, La Ceja, Medellín, entre otros, volviéndose un municipio dormitorio.

- Carmen de Viboral:

Se encuentra ubicado en la región oriente del departamento de Antioquia en la cordillera de los Andes, limitando con Santuario, Cocorná (en el oriente), La Ceja, La Unión, Abejorral (en el occidente), Rionegro, Marinilla (al norte), y Sonsón (en el sur) (Rúa, 2020)

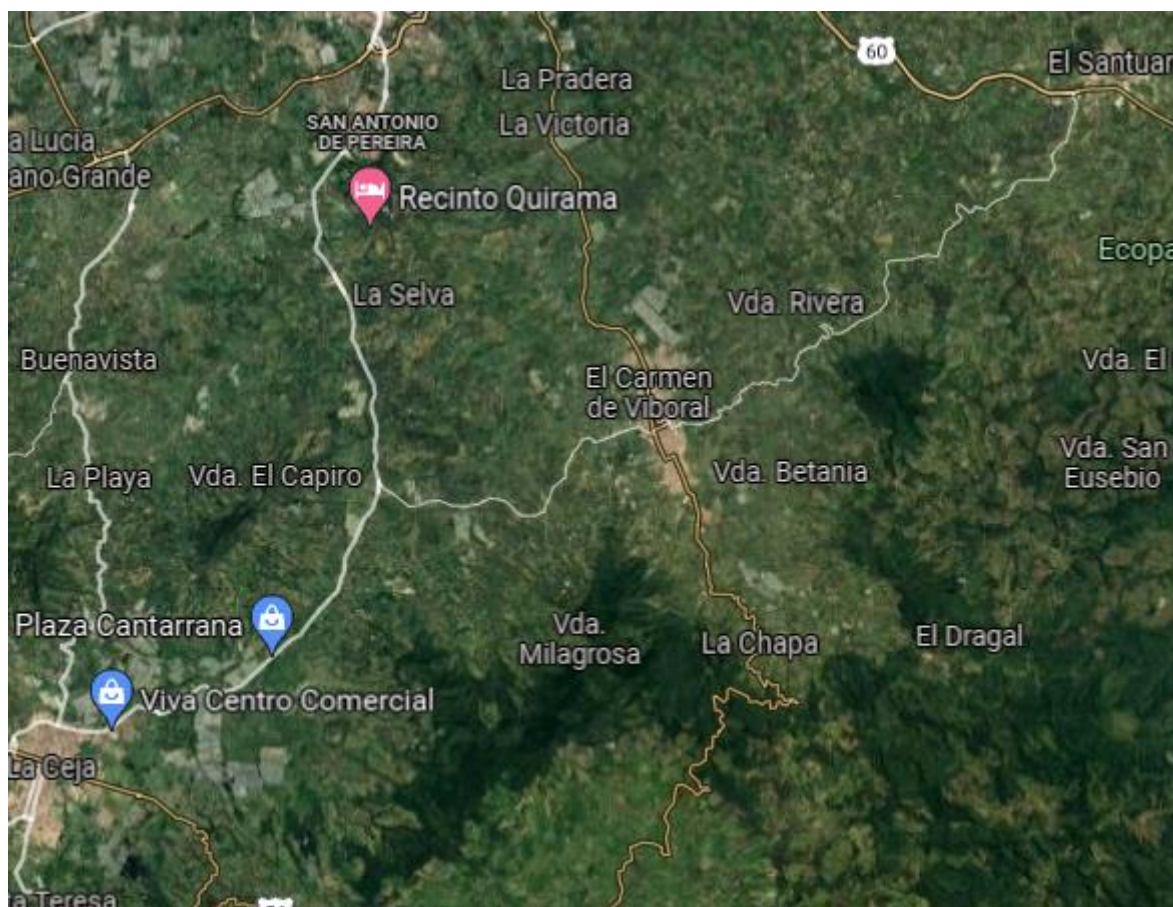


Figura 87. Mapa del Carmen de Viboral. Tomado de: Google maps.

Su área total es de 448 Km² y tiene aproximadamente 17°C como temperatura promedio.

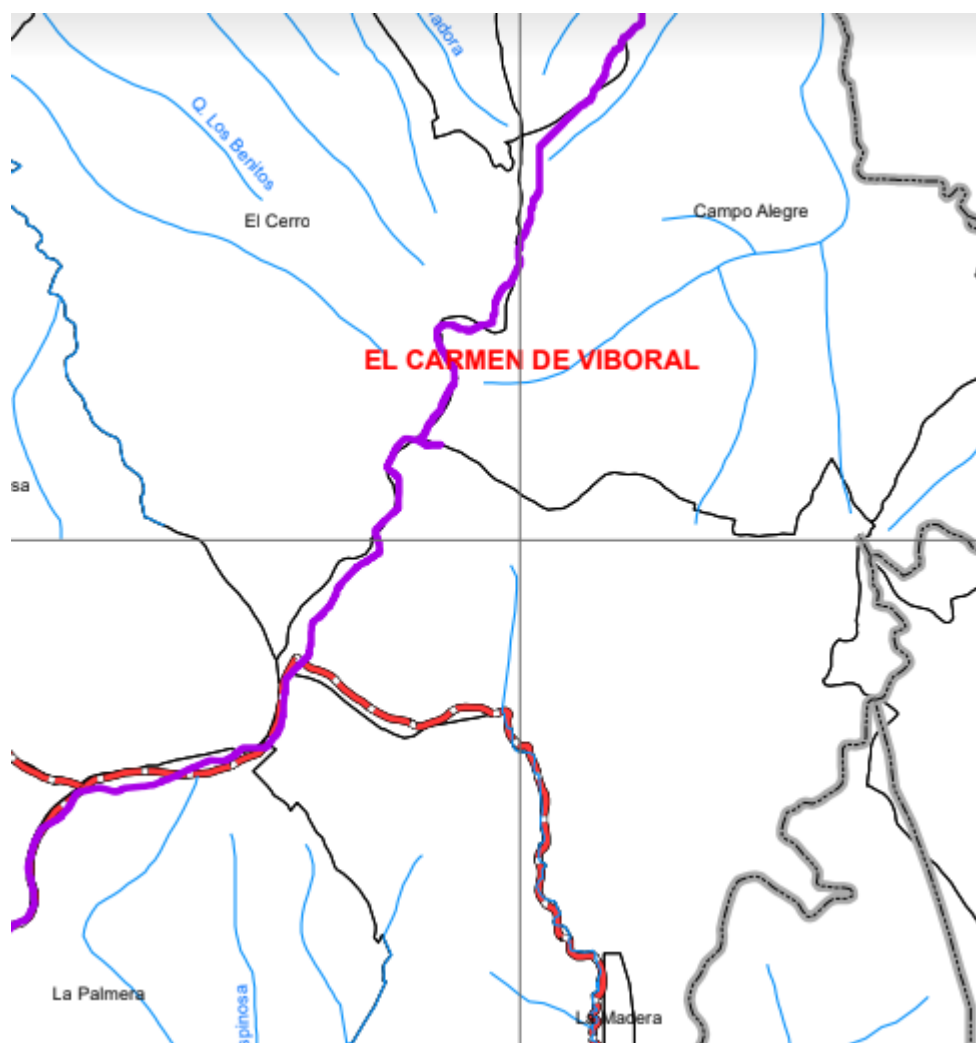


Figura 88. Mapa de La Pereira en El Carmen de Viboral. Tomada de: Componente geomorfológico.

Se ha venido presentando, como en las demás regiones del Oriente, un proceso de expansión demográfica y urbana, con la llegada de nuevos habitantes al territorio, que buscan atractivos como paisajes, al tener los cerros Bonifacio, Vallejuelo, La Linda, Picacho (Concejo del Carmen de Viboral, 2019), entre otros, además de afluentes (La Cimarronas, La Marinilla, La Pereira) y actividades económicas como la floricultura que genera empleo al mismo municipio y a otras y otros vecinos.

1.1.1.1.34 Diagnóstico quebrada La Pereira

Para la delimitación de la ronda hídrica de la quebrada La Pereira desde la componente social se hará una explicación de la problemática socioambiental, a partir de un árbol de problemas, dando así a conocer las dinámicas territoriales, así como las afectaciones que ha sufrido la quebrada La Pereira, sus zonas de ribera y las comunidades aledañas. Se presenta el análisis de su problemática central a partir de la comprensión de sus causas y las consecuencias que han devenido con las dinámicas que se vienen gestando.

1.1.1.1.35 Árbol de problemas

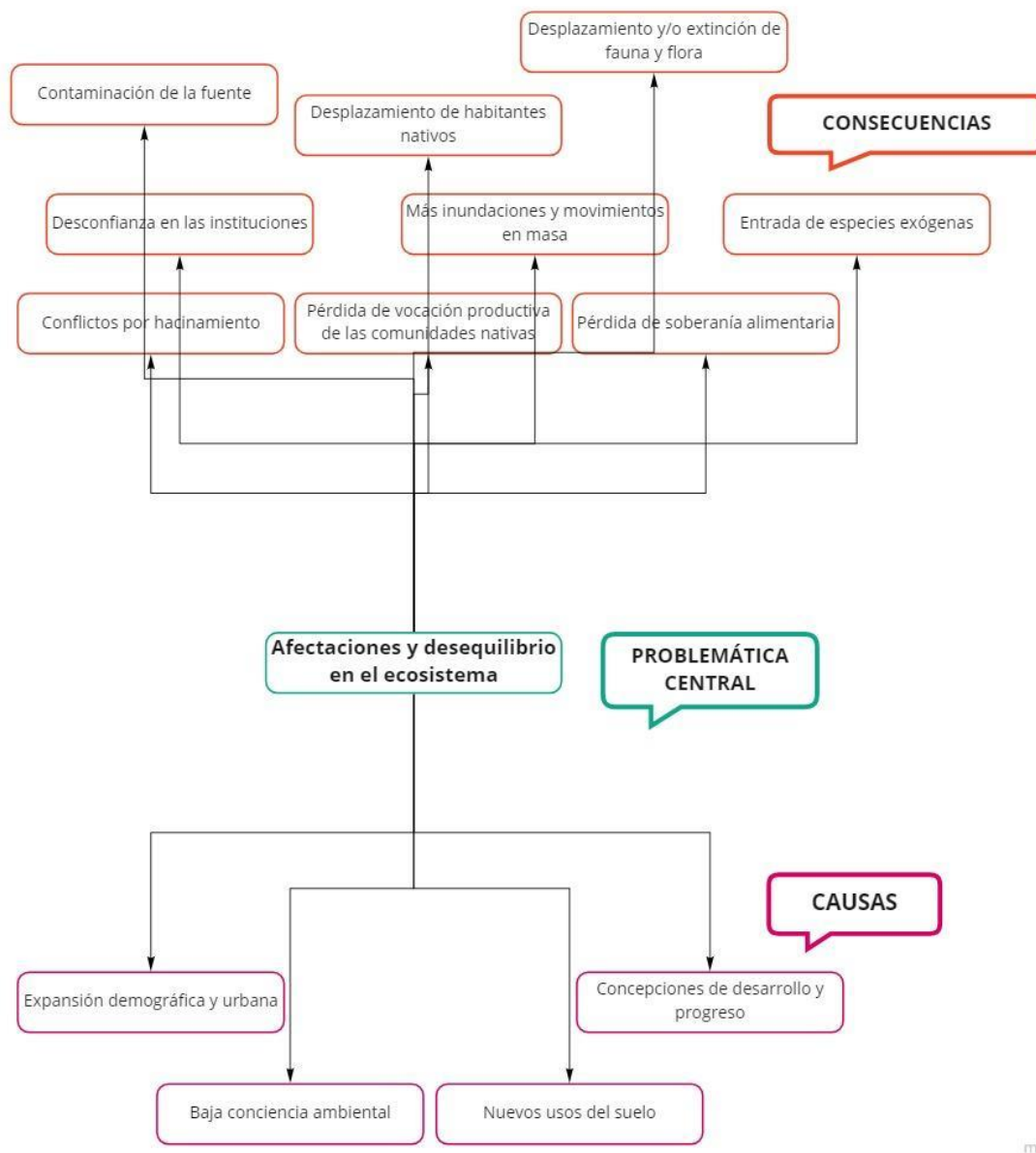


Figura 89. Árbol de problemas quebrada La Pereira. Autoría: Componente social..

1.1.1.1.36 Causas

1. Concepciones desarrollo y progreso:

Las transformaciones en los territorios que tienen jurisdicción sobre la quebrada La Pereira, La Ceja, El Carmen de Viboral y Rionegro, representan dinámicas que aluden a estrategias

económicas que se han venido desarrollando desde la época de la colonia, las cuales, hasta el día de hoy, se siguen consolidando y afectando los modos de vida tradicionales, dando lugar a nuevas maneras de habitar y dejando atrás maneras de subsistencia históricas.

La estratégica ubicación del altiplano ha traído proyectos tales como el desarrollo vial de la Autopista Medellín-Bogotá, la construcción del Aeropuerto internacional José María Córdoba y los embalses de La Fe y Guatapé. El desarrollo de estos proyectos no solo ha generado impactos ambientales sobre los ecosistemas del territorio, sino también la llegada de nuevos proyectos urbanísticos, que propician una mayor demanda de servicios ambientales.

Es por esto que empiezan a generarse procesos de extrañamiento de los pobladores nativos ante estas nuevas realidades, así como desplazamientos de personas nativas (procesos de desterritorialización), así como de fauna y flora ante estos procesos que cambian sus hábitats. Debido a esto, “es necesario visualizar el paisaje del valle de San Nicolás como el producto de diversas alteraciones debido a la acción del hombre” (Quijano, Villabona, et al., 2018).

Este cambio en los modos de vida, también trae problemáticas sociales que se perciben desde la comunidad:

Ahora es parcelaciones, asentamiento de personas, algunas gratas y buenas que se vinculan con la comunidad, que quieren aportar, y otros que vienen a poner el obstáculo, quieren que se vayan los nativos, otros con venta de drogas, que tienen dinero y compran su parcela, y ha afectado a los niños y la juventud. Se logró identificar los focos más visibles y ahora ese tema no nos agobia (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, comunicación virtual, 23 de noviembre de 2021).

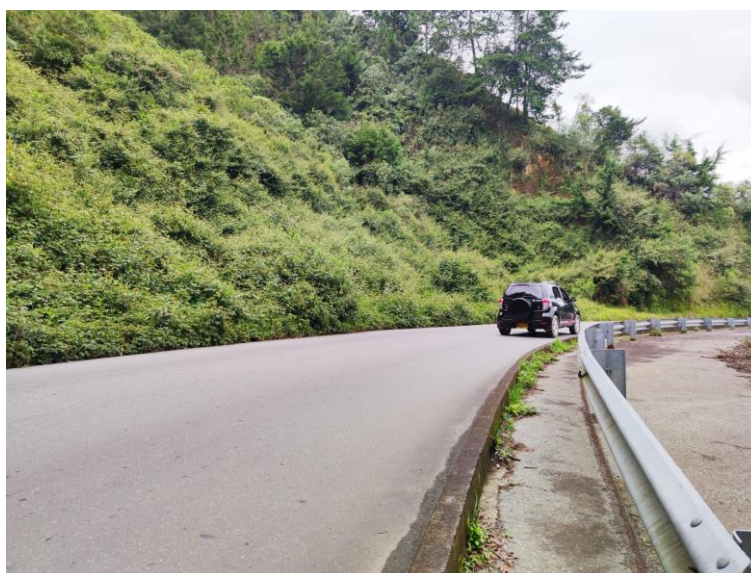


Imagen 18. Vía la vereda El Tambo, más arriba nace la quebrada La Pereira. Autoría: Catherine Vieira.



Imagen 19. Vía La Ceja - El Carmen de Viboral. Autoría: Catherine Vieira.

La generación de vías, así como de diferentes obras de infraestructura para jalonar el desarrollo económico, se ponen en evidencia en el siguiente testimonio, con las subsiguientes afectaciones, no solo por el cambio del paisaje, sino también por la alteración sensitiva de los habitantes, al traer alto ruido y smog por el paso de vehículos en un territorio que ha sido netamente rural:

La entrada para Aguas Claras... qué desembocó el Carmen esa vía, que vino a tener un desarrollo todavía más que el que tiene ahora, no se puede comparar lo que hay ahora con lo que había antes de esa carretera, mire todos los cambios que ha tenido han sido bastantes (L. Henao, vereda - Carmen de Viboral Guamito, cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

2. Expansión urbana y demográfica:

La tendencia mundial habla de un aumento de los territorios urbanos, donde lugares que habían sido predominantemente rurales, están siendo ocupados por espacios para vivienda para suplir la demanda poblacional, lo que conlleva a la generación de otros usos comerciales que garantizan las necesidades de bienes y servicios.

Se encuentra que Colombia sufrió una gran transformación en el siglo XX en este sentido, donde los territorios rurales que estaban relegados y con poca conexión con las ciudades y el entorno, ahora están siendo afectados por esas visiones de “desarrollo” y “progreso”, miradas que traen la necesidad de generación de megaproyectos de infraestructura como las vías de comunicación, entre ellas la Autopista Medellín-Bogotá, la de La Ceja-Carmen de Viboral, entre otras, que han cambiado las formas de vida para las comunidades nativas, al posibilitar el acceso a estos territorios. Cada vez ven la aparición de más y más personas en sus veredas así como la desaparición de oficios, costumbres, lugares y paisajes.



Imagen 20. Nuevos proyectos urbanísticos en Rionegro. Autoría: Catherine Vieira.

Habitantes mencionan algunos cambios al respecto:

Yo les he dicho a la comunidad: cuidado que para acá viene Llanogrande, y en ese momento no parecía, porque eran tierras muy solas. Hace un tiempo esta carretera era muy estrecha, de vez en cuando pasaba una línea por acá... ahora es insoportable ese tránsito de carros, entonces mire el cambio tan grande que ha tenido. Todo ha cambiado y ya prácticamente Llanogrande está aquí, porque toda esa gente quiere vivir en esta zona. Hay tanta parcelación que ya es así. Ya a las JAC no les interesa trabajar porque están invadidas de gente. Hay una vereda que es el Salado que ya no tiene gente nativa, solo los de la JAC. Los de las parcelaciones que quieren formar parte de una junta la conforman pero para pedir una volquetada de material pero no más (Luis, vereda Guamito, cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

La vía genera que se parcele más, que haya más actividad en cuanto a loteos y termina irrespetándose toda esta zona de montes y zonas boscosas, que es área protegida por el oso 3 dedos, el perezoso, entonces la gente se mete, vende sus lotes, compra más arriba y están talando (W. Cifuentes, JAC Quirama Carmen de Viboral, Recorrido territorial, 24 de noviembre de 2021).



Imagen 21. Vía La Ceja - El Carmen de Viboral. Alto flujo vehicular. Autoría: Catherine Vieira.



Se evidencia también que las vías que fueron construidas hace algunos años para facilitar las conexiones intermunicipales, han puesto en vilo la tranquilidad histórica de los habitantes debido a que el paso, de un lado a otro, se dificulta por la gran cantidad de carros así como por la contaminación del aire por el material particulado.



Imagen 22. Sector Santa Ana. Nuevos proyectos constructivos al lado de la quebrada La Pereira. Autoría: Tatiana Franco, JAC Santa Ana.

La densificación urbana es un proceso que en el caso La Ceja y El Carmen de Viboral está siendo jalonada por la entrada del sector floricultor, quienes traen promesas de empleo a la región, ya que no solo se proporciona trabajo a las personas del municipio, sino que también se observa la masiva llegada de trabajadores de territorios aledaños como Sonsón, La Unión, entre otros:

La Ceja era pequeña, ya está muy grande, era prácticamente 25, 30 mil habitantes, ya estamos llegando a 70 mil. Es demasiado para un pueblo pobre como este. Viene pasando hace, por ahí, 30 años. Desde el 80 para acá. Se aceleró. La floricultura jalonó la llegada de personas (E. Cardona, JAC El Hipódromo La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).



Imagen 23. Zona de inundación de la quebrada La Pereira que se encuentra detrás del maizal. Se observa al fondo una gran presión inmobiliaria. Autoría: Catherine Vieira

“El cambio más grande han sido las construcciones y las parcelaciones, porque anteriormente eran máximo diez casitas. Ahora está ya una pegada al lado de otra. Los cambios más grandes son las construcciones” (V. Ospina, JAC Santa Ana - Rionegro, comunicación directa, 25 de noviembre de 2021).

Esta dinámica genera que cada vez más, el territorio esté sufriendo un proceso de privatización, donde lugares a los que antes podían acceder como zonas de paso o zonas de disfrute para estar en familia como la quebrada La Pereira, ya sean lugares ocupados por parcelaciones, urbanizaciones, fincas de recreo, cercados para impedir el paso de personas que no sean las o los dueños, aspecto que ocasiona no solo fragmentación del bosque, sino también un proceso de pérdida de lazos comunitarios y de extrañamiento ante las nuevas dinámicas. Al respecto se menciona que:

“Esta se da desde hace aproximadamente 15 años que se ha venido desarrollando el loteo, parcelación. Muchos de los lotes o predios llegan directamente hasta la quebrada y están cercados, entonces no hay posibilidad de acceder a la quebrada” (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, Cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

Otra problemática identificada por esta expansión urbana es la valorización de las tierras rurales. La llegada de nuevos habitantes ha devenido en una burbuja especulativa que genera plusvalía, lo que encarece los impuestos sin discriminar el tipo de poblador que habita el territorio, lo que resulta problemático para los habitantes nativos, que empiezan a ocupar un suelo tan costoso. En muchos casos se desplazan de sus tierras por no poder costearlo:



“Las urbanizaciones y construcciones que se están haciendo, que es gente de dinerito, han perjudicado también los impuestos, entonces nos perjudicamos todos. Todo se empezó a encarecer. Mucha gente se ha ido”. (F. Quintero, JAC Vereda Aguas Claras - Carmen de Viboral, Cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

“La población que está allí no es nativa. Es un fenómeno de desplazamiento legalizado. Es gente que puede pagar los altos precios de las construcciones nuevas y desde la pandemia sí que se ha acelerado este fenómeno. La gente nativa no tiene con qué pagar los altos valores de los impuestos” (M. Arcila, veedora ambiental - Rionegro, comunicación virtual, 21 de octubre de 2021).

En temas de abastecimiento en servicios públicos, los sectores rurales son quienes tienen mayores necesidades, especialmente en el servicio de alcantarillado. Según el POMCA, en La Ceja se da una disposición de aguas residuales en pozos sépticos en un 70% y el porcentaje restante lo realiza directamente a campo abierto (Cornare, 2006, p. 82), dinámica que trae afectaciones a la fuente.

Sumada a esta deficiencia en el alcantarillado, el sistema de acueducto también se ve afectado con la llegada de estos nuevos habitantes, donde al densificar la población, se genera saturación en la demanda de servicios públicos. Se genera la prestación ineficiente del servicio y contaminación de las aguas, déficit en la calidad del agua potable y el colapso de la infraestructura de las empresas prestadoras del servicio de aseo, quienes no alcanzan a realizar óptimamente su labor en sectores como los aledaños a las quebradas, donde se observan basuras y árboles caídos:

“Comfama hacía las casas en ese tiempo. En la Ceja quedó prohibido porque no había agua para la comunidad. Se paró la construcción por 20 años (1991). Del 2011 para acá, eso se volvió una cosa que no la maneja nadie” (B. Amariles, JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación virtual, 22 de noviembre de 2021).

...aquí tenemos dos plantas abastecedoras del corregimiento, que es el de Aguas Claras y del Cerro Samaria, y se ha visto muy afectado eso. Y cuando hay verano, la escasez de agua, porque no alcanzan a abastecer los acueductos y como ha habido tanta influencia en cuanto a parcelaciones, ya es mucho más la demanda del acueducto y no da para abastecer (W. Cifuentes, JAC vereda Quirama - Carmen de Viboral, comunicación personal, 26 de noviembre de 2021).

“Todavía no tenemos una saturación tan alta de las redes, entonces pasan por alto los olores, pero con una densificación mayor de población, eso pasará” (M. Jaramillo - habitante Ofir - La Ceja, Recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

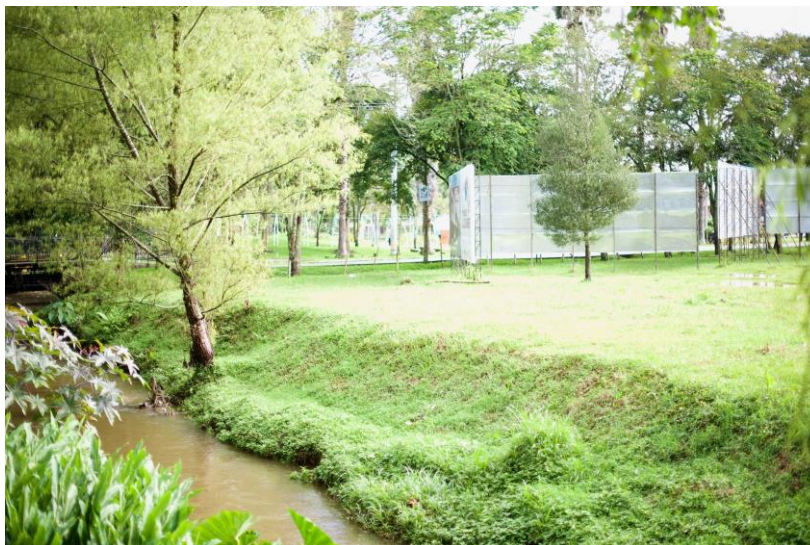


Imagen 24. Nuevos proyectos al lado de la Pereira, La Ceja. Autoría: Catherine Vieira.

A su vez, se identifica que algunos de las/los nuevos pobladores o visitantes de las fincas de recreo, tienen poca conciencia ambiental y desconocimiento y/o falta de interés por las dinámicas del territorio al que llegan, como por ejemplo, los días aptos para la sacada de los residuos. Aunque de esta dinámica tampoco están exentos los nativos, quienes también tienen actitudes inapropiadas en el cuidado de la cuenca:

Muchos veraneantes vienen el fin de semana y cogen sus basuras y los ponen a la orilla de la vía y eso genera contaminación. Abren el carro, tiran la bolsa y vámonos. La comunidad sabía cuando pasaba el carro de basuras, sabía el punto de entregarla, con los veraneantes que vienen el fin de semana y tiran su basura en cualquier parte. Genera focos de contaminación porque vienen los animales a buscar y hacen regueros (W. Cifuentes, JAC Quirama Carmen de Viboral, comunicación personal, 24 de noviembre de 2021).



Imagen 25. Basuras depositadas en humedal contiguo a la quebrada La Pereira, vereda Guamito, Carmen de Viboral. Autoría: Paula Jaramillo.

3. Nuevos usos del suelo:

Desde hace aproximadamente 15 años, se observa en esta región la erupción en los procesos de transformación de los territorios aledaños a la quebrada, de los que no está exenta toda la región del Oriente antioqueño.

Rionegro, con su acelerado proceso de expansión urbana, al día de hoy se convirtió en un territorio predominantemente urbano.

La Ceja y El Carmen que poseían una vocación campesina, agricultora y ganadera, se han visto rodeados por invernaderos y cultivos de flores, producciones a grandes escalas que han cambiado, no solo las actividades productivas sino que también, han generado graves afectaciones al ecosistema, trayendo contaminación a las fuentes hídricas, deforestación y la subsiguiente pérdida de fauna y flora.



Imagen 26. . Invernaderos. Autoría: Catherine Vieira.

De igual manera, aún se observan suelos destinados a la actividad ganadera, por lo que los suelos también presentan pérdida de cobertura vegetal, dándose un tipo de suelos de “pastos bajos, tanto mejorados como no mejorados” como lo indica el POMCA (2006, p. 24).



Imagen 27. Potreros y ganado en zonas de ribera. Salida de reconocimiento a territorios aledaños a La Pereira. Autoría Catherine Vieira.

Como se indicó en el apartado sobre la expansión urbana, también se identifican unos usos crecientes sobre ocupación del suelo para fincas de recreo, aspecto que también genera un proceso erosivo y de deforestación alrededor de la cuenca, “por lo que el área ocupada por la vegetación natural y los rastrojos no sobrepasa el 28%, y en la actualidad los nacimientos y corrientes de agua se encuentran desprovistos de vegetación protectora” (Ibid).



Imagen 28. Pérdida de cobertura vegetal por construcciones. Rionegro. |.

En cuanto a la actividad de los floricultivos en los territorios aledaños a la quebrada La Pereira, se encuentra la masiva llegada de este sector comercial, quienes se dedican al cultivo para su exportación, lo cual genera prácticas de siembra donde el uso de agroquímicos es una constante que contamina los suelos y, por ende, las fuentes hídricas, entre ellas a la quebrada La Pereira. Los entrevistados dan cuenta de esta situación, donde además de la contaminación al agua, también manifiestan contaminación del aire:

Hay parcelaciones, cultivos de flores de hortensias. Llegaron por ahí alrededor de 15 años, muchas veces como les decía, uno de los que está frente a mi casa, genera mal ambiente para el oxígeno de uno, porque hay uno que llega el olor de los venenos que le echan al cultivo, entonces riegan y como están tan cerquita de nosotros, nos perjudica el ambiente (F. Quintero, JAC Aguas Claras - Carmen de Viboral, Cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

“Hace por ahí 10 a 12 años se empezó a privatizar, esos cultivos y las parcelaciones son nuevos. Antes eran potreros. Ya no están. Lo que pasa aquí, pasa en todos los territorios” (L. Henao, JAC vereda Guamito - Carmen de Viboral, cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

“Yo no digo que la economía de las flores sea mala, pero eso acompañado de otras malas acciones, todo termina convirtiéndose en un problema multinacional” (M. Jaramillo, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).



Se encuentra que de 43 empresas floricultoras en La Ceja, solo 11 cumplen estándares de producción limpia, adscritas al programa “Flor Verde”, de las cuales dos de ellas se encuentran dentro de la cuenca (Cornare, 2006).

Los floricultivos también contienen un aspecto positivo a la región ya que genera empleo, lo que evidencia la llegada de personas a estos territorios para trabajar en el sector floricultor:

Es la renta de más de 5.000 familias. Si se acaba sería un caos de hambre. Trabaja gente de La Ceja en las flores, pero la mayoría de personas son de Sonsón, La Unión, San Carlos, le genera empleo a la región... (M. Martínez, JAC Alberto Serani - La Ceja, Recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

Se pone entonces en evidencia que el sector floricultor al generar una oferta creciente de empleabilidad, al generar una fuente estable de ingresos, representan una “alta percepción y recepción del sector” (Cornare, 2006, p. 60).

Estos cambios en la vocación de usos del suelo, al cambiar también la vocación productiva, no solo generan problemáticas sociales, sino también otras de tipo ambiental, derivando procesos erosivos, donde las zonas de ribera se observan altamente deforestadas. Estos territorios se han caracterizado por la alta presencia de nacimientos y humedales, que al día de hoy están extinguiéndose. Los nacimientos proveían de servicios ecosistémicos como el abastecimiento de agua para las poblaciones, dinámica que al día de hoy dejó de existir.

Una característica grande ha sido el tema del urbanismo. Ha crecido desmesuradamente. Es poco planeado. Ha sido denunciado por líderes o sectores por no tener en cuenta el contexto ambiental. La afectación de humedales o no respetar la cuenca de los ríos. Ese tema ha sido recurrente, aquí no se tiene ese cuidado (S. Echeverri, veedor ambiental - Rionegro, comunicación virtual, 21 de octubre de 2021).

Así mismo, el campesinado ha sido objeto de presión por las nuevas dinámicas, donde su actividad productiva dejó de ser rentable, ya que se imponen medidas que tercerizan la venta de sus productos, así como el encarecimiento de su producción al tener que utilizar agroquímicos. Estas presiones han devenido en una problemática de soberanía alimentaria, donde cada vez son más escasos los cultivos de pancoger; las tierras fértiles son reemplazadas por ganadería o son ocupadas para hacer loteos, parcelaciones y para el cultivo de flores, obligándolos a abandonar sus tierras y perdiendo esa capacidad histórica de ser autosostenibles en sus procesos alimentarios.

“Ahora la problemática es que nos están colonizando gente de estrato cuatro a seis de Medellín, porque todo el mundo tiende a Oriente, y ya con el túnel con mayor razón, huyendo del clima, del bienestar social de Medellín, vienen a un mejor estar en el Oriente cuando es mentira, La Ceja aparenta un estrato 4, 5, cuando somos estrato 2. Se acabó la agricultura y estamos pendientes de una flor, y en nuestra cultura eso no se come” (E. Cardona, JAC El Hipódromo, La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

El siguiente testimonio da un resumen de los aspectos que conllevan estas nuevas vocaciones de usos del suelo, como problemática para los territorios aledaños a la quebrada La Pereira:



Los nacimientos que habían antes ya no están, ya los árboles están caídos, se les ha dado mucha libertad a las parcelaciones para que se vengan acá. Ha sido imparable porque cada día nos han cerrado más. Si hablamos de este corredor de Guamito a Quirama. Más o menos hace 30 años que es lo que estoy yo aquí, **esto eran fincas, habían haciendas**, en este momento hay una pero eso se mantiene vacío, ya no hay vaquitas, uno siempre veía gente trabajando con sus vaquitas, con la agricultura no mucha pero algo se veía, **ya usted no puede ver eso**, usted ve el precio de la leche que tenía, ya no les justifica tenerlos. **Los cultivos ya no pueden cultivar porque ya no hay donde cultivar**. Jardines del sol es el cultivo más cercano. Hay cultivos pequeños pero los hay. Si seguimos para Quitama van a encontrar lo mismo (L. Henao, JAC vereda Guamito Carmen de Viboral, cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

4. Baja conciencia ambiental:

Las zonas de ribera de la quebrada La Pereira evidencian un proceso de desequilibrio del ecosistema. La ineficiencia de las instituciones encargadas de controlar las afectaciones es escasa, donde las comunidades organizadas se sienten con impotencia al no tener los recursos necesarios para hacer cumplir las normativas de retiro a la llanura de inundación, así como en la limpieza de la quebrada, aspectos que han traído afectaciones, observando un aumento paulatino en los riesgos, especialmente de inundaciones en La Ceja en primer lugar, y en un segundo lugar en el Carmen de Viboral.

En cuanto a las basuras, como problemática ambiental de los territorios aledaños a la quebrada, se evidencia baja o nula conciencia de los habitantes y/o veraneantes para disponer sus residuos en los puntos adecuados y en los días en los que pasa el carro recolector. La quebrada se vuelve entonces en un sitio que se visiona como el adecuado para su disposición, ya que no se prevé la afectación posterior:

“La basura que le echan a la quebrada es impresionante. Por no dejar las basura al frente de sus casas, sillas, bicicletas, la tiran a la Pereira, falta que empresas públicas vayan a las casas puerta a puerta” (M. Martínez, JAC Antonio Serani - La Ceja, comunicación virtual, 22 de noviembre de 2021).

“Los habitantes de veredas aledañas arrojan basuras en la quebrada” (C. Monsalve, JAC Alto de La Pereira - Rionegro, comunicación virtual, 22 de noviembre de 2021).

“Basuras en las vías y en la quebrada que taponan todo “ (F. Quintero, JAC Agua Claras - Carmen de Viboral, recorrido territorial, 26 de noviembre de 2021).

Se reconoce la labor de cuidado del medio ambiente, pero falta mucho, educación, falta mucho por trabajar, en gran parte todo da como a la falta de cultura, gente que ha llegado. No solo de los que han llegado sino los que llevamos muchos años (B. Amariles, JAC San Cayetano- La Ceja, comunicación virtual, 22 de noviembre de 2021).

A su vez, la alta densificación demográfica que conlleva al creciente aumento de parcelaciones y loteos para las construcciones de vivienda, evidencian una pérdida de cobertura vegetal, donde especies nativas tanto de flora como de fauna han sido extintas o disminuidas. Se observa, a su vez, la entrada de especies exógenas que afectan el suelo y a otras especies.

“Se ha perdido la vegetación, ya no se conservan especies de árboles nativos, se ve muy baldío y de hecho es una zona desde donde limita con Aguas Claras que es desde Toscana



hasta parte del Recinto de Quirama” (W. Ciifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, recorrido territorial, 26 de noviembre de 2021).

“Hay mucha guadua cortada, en vez de dejarla crecer y hacer lo mismo al otro lado, porque mire la barranca de allá, ya está todo pelado” (E. Cardona, JAC El Hipódromo - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

Estas acciones evidencian la siguiente causa, donde el débil control estatal ha generado estas presiones al suelo, lo que ha generado procesos ilegales de construcción, pasar por encima de la normativa y que las poblaciones tanto nativas como veraneantes, sigan contaminando la cuenca y sus zonas aledañas, siendo todas estas falta de conciencia gubernamental y comunitario en el cuidado y protección del ambiente.

5. Débil control estatal y acatamiento de la normativa:

Los determinantes ambientales son acciones para su cumplimiento por parte de las autoridades municipales. Se evidencia que al respecto, hay una ineficacia y falta de control institucional para su cumplimiento, como lo enuncia el siguiente comentario:

“En la administración pasada se hizo el POMCA del río Negro. Está actualizado en CORNARE pero no en el municipio, en Planeación no lo conocen” (B. Amariles, JAC San Cayetano - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

Una de las más frecuentes renuencias al cumplimiento de la normativa está en las construcciones en plena llanura de inundación, tanto desde los proyectos urbanísticos que presentan una tendencia al crecimiento, así como de otros usos como los invernaderos y floricultivos. Estas acciones ponen en riesgo a las poblaciones que se asientan en los territorios aledaños a La Pereira y a las producciones de los cultivos, ya que aumenta el riesgo de generar afectaciones por inundaciones y/o movimientos en masa:

La quebrada La Pereira cuando se inunda afecta a los que bajan por esta vía (La Ceja - Carmen), habitantes y a los trabajadores de Pharmaciolo que se han visto afectados porque muchas veces les toca buscar vías alternas, se inundan las mangas, la vía. La llanura de inundación es grandísima. Las construcciones están en toda la llanura de inundación, se les mete hasta dentro de las empresas y se les ha perdido producción (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, recorrido territorial, 26 de noviembre de 2021).

A su vez, se manifiesta que los permisos para construcción en zonas no aptas para esos usos del suelo, se dan según intereses particulares así como por acciones de beneficio a determinadas personas cercanas o por clientelismo:

Basado en las construcciones, en el municipio dan permiso por A o B, no hacen un estudio como debe ser para dar los permisos, hay corrupción, por ejemplo torres de Alicante, no debieron darle permiso porque ahí pasa una quebrada. Ciudad Jardín, pasa por ese radio de acción (E. Cardona, JAC EL Hipódromo - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

Las comunidades organizadas y no organizadas interponen quejas a las autoridades competentes pero no se perciben acciones contundentes que marquen precedentes para el cumplimiento de la normativa y la subsiguiente solución de la afectación, sintiendo frustración y que como habitantes, no tienen mucho por hacer para darle solución.

Esta es la gráfica sobre las quejas interpuestas por diferentes actores de los territorios, según información suministrada por CORNARE a 2020:

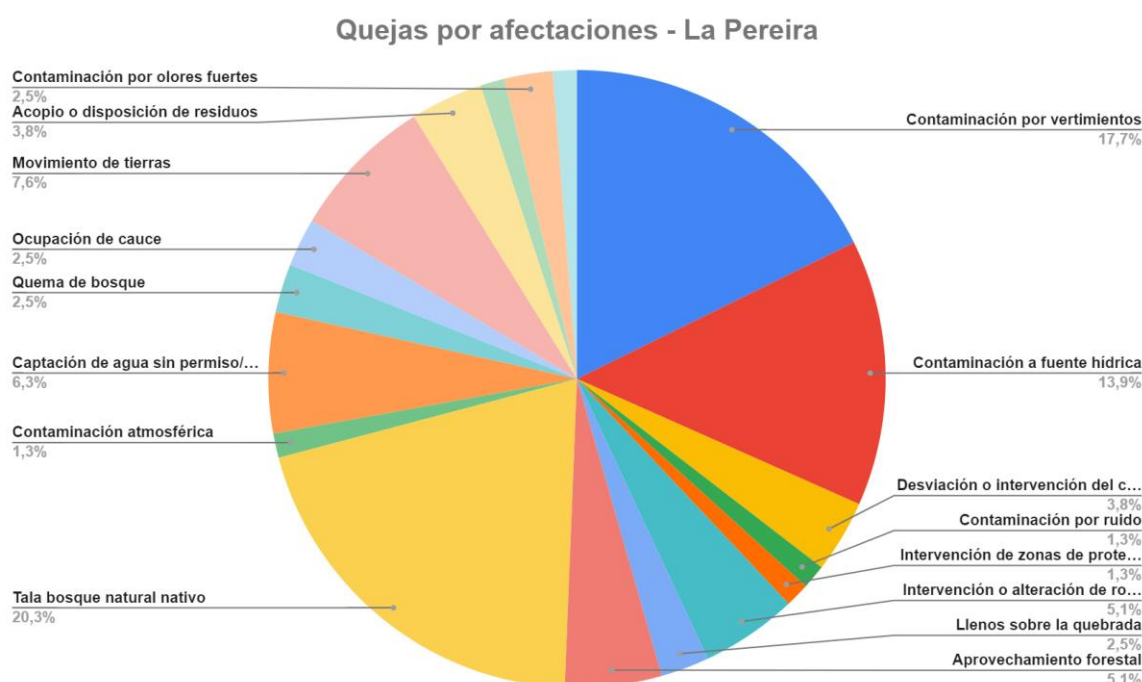


Figura 90. PQRS sobre la quebrada La Pereira. Fuente: CORNARE. Elaboración propia.

La gráfica permite observar una mayoría de quejas por Tala de bosque nativo así como por Contaminación por vertimientos, problemáticas manifiestas en el estudio como las principales afectaciones al ecosistema. Se siguen las quejas por contaminación a la fuente hídrica que alude también al tema de los vertimientos desde los floricultivos, así como por vertimientos de aguas negras directas a la quebrada, problemáticas asociadas a los procesos de crecimiento demográfico y el asentamiento de viviendas y floricultivos en plenas llanuras de inundación. La mayoría de estas principales afectaciones se registran en la zona urbana de La Ceja así como en la vereda Quirama del Carmen de Viboral.

Le siguen quejas por movimiento de tierras y captación de agua sin permisos, especialmente en sectores de Rionegro como El Capiro, El Porvenir, Altos de la Pereira, El Tablazo y la zona urbana, así como en la vereda El Guamito de La Ceja.

A estas, se siguen las quejas por aprovechamiento forestal, queja reportada en los tres municipios en sectores como Guamito y San Nicolás en La Ceja, en la zona urbana de Rionegro y en la vereda Quirama del Carmen.

Luego vienen las intervenciones o alteraciones de la ronda / desviaciones o intervenciones de cauce, identificadas tanto en la zona urbana de La Ceja así como en sus veredas San Nicolás y Guamito, y en Rionegro en los sectores Santa Teresa y El Porvenir.

También se presentan quejas por olores fuertes de la quebrada, aspecto que también alude a los vertimientos en la vereda Quirama del Carmen de Viboral, junto con afectaciones por llenos sobre la quebrada y ocupación del cauce. Estos en la vereda Guamito y en la zona urbana de La Ceja, en Rionegro en El Porvenir y San Antonio.

Por último, se encuentran afectaciones por contaminación por ruido, contaminación atmosférica e intervención en zonas de protección.



Sobre estas afectaciones no se identifica información detallada, pero permiten contrastar información encontrada y que se ha expuesto en capítulos anteriores y los que continúan.

Por lo anterior, las y los habitantes aducen como directos responsables por la problemática ambiental que sufre la quebrada y sus territorios, a la autoridad gubernamental por la falta de control y cumplimiento de la normativa, quienes se sienten preocupados porque esta situación pueda agravarse si no se generan acciones inmediatas para el restablecimiento, preservación y conservación del ecosistema:

Parte de culpa la tiene el municipio y sigue CORNARE, porque es la entidad que debería estar pendiente, porque a la gente le da por hacer su casa en un monte, entonces a donde está la entidad, y cuántos montes están tumbando para hacer las viviendas. CORNARE es muy propio para unas cosas pero es muy permisivo para lo que le conviene también. Se ha posibilitado que esto esté como está. Las entidades que deben proteger lo hacen cuando les conviene, no sé si habrá plata de por medio, porque eso da para pensar muchas cosas (L. Henao, JAC vereda Guamito - Carmen de Viboral, Cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

Los mismos municipios hacen que esto pase, que se inunden tanto los sitios, porque nunca van y si van una vez me respondió el Secretario de Planeación: "ah, esa gente de más que siguen", ¿qué respuesta es esa?, ¿entonces no tienen la autoridad de decirles que paren?. Ponen a los presidentes de las JAC a que se busquen los enemigos. Y bastantes problemas que tenemos los presidentes, y lo deben hacer ellos. Deberían ir periódicamente a las veredas (L. Henao, JAC vereda Guamito - Carmen de Viboral, cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

A su vez, se percibe que desde la administración municipal se privilegia la concesión de proyectos que traen desarrollo económico al territorio, pese a que generan impactos a perpetuidad que son difíciles de reparar:

La mayoría de fincas y partes boscosas se van destruyendo y eso se ha perdido porque no hay un respeto debido a que está el plan departamental, está en la idea de desarrollo del municipio, entonces independiente de que haya un montecito, como la actividad que se viene generando ya está programada en parcelaciones y todo eso, se generan los permisos y muchas veces se habla desde Cornare, pero nosotros que nos hemos dado cuenta, tenemos una problemática en el municipio con la minería, entonces van a explotar una montaña que tiene cuatro abastecimientos de agua, cuatro bocatomas. Dicen que van por material para las vías, pero han hecho estudios y saben que hay oro, entonces esa es una problemática que se puede generar grande. La mayoría nos hemos ido contra Cornare, pero esto viene desde otras instancias. desde que tengan estos permisos, y se la dan. Se la dan desde los escritorios sin ver qué va a pasar. Esto va ligado a principios económicos (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, comunicación virtual, 24 de noviembre de 2021).

Hay una protección por el PBOT donde son 30 metros que hay que dejar para cualquier estructuración que se vaya a hacer. Este lote no tiene por ninguno de los dos lados 30 metros. El señor aprovechó para hacer un conflicto de intereses con las empresas públicas, diciendo que aquí había erupción o caída de banca. Falso, porque yo vivo pendiente de la cuenca hídrica. Le dije a EPM que quitaran eso. Por la presión que les hice vinieron a quitarlo pero el dueño dijo que no. Vale más el interés particular que el general y eso es un perjuicio porque ya se inundó eso, toda esa calle se inundó porque el río se salió. ¿Entonces quién manda, la administración o quién? (Rafael, habitante - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

En este mismo sentido sobre la percepción institucional desde las comunidades, se identifica que el POMCA tiene una alta percepción por parte de los habitantes, ya que consideran que es un diagnóstico acertado sobre la realidad de sus territorios y el estado actual de sus ecosistemas. Perciben además que los acuerdos de ordenamiento territorial se generan sin tener en cuenta este tipo de estudios que develan los usos reales a los que se está sometiendo el suelo y que entran en conflicto con sus usos potenciales permitidos. Al respecto se encuentra lo siguiente:



“¿Por qué el PBOT lo actualizaron y no tuvieron en cuenta el POMCA? Esto se actualizó en el 2018, y el PBOT no lo tuvo en cuenta. Miren la llanura de inundación por donde están los Jardines de la Pradera y eso está lleno de casas” (B. Amariles, presidenta JAC San Cayetano - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

“El POMCA lo hicieron pa’ guardarlo. No se tiene en cuenta. Tampoco se le hizo socialización a la comunidad. Corantioquia tiene esta información, y ellos no tienen información de campo, no pueden llamarle la atención al directamente responsable?” (M. Jaramillo, habitante Ofir - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

Se observa entonces una deslegitimación de lo institucional como entes que protegen el ecosistema, lo que hace necesario un proceso con las comunidades de manera que acerque estas instituciones gubernamentales a los territorios, escuchando a quienes lo habitan y a quienes pueden aportar una solución desde sus propias miradas.

1.1.1.1.37 Problemática central:

Afectaciones y desequilibrio en el ecosistema

Las causas que fueron mencionadas en el anterior capítulo. se desprenden del primer ítem. Son concepciones que han sido implantadas por los imaginarios y socio narrativas sobre desarrollo y progreso, y que han sido implementadas por las diferentes administraciones municipales en La Ceja, Rionegro y El Carmen de Viboral. Estas ideas que materializan y enraizan han traído afectaciones ecosistémicas que ponen en riesgo los servicios que prestan las rondas hídricas, y afectan a las poblaciones de seres humanos, de fauna y flora que habitan y/o habitaban en los territorios. Cada uno de los municipios posee una particular dinámica que los define y los hace únicos: Rionegro con su avanzado proceso urbano y de gentrificación que va en aumento, La Ceja con el cambio de vocación de sus uso del suelo por la entrada masiva de floricultivos e invernaderos, y El Carmen con sus cambios vocacionales también por floricultivos, así como por la llegada de nuevos habitantes a sus territorios y obras viales. Todos tienen en común el proceso expansivo urbano que tiende a seguir configurándose y a acentuar las problemáticas que han devenido en el desequilibrio del ecosistema, como problemática central sobre la quebrada La Pereira y sus territorios aledaños.

La causa #5 (debilidad en el control estatal) se visiona como la causante principal en este estado de cosas actual para la quebrada La Pereira, donde aunque las normativas son claras sobre áreas de retiro, usos potenciales, zonas de protección y zonas destinadas para los usos de agricultura, se evidencia que la actividad que se da realmente pasa por encima de la norma, lo que viola y afecta los hábitats. Esto sumado a una insuficiente infraestructura de saneamiento y alcantarillado, así como de la escasa conciencia ciudadana sobre el uso y cuidado de este ecosistema.

El POMCA alude al respecto de los usos del suelo sobre la quebrada La Pereira los siguientes:



“En las concesiones referenciadas en la quebrada La Pereira el 83.3% de la demanda identificada es de tipo Doméstico, el 8.3% es Pecuario, el 8.3% es Agrícola” (Cornare, 2006, p. 33).

El uso doméstico con la insuficiente oferta del servicio de alcantarillado, especialmente en zonas rurales, ha sumado a la problemática, donde se encuentra que solo el 79% de las viviendas cuentan con este servicio. Estas poseen un sistema de pozo séptico que se vuelve insuficiente para el manejo adecuado de estas aguas negras:

...aunque el 70% poseen conexión a un sistema de tratamiento como el pozo séptico, esto no constituye ninguna garantía de un adecuado tratamiento de las excretas al ser un sistema ineficiente y rudimentario, potenciado por la ausencia de capacitación para su uso y mantenimiento (Cornare, 2006, p. 40).

Lo anterior da como resultado que un 7%, como enuncia el POMCA, viertan a campo abierto, lo que suma acciones para la contaminación del agua, volviéndola no apta ni para el consumo ni para el disfrute de los habitantes, quienes se quejan de los malos olores, especialmente en épocas de verano.

A la problemática de contaminación de la fuente, también se le añade la actividad agropecuaria, donde el uso de agrotóxicos y plaguicidas de manera constante, produce una afectación del suelo y del agua. Al respecto el POMCA identificó que:

Según la información presentada en el diagnóstico de uso y manejo de plaguicidas en la microcuencas Santa Fe, Palo Santo y La Pereirita (Noreña, 2003) que componen la cuenca La Pereira, los plaguicidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas) más utilizados por los cultivadores son de categoría toxicológica II (altamente tóxicos) y categoría toxicológica III (medianamente tóxicos), pertenecientes, generalmente, al grupo químico de los organofosforados, y con los cuales, comúnmente, se realizan mezclas para su aplicación (Ibid, p.40).

También se hizo evidente que estos invernaderos y floricultivos, están asentados en zonas de llanuras de inundación de la quebrada La Pereira, sin respetar los retiros que evitan, no sólo riesgos, sino también que estos agroquímicos lleguen a la fuente por escorrentía. Otra de sus prácticas indebidas son la captación de agua de manera ilegal y sin cuantificación.

El uso masivo de los suelos, también ha generado procesos erosivos, causando alta sedimentación del suelo así como pérdida de cobertura vegetal (deforestación), donde se suman a las causas de esta problemática, la ganadería y la presión inmobiliaria. Sobre la afectación de la ganadería, el POMCA menciona que:

...los pastos destinados para ganadería generan un problema adicional a las fuentes hídricas, su contaminación con materia orgánica y organismos patógenos y no patógenos procedentes de la materia fecal de los animales, la cual logra infiltrarse a través del suelo cuando es lavado por la lluvia (Ibid, p.42).

Se encuentran entonces las siguientes afectaciones a manera de conclusión, que han generado este desequilibrio ecosistémico:

- Deficiencia en saneamiento básico.
- Prácticas indebidas en el sector agrícola y pecuario.
- Falencias en el control estatal.
- Expansión urbana sin planificación.

Sobre estas características que configuran el panorama de desequilibrio ecosistémico, debe darse una adecuada gestión desde diversas instancias y siempre de la mano de las comunidades de cada uno de los municipios, con estrategia intermunicipales que hagan



hincapié en la protección de las fuentes y sus ecosistemas aledaños. Las comunidades son actores principales en la consolidación e implementación de un programa que logre menguar efectivamente el daño causado.

1.1.1.1.38 Consecuencias

La anterior problemática mencionada sobre el desequilibrio en el ecosistema, pone de manifiesto cuáles han sido las causas que la han configurado. De la problemática descrita anteriormente se desprenden unas consecuencias, las cuales se identifican de dos tipos. Unas variables de tipo social, las cuales se dimensionan como circunstancias que generan alteraciones para las dinámicas cotidianas, en sus formas de vida, en sus maneras de hacer, de relacionarse con los demás, con el suelo y con las instituciones. Así como otras variables de tipo ambiental, en las que cambia no solo el paisaje, sino que también altera a otras especies con las que estas poblaciones han cohabitado, además de ponerlos en riesgo de eventos catastróficos, como lo representan las inundaciones y movimientos en masa.

Estas variables serán descritas a continuación:

Variables sociales:

- Pérdida de vocación productiva: los territorios aledaños a la quebrada La Pereira, al ser de vocación predominantemente rural como parte de su memoria histórica, se han visto afectados por la entrada de las concepciones de progreso y desarrollo, donde al tratar de suplir la demanda de vivienda por la expansión urbana y la entrada de cultivos con masificación de su producción, han cambiado los usos del suelo y configurado nuevas dinámicas para sus pobladores. El gran sector campesino que habitaba estas tierras, ha sido cambiado por otro tipo de economías, las cuales han alterado su soberanía alimentaria. Para insertarse y adaptarse a estos cambios, han debido emplearse en actividades que no son las que disfrutaban, conocen y han hecho parte de sus tradiciones según sus contextos e historias de vida.

“Se acabó la agricultura, la ganadería, estamos por cuenta de las flores. Y las regalías de las flores son mínimas, antes el gobierno les ayuda cuando están en crisis” (Cardona, E, JAC El Hipódromo La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

- Pérdida de soberanía alimentaria: como fue descrito anteriormente, el reemplazo de la vocación agrícola por el uso del suelo para floricultivos y parcelaciones, ha hecho que la vida campesina desaparezca. Este es un derecho de los territorios a tener sus propias políticas agrarias y alimentarias priorizando la producción y consumo locales para alimentar a la población, aspecto que ha desaparecido de la vida de estos tres municipios. Al respecto se mencionó que:

“El territorio era de alimentos con lo que se lograba tener sustento, o por intercambio. Día a día fueron cambiando las cosas. Ya luego era solo venta, negocio” (Cifuentes, W, JAC Quirama - Carmen de Viboral, Comunicación virtual, 23 de noviembre de 2021).



- Desconfianza institucional: ante la falta de control y cumplimiento de las normativas ambientales por parte de las administraciones municipales de La Ceja, El Carmen y Rionegro, así como de las continuas omisiones ante quejas realizadas por la comunidad, se ha venido perdiendo la confianza en las instituciones que deben velar por el cuidado del ambiente.

Los habitantes organizados y los que no son ven con impotencia esta situación, ya que perciben que solo con acciones individuales no pueden generar los cambios necesarios.

“Nos quejamos y nos dicen que es cuestión de resiliencia. A uno como habitante le queda muy difícil cambiar las cosas. Esto ya no se trata de resiliencia, deben haber cambios” (B. Amariles, JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación virtual, 24 de noviembre de 2021).

- Desplazamiento de habitantes nativos: ante el crecimiento demográfico acelerado y la presión inmobiliaria, se han generado procesos de valorización de la tierra rural, así como nuevas vocaciones productivas que han dejado atrás maneras de vivir propias de estos territorios, asuntos que han devenido en desplazamiento de los habitantes nativos para dedicarse a otras actividades y buscando a su vez, tierras que puedan costear. Esto ha generado pobreza para estos habitantes, así como una sensación de extrañamiento y desterritorialización al tener que ocupar territorios que no son los suyos y desarrollar actividades económicas ajenas a sus tradiciones y saberes nativos:

“Los nativos ya se están teniendo que ir y ellos son los que defienden el territorio”. (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, cartografía social, 24 de noviembre de 2021).

Variables ambientales:

- Contaminación del agua: se identificó contaminación por vertimientos directos tanto por los usos domésticos, así como por la presencia de invernaderos, floricultivos y otras empresas como la que se menciona a continuación:

“La Tenería que es una curtiembre genera vertimientos, generan cebo” (B. Amariles, JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación virtual, 24 de noviembre de 2021).

- Aumento eventos de riesgo: el irrespeto a la normativa de retiro a las llanuras de inundación, así como las prácticas irresponsables de depósito de residuos y la falta de saneamiento en las zonas de ribera, han ocasionado graves afectaciones y riesgos a las poblaciones especialmente por inundaciones. Estas serán descritas con profundidad en el apartado de Gestión del riesgo (2.3). Al respecto se menciona que:

Cuentan que se crecía en la Santa Cruz, era religioso, y por allá en octubre, empezando, que es San Pacho, esos son históricos de inundación, ahora ya no son esas dos fechas, este año llevamos 12 inundaciones, antes eran 2 inundaciones al año. ¿Y qué le dicen a uno? tienen que ser resilientes. ¿Por qué



la ingeniería está ahí? (B. Amariles, JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación virtual, 24 de noviembre de 2021).

- Disminución y/o extinción de especies de fauna y flora nativas: esta consecuencia surge a causa de la fragmentación del bosque, donde al darse esta masiva llegada de proyectos urbanísticos, generan procesos de deforestación que destruyen el hábitat de numerosas especies de fauna y flora, así como la llegada de especies exógenas.

Lo que sí veo que la administración no le para bolas a eso, es la invasión del ojo de poeta. Hermosa, pero absolutamente invasiva. Eso ameritaría un programa grandísimo con una inversión bien buena, de tiempo y recursos para erradicarla (Arcila, M, veedora ambiental - Rionegro, comunicación virtual, 21 de octubre de 2021).

“Yo veía ardillas, ya no se ven tantas” (A. Uribe, JAC Hipódromo - La Ceja, comunicación virtual, 24 de noviembre de 2021).

4.3.2.2 Agua

La quebrada La Pereira es uno de los afluentes del Río Negro, el cual se encuentra recorriendo el valle de San Nicolás y es uno de los modeladores del paisaje, por lo que “la continua actividad del río y sus afluentes han labrado las colinas del altiplano, excavado la roca original y generando depósitos” (Quijano, Vilabona, et. al., 2019, p. 20). La Pereira es un eje estructurante, ya que paralela a esta cuenca, se vienen desarrollando diversos proyectos de infraestructura en la subregión que han posibilitado dinámicas como los procesos de expansión urbana y demográfica que se vienen presentando, tanto de personas que vienen a habitar los municipios como de población flotante que viene de paseo o por motivos laborales.

Según el análisis del POMCA, la cuenca posee un área de 2.474,82 hectáreas aproximadamente, y limita al norte con la cabecera municipal de La Ceja, al oriente con la vereda Las Lomitas, al sur con La Playa, San Gerardo y Llanadas, y al occidente con El Retiro (2006, p. 5). Sus afluentes son las quebradas La Pereirita, Palo Santo, Payuco y Santa Fé, cuerpos de agua que poseen una funcionalidad ecosistémica de ser abastecedoras de agua para las comunidades a través de los acueductos veredales.

La vereda El Tambo es el lugar del nacimiento de La Pereira y la mayor proporción de esta se encuentra en territorio urbano del municipio de La Ceja, en los barrios, San Cayetano, El Hipódromo y Alberto Cerani, entre otros. Y del sector rural en la vereda Guamito así como El Tambo y Guamito. Gran parte de su recorrido la realiza en predios privados ocupados por urbanizaciones residenciales e invernaderos. El POMCA menciona que la jurisdicción de la quebrada es solo en el municipio de La Ceja, pero las interacciones con actores de las administraciones municipales, especialmente de las Secretarías de Planeación, permitieron identificar a Rionegro y al Carmen de Viboral como territorios por los que también pasa la quebrada. En Rionegro en veredas como Santa Teresa, Ojo de Agua, El Capiro, Vilachuaga, Santa Teresa, Santa Ana y San Antonio de Pereira. En el Carmen de Viboral por las veredas Quirama, Guamito y Aguas Claras.



Sus suelos contienen “rocas metamórficas (anfolitas y migmatitas) “sobre las cuales reposan algunos depósitos superficiales (depósitos de vertiente y depósitos aluviales) así como una extensa cobertura de cenizas volcánicas” (Ibid, p.12).

El diagnóstico de la quebrada La Pereira arroja un estado actual de deterioro que se pudo evidenciar en los diferentes recorridos realizados por cada uno de los territorios por los que esta hace su trayecto. La contaminación del agua, los procesos de sedimentación en las zonas de ribera, la falta de mantenimiento a la quebrada y los vertimientos directos, son algunos de los aspectos más recurrentes. Al respecto se encuentran los siguientes testimonios:

“Los nacimientos que habían antes ya no están, ya los árboles están caídos, se les ha dado mucha libertad a las parcelaciones para que vengan acá. Ha sido imparable porque cada día nos han cerrado más”. (L. Henao, JAC vereda Guamito - Carmen de Viboral, comunicación directa, 26 de noviembre de 2021).

“Los barrancos no son sólidos, son material orgánico, el agua golpea y golpea y va desmoronando, lo que crea sedimentación y el cauce va siendo más estrecho”. (E. Cardona, JAC El Hipódromo - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

“Las cunetas se dejan llenar de agua y pantano y se acumulan en las carreteras. No se hace mantenimiento a la vegetación”. (F. Quintero, JAC Aguas Claras - Carmen de Viboral, recorrido territorial, 26 de noviembre de 2021).

Al estado actual de desequilibrio ecosistémico, se le diagnostican las siguientes causas:

1. Irrespeto a retiros:

Varios factores han posibilitado que las características de la quebrada hayan cambiado. El irrespeto a la norma sobre los retiros para las llanuras de inundación son una de las generalidades del estudio para todos los municipios por donde pasa la quebrada. La delimitación actual es de 30 mts para esta ronda, pero se encuentran numerosas edificaciones y cultivos de flores en plena llanura de inundación, y esta problemática tiende a agudizarse ya que se observa la llegada de otros proyectos urbanísticos que ya fueron aprobados:

Yo tengo un compañero allá por Altos de La Pereira y él dice que con la construcción que están haciendo allá, La Provincia, le quitaron mucho espacio a la quebrada. Como lo podemos notar ahí están haciendo los parqueaderos donde hicieron el banqueo y por ahí a 15 metros estará la quebrada, o sea que una creciente no la va a soportar. Entonces él decía yo estoy esperando que se crezca, para que la Alcaldía deje de estar aprovechándose de ese espacio. Que dejen de construir, primero eso era espacio natural, pura fauna, ya no, por la avaricia de muchos que quieren construir ahí. La gente aquí en Rionegro está cada vez invadiendo más y está construyendo donde no le corresponde. Eso está afectando a la quebrada. (Y. Zabala, comunicación personal, 25 de noviembre de 2021).

“Ahí vemos un cultivo que está a que.. 10 metros, está pegado a la quebrada y eso tantas fumigaciones, venenos, eso viene a caer a la vegetación. Ese cultivo debe coger la zona de inundación y eso da más facilidad de que esos químicos contaminen el agua” (F.



Quintero, JAC Aguas Claras - Carmen de Viboral, recorrido territorial, 26 de noviembre de 2021).

Estos usos del suelo que no respetan las áreas de llanuras de inundación, han venido causando disminución en la cobertura vegetal en las zonas de ribera, aspecto que, como se ha explicado anteriormente, causa fragmentación de los bosques nativos y desplaza y extingue especies de árboles y animales.

A su vez:

el incremento de la destinación de los suelos para uso doméstico trae consigo actividades inherentes como la construcción de improvisadas redes viales y la expansión del área urbana, situaciones que colaboran a aumentar la incorporación de material superficial en las fuentes hídricas (Cornare, 2006, p. 40).

Es importante que la normativa tenga un cumplimiento cabal y que los mismos habitantes sean escuchados cuando estas sean incumplidas, ya que como menciona este habitante nativo:

“Se observan hasta dos metros de retiro a la quebrada” (E. Cardona, JAC EL Hipódromo - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

Quienes ven con preocupación, no solo la falta de cumplimiento a esta normativa, sino también la renuencia y falta de control de las autoridades ambientales y municipales para hacer cumplir y sancionar a quienes causan las afectaciones y violaciones a la norma.

2. Ampliación de la frontera agrícola y pecuaria:

Así como se ha expandido la población y los territorios urbanos, deviniendo en las problemáticas anteriormente mencionadas, a su vez, también se observa una expansión de la frontera agropecuaria, cuyas actividades también han ocasionado problemas como la contaminación a la quebrada por el uso de agroquímicos de manera inadecuada (asunto que será tratado en el siguiente ítem).

Estas formas de ocupar el territorio devienen, a su vez, en procesos de deforestación de las zonas de ribera al asentarse en zonas de llanuras de inundación y zonas de protección ambiental, donde la explotación agrícola y pecuaria, genera erosión del suelo, quienes intencionalmente remueven esta capa vegetal con el fin de “obtener pastos destinados bien sea para cultivos o para ganadería, situación evidenciada por la deforestación que presenta la cuenca como resultado de la ampliación de la frontera agropecuaria” (Cornare, 2006, p. 42).

La ganadería contamina la fuente “con la materia orgánica y organismos patógenos y no patógenos procedentes de la materia fecal de los animales, la cual logra infiltrarse a través del suelo cuando es lavado por la lluvia” (Ibid, p.42), aspecto que profundiza la mala calidad del agua de la quebrada La Pereira.

El siguiente ítem, es una consecuencia de esta situación problemática.

3. Uso inadecuado de agroquímicos:



La alta presencia en estos territorios aledaños a La Pereira de floricultivos ha devenido en graves afectaciones al ecosistema.

Los ingredientes activos y metabolitos de algunos de estos plaguicidas, pueden permanecer en el medio ambiente por horas, días, semanas y aún años, dependiendo de su grado de persistencia, lo que amplía el riesgo de contaminación de las fuentes hídricas (Cornare, 2006, p. 40).

La utilización de estos plaguicidas se hace especialmente peligroso y dañino porque se hace al lado de la quebrada, donde como ya se mencionó anteriormente, estas actividades comerciales están establecidas sin respetar las llanuras de inundación, y al estar tan cerca a la quebrada, los vertimientos son directos por escorrentía, quienes llenan estas áreas no solo con sus fumigaciones sino también con los residuos de los procesos de plantación.

El POMCA evidencia que estas prácticas de los floricultivos inciden en la salud pública de los habitantes y trabajadores de los cultivos, quienes han presentado intoxicaciones por el uso de plaguicidas, “llegándose a ocupar, en el 2003, el tercer mayor número de casos en toda la región del oriente antioqueño, junto con Rionegro, según la DSSA” (Ibid, p. 46)..

“Esta es zona de viveros. Flores Rionegro tiene una planta de tratamiento que vierte esa agua sucia nuevamente a la quebrada”. (W. Cifuentes, JAC Quirama - El Carmen de Viboral, recorrido territorial, 26 de noviembre de 2021).

4. Inadecuada disposición de aguas residuales:

Uno de los principales hallazgos como generalidades del estudio es la deficiencia en el servicio de alcantarillado, especialmente en los sectores rurales del oriente antioqueño. Este aspecto trae graves afectaciones al ecosistema por los vertimientos directos a la quebrada o a campo abierto.

En la zona rural del municipio de La Ceja, la disposición de aguas negras se realiza en pozos sépticos en un 70,3% y en un 8% a campo abierto. Los residuos sólidos se entierran, se queman o se disponen a campo abierto, quedando a merced de perros u otros animales que riegan las basuras, y estas llegan a la fuente, contaminándola:

Aunque un 70% de viviendas tiene una conexión a algún tipo de sistema de tratamiento, “esto no constituye ninguna garantía de un adecuado tratamiento de las excretas al ser un sistema ineficiente y rudimentario, potenciado por la ausencia de capacitación para su uso y mantenimiento” (Cornare, 2006, p. 39).

“Esas zonas no tienen pozos sépticos, yo no sé qué harán con esa agua, y uno ve que tienen la posibilidad de hacerlo, porque son pocas viviendas” (Julián, habitante vereda Guamito - Carmen de Viboral, recorrido territorial, 24 de noviembre de 2021).

La contaminación por vertimientos es una realidad que debe ser superada con acciones intersectoriales que velen por el derecho a un ambiente sano y saludable para la población, además por el derecho al disfrute de los entornos rurales, especialmente los de la quebrada La Pereira que es uno de los patrimonios naturales, estando en la memoria de las poblaciones nativas su uso recreativo y de encuentro comunitario.



“Cuando hay verano no aguantamos la fetidez, el tubo residual de las aguas residuales viene por aquí, lo cogieron y el que va a quí a la PTAR está debajo de acá, lo que no se sabe es qué ocurre, porque he oído quejas de que cuando llueve bastante se devuelve todo” (E. Cardona, JAC Hipódromo - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

“Sector Alberto Serani: cuando llueve esto aparece como una petrolera donde sale un chorro, revuelto con aguas negras y cae a la cuenca hídrica” (E. Cardona, JAC El Hipódromo - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

5. Manejo inadecuado de residuos sólidos:

Sumada a la problemática del ítem anterior, es evidente la problemática de desabastecimiento de los servicios públicos, donde la masiva llegada de habitantes está poniendo retos a las empresas de aseo por la saturación en la demanda, quedando muchas partes de los territorios sin la prestación del servicio.

La gente se paraba al borde del canal que hicieron para canalizar la quebrada, la gente ponía el mueble encima, porque la quebrada no se canaliza para proteger a la gente ni para canalizar la quebrada, la hicieron para que sea un basurero, es lo que la gente tiene en la cabeza. La gente dice que para qué poner eso en el carro de basura si yo la pongo en la quebrada y la quebrada se lo lleva. Es algo absurdo, sin embargo, quieren seguir tomando agua potable. Les entregan el agua en malas condiciones pero la población no hace nada (M. Jaramillo, habitante Ofir - La Ceja, recorrido territorial, 27 de noviembre de 2021).

“Hay necesidad de hacer mantenimiento a la quebrada. Se observan basuras alrededor del pozo y del nacimiento, cemento, sanitarios...” (Julián, habitante vereda Guamito - La Ceja, recorrido territorial, 24 de noviembre de 2021).

6. Cambios en los usos del agua:

Los siguientes y otros numerosos testimonios sobre la pérdida en la calidad del agua de la quebrada La Pereira fueron encontrados. La población nativa menciona la pérdida del servicio ecosistémico de la quebrada por la aparición de los fenómenos de contaminación, quienes iban a la quebrada a disfrutar de ella como balneario, como zona de recreación y esparcimiento familiar y comunitaria. Ahora, sienten que les han dado la espalda por su contaminación, porque presenta olores fétidos, pero además, porque ya estas zonas han sido privatizadas y no pueden acceder a ella.

Los testimonios dan cuenta de la problemática social y ambiental de la cuenca:

“Cuando yo estaba pequeña, yo iba a lavar ropa a esa quebrada con mis hermanas. Era grandísima, era ancha y nos bañábamos en esa quebrada. Ya no” (M.I. Echeverri, presidenta JAC San Antonio - Rionegro, recorrido territorial, 25 de noviembre de 2021).

“...lo que es esto a lo que era antes, ya no hay nada, hasta se metían a bañarse ahí” (Julián, habitante vereda Guamito - La Ceja, recorrido territorial, 24 de noviembre de 2021).

Antes se podía disfrutar, la gente llegaba y tenía “accequibilidad”, fuera a tirar baño, o buscar entretención de pesca, era plan familiar, ahora es difícil que se vean animalitos por toda esta sustancia, tanto químico, y también porque ya está privatizada toda esta zona, entonces es difícil acceder a la quebrada (W. Cifuentes, JAC vereda Quirama - Carmen de Viboral, cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

“Anteriormente como eran tan poquitas casas, pues prácticamente nos criamos en las quebradas. Nos manteníamos en ellas. Ahora con tanta construcción se dejaron abandonar la quebrada y por eso se hacen tan pequeñas” (V. Ospina, JAC Santa Ana parte baja - Rionegro, recorrido territorial, 25 de noviembre de 2021).

“Hay necesidad de hacer mantenimiento a la quebrada” (Julián, habitante vereda Guamito, recorrido territorial, 24 de noviembre de 2021).

El estado de la quebrada La Pereira no es alentador. La contaminación de sus aguas ha sido un proceso que ha ido configurándose desde hace muchos años atrás, donde las personas que llevan más de 30 años habitando el territorio mencionaron que las aguas residuales han ido directamente a la quebrada desde muchos años atrás, especialmente en sectores rurales deteriorando la calidad del agua de manera paulatina pero constante.

1.1.1.1.39 Usos

Los usos del suelo a que ha estado sometida la quebrada y sus territorios aledaños, serán descritos en la siguiente tabla, de manera que se pueda comprender con mayor profundidad, las presiones por los usos del suelo que han derivado en su estado de contaminación actual, aspecto que se profundizará en el siguiente subcapítulo de Gestión del riesgo.

Tabla 55. Usos del suelo alrededor de la quebrada La Pereira en puntos críticos. Autoría: componente social.

Territorio	Punto	Usos del suelo
La Ceja	Zona urbana: barrios El Hipódromo, San Cayetano, Antonio Serani, Divino Niño	- Residencial - Comercial y de servicios - Educativos (Unidad de Atención Integral y el jardín de las niñas y niños) - Recreativos (Parque Lineal La Pereira, El Club Rotario)
	Cerro El Capiro	- Cultivos agroforestales (floricultivos) - Residencial
	Vereda Guamito	- Residencial

Carmen de Viboral	Vereda Guamito	- Residencial - Floricultivos
	Vereda Quirama - sector La Cucharita	- Residencial - Floricultivos
	Vereda Quirama - entrada a Normandía	- Residencial - Educativos (Universidad de Antioquia) - Otros (Centro de Rehabilitación Normandía) - Turístico (Parque Tecnológico Recinto Quirama)
Rionegro	PTAR	- Empresarial - Residencial
	Vereda Santa Ana	- Empresarial (Pharmacielo) - Residencial

4.3.2.3 Gestión del riesgo

Según el POMCA:

los centros urbanos del Altiplano se caracterizan por presentar un importante número de eventos de inundaciones. Las quebradas La Marinilla, La Mosca, La Pereira, así como el mismo Río Negro, han presentado históricamente varios eventos de crecientes e inundan las áreas aledañas que se encuentran totalmente urbanizadas, ocasionando tragedias con población damnificada que se cuenta en cientos e incluso miles de personas. Los municipios de Marinilla, La Ceja y Rionegro son algunos ejemplos de centros urbanos que han soportado estos eventos (Minambiente, 2017, p.1176).

Se estipula que el centro urbano y la franja de la quebrada La Pereira hasta el sector que limita con Rionegro tiene una fragilidad baja, que se debe a los indicadores que se emplearon y que son a nivel municipal (Ibíd. 1406).

En la quebrada La Pereira, que nace al norte del municipio de La Ceja en la vereda El Tambo, se presenta mucha sedimentación y se puede apreciar que la quebrada libera toda su energía en este punto.



Imagen 29. Vereda El Tambo. Municipio de La Ceja. Autoría: Catherine Vieira

Tanto en el área urbana, como en el valle de la quebrada La Pereira y sus tributarios, al ser una zona relativamente plana, presenta una condición de amenaza baja y muy baja frente a los movimientos en masa. No obstante, las áreas de retiro hidrológico en el suelo rural del municipio, se encuentran expuestas de manera permanente a la amenaza por inundación.



Imagen 30. Quebrada La Pereira en zona rural. Autoría: Catherine Vieira

A lo largo de la quebrada y sus principales afluentes, tanto en la vereda Guamito como en gran parte de la zona urbana se presentan varios puntos de inundación que, según el Plan de Ordenamiento Territorial, se debe a la poca capacidad de las obras hidráulicas. En épocas de fuertes lluvias no se alcanza a evacuar toda la lámina de agua y eso provoca el desborde de La Pereira (y sus afluentes), Payuco, La Oscura, la Grande y Los Terribles (Concejo de La Ceja del Tambo, 2019, p. 204).

En el casco urbano del municipio de La Ceja se observan zonas de inundación alrededor de la quebrada, donde afluyen todas las múltiples quebradas que también la cruzan. El Plan de Ordenamiento Territorial destaca el sector del Hipódromo, la Urbanización Arcos de Santa María y San Cayetano (artículo 53) (Ibíd). Los dos primeros se ubican en riesgo alto (artículo 80).

En relación a las avenidas torrenciales, el municipio tiene un nivel de riesgo del 75%. Ubicada al norte del municipio, La quebrada La Pereira y tributarios presentan un comportamiento sinuoso y un valle amplio cubierto de depósitos. En ellos está fundado el municipio.

Otros riesgos importantes que destaca el POT están relacionados con la producción y exportación de flores, actividad económica principal del municipio, puesto que se considera un riesgo fitosanitario por sus implicaciones sobre los usos del suelo, la economía y los procesos socioculturales.



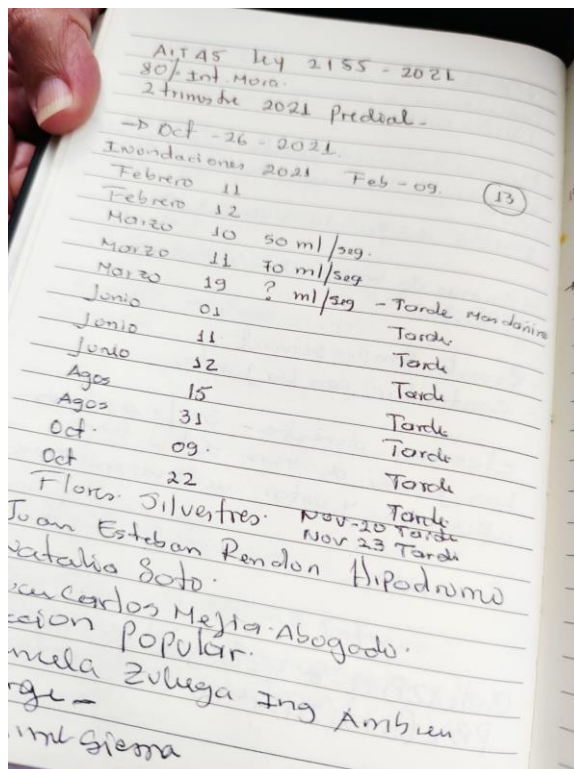
Imagen 31. La quebrada y los invernaderos que se encuentran a un costado de ella. Autoría: Catherine Vieira.



Imagen 32. (margen izquierdo). Zona donde hay una gran cantidad de invernaderos a las afueras del municipio de La Ceja, vía hacia El Carmen de Viboral.

Imagen 33. (margen derecho). Pantallazo de SW Maps donde se tomó la foto de la quebrada y el invernadero. Autoría: Catherine Vieira

Al contrastar en campo la información del POT con las percepciones de pobladores, ellas y ellos manifiestan preocupaciones por las frecuentes inundaciones que se presentan e incluso llevan juiciosas mediciones de las que han ocurrido a lo largo del 2021, donde se reporta una fuerte inundación el 11 de febrero. El 19 de marzo fue la más fuerte de todas. La última medición reportada, al momento de conversar de manera directa, con líderes de las Juntas de Acción Comunal (*el pasado 27 de noviembre de 2021*), ocurrió el 23 de noviembre, en horas de la tarde. Blanca Amariles, presidenta de la JAC de San Cayetano lleva un registro total de 14 inundaciones en lo que va corrido del año, desde febrero hasta noviembre, cuando antes, argumenta se presentaban solo dos veces al año.



Fecha	Hora	Lugar	Observaciones
Oct 26	-	-	21:55 - 20:21
80%	100%	Mora	
2 trimestre	-	-	2021 Predial
Feb 11	-	-	Feb - 09
Feb 12	-	-	
Marzo 10	50 ml/seg	-	
Marzo 11	70 ml/seg	-	
Marzo 19	? ml/seg	-	Tarde Manantiales
Junio 01	-	-	Tarde
Junio 11	-	-	Tarde
Junio 12	-	-	Tarde
Agos 15	-	-	Tarde
Agos 31	-	-	Tarde
Oct 09	-	-	Tarde
Oct 22	-	-	Tarde
Flora Silvestre	-	-	Nov 20 Tarde
Juan Esteban Rendón	-	-	Nov 23 Tarde
Catalina Soto	-	-	Hipódromo
Carlos Mejía Abogado	-	-	
Asociación Popular	-	-	
María Zuluaga Ing Ambient	-	-	
Ing -	-	-	
Ing Sierra	-	-	

Imagen 34. Registro de las inundaciones desde febrero hasta noviembre de 2021 por parte de Blanca Amariles. Autoría: Catherine Vieira.

Preocupa, a pobladores, la construcción de apartamentos y locales comerciales en zonas de inundación como el proyecto Riveras del Tambo, de la constructora Serving, que está ubicado a cuatro cuadras del parque principal del municipio. Sobre la llanura se ubicarán cinco torres de cinco pisos, cuatro de apartamentos y el primer piso se destinará a parqueaderos cubiertos. La sala de ventas, incluso, se ha inundado y están construyendo otra nueva sobre un lleno: “Esa casita la tenían como oficina de ventas, entonces cuando se ha inundado ellos también se han inundado, entonces la subieron” (B. Amariles, presidenta JAC San Cayetano, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

Para el arquitecto Martín Jaramillo, poblador, y para Elkin Cardona, presidente de la JAC de El Hipódromo, esto es “increíble” puesto que se ve erosión, pero además “el sustrato de estos terrenos es orgánico, y hay mucha presión del suelo. Hay que fundar profundo. Estos suelos no son naturales, los hicieron, esto no tiene solidez, es orgánico” (E. Cardona y M. Jaramillo, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).



Imagen 35. (margen izquierda). Zona de inundación de la quebrada La Pereira donde se construirá Riberas del Tambo.

Imagen 36. (margen derecha). La quebrada La Pereira está a un costado de lo que será Riberas del Tambo. Autoría: Catherine Vieira

La calle que está a la derecha, y que conduce hacia el Parque Principal, llega a inundarse a la altura del puente peatonal e imposibilita en esas circunstancias el tráfico de carros. Pobladores manifiestan que “...el puente pavimentado se ha tapado, esa agua llega y rompe sobre el puente. Este puente ha sido reforzado ya varias veces. Este era un puente colonial con arco y ladrillo. Tiene más de 100 años” (E. Cardona, JAC El Hipódromo - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

Blanca Amariles, presidenta de la JAC de San Cayetano dice que “hay un aliviadero de aguas lluvias, pero cuando eso se pone horrible, eso por ahí sale de todo” (B. Amariles. JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

La preocupación por las aguas residuales es recurrente en muchos tramos de la quebrada y contrasta con lo consignado en el POT que atribuye a problemas hidráulicos. Al indagar por proyectos para darle solución manifiestan “Ya empezó un proyecto con la Universidad de Antioquia para ampliar la tubería y cambio de colectores que le pondrán más capacidad” (E. Cardona, M. Martínez y B. Amariles, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).



Imagen 37. La calle que está a un costado de lo que será Rivas del Tambo y que presenta inundaciones recurrentes. Autoría: Catherine Vieira

Más adelante, aguas abajo de este puente y por el parque lineal de La Pereira, en el recorrido con pobladores, se encuentra un muro gavión, que, cuentan, se llevó la quebrada en el 2018.



Imagen 38. Muro gavión, que, sustituyó el que se llevó la quebrada La Pereira en el 2018. Autoría: Catherine Vieira

En la calle 21, en el límite entre los barrios San Cayetano y Alberto Serani pobladores muestran cómo la inundación de la quebrada levanta tapas y se extiende mucho más de una cuadra abajo, pasando por El Club Rotario, la Unidad de Atención Integral y el jardín de las niñas y niños:

“Se inunda hasta la Carrera 14. Se inunda hasta el Club Rotario, el jardín de los niños, el Parque Educativo, el salón comunal. Levanta las tapas del acueducto” (M. Martínez, JAC Alberto Seroni - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).



Imagen 39. Calle 21, en el límite entre los barrios San Cayetano y Alberto Serrano. Autoría: Catherine Vieira

Continuamos el tramo en el recorrido por el barrio y se observan ocupaciones de la llanura de inundación que han hecho privados, como parqueaderos a un costado de la quebrada sin respetar retiros o construcciones de casas sobre toda la llanura en el barrio San Cayetano.



Imagen 40. Apropiaciones y construcciones en zonas de llanura en el barrio San Cayetano. Autoría: Catherine Vieira

Como las inundaciones son frecuentes en el valle amplio en el municipio de La Ceja, la fuerza de la corriente se ha intentado detener con muros de contención entre ellos, algunos fabricados con llantas. Pobladores se muestran preocupados y manifiestan que su utilidad es baja porque el agua se les devuelve al otro lado. A pocos metros de esa intervención se encuentra una placa polideportiva que se inunda de manera frecuente y que está a dos metros y medio, aproximadamente, de una obra hidráulica ubicada en La Pereira.



Imagen 41. Placa polideportiva en el barrio San Cayetano. Autoría: Catherine Vieira

Se ven otras intervenciones sobre la quebrada, como el muro de contención en el barrio Divino Niño, que no perjudica a vecinas y vecinos y donde incluso uno de ellos hizo una excavación lineal y abierta para prevenir las inundaciones (zanja).



Imagen 42. Muro de contención en la quebrada La Pereira, Barrio Divino Niño, municipio de La Ceja.
Autoría: Catherine Vieira.

A pesar de que en el POT se estipula que “las rondas hídricas de la Quebrada La Pereira y de sus afluentes urbanos se constituyen los elementos de mayor valor natural y paisajístico a conservar en el municipio”. Preocupa a pobladores la construcción recurrente de edificaciones nuevas sobre llanuras de inundación de la quebrada, sin respetar lo establecido en el POT.

En dicho instrumento se manifiesta que “En las zonas de expansión Horizontes y OFIR es donde se presenta la mayor proporción de construcciones expuestas a fenómenos de inundación por la quebrada La Pereira” Concejo de La Ceja del Tambo, 2018, p. 61).



Imagen 43. Construcción en altura en la llanura de inundación de la quebrada La Pereira. Autoría: Catherine Vieira.

Al hacer medición de puntos de inundación, para darle cumplimiento al Anexo a la Guía Técnica de Criterios para Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad Nacional de Colombia (2018) se encontró que, en el barrio Gualanday, el agua llega a nivel de la acera. En mayo de 2021, afirman vecinas y vecinos que la lámina llegó a 40 centímetros, aproximadamente (visita de campo, 23 de noviembre de 2021).



Imagen 44. Barrio Gualanday, municipio de La Ceja. Autoría: Catherine Vieira.

Por el sector del Hipódromo también se inunda la vía siempre que llueve fuerte. Aproximadamente 80 centímetros. Además, se arrastra mucha basura. (visita de campo, 23 de noviembre). Pobladores manifiestan que durante el transcurso del 2021 se han presentado dos lluvias muy fuertes.



Imagen 45. Puente en el sector Hipódromo con afluentes que desembocan en La Pereira aproximadamente en 100 metros. Autoría: Catherine Vieira

En recorrido de observación se ven obras que dan cuenta que en el sector ha habido problemas, puesto que se presentan meandros con disipación de energía, con forma de socavación. Al indagar con vecinas y vecinos, el agua inunda la vía.

Unas calles más abajo, donde afluentes se encuentran con La Pereira, al preguntar a pobladores, ellos manifiestan que la lámina de agua llega hasta el muro de la acera e incluso hay rebote, es decir que pasa por encima del puente.



Imagen 46. Sector del Hipódromo, municipio de La Ceja. Autoría: Catherine Vieira



Imagen 47. Formas sinuosas y obras de mitigación en el sector Hipódromo. Autoría: Catherine Vieira

Preocupa el estado de la quebrada por la deforestación, la fuerte erosión lateral y el manejo inadecuado de escombros donde personas inescrupulosas vierten sobre la quebrada, como puede observarse a un costado del puente peatonal. Este puente reemplazó otro que hubo antes y que fue construido para facilitar el paso de estudiantes. No obstante se lo llevó la quebrada. Al puente nuevo, que puede visualizarse en las fotografías, le metieron piedra pesada para generar un agarre, pero hoy puede apreciarse que está más inclinado un lado, que el otro, lo cual, sin duda representa un riesgo potencial para vecinas y vecinos que deben transitar por él.



Imagen 48. Barrio El Hipódromo. Autoría: Catherine Vieira

Pobladores expresan preocupaciones, porque sienten que no son escuchados y escuchados. Tienen archivos fotográficos, hacen juiciosos monitoreos y acuden a los conductos regulares ante las instituciones del Estado respectivas, no obstante sienten que todo eso es en vano, porque según ellas y ellos no pasa nada:

“Esta es la PTAR, en una inundación en 2018 se salió la Pereira y coge a la PTAR, nosotros estamos condenados a vivir inundados” (B. Amariles, presidenta JAC San Cayetano, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

Nadie nos para bolas, la empresa de servicios públicos estaba muy preocupada pero de ahí no pasa. Porque la inundación fue por mucha basura acumulada al lado de la quebrada. Leidy de servicios públicos nos ayuda mucho pero esa inundación fue muy grande (B. Amariles, presidenta JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

“En este momento fue que le preguntamos al alcalde que porqué no había un corregidor, y dijo que es que eso costaba mucho” (E. Cardona, JAC El Hipódromo - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).



Imagen 49. Fotografías del archivo de Blanca Amariles, quien ha hecho un juicioso seguimiento sobre la quebrada La Pereira, y que muestra al grupo que acompañó el recorrido territorial. Autoría: Catherine Vieira



Imagen 50. Otras fotografías del archivo de Blanca Amariles. Autoría: Catherine Vieira

Al salir del municipio hacia la autopista que conecta con el municipio del Carmen de Viboral y Rionegro se encuentran complejos florícolas. Se hace necesario considerar los altos impactos y riesgos asociados a la actividad de la floricultura, como lo estipula también el POT del municipio de La Ceja.

Esta actividad se ha venido incrementando en el Oriente de Antioquia, sobre todo en municipios como La Ceja y Rionegro. En cuanto al riesgo, al indagar a pobladores:

En este momento la presión que están ejerciendo los cultivos de flores aguas abajo es muy notorio. No se veía antes el cierre de vías en la principal, en la autopista, por inundaciones. Ya lo que ellos están causando con sus terraplenes y sus movimientos de suelo están provocando que las aguas busquen otra salida. Se está generando un cauce que no existía que es invadir la avenida principal. Esos potreros, o esas vegas, llanuras, ya se ven un 10, 15 por ciento más inundadas en tiempos de temporadas de lluvia, que lo que se veía hace 10 o 15 años. Eso sí es una verdadera presión que está teniendo esta quebrada aguas abajo (J. F. Cuartas, presidente JAC, Santa Teresa Ojo de Agua - Rionegro, Comunicación directa 25 de noviembre de 2021).

En La Ceja, en la Parcelación Montemadero, ubicada en la base del cerro El Capiro, hay un total de 124 lotes urbanizados. A un costado se observa un invernadero de flores, y al otro lado, la quebrada, que presenta una gran erosión lateral (visita de campo, 23 de noviembre). Algunos lotes de la parcelación se han visto afectados por inundaciones (en la portería informaron que fueron #12 y #13), por ello, los propietarios hicieron un lleno para poder construir las casas. La quebrada ha ido socavando y erosionando el límite del lote que linda con ella y lo ha ido modificando.



Imagen 51. Erosiones laterales en la quebrada La Pereira, a un costado de la parcelación Montemadero.
Autoría: Catherine Vieira

En la vereda Guamito del municipio de La Ceja, sector San Judas, la señora María Elena López, fundadora nos comenta durante el recorrido, que al lado de la quebrada tenían un pozo donde sacaban agua y tenían patos. También comentó que hace 25 años, la quebrada La Pereira se inundó más allá de la zona de inundación hasta un lugar donde estaba ubicada actualmente, la casa que limita con esta. Esa situación no se volvió a presentar.



Imagen 52. (margen izquierda). Vereda Guamito, sector San Judas, municipio de La Ceja.

Imagen 53. (margen derecha). Zona de inundación de la quebrada en la vereda Guamito del municipio de la Ceja, sector San Judas. Autoría: Catherine Vieira

Pobladores consideran que se presentan altas presiones a la quebrada que están relacionadas con las construcciones y las maneras de habitar:

Las presiones que se han ejercido sobre esta quebrada han sido las construcciones en la parte alta. Estamos generando mayores desagües hacia la quebrada La Pereira como tal. Hemos incrementado los afluentes y las intervenciones de muchas fuentes hídricas, que están afectando tanto en contaminación como en erosión. Tenemos allí, aquí al lado, un derrumbe causado por esas alteraciones de las fuentes hídricas. Creo que vamos a ver afectaciones a mediano plazo. Estamos en este momento elaborando un proyecto con la administración municipal para la construcción del alcantarillado. Eso va a favorecer mucho el tema de la contaminación que estamos causándole a la quebrada, porque es real que el manejo que le estamos dando en la parte alta, en algunas propiedades no es el adecuado. Todo esto viene a dar acá (J. F. Cuartas, presidente JAC, Santa Teresa Ojo de Agua - Rionegro, Comunicación directa 25 de noviembre de 2021).



Imagen 54. Sector "El Triángulo", donde se intersectan los municipios de La Ceja, El Carmen de Viboral y Rionegro. Autoría: Catherine Vieira.

El paso de la quebrada La Pereira en el municipio del Carmen de Viboral se da en las veredas Guamito, Quirama y Aguas Claras. Hay dos Guamitos, tanto en La Ceja, como en El Carmen de Viboral. En este último, se encuentra el límite entre Rionegro y el Carmen de Viboral señalado por la misma quebrada. Un gran invernadero de flores colinda con La Pereira y las preocupaciones sobre este asunto están consignadas en el Plan de Ordenamiento Territorial del Carmen de Viboral, puesto que afectan la salud de las comunidades campesinas, las aguas y suelos. Para ello se contempla:

Regular el uso de agroquímicos a través de acuerdos municipales y el PBOT. Regular los usos del agua frente a los floricultivos y demás actores industriales. Normativa que apoya: artículos 7, 43, 44, 46, 49, 64, 65, 66, 67, 78, 79, 80 y los numerales 2, 7 y 9 del artículo 313 de la Constitución Política. Ley 388 de 199 (Concejo Carmen de Viboral, 2020).



Imagen 55. Vereda El Guamito, municipio de El Carmen de Viboral. Autoría: Catherine Vieira

Los cambios en los paisajes son evidentes para los carmelitanos, por los fenómenos de la conurbación, el aumento de fincas de recreo y el establecimiento de monocultivos de flor y tomate, que modifican socioespacialmente el territorio, que antes se dedicaba a la producción de alimentos por parte del campesinado. Estos agronegocios no cuentan con una clara regulación sobre el uso y disposición de agroquímicos.

En relación al riesgo, en el Plan de Ordenamiento Territorial se encuentra que se debe actualizar el Plan Municipal de Desastres por los constantes cambios socio espaciales, el cambio climático, la erosión, el crecimiento urbanístico, entre otros factores. Los comités de conocimiento del riesgo, el comité de reducción y el comité de manejo de desastres que hacen parte del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres establecido en el Decreto Nacional 4147 de 2011, requieren por lo tanto, una dinamización constante.

Se requiere además un Plan de Atención de Emergencias y Desastres, porque el municipio del Carmen de Viboral no cuenta con este. De manera adicional, se deben tener en cuenta los parámetros estipulados por la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Rio Negro y Nare CORNARE. Las recomendaciones al Plan de Desarrollo que emitió esta última en junio de 2019 fueron elaborar estudios de detalle de las zonas de riesgo identificadas en los estudios de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, implementar el Plan Municipal de Gestión del Riesgo, intervenir los puntos críticos

identificados en los estudios referidos con proyectos que permitan controlar la erosión y recuperar la capacidad hidráulica. Pero además, consolidar y fortalecer el sistema de alertas tempranas (Concejo Carmen de Viboral, 2020, p. 133).

Un asunto urgente, puesto que, pobladores aseguran que la quebrada La Pereira “se inunda desde el hotel La Toscana, la bomba, la Cucharita. Especialmente el tramo frecuente en barro Blanco y toda la zona hacia abajo hasta La Cucharita” (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, comunicación virtual 22 de noviembre de 2021).

En la vereda Aguas Claras, detrás del hotel Toscana, la llanura de inundación se observa bastante amplia como se evidencia en las siguientes imágenes:



Imagen 56. (margen izquierda). Vereda Aguas Claras, municipio de La Ceja, detrás del hotel Toscana.

Imagen 57. (margen derecha). Vereda Aguas Claras, municipio de La Ceja. Llanura de inundación, al fondo Pharmaciolo. Autoría: Catherine Vieira

En la parcelación Santa Ana San Jorge, donde está ubicada la empresa [Pharmaciolo](#), la lámina de agua alcanza los 20 centímetros, aproximadamente. Esta medición se hizo en la portería de la parcelación (visita de campo, 23 de noviembre).



Imagen 58. Portería de la parcelación Santa Ana San Jorge, ubicada en la vereda El Capiro. Autoría: Catherine Vieira

En la misma parcelación hay un puente, muy cercano a la portería. Allí se observan múltiples erosiones y lodo que dan cuenta de la inundación (visita de campo, 23 de noviembre).



Imagen 59. (margen izquierda). Parcelación Santa Ana San Jorge, ubicada en la vereda El Capiro. Autoría: Catherine Vieira

Imagen 60. (margen derecha). Cartel de peligro “aguas profundas” en el predio de Pharmaciello. Autoría: Catherine Vieira

Se visitó el lugar por solicitud de Juan Esteban López, socio de Pharmaciello, quien aseguró que sus cultivos se estaban afectando y que esta podía durar aproximadamente una noche. Esto le trae consecuencias de fitosanidad a su empresa. También aseguró que un vecino hizo un movimiento de tierra en un potrero y la escorrentía estaba generando lodos que los afectaban.

Asunto que confirman pobladores como Wilmar Cifuentes:

La quebrada La Pereira cuando se inunda afecta a los que bajan por esta vía (La Ceja - Carmen), habitantes y a los trabajadores de Pharmaciello que se han visto afectados porque muchas veces les toca buscar vías alternas. Se inundan las mangas, la vía. La llanura de inundación es grandísima. Las construcciones están en toda la llanura de inundación, se les mete hasta dentro de las empresas y se les ha perdido producción. (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, comunicación directa - Cartografía social, 26 de noviembre de 2021).

Se ha perdido la vegetación, ya no se conservan especies de árboles nativos, se ve muy baldío y de hecho es una zona desde donde limita con Aguas Claras que es desde Toscana hasta parte del Recinto de Quirama. Es una zona que se inunda mucho y de hecho perjudica cuando está en la zona de La Cucharita y la bomba que toda esa zona en límites de la floristería de Pharmaciello se inunda toda esa zona y genera perjuicios...” (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, comunicación directa, 26 de noviembre de 2021).

Más adelante, en el kilómetro 10 + 200, sector La Cucharita, vereda Quirama, se encuentra la bomba de Terpel. Allí se observa la zona de inundación y formas sinuosas de la quebrada. La zona de llanura es amplia.



Imagen 61. (margen izquierda). Vía que comunica los municipios de La Ceja, El Carmen de Viboral y Rionegro. Al fondo la estación de servicio Terpel. Autoría: Catherine Vieira

Imagen 62. (margen derecha). Zona de inundación de la quebrada La Pereira a un costado de la bomba de Terpel. Autoría: Catherine Vieira

En la zona se presentan muchas parcelaciones que, finalmente, terminan “ahorcando la quebrada”, lo que representa grandes dificultades para el futuro por el riesgo que pueden representar. Se remonta la quebrada por variaciones. Aguas abajo el nivel de la quebrada sube y hace que se generen otras dinámicas fluviales, por ejemplo, grandes erosiones.

Más adelante, en la entrada a Normandía, que queda a 400 metros de un puente ubicado detrás de la seccional Oriente de la Universidad de Antioquia, se hizo una medición y arrojó un dato de 1 metro la lámina de agua (visita de campo, 23 de noviembre).



Imagen 63. (margen izquierda). Sector Normandía, detrás de la Universidad de Antioquia. . Autoría: Catherine Vieira

Imagen 64. (margen derecha). Sector Normandía, detrás de la Universidad de Antioquia, se observa la quebrada La Pereira. Autoría: Catherine Vieira

Al frente de Quirama hay una gran zona de llanura de la quebrada. Se logra ver la inundación en uno de los predios y al fondo se divisa un vivero.



Imagen 65. Zona de Quirama 1 Autoría: Catherine Vieira



Imagen 66. Zona de Quirama 2 y 3. Autoría: Catherine Vieira

En Rionegro, el fenómeno de la conurbación preocupa y es considerado como una amenaza latente para el municipio. Lo que genera retos en materia de planeación, porque se deben establecer de manera clara los límites urbanos y los suelos rurales aptos para la parcelación. (Alcaldía de Rionegro, 2017, p.49-51). Se están llevando a cabo nuevos proyectos por fuera del casco urbano, lo que en últimas acelera la expansión urbana y compromete el ordenamiento ambiental territorial.

Según Camacol, hay un aumento del 50% entre 2010 y 2016. El número de proyectos de vivienda es mayor al de proyectos no residenciales para Rionegro, pero también se presentan múltiples viviendas campestres y parcelaciones suburbanas que se convierten en segunda vivienda para estratos altos, puesto que Rionegro se ha consolidado como una “población dormitorio” al servicio de Medellín. La administración 2016-2019 recibió 811 trámites que estaban represados desde el periodo 2010-2015 y para el 2017 ya se había dado respuesta del 99%. (Alcaldía de Rionegro, 2017, p 139-141).

El barrio San Antonio sufre un proceso de conurbación sobre el eje de la carretera 55. Tanto La Alcaldía como el POT reconocen la zona como parte de la cabecera y lo ubican dentro del grupo de transición de huella urbana continua. No obstante, su influencia sobre el



mercado inmobiliario en zonas no urbanizadas hacen que el barrio sea incluido dentro de las zonas de influencia para la huella (Alcaldía de Rionegro, 2017, p. 29).

El riesgo por inundación para la quebrada La Pereira está contemplado dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Rionegro. El artículo 85 define las fajas de retiro que deben contar con 50 m. para territorio rural, mientras que la zona urbana, esta faja está determinada a partir de la tasa de retorno en 100 años.

El deterioro ambiental incide en la gestión del riesgo. El Estudio base para el Municipio de Rionegro reconoce una gran debilidad en los instrumentos de planificación, que ha permitido la tala de bosques para dar lugar a nuevas propiedades, la ocupación informal en zonas de protección ambiental y el fuerte impacto de la floricultura que se sitúa en zonas de expansión urbana y en zonas de territorio rural.

Según el POMCA (2017) “La pérdida de cobertura en la llanura de inundación favorece la amenaza por inundación, lo que afecta principalmente a la llanura aluvial del río Negro y la quebrada La Pereira (Minambiente, 2017, p. 1511)

Para la ronda hídrica de La Pereira en zona urbana se definió una zona de amortiguación de seis (6) metros a cada lado y:

Cuando la mancha de inundación para el periodo de retomo de los cien años ($Tr=100$) sea inferior a los treinta (30) metros, la ronda hídrica será de treinta (30) metros.

Cuando la mancha de inundación para el factor de retomo de los cien años ($Fr=100$) sea superior a los treinta (30) metros de la faja de protección (Fp), la ronda hídrica corresponderá a la mancha de inundación (Concejo de Rionegro, 2018, p. 14-15).

En la parte urbana de Rionegro y en su zona de expansión, al indagar a pobladores por el riesgo, ellas y ellos respondieron:

“Acá en San Antonio nunca se ha inundado una quebrada o que esté presentando afectaciones a los que viven más cerca. No, Gracias a dios” (M. I. Echeverry, presidenta de la JAC San Antonio - Rionegro, comunicación directa, 25 de noviembre de 2021).

“En el sector de Los Olarte, pero no hay casas. Es plano y no afecta ninguna vivienda aledaña. Siempre que hay invierno fuerte se inunda” (Y. A. Cartaño Duque, presidenta de la JAC Alto de La Pereira en Ojo de Agua - Rionegro, parte alta, comunicación virtual, 22 de noviembre de 2021).

Preocupan no obstante, las nuevas construcciones, las presiones sobre el suelo que generan y los desarrollos urbanísticos como la construcción de vías, que generan cambios espaciales e inciden a nivel ecosistémico.



Imagen 67. Carretera que será ampliada en Rionegro. Muy cerca de la zona de inundación de la quebrada La Pereira. Autoría: Catherine Vieira



Imagen 68. Desembocadura de la quebrada La Pereira. Municipio de Rionegro. Autoría: Catherine Vieira

Se anexa la matriz de puntos de inundación (Ver anexo # 9)

4.3.2.4 Fauna y flora

Las aproximaciones en este ítem están relacionadas con las miradas y/o percepciones de las/los actores con los que se tuvo relacionamiento. Las profundidades teóricas, metodológicas y analíticas sobre este tema corresponden, no obstante, a la componente ecosistémica.

Según el POMCA, en la cuenca La Pereira se observan especies de avifauna como azulejo, sirirí, barranquero y el colibrí de montaña. Este último en categoría de amenaza en el listado de especies de fauna amenazada (POMCA, p.51).

En los hallazgos encontrados se manifestó preocupación frente a la pérdida de flora y fauna y el desconocimiento del registro de especies por parte de las instituciones estatales:



Donde están construyendo La Provincia, no sé si tienen un registro de cómo era antes. Yo recuerdo cuando llegué a Rionegro caminaba por ahí. Había un sendero, era súper ecológico. Había toda clase de animales. Con el cambio que hicieron todo se murió. Los árboles frutales, todo lo dejaron acabar (Y. Zabala, comunicación personal, 25 de noviembre de 2021).

De manera recurrente, como se ha manifestado en varios puntos de este informe, se manifiesta preocupación por la expansión urbana y los loteos para parcelar, donde se genera una gran pérdida de biodiversidad y de corredores biológicos, lo que termina afectando el suministro de agua para abastecer acueductos comunitarios, y por ende, el derecho humano al agua:

...termina irrespetándose toda esta zona de montes y zonas boscosas, que es Área Protegida por el oso tres dedos... el perezoso. Entonces la gente se mete, vende sus lotes, compra más arriba y están talando, con su actividad ganadera o lo que sea, muy cercanos a los acueductos. Aquí tenemos dos plantas abastecedoras del corregimiento, que es el de Aguas Claras y del Cerro Samaria. Se ha visto muy afectado eso. Cuando hay verano, la escasez de agua, porque no se alcanzan a abastecer los acueductos y como ha habido tanta influencia en cuanto a parcelaciones, ya es mucho más la demanda del acueducto, y no da para abastecer" (W. Cifuentes, comunicación directa, 26 de noviembre de 2021).

Al indagar por la fauna y las aves migratorias, pobladores manifestaron: "Hay mucha ave migratoria" (B. Amariles, JAC San Cayetano La Ceja, comunicación personal, 27 de noviembre de 2021). "Hay tres o cuatro garcetas porque ellas comen cualquier cosa. Se acostumbraron a comer incluso hasta desechos. Pero no es natural" (M. Jaramillo, habitante Ofir - La Ceja, comunicación personal, 27 de noviembre de 2021).

También existen en ellas y ellos asociaciones a la crisis ambiental y, en específico, a la crisis climática en relación a la quebrada:

Se observan patos que son migratorios, pero con esta crisis climática, qué clase de ríos tienen para que ellos habiten. A veces veo esto rojo, y me fui río arriba a ver quiénes eran, y era una construcción. que los trabajadores tiraban los escombros pal río. Entonces yo me dí cuenta y tomé fotos y se las mandé a la policía ambiental. Pedí colaboración y les dieron una sanción" (Habitante del barrio El hipódromo, comunicación personal, 27 de noviembre de 2021).

En cuanto a la flora, según el POMCA, en la Pereira las especies que se encuentran son relictos de bosque. Estas pueden ser tanto maderables como ornamentales. También se encuentran otros elementos de bosque intervenido con potencial ornamental como las pategallinas y el yarumo blanco (POMCA, p.50).

Las especies maderables más valiosas están en categoría de riesgo, el caunce se encuentra amenazado pero no se conoce su categorización, según el POMCA (Ibíd, p. 51). Al indagar con pobladores, ellas y ellos observan de manera problemática la potrerización, la pérdida de vegetación y de árboles nativos. En el municipio de La Ceja del Tambo, desde las Juntas de Acción Comunal han emprendido acciones de siembra al borde de la quebrada, por ejemplo, en el barrio San Cayetano: "Había un potrero y se estaban comiendo todo. Entonces pasamos las especies para acá antes de que se comieran todo" (B. Amariles, JAC San Cayetano - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

Lo mismo sucede en El Carmen de Viboral en las veredas por donde transcurre La Pereira: "Se ha perdido la vegetación, ya no se conservan especies de árboles nativos. Se ve muy baldío y de hecho es una zona desde donde limita con Aguas Claras que es desde Toscana hasta parte del Recinto de Quirama. (W. Cifuentes, JAC Quirama - Carmen de Viboral, Comunicación personal, 27 de noviembre de 2021). "No es muy boscosa la zona de la



Pereira en Guamito, es que no hay conservación. Donde uno ve, hay parcelaciones o losas. Donde hay más destapado hay potreros, pero eso pronto se va a ir por construcciones”. (L. Henao - JAC Guamito Carmen de Viboral, comunicación personal, 26 de noviembre de 2021).

La actividad florícola también genera muchas inquietudes:

Cuando uno se para en el piedemonte del Cerro El Capiro, uno lo que ve es plásticos (invernaderos), lo que causa impactos porque ya no tienes un terreno natural que esté absorbiendo el agua sino que tienes unas coberturas que encausan el agua puntualmente, y sino hay un manejo adecuado, esas aguas puntuales van erosionando el terreno y el terreno interior es artificial. Simplemente es un cultivo pero no está permitiendo la absorción adecuada del agua (M. Jaramillo habitante Ofir - La Ceja, comunicación personal, 27 de noviembre de 2021).

Otras inquietudes están relacionadas con los eugenios que usan par hacer cercas vivas y delimitar terrenos, la introducción de plantas que no son nativas, la guadua que ha cortado en el parque lineal de La Pereira, la falta de mantenimiento y los problemas con los desechos y escombros: “Los Eugenios se convirtieron en una peste... Hay plantas que no tienen que ver con el entorno en el borde de la quebrada. Se evidencia que no hay una política clara en la protección de la ribera” (M. Jaramillo habitante Ofir - La Ceja, comunicación personal, 27 de noviembre de 2021). A lo que responde Elkin Cardona de la JAC de El hipódromo: “Hay mucha guadua cortada, en vez de dejarla crecer y hacer lo mismo al otro lado, porque mire la barranca de allá, ya está todo pelado... El Hipódromo se está convirtiendo en escombrera” (E. Cardona El Hipódromo - La Ceja, comunicación directa, 27 de noviembre de 2021).

“Acá la tierra es muy fértil, pero nunca le hacen mantenimiento. Antes era un bosque gigantesco y un día, un alcalde decidió tumbarlo. Ahora todo tiene erosión. Hace falta una siembra de árboles” (Santiago, habitante El Hipódromo - La Ceja, comunicación personal, 27 de noviembre).

4.3.3 Identificación de las y los actores sociales en la zona de influencia de la quebrada La Pereira

Para el cumplimiento del objetivo de identificación de las y los actores sociales en la zona de influencia de la quebrada La Pereira se tuvieron en cuenta diversas bases de datos, las cuales fueron suministradas por diferentes entes, tales como CORNARE, dependencias de las administraciones de los municipios con jurisdicción sobre la quebrada: Rionegro, El Carmen de Viboral y La Ceja, así como por parte de diferentes actores que fueron emergiendo en el proceso.

Las/los actores participantes se han clasificado en tres grupos:

1. Actores públicos: son aquellas personas que pertenecen al ámbito estatal o gubernamental, como funcionaria(o)s de las diferentes dependencias de las administraciones municipales de los municipios de La Ceja, El Carmen de Viboral y Rionegro. Tienen una incidencia alta en el estado actual del territorio. (De color fucsia en el mapa 1)
2. Actores privados: quienes hacen parte del grupo de empresas e instituciones de carácter privado, donde sus acciones productivas se encuentran asentadas en los territorios aledaños a la quebrada La Pereira. (De color amarillo en el mapa 1)
3. Actores sociales: aquellas personas o entidades de carácter local, aledañas a la quebrada y quienes perciben y/o generan un impacto directo a la misma. Son habitantes organizados o no, que defienden el territorio o tienen experiencia sobre las transformaciones que se han dado en el tiempo. (De color verde en el mapa 1)





Imagen 69. Actores del proceso de La quebrada La Pereira. Autoría: Catherine Vieira.

4.3.3.1 Mapa 1

En el siguiente enlace, se encuentra el mapa de georreferenciación de actores, donde se pueden observar las/los diferentes actores que participaron en el proceso con sus respectivas características:

Ver en: <https://n9.cl/ivhi3>

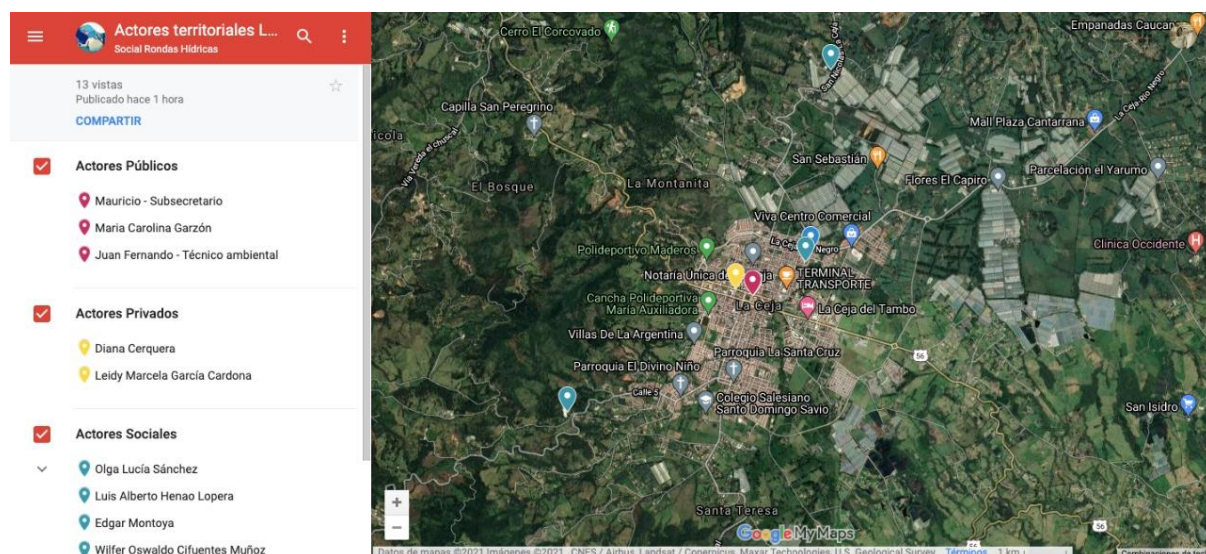


Imagen 83. Actores territoriales ronda hídrica quebrada La Pereira. Autoría: Componente social.

Los ítems o características que fueron resaltados para cada uno de las/los actores son los siguientes:

- *Organización a la que pertenece:* el nombre de la organización o entidad, si aplica.
- *Tipo de organización:* si es de tipo económica, social, ambiental, Organización No Gubernamental, Estado, productiva, de cooperación o ninguno de los tipos mencionados.

- *Relación con la cuenca hídrica:* si el tipo de relación que tiene con la quebrada es de vecindad, usufructo, recreación, defensor(a) del territorio y el agua, funcionario(a) público(a), funcionario CAR o investigador(a).
- *Servicio ecosistémico que presta:* si es de aprovisionamiento (agua, alimentos, medicina, madera), de apoyo (existencia de hábitats, ciclo de nutrientes, dispersión de semillas), regulación (clima, ciclo de nutrientes, dispersión de semillas, polinización, control erosión del suelo), cultural (ocio, arte, deporte y recreación, paisajísticos, espirituales), organización social (reivindicaciones, comunitarios), educativos (formación), recolección de residuos, o proyectos de infraestructura. También se encontraron actores que no aplican a ninguna de estas variables.
- *Grado de relacionamiento con la cuenca:* positivo (para aquellos impactos que se generan y que benefician positivamente a la quebrada y al territorio aledaño a la misma), negativo (aquellos actores que inciden de manera negativa al ecosistema circundante a la quebrada), medio (donde se ubican actores que aunque inciden positiva o negativamente, lo hacen de manera indirecta y con bajas incidencias de transformación), y no aplica (para aquellos actores que no tienen incidencia en la quebrada o sus impactos son de un nivel micro).
- *Antecedentes de riesgo:* este ítem se creó para dar a conocer los actores que han tenido una experiencia de eventos de riesgo, tanto para inundaciones como para movimientos en masa, o tienen conocimiento de la ocurrencia de los mismos, así como de los procesos que los han ocasionado y cómo han variado en el tiempo.
- *Verbatim:* son testimonios que se destacaron por parte de cada uno de los actores que participaron en el proceso. Se resaltan algunas frases que dan a conocer sus percepciones sobre la quebrada y los procesos que han intervenido y siguen interviniendo en sus transformaciones.

4.3.3.2 Análisis

Los actores convocados fueron seleccionados según el tipo de actor, buscando representatividad tanto de los sectores gubernamentales como de los comunitarios, organizados y no organizados.

Para el proceso de convocatoria se generaron invitaciones a las diversas actividades diseñadas para la implementación de la estrategia de participación: entrevistas, grupos focales, recorridos territoriales y cartografías sociales, las cuales se hicieron a través de *comunicación vía telefónica, correo y/o whatsapp*, así como las encuestas para aquellas personas que han vivenciado inundaciones y/o avalanchas en sus territorios. Muchas de las personas que se invitaron, no participaron en el estudio por motivos como: no respondieron a las invitaciones, o no tenían disponibilidad para participar, donde se encuentra que algunos funcionarios de las secretarías así como personas de las JAC, estaban en temporada electoral y tenían sus tiempos depositados en esta actividad, así como por los compromisos que se tienen a fin de año, período en que se cierran procesos.

La muestra de actores que participaron en el estudio tiene las siguientes características:

- Según tipo:

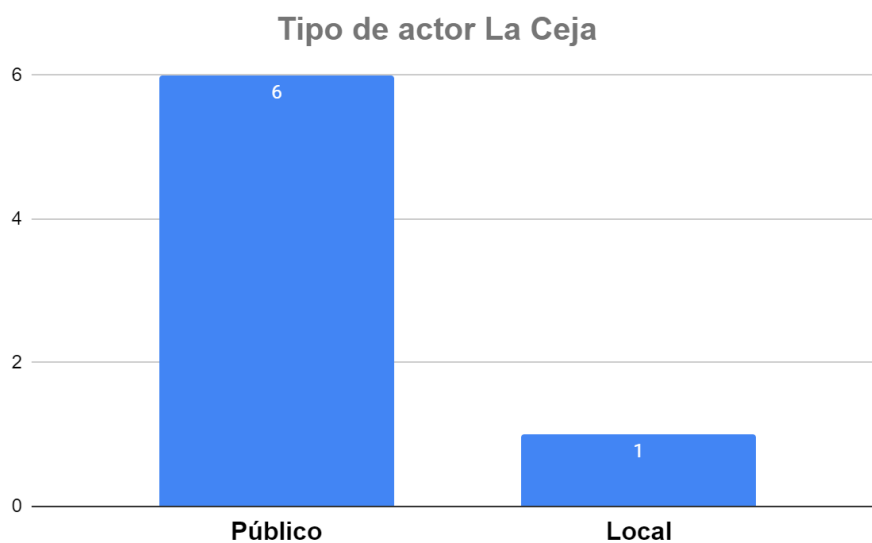


Figura 91. Tipo de actores en La Ceja - La Pereira. Autoría: Componente social.

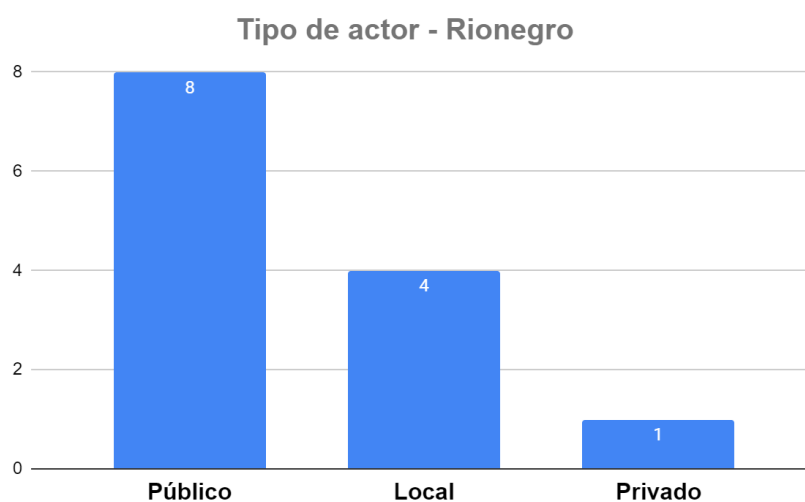


Figura 92. Tipo de actores en Rionegro - La Pereira. Autoría: Componente social.

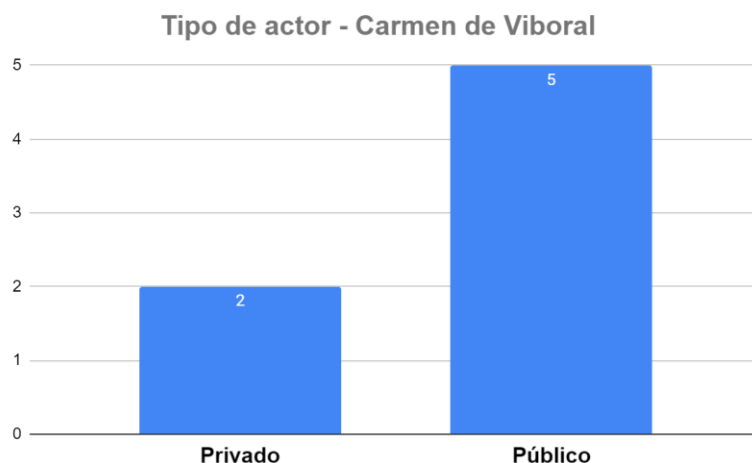


Figura 93. Tipo de actores en El Carmen de Viboral - La Pereira. Autoría: Componente social.

- **Público:** Se contó con una mayor participación de actores pertenecientes a lo público. Estos son funcionarios de diferentes dependencias de las administraciones municipales así como miembros de las JAC de los algunos de los territorios aledaños a la quebrada.
 - **Locales:** Se contó con cinco actores de este ámbito, de la Ceja y Rionegro. Estos hacen parte de procesos ambientales en instituciones educativas o fueron habitantes del territorio con los que se tuvo interacción.
 - **Privados:** se tuvo contacto con tres actores de tipo privado, quienes hacen parte de empresas de aseo o de acueductos comunitarios.
- *Según el tipo de organización a la que pertenece:*

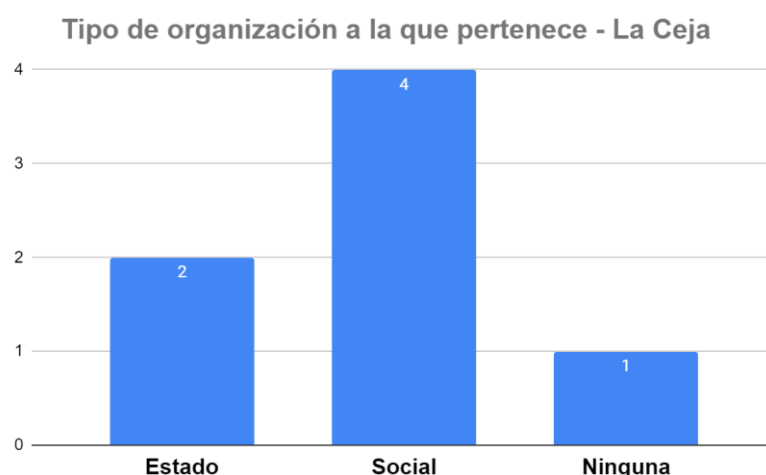


Figura 94. Tipo de organización a la que pertenecen los actores de La Ceja del Tambo. Autoría: Componente social

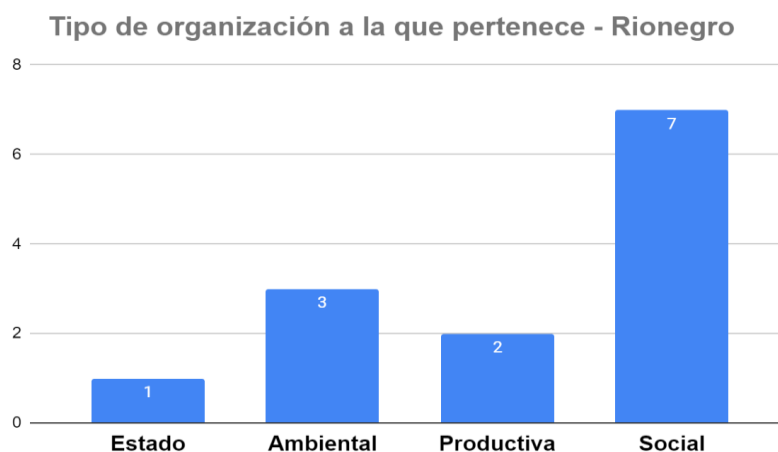


Figura 95. Tipo de organización a la que pertenecen los actores de Rionegro. Autoría: Componente social

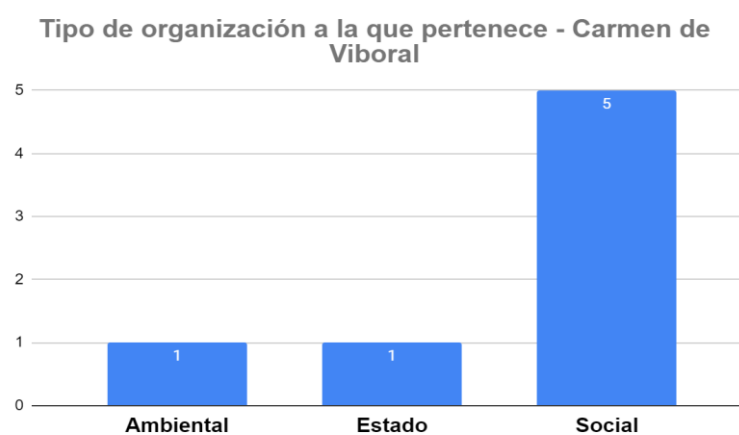


Figura 96. Tipo de organización a la que pertenecen los actores de El Carmen de Viboral. Autoría: Componente social

Se encuentra una mayoría de actores pertenecientes a organizaciones sociales, como parte de las Juntas de Acción Comunes, quienes son habitantes de estos territorios aledaños a la quebrada La Pereira, y conocen a profundidad los procesos de transformación que están sufriendo los lugares donde habitan.

Le siguen los actores ambientales, quienes son veedores de sus territorios y del agua, así como personas que trabajan brindando servicios de recolección de residuos y del ámbito de la provisión de agua a las comunidades.

En tercer lugar, se encuentran los actores de las dependencias de las administraciones municipales, especialmente de Planeación y Medio Ambiente, como actores fundamentales en la construcción de conocimiento sobre la mirada institucional.

- Según la relación con la cuenca hídrica:

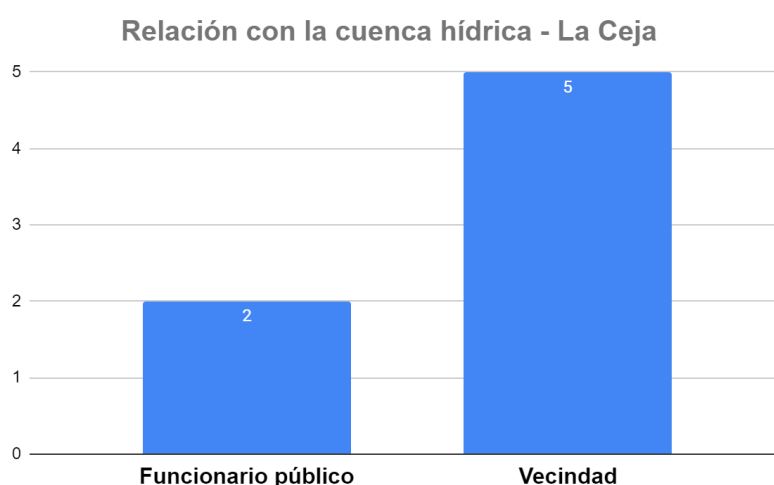


Figura 97. Relación con la cuenca de los actores en La Ceja. Autoría: Componente social.

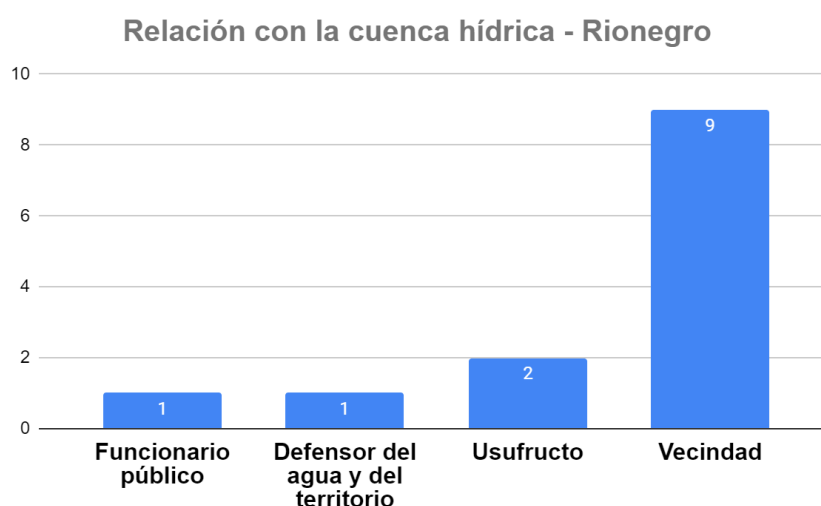


Figura 98. Relación con la cuenca de los actores en Rionegro. Autoría: Componente social.

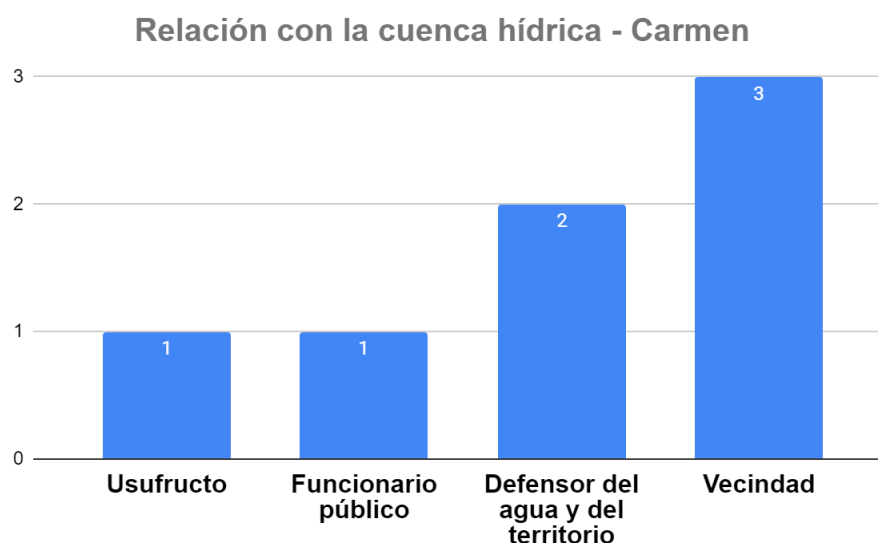


Figura 99. Relación con la cuenca de los actores en el Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.

Los participantes tienen en su mayoría, relación con la quebrada por vecinazgo, los cuales son comunidades organizadas en Juntas de Acción comunal o habitantes no organizados. A su vez, se contó con funcionarios cuya relación con la quebrada es de tipo institucional y son quienes deben aplicar y hacer respetar las normativas de usos del suelo aptos según estas zonas, así como velar por su cuidado y mantenimiento. En tercer lugar están los actores que tienen una relación de usufructo o son defensores del agua y del territorio, quienes pertenecen a los acueductos comunitarios o son veedores ambientales.

- Según el impacto a la cuenca y al territorio:

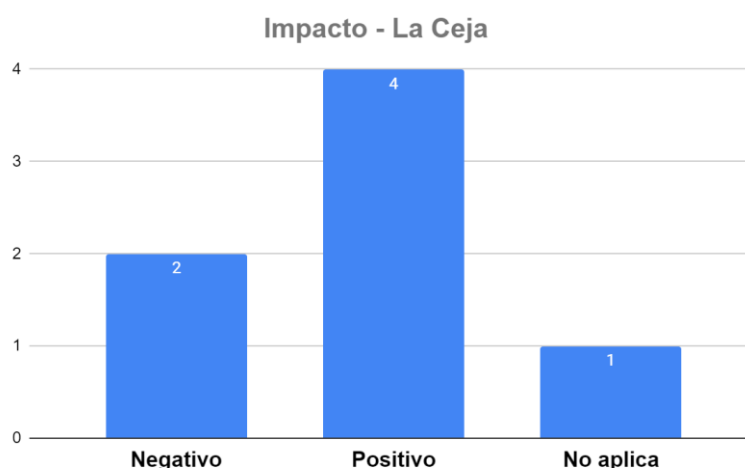
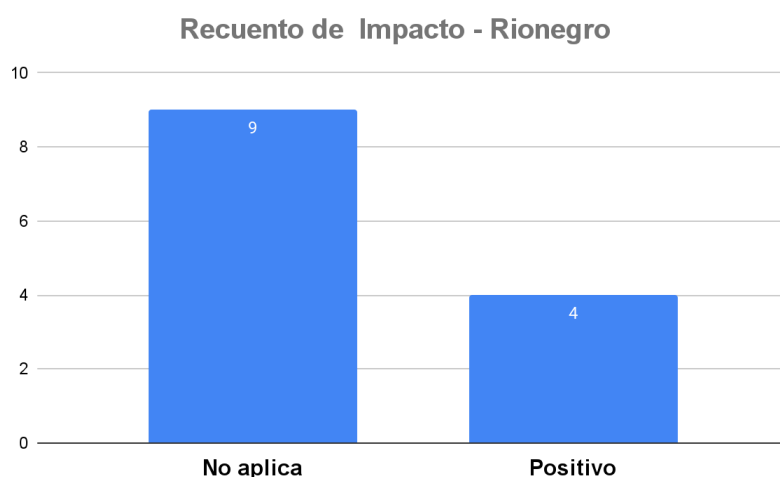


Figura 100. Impacto a la cuenca de los actores en La Ceja. Autoría: Componente social.



Gráfica 16. Impacto a la cuenca de los actores en Rionegro. Autoría: Componente social.

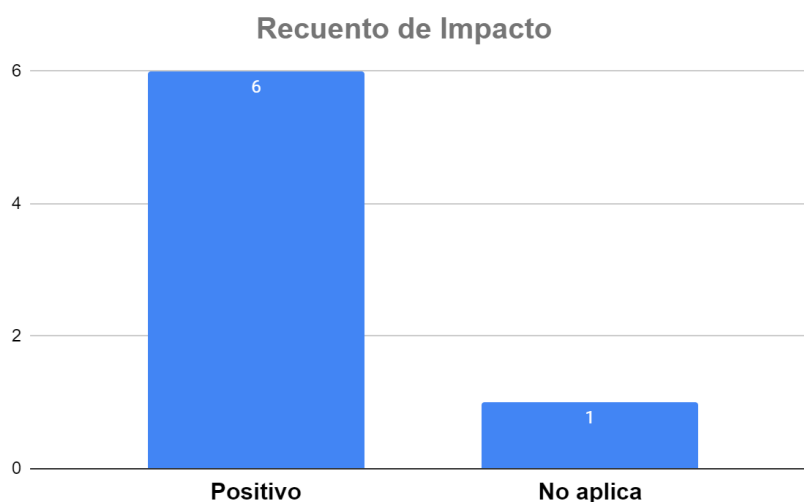


Figura 101. Impacto a la cuenca de los actores en El Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.

El impacto de los actores es en su mayoría positivo, quienes pertenecen a las JAC o son veedores ambientales, personas que velan por el cuidado de la cuenca y del territorio, muchas veces poniendo quejas por malos usos del suelo y del agua. En segundo lugar se indicó que este ítem no aplica para el actor, ya que no se identifica visiblemente su impacto al ecosistema. En último lugar se tiene el impacto negativo, que es para los subsecretarios de Medio Ambiente, ya que al identificar el estado actual del ecosistema en desequilibrio, se les asigna este valor, sin desconocer que esta situación ha sido el resultado histórico de sucesos y acciones que van sumando.

- Según el servicio ecosistémico que presta:

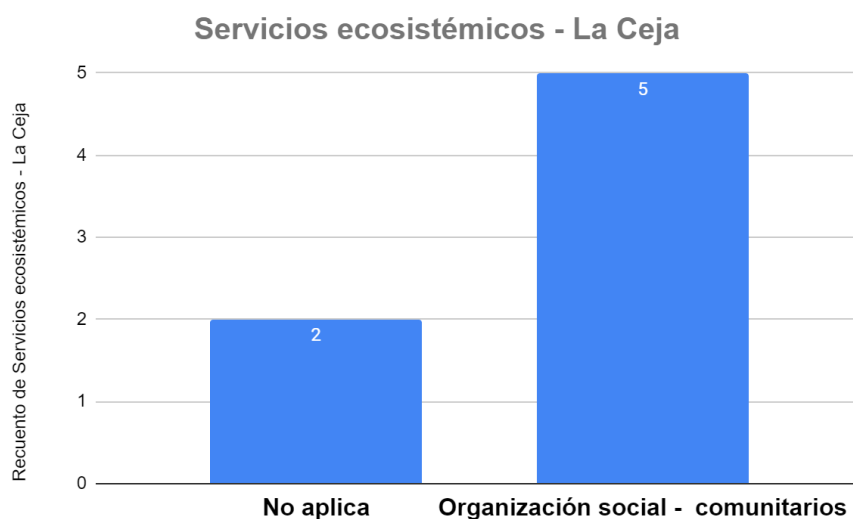


Figura 102. Servicios ecosistémicos a la cuenca de los actores en La Ceja del Tambo. Autoría: Componente social.

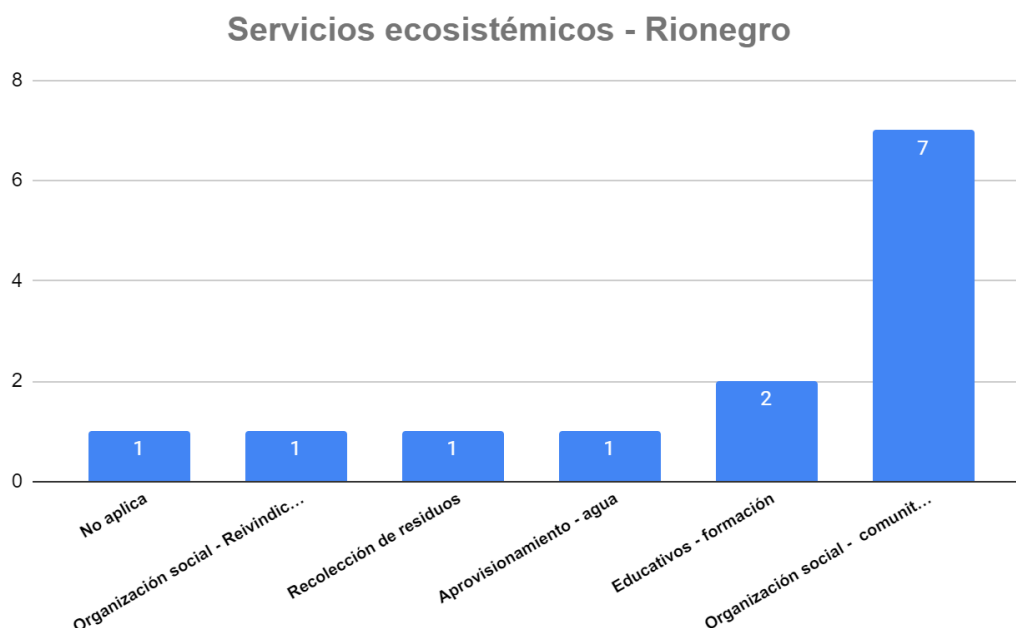


Figura 103. Servicios ecosistémicos a la cuenca de los actores en Rionegro. Autoría: Componente social.

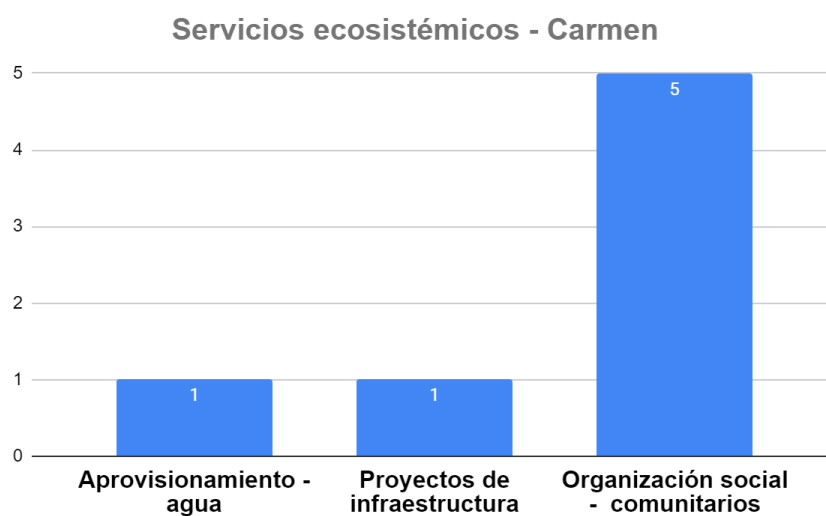


Figura 104. Servicios ecosistémicos a la cuenca de los actores en El Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.

- Según el grado de relacionamiento con la cuenca hídrica: xxx

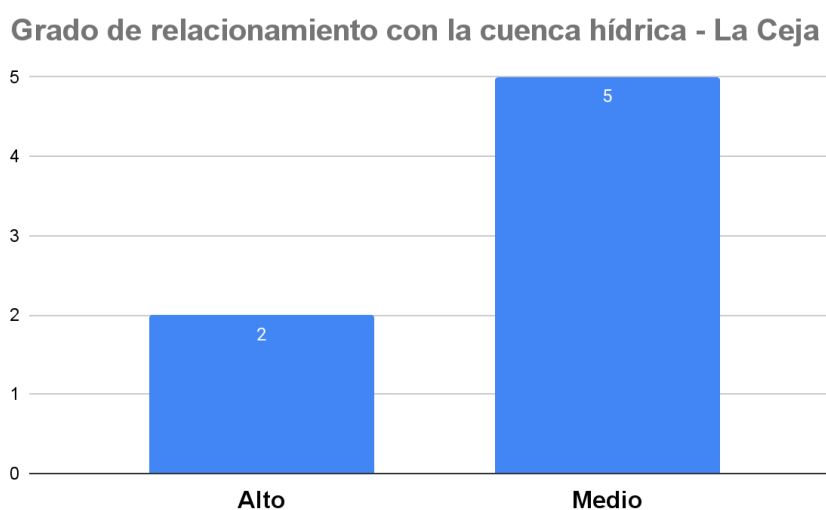


Figura 105. Relación con la cuenca - La Ceja. Autoría: Componente social.

Grado de relacionamiento con la cuenca hídrica- Rionegro

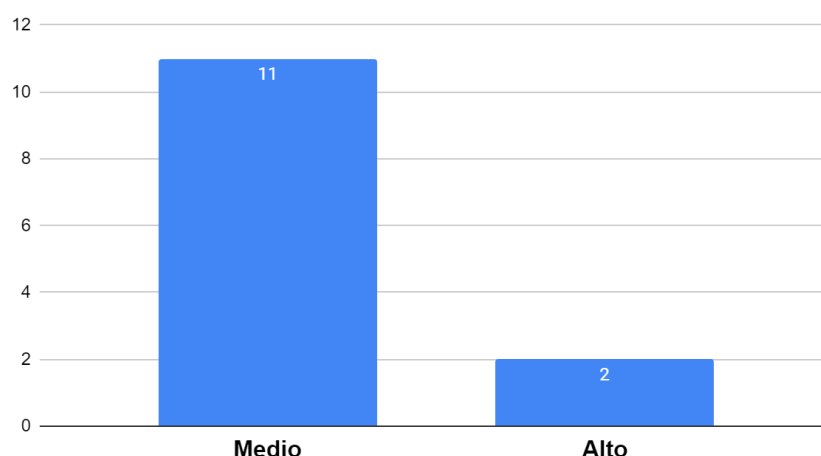


Figura 106. Relación con la cuenca - Rionegro. Autoría: Componente social.

Grado de relacionamiento con la cuenca hídrica - Carmen de Viboral

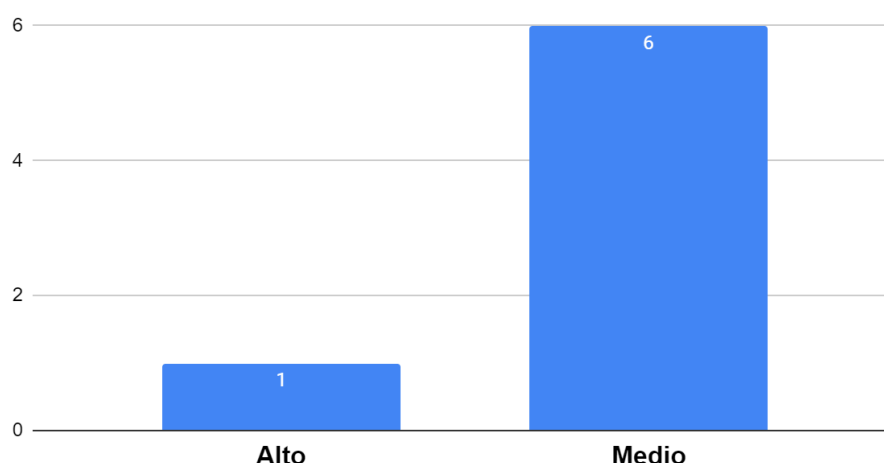


Figura 107. Relación con la cuenca - Carmen de Viboral. Autoría: Componente social.

El grado mayor de relacionamiento es medio, ya que los actores no se dedican exclusivamente al cuidado de la quebrada, tienen conocimiento de sus problemáticas y transformaciones pero no tienen un vínculo cercano a ella. En grado alto se encuentran aquellos actores que se relacionan con ella por aprovisionamiento de agua, así como los funcionarios que tienen que ver directamente con las acciones positivas o negativas que a esta le afecten.

El *total de participantes* para el estudio de la ronda hídrica de La Quebrada La Pereira fue de **27 actores**, aunque durante su realización se tuvo contacto con diferentes habitantes de los territorios de los tres municipios, quienes también ayudaron a construir el

conocimiento desde la componente social para formular las directrices sobre la delimitación de la cuenca.

Para la comprensión de la acción y el relacionamiento entre los actores, se presenta la tabla 6, análisis de actores, donde se analizaron según las siguientes clasificaciones:

- Actores primarios: son aquellos que están verdaderamente afectados, es decir, aquellas/aquellos para quienes se destinan los beneficios, o que pueden ser afectados adversamente por las transformaciones y nuevas dinámicas.
- Actores secundarios: son aquellas/aquellos que tienen algún rol intermedio, donde la afectación por los proyectos e intervenciones sobre la quebrada y territorios aledaños, no inciden directamente sobre estos, sino que pueden ser incluso los responsables de estas afectaciones o que tienen algún poder de influencia: políticos, donadores, empresas o instituciones de carácter privado.

De cada uno de ellos tuvieron en cuenta las siguientes características:

1. Intereses: donde se exponen tanto los visibles como los invisibles en relación a los problemas territoriales y del cuerpo de agua.
2. Impactos percibidos: son aquellas huellas que recibe el actor por las transformaciones de la quebrada y los territorios aledaños (positivos, negativos, desconocidos, o no aplica).
3. Relativa prioridad de intereses: se indicará con una asignación de un valor de 1 a 5, siendo 1 baja y 5 alta, según la relevancia que tiene cada actor para responder a los intereses de la protección del ecosistema.

Tabla 56. Resumen de las consecuencias de la problemática ambiental. Quebrada La Pereira. Autoría propia.

	Actores	Intereses	Impactos percibidos
Actores primarios	Juntas de Acción Comunal	<ul style="list-style-type: none"> - Velar por la conservación y protección del ecosistema. - Generar conciencia en la comunidad sobre el cuidado del ambiente. - Generar estrategias articuladas con otros actores estatales, privados, públicos, para lograr los objetivos de protección y formación. - Generar estrategias pedagógicas para fortalecer la participación ciudadana. - Gestionar recursos para el logro de sus objetivos. - Habilitar espacios de concertación con entes gubernamentales para la defensa y recuperación de los territorios afectados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua - Sin respeto a los retiros - Basuras - Sin conciencia de la protección de la cuenca - Autoridades sin control y cumplimiento de las normativas - Contaminación por floricultivos - Aumento inundaciones
	Acueductos comunitarios (Acueducto Aguas Claras)	<ul style="list-style-type: none"> - La conservación y protección de la fuente hídrica. - Incrementar la capacidad de acción del territorio frente al cambio climático. - Fomentar una participación, involucramiento y compromiso en el cuidado 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua - Sin respeto a los retiros - Basuras - Sin conciencia de la protección de la cuenca - Autoridades sin control y

		del agua. - Promover sociedades autogestionarias, capaces de organizarse y de planificar sus territorios en función del agua y del desarrollo local.	cumplimiento de las normativas
	Habitantes	- Tener espacios naturales para el disfrute y el encuentro familiar y/o comunitario. - Obtener agua para el consumo potable y de calidad. - Tener espacios para una adecuada disposición de sus residuos. - Espacios de participación para expresar sus intereses, necesidades y posibles soluciones a problemáticas territoriales.	- Contaminación del agua - Sin respeto a los retiros - Basuras - Sin consciencia de la protección de la cuenca - Autoridades sin control y cumplimiento de las normativas - Sin poder usar recreativamente la quebrada y las zonas verdes
Actores secundarios	Estado (funcionarios): subsecretarías y secretarías (Medio Ambiente, Planeación, Desarrollo Comunitario, Participación Ciudadana, Gestión del riesgo, Ordenamiento territorial, entre otras)	- Desarrollar proyectos que generen desarrollo económico para cada municipio. - Generar procesos de conciencia sobre uso adecuado de las fuentes hídricas, manejo de residuos.	- Contaminación del agua - Pérdida de cobertura vegetal - La cuenca como vertedero de basuras - Alta presión inmobiliaria - Aumento demográfico - Pérdida uso ecosistémico recreativo. Contaminación por floricultivos
	Agencias o empresas prestadoras de servicios públicos (Rio Aseo Total, Empresas Públicas de La Ceja)	- Generar un abastecimiento de servicios para necesidades de recolección de basuras y aseo. - Generar procesos educativos de manejo de residuos en las comunidades a las que prestan servicios.	- Contaminación del agua - Construcciones y floricultivos en zonas de llanuras de inundación - Inadecuado manejo de residuos - Aumento eventos de riesgo. - Escasa conciencia ambiental

En cuanto a los primarios, se identifica que son la mayoría de actores, pertenecientes a las JAC. Estos son habitantes de los territorios aledaños a la quebrada, no necesariamente como comunidades nativas, pero se han apropiado de las reivindicaciones de los lugares a los que pertenecen. Se encuentran preocupados por la débil acción y control de las autoridades gubernamentales quienes, perciben, deberían velar por la protección del territorio. Ven la necesidad de implementar acciones para que estas afectaciones se corrijan y paren las intervenciones en lugares con usos de protección.

En cuanto a los secundarios, estos actores pertenecen a las administraciones municipales y empresas de aseo, quienes ejercen acciones que pueden estar afectando al ecosistema, en el caso de la administración, y de las empresas de aseo, por la ineficiente acción con los residuos, aunque se identifica que la demanda creciente de habitantes, hace insuficiente los servicios.

Para la quebrada La Pereira, no se genera mapa de empresas e industrias, ya que no es una vocación significativa en estos territorios.

4.3.4 Análisis de conflictos socio ambientales por usos del suelo en la zona de influencia de La Pereira

Como se ha señalado en este estudio en capítulos precedentes, el suelo está sometido a altas presiones, que hace que su uso actual no coincida con el uso potencial. La transformación socio espacial alrededor de la quebrada La Pereira ha llevado a concentrar el capital en activos inmobiliarios como la construcción en altura, parcelaciones y el negocio de la floricultura, que hacen que se desplacen usos y vocaciones precedentes, a partir de los procesos que impone la agenda global, así como la urbanización y conurbación crecientes que han generado diversas transformaciones a escala territorial.

La comprensión de la conflictividad, siguiendo a Merlinsky (2013), no puede entenderse sin tener en cuenta los eventos anteriores (EA) relacionados con los procesos de planificación y reconfiguración socio espacial que iniciaron hace cincuenta años para el Oriente de Antioquia y la revolución verde que se extendió por numerosos países, incluyendo a Colombia; los eventos contemporáneos (EC) que de manera paralela influyen el episodio bajo estudio (los conflictos socio ambientales por usos del suelo en la quebrada La Pereira) y los eventos relacionados, que ocurren al mismo tiempo.

Como ya se dijo en el capítulo 4, toda realidad es abierta, indeterminada y contradictoria, puesto que es el resultado de las correlaciones de fuerzas presentes en toda vida social, por lo que no pueden sacarse conclusiones sobre los eventos posteriores, de cara a un ejercicio que, en últimas, busca la delimitación de la ronda hídrica, pero sí se pueden señalar elementos e insumos, a manera de recomendaciones desde la componente social para su manejo ambiental, como quedará consignados en el capítulo 8 de este estudio.

A continuación, se señalan algunos elementos para la comprensión de los conflictos socio ambientales por usos del suelo en la quebrada La Pereira.

4.3.4.1 Escala del conflicto e inscripción territorial

El agroextractivismo ha desterritorializado a las comunidades rurales y ha disociado, aún más, la relación cultura-naturaleza, incluso sin necesidad de expulsar a estos pobladores de sus tierras. Este fenómeno se ha ido desplegando desde el siglo XX.

Desde los estudios rurales latinoamericanos, existen contribuciones para comprender esta situación, tanto desde las posturas *descampesinistas* (Lewontin, 1988; Watts, 1990) como desde aquellas que hablan de una *reorganización del campesinado como fuerza de trabajo* (Martínez-Valle, 1980). En otras latitudes, como en México, la *desvalorización* de las actividades agrícolas frente a otras actividades económicas que generan mayores ingresos, es leída como un proceso de desagrarización (Carton de Grammont, 2009).

Todas estas lecturas tienen un punto de convergencia y es la *desruralización*, donde desaparecen de manera paulatina formas, modos y la organización social de la vida



tradicional, así como el debilitamiento de las actividades agrícolas ancestrales. Al tiempo que se somete el mundo rural al mundo globalizado.

No obstante, tienen una limitante puesto que en la complejidad de estos espacios, el campesinado hoy, ya no es el único actor, sino que convive con otros del orden económico, político, cultural, así como con foráneos que se disputan el control del espacio, tanto físico como social.

Desde allí, el concepto de la desterritorialización cobra fuerza para comprender las transformaciones que se dan en el espacio a causa de la globalización, la internacionalización de los mercados y el modelo agrícola productivista. Este último, por supuesto, abarca el negocio de las flores.

La actividad de la floricultura está ligada a una dinámica global, donde Colombia, se ha consolidado como el segundo país exportador de flores a nivel mundial, después de Holanda, con una participación de 16% del mercado mundial (Manrique et al., 2014). Según Procolombia, este sector crea “120.000 empleos directos y vincula alrededor del 25% de la mano de obra rural femenina” no calificada, para la satisfacción de los mercados mundiales (Procolombia, s/f). Se estima que en La Ceja unas seis mil personas dependen laboralmente de estos cultivos (Manrique et al., 2014; Asocolflores, 2015).

Un asunto que preocupa, puesto que, por un lado, afecta la economía tradicional, que antes estaba relacionada con la ganadería y la agricultura, y que terminó impactando las relaciones sociales y la vida en su conjunto. Pero además, “generó migraciones de gran magnitud desde el campo y municipios vecinos hacia La Ceja del Tambo y el crecimiento significativo de la población urbana en 20 años” (Alcaldía de La Ceja, s/f).

Los municipios de El Carmen de Viboral y Rionegro también se han visto impactados por esta actividad económica. En la Agenda Ciudadana Intersectorial de la comunidad para presentar candidatos a la alcaldía del municipio de El Carmen de Viboral Antioquia 2020-2023 (Comunidad Carmen de Viboral, 2019) se manifiesta que hay un aumento exponencial del uso de agrotóxicos para el manejo de floricultivos, que afectan la salud de las comunidades campesinas, las aguas y suelos. Un asunto paradójico, puesto que esta economía ligada a la revolución verde en la década de los años 60's, que obligó al campesinado a cambiar su forma de relación con la tierra, ha debilitado los procesos de soberanía y autonomía alimentaria. Esto sin duda, desató problemas en el Oriente, puesto que el campesinado empezó a depender de paquetes tecnológicos, donde se seleccionaron nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento y se empezaron a usar fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, tractores y maquinaria pesada. Lo que desestructuró los mundos de la vida precedentes, donde los carmelitanos eran antes reconocidos por su producción de maíz y frijol y la localidad llegó a ser catalogada como la despensa agrícola del país, a comienzos del siglo XX.

En el Periódico El Carmelitano en 1985, citado en el mismo documento (Ibíd), se dice que El Carmen de Viboral consumió el 10% del total de la existencia nacional de plaguicidas. Por su parte, en el Archivo Digital del Periódico El Tiempo, se dijo que en los años 90's más de tres mil toneladas de frijol fueron devoradas por plagas y enfermedades, tras el abuso de fungicidas y pesticidas que superaba el uso, más que en cualquier otra población del país.



Los altos niveles de toxicidad afectaron la salud por los altos residuos de agroquímicos en alimentos, el aumento de plagas y enfermedades (moseiko común y palomilla blanca en el frijol), la pérdida de biodiversidad y de variedades en los productos tradicionales, así como la capacidad productiva de suelos. Las formas de vida campesinas se desestructuraron y transformaron, lo que significó una pérdida de los saberes agrícolas ancestrales.

Los paisajes actuales en El Carmen de Viboral están signados por fenómenos como la conurbación, el aumento de fincas de recreo y los monocultivos de flor y tomate. Espacios donde antes se producían alimentos.

El negocio floricultor y el establecimiento de pequeños sistemas productivos que no cuentan con la regulación suficiente para el manejo de estos compuestos ha aumentado, así como los casos de enfermedades huérfanas o raras y la contaminación de las fuentes de agua por el derramamiento de residuos de agroquímicos. En la línea estratégica cuatro, del Plan de Desarrollo Municipal “Más Cerca Más Oportunidades” (Concejo Carmen de Viboral, 2020), se asume como problemático comprender lo agropecuario solo como una fuente de ingresos económicos, puesto que se desconoce el entramado cultural, social y político que desarrollan las comunidades en el entorno. La ausencia de políticas públicas, la asistencia técnica limitada y las debilidades en los procesos de encadenamiento productivo y de transformación, se asumen como problemas a los cuales se les debe dar solución y se propone “proyectar la vía de trabajo desde una mirada precursora de la conservación y cuidado del patrimonio ambiental, considerando la riqueza natural como un bien público necesario para la sobrevivencia y la sostenibilidad de las actividades humanas” (Concejo Carmen de Viboral, 2020, p. 259). Un asunto fundamental, puesto que el 77% del municipio está declarado dentro de las áreas de Conservación y Protección por CORNARE desde el año 2015.

El Carmen de Viboral es el principal productor de la hortensia en el Oriente de Antioquia, por lo tanto gran parte de la economía municipal depende de este negocio floricultor, lo que implica la necesidad de proveer asistencia técnica a los medianos y pequeños productores por los altos impactos al ambiente de esta actividad productiva.

Por su parte, en Rionegro, la superficie agrícola ha aumentado en 84,7%, en detrimento de la superficie forestal que ha descendido en un 19,8% (Alcaldía de Rionegro, 2017).

Sumado a eso, la cercanía con el Aeropuerto José María Córdova de Rionegro le añade valor al proceso productivo puesto que todas las flores se exportan, principalmente a Estados Unidos.

La floricultura genera impactos sobre la ocupación del suelo, cambio climático, agotamiento de fósiles y de metales. Las prácticas que se ejercen en esta actividad terminan causando erosión del suelo, pérdida de materia orgánica y de nutrientes y se intensifica, además, el uso de fertilizantes, lo que genera eutrofización en los cuerpos de agua. Sumado a ello, no se costea la huella hídrica, (el precio lo fija el mercado y no la demanda de agua), lo que compromete la agricultura y por tanto la base alimentaria.

La satisfacción de la demanda externa, donde Estados Unidos se ubica como el mayor comprador de flores colombianas, ha impulsado la producción del monocultivo de flores en



ecosistemas andinos, donde se provee la mayor cantidad de agua del país. De ese modo, la vocación natural del suelo es reemplazada por una actividad lucrativa para el mercado, donde incluso se explota el suelo, por encima de su capacidad de carga. La degradación de los suelos termina afectando su capacidad de filtración. Por otro lado, los herbicidas, fungicidas y plaguicidas que se emplean contaminan el agua subterránea de los terrenos utilizados. Además, al remover el terreno, como lo expresa Jhon Fredy Cuartas (presidente de JAC en Rionegro), para hacer obras que nivelen el terreno, terminan removiendo la cobertura vegetal. El suelo, luego, es fertilizado con químicos, lo que saliniza, disminuye la biota microbiana y termina esterilizando el suelo (Breilh, 2007). Es así como tanto por el aire, como por el suelo, plantas, árboles, fauna y la biodiversidad en su conjunto se ven negativamente impactadas por los invernaderos de flores. El ciclo no termina allí, se produce una proliferación de organismos competidores por las circunstancias anteriormente señaladas, más los microclimas, que terminan siendo controlados con más agrotóxicos y esto, sin duda, impacta los procesos de polinización.

Además de la floricultura, el loteo y las parcelaciones también influyen en el proceso integral de descomposición rural, que se manifiesta en múltiples niveles: espaciales, económicos, culturales, ambientales y en definitiva en la reproducción social de la vida. De esta manera se genera un proceso de desterritorialización al romper los vínculos seres humanos-agricultura-territorio y la agricultura deja de cumplir su función principal que es alimentar el grupo familiar. Se genera así una dependencia alimentaria con productos que deben venir de otros lados y se modifican al mismo tiempo los paisajes, referentes simbólicos y culturales de la identidad colectiva. El concepto de *spatial fix* ayuda, en este caso también, a comprender que el capital es una entidad espacial o territorializada que, termina transformándolo todo, para generar en este caso un lugar de vida productivista, en función de las demandas económicas externas. En definitiva el modelo del agroextractivismo.

Por otro lado, la superficie urbana se ha incrementado en un 82% en municipios como Rionegro, lo que genera, sin duda, presiones a la ruralidad (Alcaldía de Rionegro, 2017). En el Estudio base para el Municipio de Rionegro, Antioquia. Cambio climático, Riesgos Naturales y Crecimiento Urbano (Alcaldía de Rionegro, 2017) se estipula que se las grandes extensiones de vivienda campestre en territorio rural hacen que se deba ampliar la escala de análisis, para comprender las relaciones existentes entre el suelo rural parcelado y el suelo urbano, lo que implica crear vectores de crecimiento entre la cabecera y el territorio rural. Ese es el mayor reto para un municipio en expansión urbana como lo es Rionegro, es decir, establecer los límites urbanos y los suelos rurales aptos para la parcelación. Dado que la conurbación es una amenaza latente para el municipio, atender esta reglamentación es de alta prioridad” (Ibíd., p. 49-51). Pero además, “el territorio rural del municipio ha sido ocupado en función de las necesidades de la clase alta proveniente del Valle de Aburrá... lo que establece “una dinámica de flujos poblacionales que se intensifica en días de descanso” (Ibíd., p. 24-25).

Además de las parcelas, el proceso de densificación de construcción de vivienda en altura “para suplir el déficit en el mercado inmobiliario surgida del crecimiento poblacional” (Ibíd., p. 29) va en aumento, por ejemplo, en el barrio San Antonio, ubicado al sur sobre el eje de la carrera 55ª. Por dicho barrio pasa la quebrada La Pereira.

Los análisis que se hicieron en el punto 4.4.1 y que están relacionados con el interés tanto de la Alcaldía de Medellín y del Área Metropolitana del Valle de Aburrá de conformar la gran



región metropolitana bajo el esquema de los conglomerados urbano-regionales, también impactan a la quebrada La Pereira.

El dinamismo del proceso urbanizador genera una serie de presiones sobre el suelo que compromete ecosistemas y genera cambios en los usos del suelo. Lo que sin duda, como ya se manifestó antes, genera unos grandes retos políticos en cuanto a la equidad territorial y social, la sostenibilidad ambiental y el equilibrio territorial, en un contexto signado por el uso, ordenación y sentido de los territorios, a merced de un tipo de economía que produce y redistribuye ventajas y desventajas socioecológicas de manera desigual.

Pobladores alrededor de la quebrada La Pereira también se inquietan, puesto que las dinámicas propias de sus lugares de vida, sus atributos físico espaciales y la distribución de la población están sufriendo cambios acelerados, como se consignó en capítulos precedentes de este informe, al señalar como problemáticas:

- El negocio de la floricultura ligado al fenómeno agro extractivo
- Loteo y parcelaciones
- Presión y expansión urbana
- Expansión demográfica (intensiva y extensiva)
- Procesos de deforestación para dar cabida a proyectos constructivos, parcelas, floricultivos o potreros.
- El inadecuado manejo de los residuos y vertimientos que impactan directamente a la quebrada.
- Las áreas tradicionalmente consideradas y aprovechadas para fines agrícolas son redefinidas socio espacialmente por los procesos de conurbación, una estructura netamente urbana con viviendas en altura, parcelas y monocultivos de flores.
- Impactos en la vida campesina: desruralización, desterritorialización, descampesinismo y reorganización del campesinado como fuerza de trabajo.
- Intensificación de los invernaderos.
- Un doble proceso de privatización del agua: por apropiación (propiedad privada e intervención en las zonas de protección de la quebrada) y por contaminación a causa de vertimientos tanto residenciales como industriales.
- La contradicción entre las proyecciones institucionales y los objetivos consignados en los distintos instrumentos de planificación y políticas, que incluso van en contravía de los mandatos constitucionales y derechos fundamentales.
- Los insuficientes controles y acciones para la mitigación de los daños ambientales.

En consecuencia, todos los cambios socio espaciales alrededor de la quebrada La Pereira, no solo comprometen su funcionalidad ecosistémica, sino todo el entramado social, lo que incluye la producción y reproducción de los modos de vida rurales ligados a la agricultura como forma de vida.

4.3.4.2 Actores involucrados, intereses, posiciones, necesidades y distintos lenguajes de valoración

El diagnóstico de los conflictos socioambientales por uso del suelo, con aportes desde la componente social, permiten comprender cómo las/los actores piensan y transforman el espacio, pero también, permiten dar cuenta de las consecuencias que ello conlleva desde una perspectiva no antrópica, es decir, donde se impactan tanto cuerpos (humanos y no humanos) como territorios.

Habitantes, productores agrarios, veraneantes, municipios y el sector inmobiliario tienen posiciones e intereses antagónicos, como quedó evidenciado en los testimonios, producto del trabajo de campo, donde se evidencian reclamos, no necesariamente organizados a través de la acción colectiva, por la justicia espacial y ambiental.

Una economía de mercado genera una sociedad de mercado, y como resultado, se afianza una narrativa social donde los discursos del desarrollo permean las proyecciones de los territorios y de las instituciones. Por su parte, el destructivo intercambio metabólico se hace visible en el paisaje y en el deterioro de la quebrada La Pereira.

El futuro de una sociedad que hace 60, 50 años fue rural, cada vez es menos rural, a causa de la presión que ejerce el sector inmobiliario, las parcelaciones y la floricultura en el uso del suelo, y que promete, en teoría, dar nuevas posibilidades de estabilidad laboral

No obstante, se observan contradicciones entre las proyecciones institucionales y las expectativas de las/los pobladores, quienes se ven en desventaja en comparación con otros agentes (empresas floricultoras, sector inmobiliario y parcelaciones) que movilizan el capital y obtienen beneficios que no son redistribuidos, pero donde se hacen evidentes los procesos de plusvalía socioecológica.

En el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca La Pereira, Municipio de La Ceja del Tambo (CORNARE, 2006) se estipula que:

Respecto a la destinación del suelo para uso agropecuario, puede decirse que de esta actividad se desprende una importante problemática que perjudica a las fuentes hídricas, el uso de plaguicidas. Los ingredientes activos y metabolitos de algunos de estos plaguicidas, pueden permanecer en el medio ambiente por horas, días, semanas y aún años, dependiendo de su grado de persistencia, lo que amplía el riesgo de contaminación de las fuentes hídricas.

Según la información presentada en el diagnóstico de uso y manejo de plaguicidas en la microcuencas Santa Fe, Palo Santo y La Pereirita (Noreña, 2003) que componen la cuenca La Pereira, los plaguicidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas) más utilizados por los cultivadores son de categoría toxicológica II (altamente tóxicos) y categoría toxicológica III (medianamente tóxicos), pertenecientes, generalmente, al grupo químico de los organofosforados, y con los cuales, comúnmente, se realizan mezclas para su aplicación. (Ibíd, p.40)

Un asunto preocupante, pues como ya se ha manifestado en varios puntos de este informe, hay un predominio de cultivos de flores bajo invernadero, que en municipios como La Ceja es la fuente más estable de empleo y por ende de ingresos para las familias, y que incide en otras variables como vivienda, educación, salud y calidad de vida (Ibíd, p. 60).

Las zonas de retiro y de protección de las fuentes hídricas, pues eliminan los bosques nativos para ampliar la frontera agropecuaria y ubican los cultivos cerca de las fuentes, posibilitando entonces que los plaguicidas lleguen a estas durante las aspersiones. Un aspecto adicional que contribuye con esta problemática es el



desarrollo de actividades agrícolas en zonas de pendiente, desde las cuales, gracias a la lluvia, los plaguicidas pueden alcanzar las fuentes hídricas por escorrentía (p.42)

Además de los floricultivos, los asentamientos poblacionales ubicados en la cuenca son una importante fuente de contaminación, por la deficiente disposición de residuos sólidos. Asunto preocupante ante el fenómeno de la densificación urbana y el cambio de usos del suelo, que posibilita el cambio de vocación productiva. Como también se expresó en este informe, los terrenos alrededor de la quebrada La Pereira sufren presiones por los loteos para veraneo y la producción de flores de exportación, actividades que en conjunto han afectado la economía tradicional, las relaciones sociales y la vida de una sociedad, antes rural

La situación, por lo tanto, no parece ser muy positiva:

- Irrespeto de los retiros
- Uso inadecuado de agroquímicos
- Deficiencias en la disposición de aguas residuales
- Manejo inadecuado de residuos sólidos.

Las problemáticas ambientales se desprenden en general de los actuales usos del suelo, que para La Pereira están asociadas a lo doméstico y a lo agropecuario, y que por supuesto deben atenderse puesto que la quebrada con 141.16 Km² es considerada una de las más importantes dentro de la cuenca del Río Negro y por poseer afluentes abastecedoras de acueductos municipales (Minambiente, 2017, p. 270). La quebrada La Pereira es la fuente que recibe el mayor volumen de aguas residuales con un 41,4%. Estos vertimientos corresponden sólo a los registrados en los permisos de vertimiento y son independientes de las aguas residuales que tratan las empresas de servicios públicos, las cuales tienen aprobados los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (Ibíd, p. 452).

en la cuenca del Río Negro la contaminación por materia orgánica biodegradable y no biodegradable es la principal fuente de contaminación de las fuentes hídricas, seguido de la contaminación por sólidos suspendidos totales. Además la principal fuente de contaminación son las descargas de aguas residuales de los usuarios de tasas retributivas con un 69,7% de todas las cargas, entre los que se encuentran empresas de servicios públicos domiciliarios de los cascos urbanos de los municipios. La contaminación generada por los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas en zonas rurales genera el 29,9% y la contaminación de tipo difusa o no localizada tan sólo el 0,4%.

La subcuenca que recibe la mayor contaminación es la subcuenca del Río Negro Parte Media, con un 32% del total de las cargas generadas, mientras que las subcuencas de las quebradas La Marinilla, La Cimarrona, La Pereira y La Mosca reciben el 20,8%, 10,9%, 11,2% y 9,7% respectivamente (Ibíd, pp. 470-471).

Por lo tanto, las cargas de aguas residuales en periodos secos pueden representar riesgos potenciales para garantizar el suministro de agua si no se hace un control de la carga contaminante. A mismo tiempo, se estipula que el “91,25% de las subcuencas que conforman la cuenca del río Negro, presentan alta presión por la demanda de agua con relación la oferta disponible” (Ibíd. pp. 1510-1511) lo que puede incrementar los conflictos por el uso del agua y por desabastecimiento, puesto que el agua se emplea tanto para el uso agropecuario, como para el uso doméstico.

Tanto las áreas urbanas como suburbanas y veredas que hacen parte de la cuenca río Negro se abastecen de sus subcuencas. Estas áreas son consideradas como zonas de protección y están zonificadas en los diferentes Planes de Ordenamiento Territorial



municipal y en los Planes de Ordenamiento y Manejo. En el POMCA se estipula que se presentan conflictos de uso y reducción de la disponibilidad hídrica porque no están suficientemente protegidas por todo el conjunto de presiones (inmobiliaria, pecuaria y agrícola) que experimentan (Ibíd.)

En los postulados del modelo de ocupación territorial propuesto para el municipio de La Ceja del Tambo en el área urbana se estipula que:

La reubicación de las viviendas localizadas en la llanura de inundación de la Quebrada La Pereira permite disponer de los terrenos para los usos de parque ecológico. En general se respetan las zonas catalogadas como de amenaza y riesgo (Concejo de La Ceja del Tambo, 2018, p.11).

No obstante, la realidad, al parecer, es otra, estimulada en el caso de La Ceja en su parte urbana, por los agentes económicos de la construcción. Y en el área rural por las viviendas campestres, puesto que a pesar de que el PBOT estipula “un desarrollo controlado del establecimiento de parcelación de predios” (Ibíd, p. 12) que se destina a ese tipo de vivienda, la valorización de las tierras rurales y la llegada de nuevos habitantes están generando presiones y cambios en los usos del suelo. Todo ello, a pesar de que una de las estrategias territoriales estipuladas en el PBOT es la delimitación y la restitución de las zonas invadidas de retiro hidrológico de la quebrada (Ibíd, p. 16).

De manera explícita se solicita en dicho PBOT:

Incorporar en el presente Plan Básico de Ordenamiento Territorial, la zonificación ambiental y el régimen de usos del suelo definidos en el Documento Técnico de Soporte elaborado por el Instituto de Estudios Ambientales de La Universidad Nacional de Colombia en convenio con Cornare, en el año 2006” (Ibíd, p. 37). Estudio donde se expresan diversas preocupaciones alrededor de la quebrada La Pereira y que ya han sido consignadas en este estudio.

Del mismo modo se considera a la quebrada La Pereira y sus fajas de retiro “el gran eje de espacio público ambiental del suelo urbano” (Ibíd., p. 98) puesto que toda la red hídrica que recorre la cabecera urbana es considerada patrimonio ambiental y estructurante ambiental. Por ello, “esta zona se convertirá en un parque lineal a escala municipal que se articulará a la red de corredores ambientales regionales, acogiendo las disposiciones normativas del Acuerdo 251 de 2011 de Cornare” (Ibíd). De este modo, la quebrada es considerada dentro del ordenamiento como un eje central del territorio (Ibíd, p.99), que debe ser tenido en cuenta en los ejes de movilidad que deben proyectarse bajo el concepto de vía- parque, es decir, tráfico lentos, ciclorrutas y elementos paisajísticos.

Si bien las áreas aledañas a la quebrada La Pereira y afluentes son consideradas como suelo de protección, ordenador natural de la estructura urbana y en ese sentido, un área para la conservación y preservación de obras de interés público, no se comprenden proyectos como Riveras del Tambo (sector Hipódromo), entre otros. Por lo tanto, las realidades físico-espaciales del territorio en muchos casos no concuerdan con los instrumentos y procesos de planificación.

Por su parte en el Plan de desarrollo municipal Más Cerca Más Oportunidades (Concejo Carmen de Viboral, 2020) se estipula que una de las problemáticas centrales es precisamente la existencia de “múltiples conflictos relativos al Ordenamiento Territorial (OT) asociados al enfrentamiento sucesivo de los intereses particulares sobre los intereses colectivos” (p. 291) y reconoce que se desconocen las normas técnicas y legales, así como la falta de ajustes y actualizaciones a su PBOT en términos de la planeación. A pesar de



que existen normas y se ha avanzado en la articulación sectorial, reconoce que “no hay una clara alineación entre los instrumentos de planeación y de ordenamiento territorial” (Ibíd, p. 310).

En las Modificaciones a las normas urbanísticas del Plan de ordenamiento Territorial del municipio de Rionegro (Concejo de Rionegro, 2018) se establece que se debe incorporar al POT el Distrito Regional de Manejo Integrado El Capiro, un área de especial importancia ecológica para la conservación de las vertientes de la cuenca de La Pereira (p.11), lo que implica: restaurar y preservar la condición natural del ecosistema, que garanticen la presencia de fauna y flora endémica o en riesgo de extinción; mantener las coberturas naturales y las condiciones necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales; proveer espacios para el deleite recreación, educación y mejoramiento de la calidad ambiental necesaria para conservar la oferta y calidad del agua.

No obstante, como ya se ha consignado, expansión urbana, invernaderos para el floricultivo y loteo están transformando los territorios aledaños a la quebrada. Rionegro, hoy, se ha ido convirtiendo en un territorio predominantemente urbano, donde los límites rurales-urbanos se desdibujan y donde en lo rural se establece prácticas netamente urbanas, lo cual, como manifestó uno de los pobladores, constituye un fenómeno de desplazamiento legalizado y que, desde la pandemia por la Covid 19, se viene acelerando.

De este modo, y a pesar de los instrumentos de planificación existentes, los lugares de vida de pobladores, sobretodo nativos, se han visto impactados por las dinámicas presentes en el territorio en los últimos años, donde los modos de vida rurales se han desestructurado en beneficio de una lógica urbana. La desterritorialización implica que los actores económicos hegemónicos, se han diversificado en una serie de prácticas, donde logran consolidar una posición dominante para obtener mejores beneficios económicos. Eso no necesariamente se redistribuye, ni genera beneficios socio ecológicos equitativos.

En tan sólo unas décadas se ha pasado de un modelo agricultor, a un modelo rentista basado en el monocultivo de flores, tomates y propiedad de vivienda campestre (o segunda vivienda para las clases altas). Lo que evidencia una transformación económico productiva y espacial que compromete las economías familiares campesinas y sus lógicas rurales, así como el modo de vida lento y pausado de las cabeceras municipales de los municipios del Altiplano, en pro de una lógica urbana, en constante crecimiento.

La expansión metropolitana se expresa, en el caso de La Pereira, en la ocupación paulatina de las áreas rurales en la periferia de la ciudad. Como resultado los desequilibrios en la estructura ecológica de soporte son evidentes. Preocupan los vacíos normativos, la debilidad para aplicar los instrumentos de planificación y la ocupación de suelo y liberación de alturas en zonas de llanura de la quebrada.

Para nativos y para aquellos que han llegado a asentarse en los últimos años, la infraestructura es insuficiente para suplir su demanda de servicios públicos, especialmente en sectores rurales, con insuficiencia o nulidad en alcantarillado y agua potable, así como para la adecuada disposición de residuos. Esto quedó evidenciado en los distintos ejercicios de la cartografía social que incluyeron recorridos, grupos focales y entrevistas. Para quienes han vivido hace más de 30, 40 años o incluso 70 años, la pérdida de los usos que le daban



a la quebrada La Pereira, como un lugar de recreación, encuentro y conexión, ha fragmentado, sin duda, los modos de apropiación e identidad.

Algunas(nos) actores que pertenecen a las distintas administraciones municipales se mostraron dispuestos e interesados en participar, entre ellos y de manera muy activa la Empresa de Servicios Públicos de La Ceja, las diferentes Subsecretarías de Planeación de los tres municipios: La Ceja, Carmen de Viboral y Rionegro, así como las secretarías y subsecretarías de Medio Ambiente.

Al mismo tiempo, pobladores manifiestan su inconformidad ante la inacción y displicencia por parte de las y los funcionarios públicos, quienes además han incumplido en garantizar la protección del ecosistema y de dar cumplimiento a la normatividad sobre retiros y vertimientos.

Pocas empresas se mostraron dispuestas a aportar al estudio, a pesar de que se enviaron invitaciones a través de la Cámara de Comercio del Oriente y del Centro Empresarial del Oriente Antioqueño. Pharmacielo, dedicada al cultivo de cannabis, estableció comunicación directa y se mostró interesada en aportar, puesto que sufren afectaciones al estar sobre la llanura de inundación. Sin embargo, asuntos como la contaminación por vertimientos, agrotóxicos, fragmentación del bosque, pérdida de cobertura vegetal, la llegada de población flotante y una débil compensación por la actividad comercial de los floricultivos, ponen en evidencia la necesidad de trabajar aspectos relacionados con la responsabilidad ambiental y la huella ambiental.

4.3.4.3 Productividades de los conflictos

Como se evidencia en el capítulo 5.2 de este informe, *Avances y resultados de la ronda hídrica de La Pereira con actores sociales*, las transformaciones y acomodamientos socioespaciales alrededor de la quebrada, han hecho que, los suelos, la atmósfera y el paisaje de los territorios se hayan transformado.

La llegada de nuevas dinámicas y pobladores urbanos a estos territorios aledaños a la quebrada La Pereira generan procesos de desarraigo, desruralización, descampenismo, debilitamiento de las actividades agrícolas ancestrales y una desaparición de manera paulatina de formas, modos de la organización social de la vida tradicional puesto que hay una reorganización del campesinado como fuerza de trabajo que impacta de manera profunda en la relación con la tierra.

Esto sin duda, como se manifestó más arriba, hace que se empiecen a generar acciones colectivas alrededor de las Juntas de Acción Comunal. Si bien la escala del conflicto es baja, se evidencian tensiones territoriales puesto que se discuten las formas de apropiar, producir, distribuir y gestionar el patrimonio biocultural. Se pone en cuestión la relación de quién puede acceder y quiénes quedan excluidos de la toma de decisiones frente a un cuerpo de agua como La Pereira donde se hacen evidentes dos formas de la privatización del agua, ya sea por contaminación o simplemente porque ya no se puede acceder por el incremento de fincas de veraneo y parcelaciones que privatizan el espacio.

El conflicto y la disputa tienen que ver con qué se entiende por desarrollo y para quién. Los cambios socio espaciales se ven reflejados en el irrespeto a retiros, la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, el uso inadecuado de agroquímicos, la inadecuada disposición de aguas residuales, el manejo inadecuado de residuos sólidos, los cambios en los usos del agua (antes iban a la quebrada disfrutar de ella como balneario, como zona de recreación y esparcimiento familiar y comunitaria, pero ya no lo hacen por su grado de contaminación). Las personas que llevan más habitando el territorio más de 30, 40 o incluso 70 años mencionaron que las aguas residuales han ido directamente a la quebrada especialmente en sectores rurales y eso ha deteriorado la calidad del agua.

Por lo tanto, la conservación, preservación y potencialidad ecosistémica de un cuerpo de agua como La Pereira compromete un espacio biogeográfico ampliado, lo que desborda lo jurisdiccional y hace reescalar los marcos espaciales. Un asunto de vital importancia para la delimitación de la ronda hídrica.

De ahí que la planeación y los modos de intervención deban contemplar la prioridad de la justicia ambiental, lo que implica preservar y aportar en el fortalecimiento de las capacidades necesarias que permitan tener una vida digna y esto incluye de manera fundamental la preservación o adaptación a un medio natural que proporciona muchas de las capacidades. La justicia ambiental propugna al mismo tiempo por la justicia hídrica, puesto que el agua atraviesa y articula la relación ser humano-naturaleza (Yacob, Duarte y Boelens, 2015).

No se tiene información sobre la tramitación de conflictos por vía judicial y las transacciones entre la acción colectiva y el poder público están por llevarse a cabo, a través de la delimitación de la ronda hídrica tras los resultados del estudio, con el aporte de todas las componentes.

A continuación se expone una tabla que resume lo expuesto:

Tabla 57. Resumen de conflictos por los usos del suelo. Quebrada La Pereira. Autoría propia.

Eventos Anteriores	Eventos Contemporáneos
<p>Años 60' s, 70' s y 80' s</p> <p>Se empezaba a observar una dinámica socioespacial "conducida por el Estado centralista y regulador de la economía y la sociedad" - Planeación normativa.</p> <p>"Unidad de planeación" Dependencia y complementariedad entre Valles. Dirigida por Departamento, Autonomías municipales limitadas.</p> <p>90's en adelante, planeación más territorial y participativa (CORNARE Y MASORA). Autonomía limitada.</p> <p>El Área Metropolitana del Valle de Aburrá creó propuestas y planes estratégicos que incluían la</p>	<p>Expansión del Valle de Aburrá adicionando "nuevas escalas del territorio" e incentivando "retos de solidaridad territorial".</p> <p>Insertar a Medellín como ciudad global, en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial.</p> <p>Esquema de conglomerados urbano-regionales</p> <p>Pandemia por la Covid-19 donde se empieza a habitar las casas de veraneo en tiempos de confinamiento y post-confinamiento.</p> <p>Modelo rentista de la economía.</p>

<p>escala subregional del Altiplano.</p> <p>Revolución verde. Años 60`s y 70`s</p>	
<p style="text-align: center;">Conflictos socioambientales por uso del suelo en La Pereira</p> <p>La quebrada La Pereira y afluentes son consideradas como suelo de protección, ordenador natural de la estructura urbana y en ese sentido, un área para la conservación y preservación de obras de interés público. No obstante se encuentra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones, invernaderos y parcelaciones en los retiros de la red hídrica • Deforestación • Áreas tradicionalmente agrícolas son redefinidas por el monocultivos de flores y tomates, los procesos de conurbación, loteo y una estructura netamente urbana • Impactos en la vida campesina: desruralización, descampesinismo • Afectaciones a la ruralidad y todo su sistema relacional por presión urbana • Gentrificación y expulsión de pobladores nativos y detrimento de la calidad de vida. • Intensificación de invernaderos y de agricultura de regadío • Doble proceso de privatización del agua: por apropiación (propiedad privada e intervención en las zonas de protección de la quebrada) y por contaminación a causa de vertimientos residenciales • Debilidades en el control y aplicación de los distintos instrumentos de planificación y políticas, que incluso van en contravía de los mandatos constitucionales y derechos fundamentales • Baja conciencia ambiental • No se utiliza la quebrada y su entorno como un espacio público y para el disfrute de lo colectivo. Se evidencia una discontinuidad que compromete la biodiversidad 	
<p style="text-align: center;">Eventos relacionados</p> <p>Dinámica global, donde Colombia se ha consolidado como el segundo país exportador de flores a nivel mundial</p> <p>Exigencia de conexiones viales más eficientes entre los valles, en tiempo, costos y conectividad para tener mayor accesibilidad al Aeropuerto Internacional José María Córdova y poder exportar flores</p> <p>Aumento de los flujos de comercio internacional</p> <p>Boom inmobiliario y expansión demográfica (intensiva y extensiva)</p> <p>Valorización del suelo</p> <p>Zona Franca, Túnel de Oriente, y red nacional vial</p> <p>Desplazamiento de habitantes nativos</p> <p>Desconfianza hacia la institucionalidad por parte de pobladores</p> <p>Aumento eventos de riesgo</p>	<p style="text-align: center;">Eventos posteriores esperados</p> <p>Planificación más allá de lo jurisdiccional donde se reescalen los marcos espaciales que aseguren la conservación, preservación y potencialidad ecosistémica de un cuerpo de agua como La Pereira, donde se priorice la justicia ambiental e hídrica</p>

Disminución y/o extinción de especies de fauna y flora nativas

4.3.4.4 Gráficos históricos o líneas de tiempo

Las imágenes satelitales y de trabajo de campo (ya insertas en el informe más arriba) permitieron apreciar la evolución del objeto de estudio (La Pereira) a lo largo del tiempo, cambios en los usos del suelo, ocupaciones y expansión. Para ello, se organizaron de forma secuencial, de tal modo que se pudieran demostrar los cambios. Los años analizados fueron de 2002 al presente año (2021).

- Punto 1: Nacimiento. de 2012 a 2015, se evidencia un crecimiento significativo en los asentamientos.

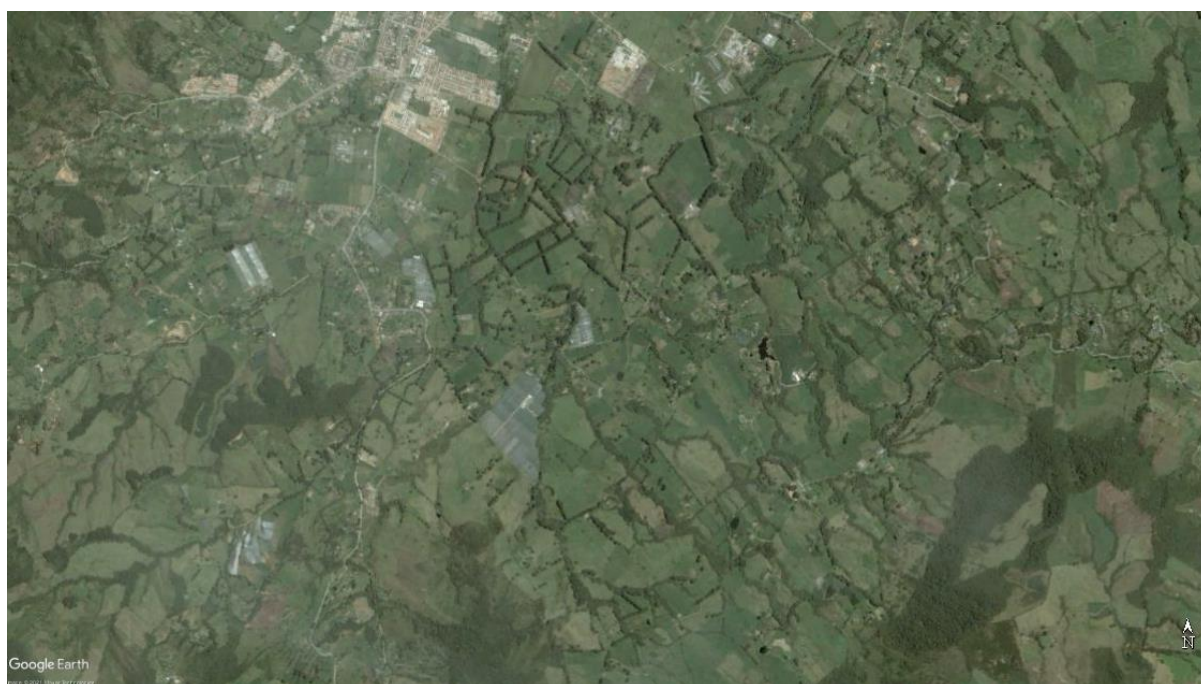


Figura 108. Línea de tiempo 2006. Punto 1. Nacimiento. La Pereira. Autoría Propia



Figura 109. Línea de tiempo 2012. Punto 1. La Pereira. Autoría Propia



Figura 110. Línea de tiempo 2015. Punto 1. La Pereira. Autoría: componente social



Figura 111. Línea de tiempo 2020. Punto 1. La Pereira. Autoría Propia



Figura 112. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 1. Autoría Propia

- Punto 2: vereda El Capiro, La Ceja. Este punto se encuentra con usos permitidos para usos agroforestales y empresariales. Por esto se observan floricultivos. Hacia el 2012 se encuentran en esta zona la llegada de las parcelaciones. y hacia 2015 una intensificación en el crecimiento urbanístico.

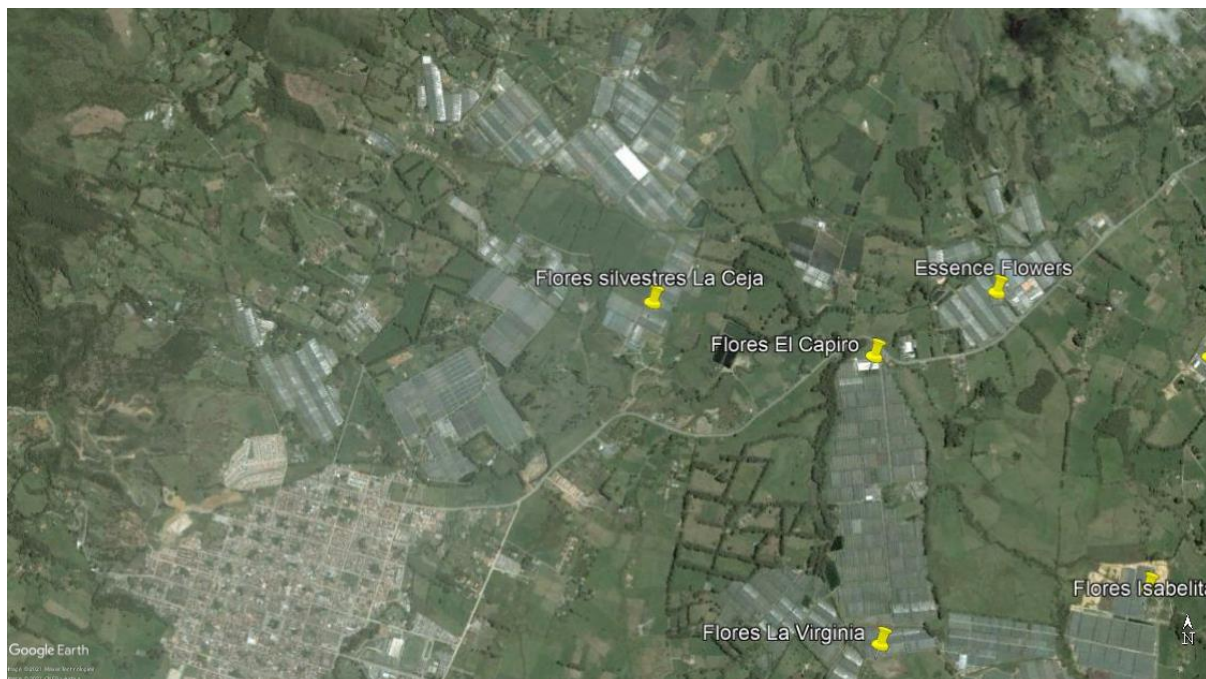


Figura 113. Línea de tiempo 2006. La Pereira. Punto 2. Vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS.
Autoría Propia



Figura 114. Línea de tiempo 2012. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS.
Autoría Propia



Figura 115. Línea de tiempo 2015. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS.
Autoría Propia



Figura 116. Línea de tiempo 2020. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS.
Autoría Propia



Figura 117. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 2, vereda El Capiro, La Ceja. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

- Punto 3: El Carmen de Viboral y Rionegro. Veredas Aguas Claras, El Capiro (Rionegro) y Quirama (Carmen de Viboral). En este punto se observan usos del suelo para floricultivos y empresas como la Granja Avinal desde 2002. Los períodos de 2015 a 2020 están marcados por una mayor presencia de asentamientos de vivienda, con la entrada de parcelaciones de estratos socioeconómicos altos.



Figura 118. Línea de tiempo 2002. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro. Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

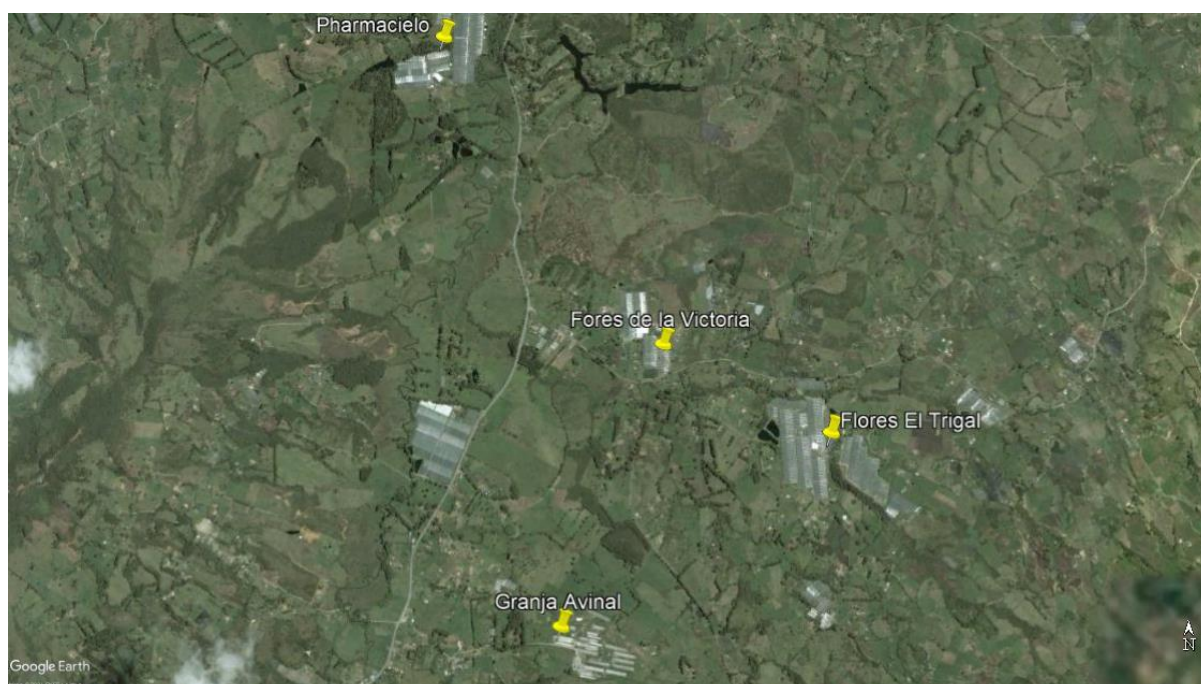


Figura 119. Línea de tiempo 2006. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro. Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

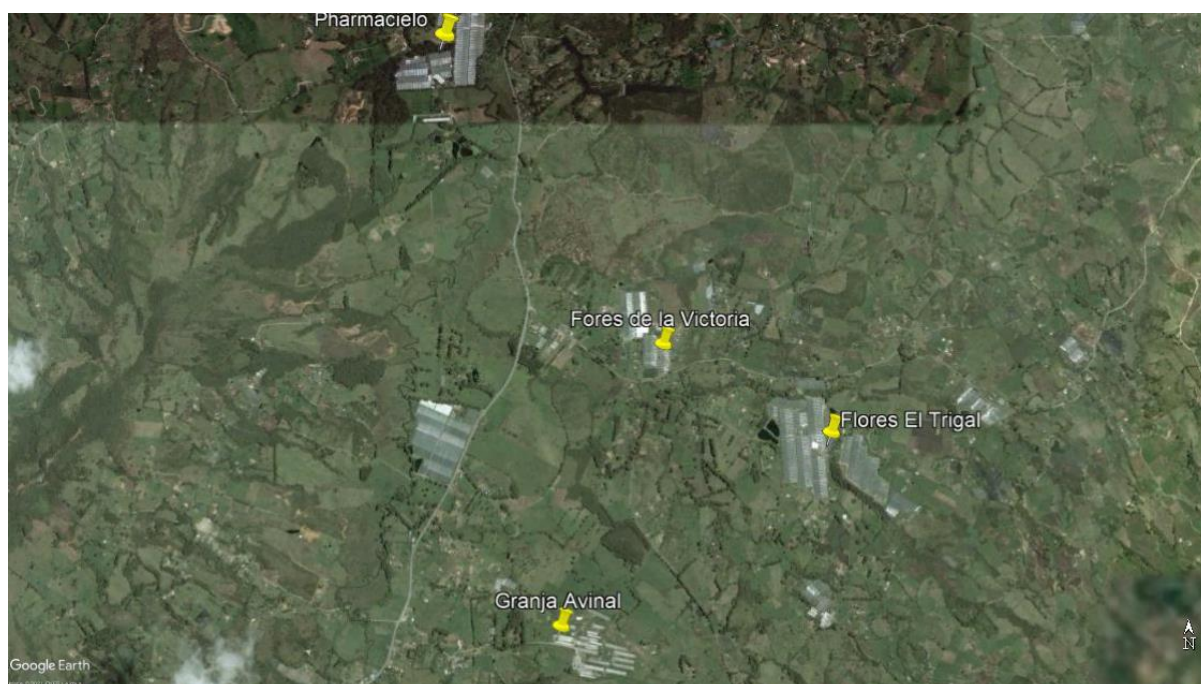


Figura 120. Línea de tiempo 2010. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro. Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

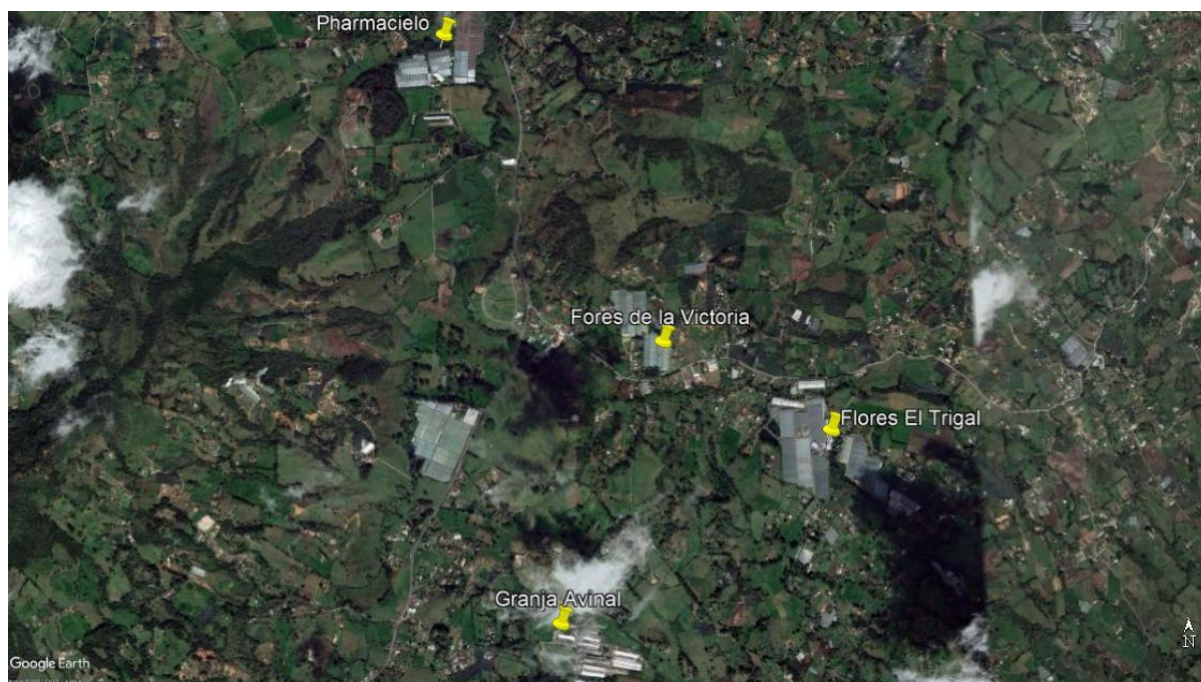


Figura 121. Línea de tiempo 2015. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro. Rionegro.
Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

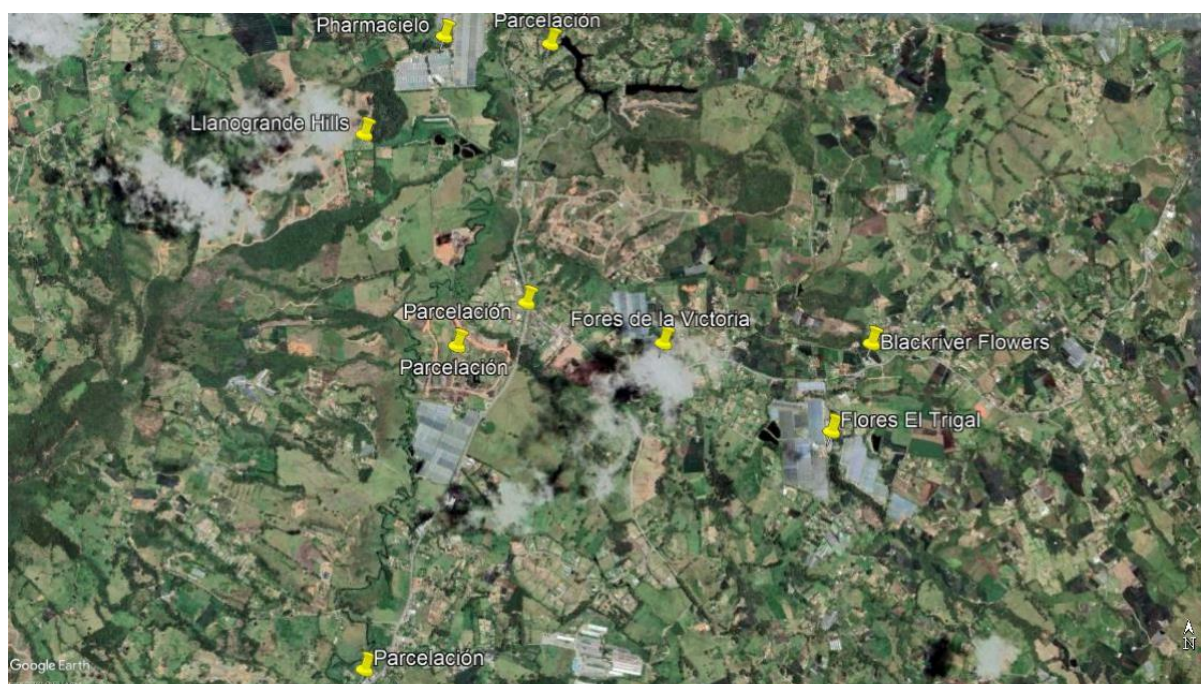


Figura 122. Línea de tiempo 2020. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro. Rionegro.
Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

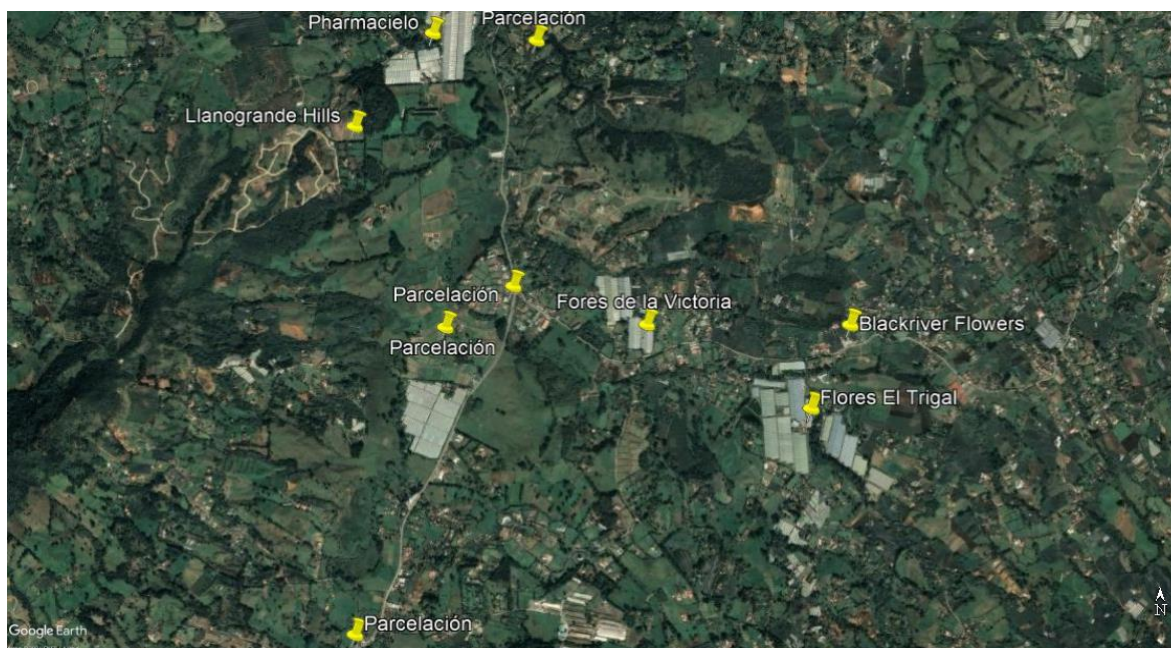


Figura 123. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 3. Veredas Aguas Claras - El Capiro. Rionegro. Tomada de ArcGIS. Autoría Propia

- Punto 4: Rionegro - La Ceja. Para 2002 se observa una menor demanda poblacional, dinámica que fue cambiando para 2006. Se observa con el paso del tiempo una mayor presencia de floricultivos, aspecto que trae la llegada de más personas al territorio de diferentes municipios del Oriente antioqueño, así como la llegada de nuevas parcelaciones y floricultivos.

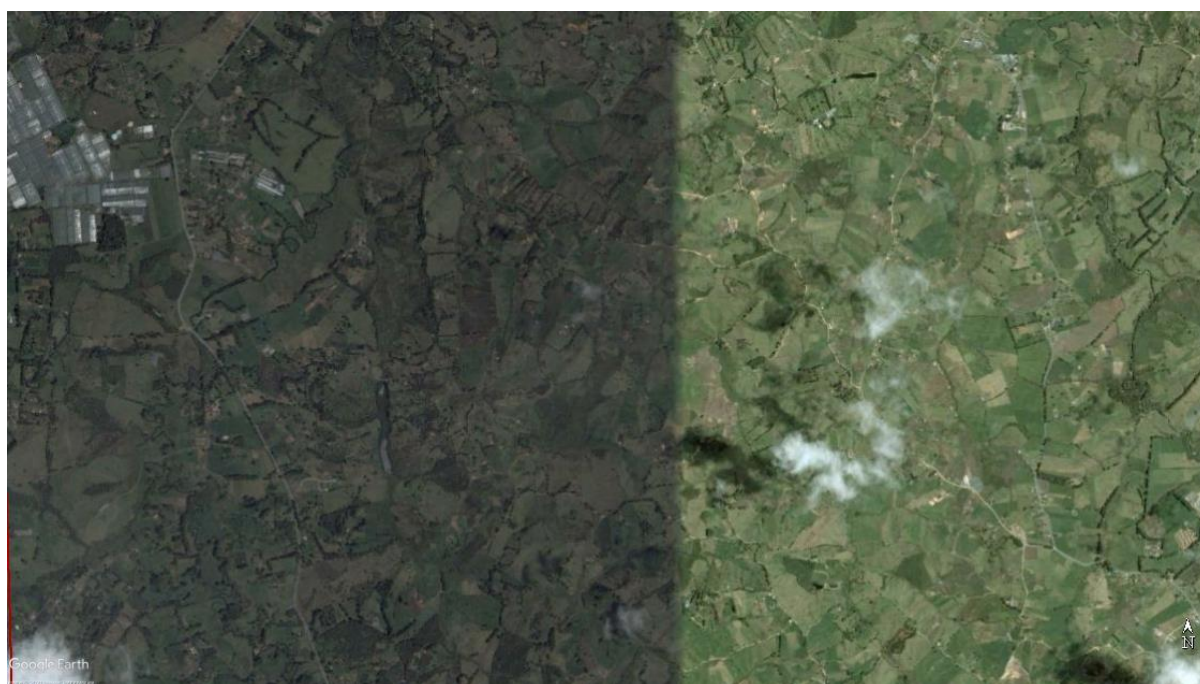


Figura 124. Línea de tiempo 2002. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia.

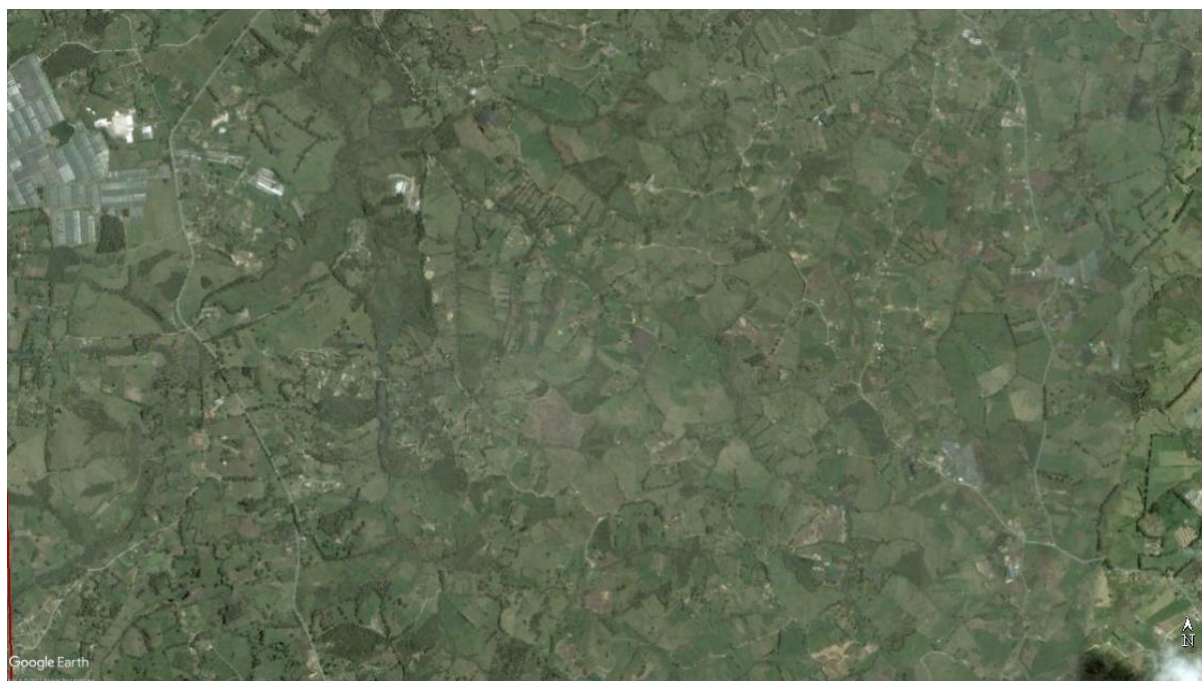


Figura 125. Línea de tiempo 2006. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

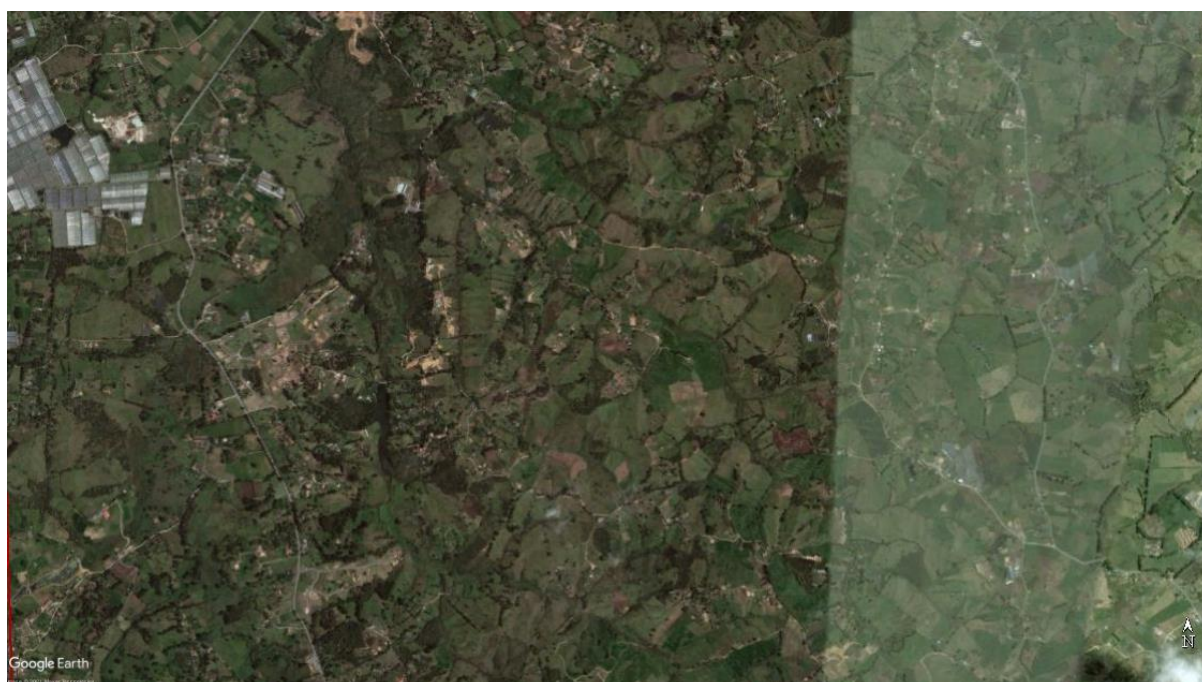


Figura 126. . Línea de tiempo 2010. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia



Figura 127. Línea de tiempo 2020. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

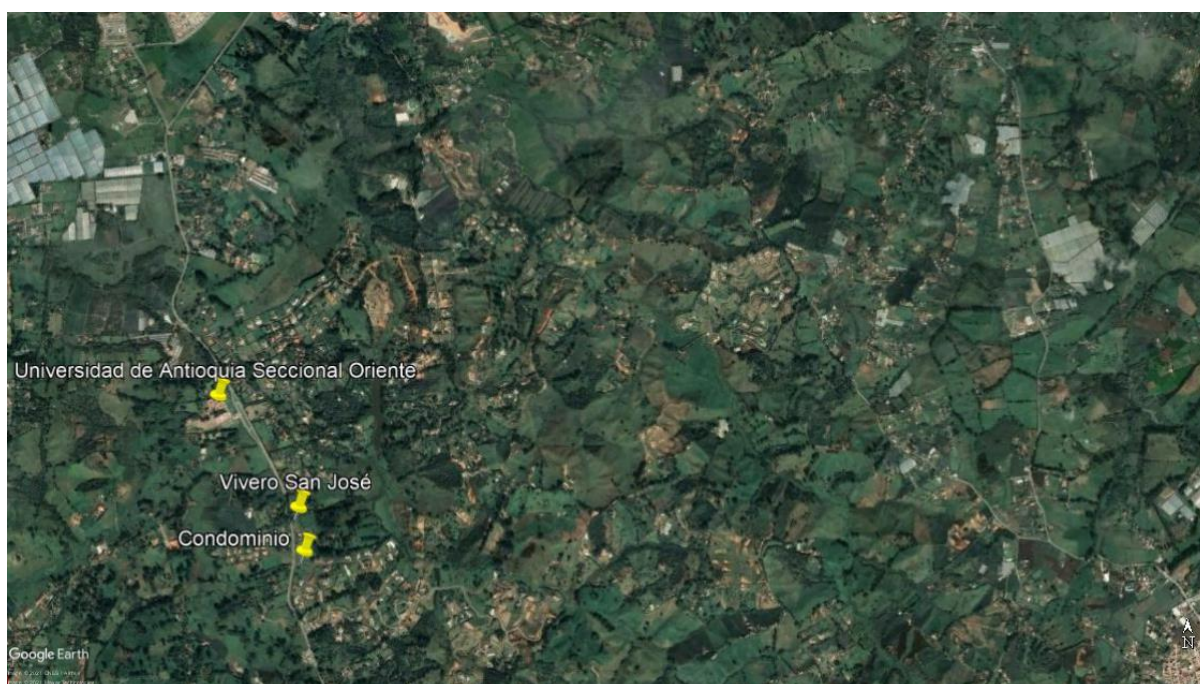


Figura 128. Línea de tiempo 2021. La Pereira. Punto 4, Rionegro - La Ceja. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

- Punto 5: Rionegro - zona urbana. En este punto se observan crecimientos demográficos para 2010, y como es zona de expansión, esta se viene ocupando en forma ascendente.

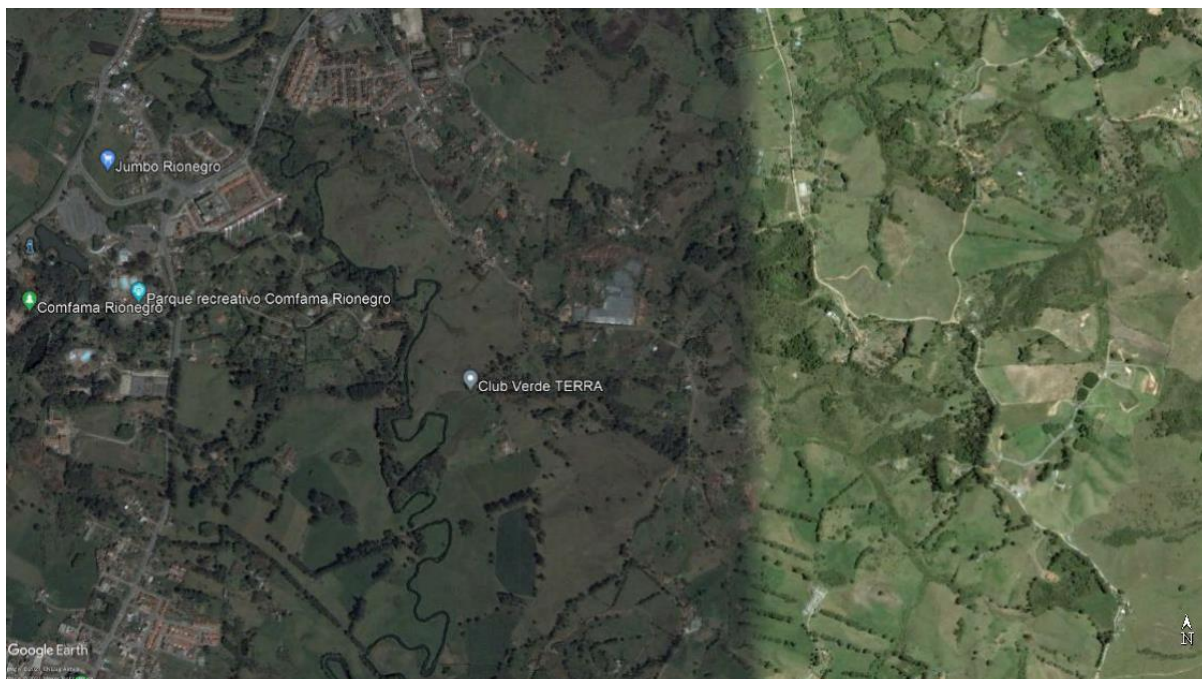


Figura 129. Línea de tiempo 2002. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

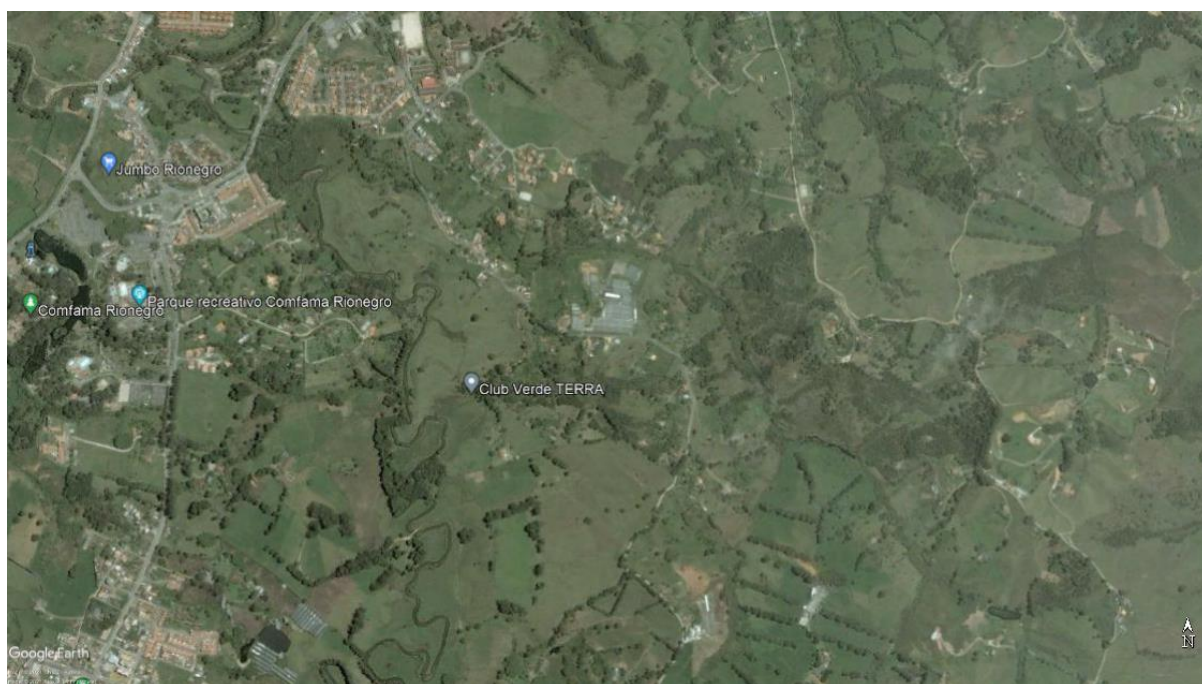


Figura 130. . Línea de tiempo 2006. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

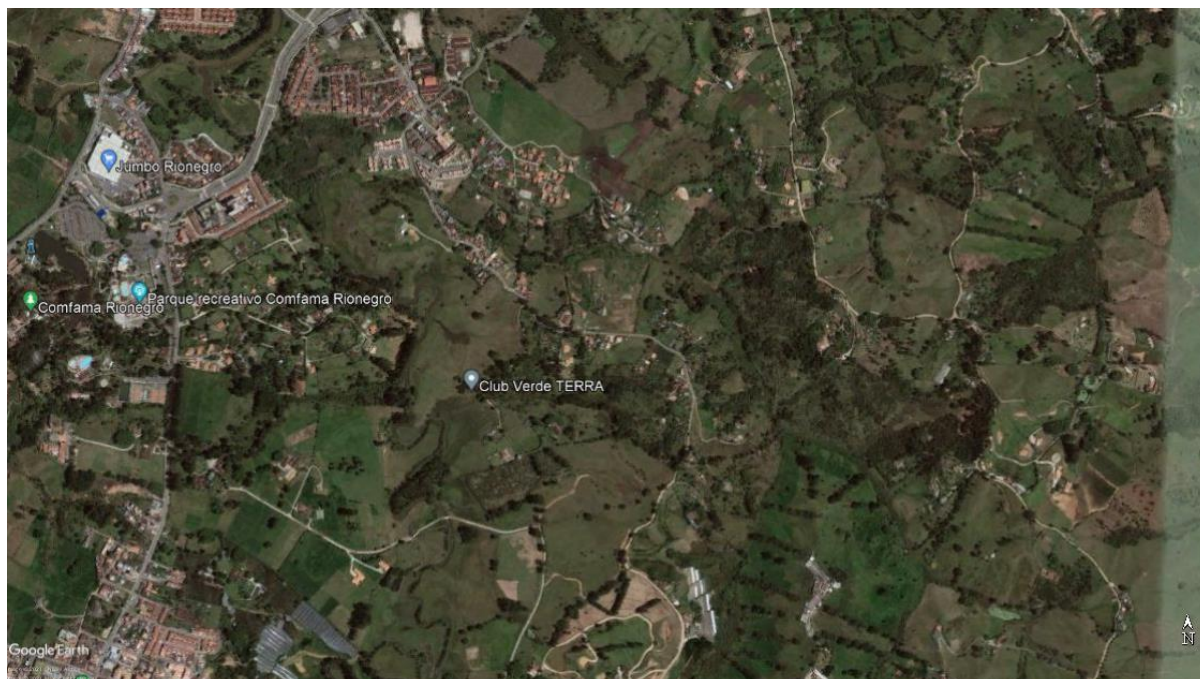


Figura 131. . Línea de tiempo 2010. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

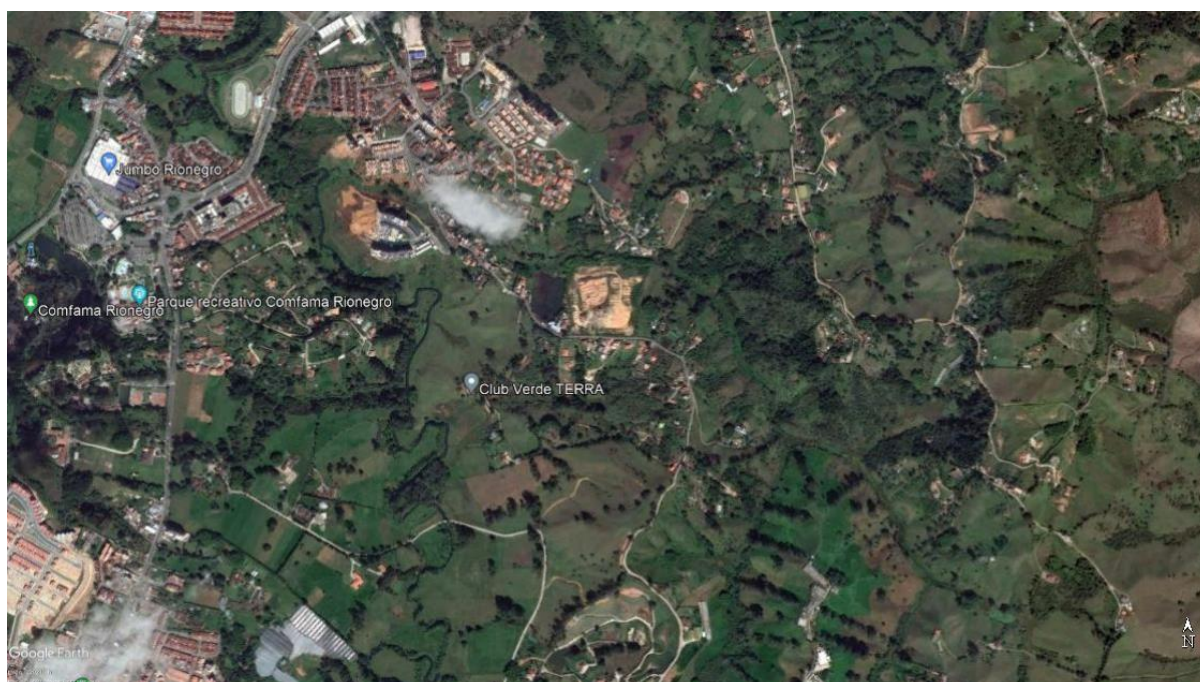


Figura 132. . Línea de tiempo 2015. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia



Figura 133. Línea de tiempo 2020. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia

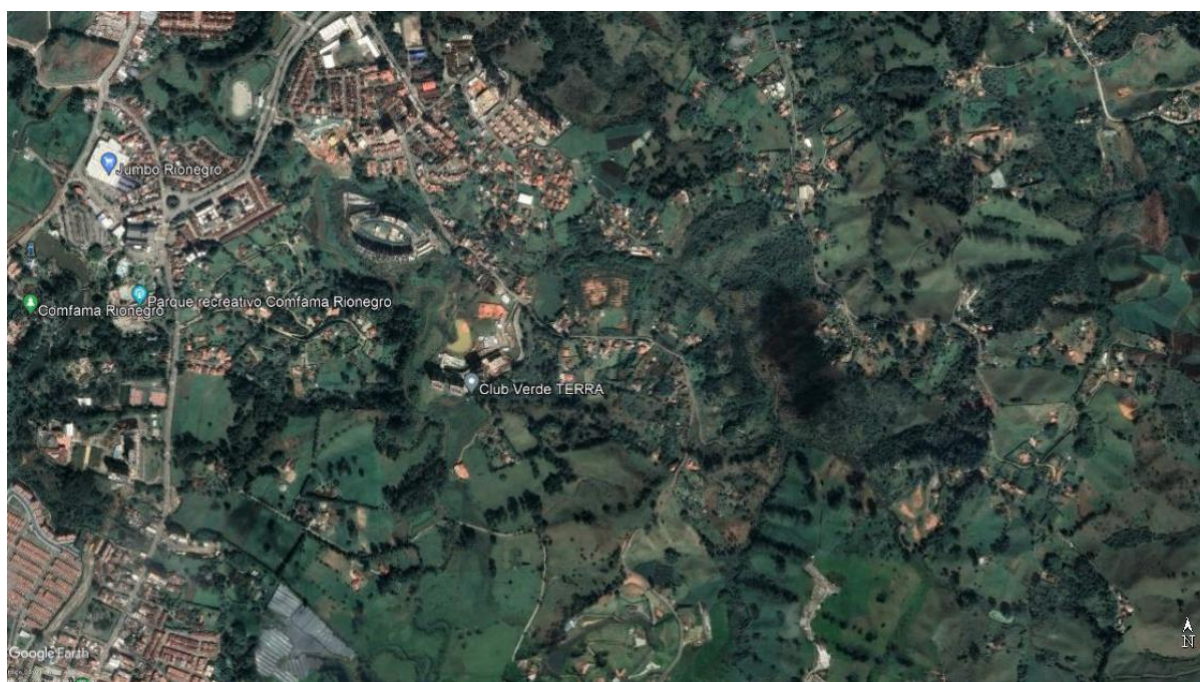


Figura 134. Línea de tiempo 2021. La Pereira. La Pereira. Punto 5, Rionegro zona urbana. Tomado de ArcGIS. Autoría Propia



4.4 Insumos desde la componente social para las estrategias sobre el manejo ambiental de las rondas hídricas de la quebrada La Pereira

A continuación, presentamos un listado mínimo de criterios relacionados con aspectos funcionales de las rondas hídricas de la quebrada La Pereira desde el punto de vista sociocultural, que permitan implementar estrategias de preservación (*área protegida*) y/o restauración (*un ecosistema que ha sido degradado por diferentes factores*), así como estrategias de uso sostenible del agua, que busquen evitar o mitigar el impacto negativo sobre ella y estrategias de manejo que permitan conservar el ambiente en armonía con el entorno socioeconómico y el buen vivir en la quebrada La Pereira. Criterios que, en últimas, buscan prevenir el riesgo por el desarrollo de fenómenos de inundaciones o avenidas torrenciales, así como de movimientos en masa, pero, además, busca devolver la funcionalidad desde un punto de vista ecosistémico de la quebrada.

Toda la estrategia debe incentivar la participación, la pedagogía, educación ambiental y cultura ciudadana, la comunicación pública y el conocimiento de los determinantes ambientales, en correspondencia con los demás instrumentos de política pública. Se debe continuar trabajando en el fortalecimiento de la democracia ambiental, y el Estado está obligado a ello, lo que implica trabajar en pro de los derechos de acceso a la información, a la participación pública y a la justicia en asuntos ambientales y territoriales, a nivel local y regional, en coordinación con el orden nacional. Lo que implica una amplia voluntad política por parte de los diferentes actores para lograr transformaciones efectivas y para encontrar puntos en común, que permitan avanzar hacia un territorio más democrático, igualitario y equitativo.

Comunidades y organizaciones deben ser actores clave, así como protagonistas activos. La ciudadanía puede solicitar información sobre diferentes aspectos, utilizar los mecanismos de participación ambiental consagrados en la ley y acudir a instancias judiciales, así como emplear acciones de reparación cuando sea necesario. Todo esto con el ánimo de que se respeten y garanticen los derechos humanos y ambientales. El Estado, por su parte, debe revisar y autoevaluar la legislación y las políticas públicas y ambientales para lograr mayores niveles de coherencia y seguridad jurídica, con base en los principios de la Carta Política, en especial, en el proceso del ordenamiento ambiental del territorio, donde se ponga a la vida en el centro, puesto que el Estado debe actuar en concordancia con el mandato de un Estado Social de Derecho, tal como lo estipula el proceso constituyente de 1991, como proyecto de vida en común y donde el Estado se hace responsable, por un lado del bienestar, la calidad de vida y la atención a las necesidades básicas insatisfechas (artículo 336, Constitución Política de 1991) y, por el otro, a garantizar el derecho colectivo a un ambiente sano (artículo 79, Constitución Política de 1991).

Los aspectos político sociales deben ser abordados en función de la estructura ecológica de soporte y de la población que habita un territorio, de tal manera que se cumplan los derechos y aumente el bienestar de ecosistemas y pobladores, puesto que la participación y la apertura democrática son esenciales, para evitar que la conflictividad por los usos del suelo aumente, y para planificar con mayores regulaciones y criterios integrales los territorios.



En definitiva se debe procurar por un nuevo modelo de intervención en el territorio que nos permita entre todos encontrar soluciones, y por supuesto, eso implicará:

- Estar más cerca de la gente.
 - Escuchar a las personas.
 - Abrir espacios de comunicación y escucha que permitan construir lazos de confianza y mutuo entendimiento.
 - Comprender las nuevas dinámicas y desafíos locales y globales que involucran nuevos lenguajes y giros onto epistémicos ante los desafíos del siglo XXI, en un mundo donde se entrecruzan distintas crisis, entre ellas la climática, y donde se asiste a una pérdida de biodiversidad desastrosa.
-
- **Fortalecer las esferas públicas, a partir del incentivo del diálogo público ciudadano**
 - Fortalecer la participación a través de una mesa intersectorial de diálogo ciudadano, donde se compartan decisiones y haya colaboración efectiva. Esta mesa debe estar conformada por ciudadanía organizada o no, autoridades municipales, CORNARE y academia.
 - Elaborar acuerdos y agendas de trabajo. Como parte de esta estrategia, la comunidad sugiere la generación de un proyecto departamental para el cuidado, protección y mantenimiento de las cuencas hídricas, de manera que se generen recursos para que las JAC se apropien de esta iniciativa.
-
- **Incentivar espacios de educación socioambiental**
 - Impulsar la investigación a través de alianzas con los centros educativos superiores del Oriente de Antioquia, en aras de potenciar y hacer mejoras en los sistemas de información ambiental.
 - Incentivar espacios de ciencia ciudadana.
 - Diseñar un proceso de formación permanente de los docentes de los territorios en temas referidos a la educación socioambiental, con el fin de que adquieran herramientas para la actualización de los PRAES en concordancia con las necesidades e intereses locales y las demandas globales.
 - Diseñar e implementar un plan de formación no formal y desde la educación popular para los grupos organizados de niñas y niños, juventud y población adulta mayor, que se conviertan en potenciales multiplicadores.
 - Ajustar y actualizar los PRAES según demandas locales, territoriales y políticas globales.
 - Participación de padres, madres y /o acudientes en estos procesos de formación y en prácticas concretas de cuidado del ambiente.



- Capacitar a las comunidades para prevenir y enfrentar situaciones de riesgo, amenaza y vulnerabilidad.
- **Colocar en el centro el cuidado de la vida desde un punto de vista no antrópico**
 - Conservación y salud de las áreas protegidas: articular esfuerzos para su conservación y cuidado que garanticen la vida en sus diversas formas.
 - Iniciar la implementación de correctivos hacia prácticas que conllevan a una destrucción paulatina de los ecosistemas.
 - Organizar un grupo de cuidadoras/es voluntarios en cada una de las veredas y barrios en articulación con las Juntas de Acción Comunal y los acueductos.
 - Hacer un reconocimiento físico de la ronda hídrica mediante recorridos guiados con fichas de observación con las/los actores que hicieron parte del proceso, para que se conviertan en multiplicadores dentro de sus comunidades.
 - Generación de una política de salud pública enfocada a la generación de alternativas para una producción agroecológica.
- **Gestión social del agua**
 - Formular propuestas y proyectos con la intervención de usuarios, acueductos comunitarios y organizaciones involucradas en el uso y manejo del agua.
 - Diseñar mecanismos para llegar a acuerdos en la toma de decisiones en torno al uso, distribución, cuidado y conservación de las cuencas y microcuencas.
- **Las empresas asentadas en el territorio deben generar un nuevo modelo de intervención en el territorio que permita avanzar hacia la consolidación de buenas prácticas ambientales**
 - Aplicación de principios de responsabilidad social empresarial.
 - Implementar programas de formación que contribuyan a una toma de conciencia sobre la importancia del cuidado integral de la vida (cuidado y protección de la naturaleza, ambientes saludables físicos y mentales, mejoramiento de las condiciones de vida).
- **Reconocimiento del patrimonio material e inmaterial existente en los territorios, para su difusión, cuidado y conservación**
 - Realizar campañas de difusión a través de diferentes medios de comunicación para la promoción de la riqueza patrimonial de los territorios, su cuidado y conservación.



- **Conocimiento e investigación para el cuidado de los sistemas de vida como base para la toma de decisiones**
 - Dotar a las comunidades de las herramientas básicas para el monitoreo permanente de la quebrada como una acción de corresponsabilidad y ejercicio de veeduría ciudadana respecto al cuidado y defensa de los derechos colectivos.
 - Informar de manera oportuna a la comunidad para implementar medidas de autocuidado frente a los riesgos ambientales.
 - Generar un estudio técnico detallado del estado de las aguas, generando alianzas académicas, pero contando con las personas que habitan los territorios, de manera que se genere un conocimiento situado desde los mismos habitantes

5 COMPONENTE INTEGRADOR POSTERIOR

Para el acotamiento de la ronda hídrica para la Quebrada La Pereira, afluente del Río Negro, se implementa la metodología propuesta por la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia, en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 2245 de 2017.

Tal y como lo plantea la Guía, en el presente informe se detalla la ruta de trabajo correspondientes a las fases 1 y 2: delimitación del cauce permanente y definición del límite físico y de estrategias para el manejo ambiental de la ronda hídrica considerando tres aspectos físicos -bióticos: geomorfológico, hidrológico y ecosistémico; además de la consideración de las dinámicas socioeconómicas y variables socioespaciales que afectan la funcionalidad de estos.

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos a lo largo de la Quebrada La Pereira, se ha dividido la visual en tres zonas: A, B y C. La zona A corresponde a la parte alta de la fuente, desde su nacimiento hasta el casco urbano del municipio de La Ceja. La zona B se toma como la parte media de la quebrada; y la parte C desde la parte media hasta la cabecera municipal de Rionegro y la entrega de aguas a Río Negro.

5.1 Metodología para generar los elementos constituyentes de la ronda hídrica

Como lo define el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011, la faja paralela se constituye como uno de los dos elementos de la ronda hídrica. Esta fue delimitada tomando como factor fundamental el límite de la envolvente correspondiente a la componente hidrológica, y condicionada a que su extensión no es mayor a 30 metros lineales, a partir del cauce permanente.

El área de protección o conservación aferente es el segundo elemento que constituye la ronda hídrica según el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011. El área aferente corresponde a la superficie que contiene la extensión que supera los 30 metros de la componente hidrológica, además de la integración de las componentes geomorfológica y ecosistémica.

5.1.1 Proceso

La faja paralela al cauce permanente se genera a partir de la envolvente del componente hidrológico de la ronda hídrica, se debe tener en cuenta que la faja paralela no supera en extensión los 30 metros a partir del cauce permanente. Es decir que, si el componente hidrológico comprende una extensión mayor a los 30 metros, este será el límite de la faja; en caso contrario, la faja paralela corresponderá al límite del componente hidrológico.

La porción de la envolvente que esté fuera de estos 30 metros pasará a tenerse en cuenta para la generación del área de protección o conservación aferente; la porción que no supere o sea igual a esos 30 metros configura la faja paralela del cauce permanente.

Mediante el uso de herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica), el geoprocetamiento implica la intersección entre el polígono del componente hidrológico y el búfer de 30 metros lineales extraído del cauce permanente.

El área de protección o conservación aferente se genera cartográficamente con base a la porción de la envolvente hidrológica mayor a los 30 metros de la faja paralela al cauce



permanente y adicionando las envoltentes de los componentes ecosistémicos y geomorfológicos.

En términos prácticos se procede con la unión de los tres polígonos hasta obtener un único polígono que comprenda todos los elementos físico-bióticos asociados a la ronda hídrica.

5.1.2 Resultado

La faja paralela resultante se caracteriza por un área igual a 47.6 Ha.

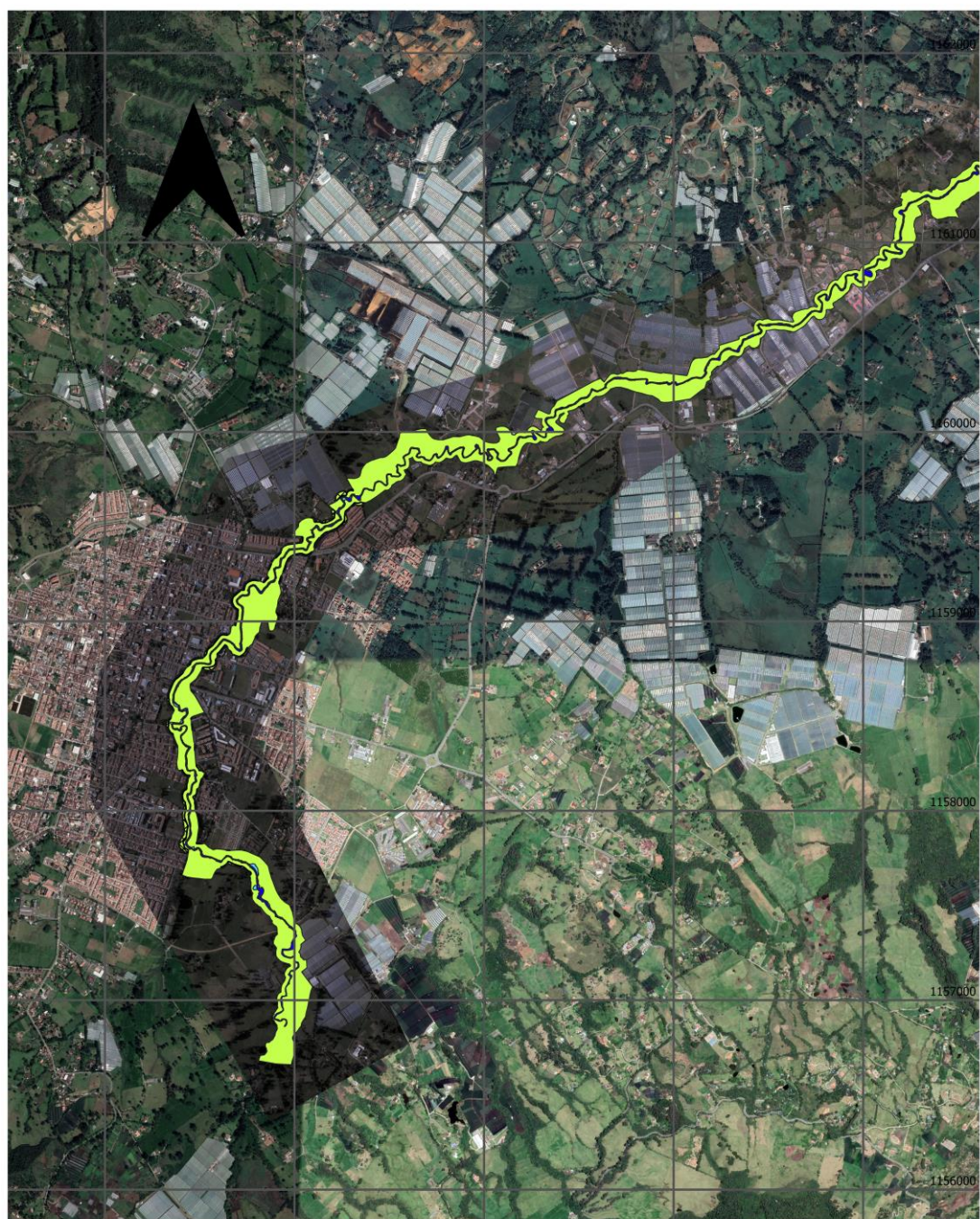
A la altura del centro del municipio de La Ceja, la faja paralela se mantiene dentro de las dimensiones del cauce permanente, ajustándose a la definición del límite físico correspondiente a la componente hidrológica (Figura 135)

En las zonas B y C, la extensión máxima en algunas zonas es de 30 metros, a partir del cauce permanente, esto se debe a que el límite hidrológico comprende extensiones mayores al criterio base para el acotamiento de la faja paralela (Figura 136, Figura 137).

El área de conservación aferente tiene un área de 231 Ha.

A la altura del centro del municipio de La Ceja, la medida de la sección transversal máxima a esta zona es igual a 270 metros, ajustándose a la definición del límite físico correspondiente a la componente geomorfológica (Figura 135).

En las zonas B y C, la extensión máxima es de 270 y 277 metros, respectivamente, a partir del cauce permanente, de igual manera ajustándose de la componente geomorfológica (Figura 136, Figura 137).



Elementos Constituyentes Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona A

Convenciones

LF Ronda Hídrica	Elementos constituyentes
La Pereira Cauce permanente	Área De Protección
Área acuerdo 251	Faja Paralela

0 500 1.000



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



Figura 135 Elementos Constituyentes Ronda hídrica Quebrada La Pereira Zona A

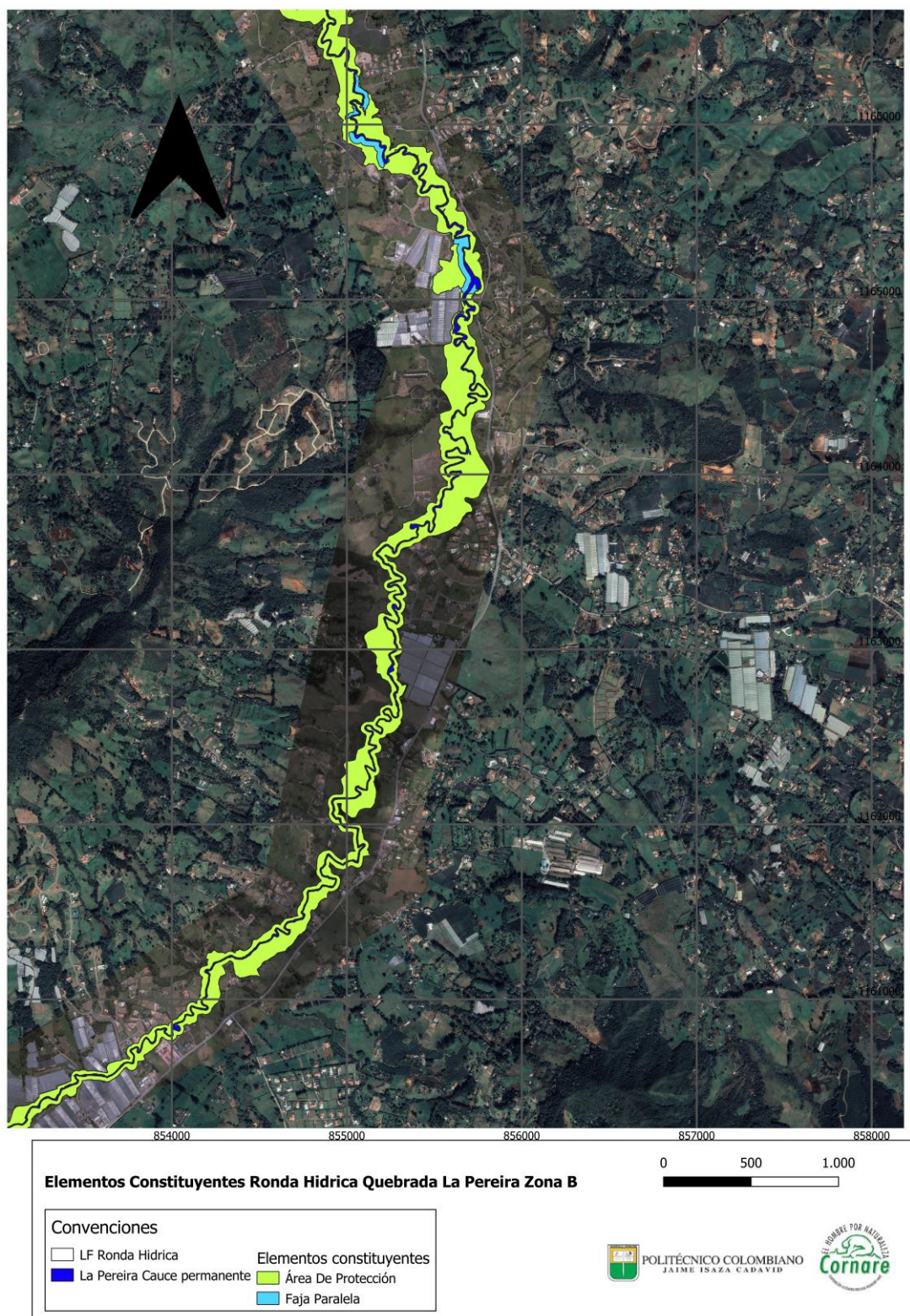
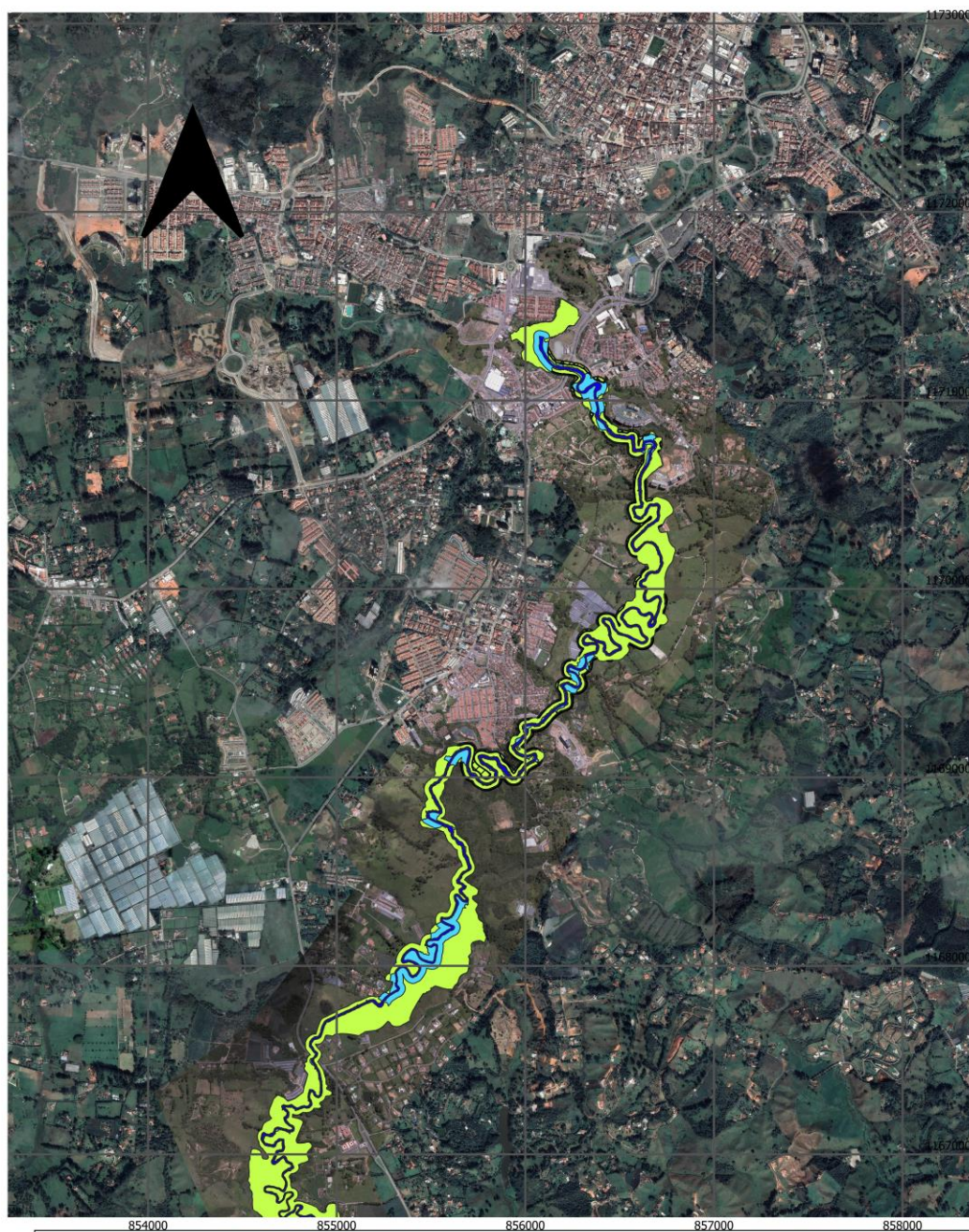


Figura 136 Elementos Constituyentes Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona B



Elementos Constituyentes Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona C

0 500 1.000

Convenciones

 LF Ronda Hídrica	 Elementos constituyentes
 La Pereira Cauce permanente	 Área De Protección
 Área acuerdo 251	 Faja Paralela



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



Figura 137 Elementos Constituyentes Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona C



5.2 Metodología para generar el límite físico de la ronda

El límite físico de la ronda hídrica está soportado por las variables de las tres componentes físico-bióticas que impactan su funcionalidad: geoformas y procesos morfodinámicos; los eventos de crecidas e inundaciones, los flujos de agua y transporte de sedimentos; la fauna y flora que se establecen por las condiciones favorables de los anteriores procesos.

5.2.1 Proceso

La delimitación física de la ronda hídrica de la quebrada La Pereira resulta de la superposición cartográfica de los resultados del componente hidrológico, adicionando la envolvente resultante de la delimitación física del componente geomorfológico y la delimitación del componente ecosistémico.

5.2.2 Resultado

El área total del límite físico de la ronda hídrica es de 279 Ha, se pueden observar cartográficamente el límite físico de la ronda hídrica en las siguientes figuras:

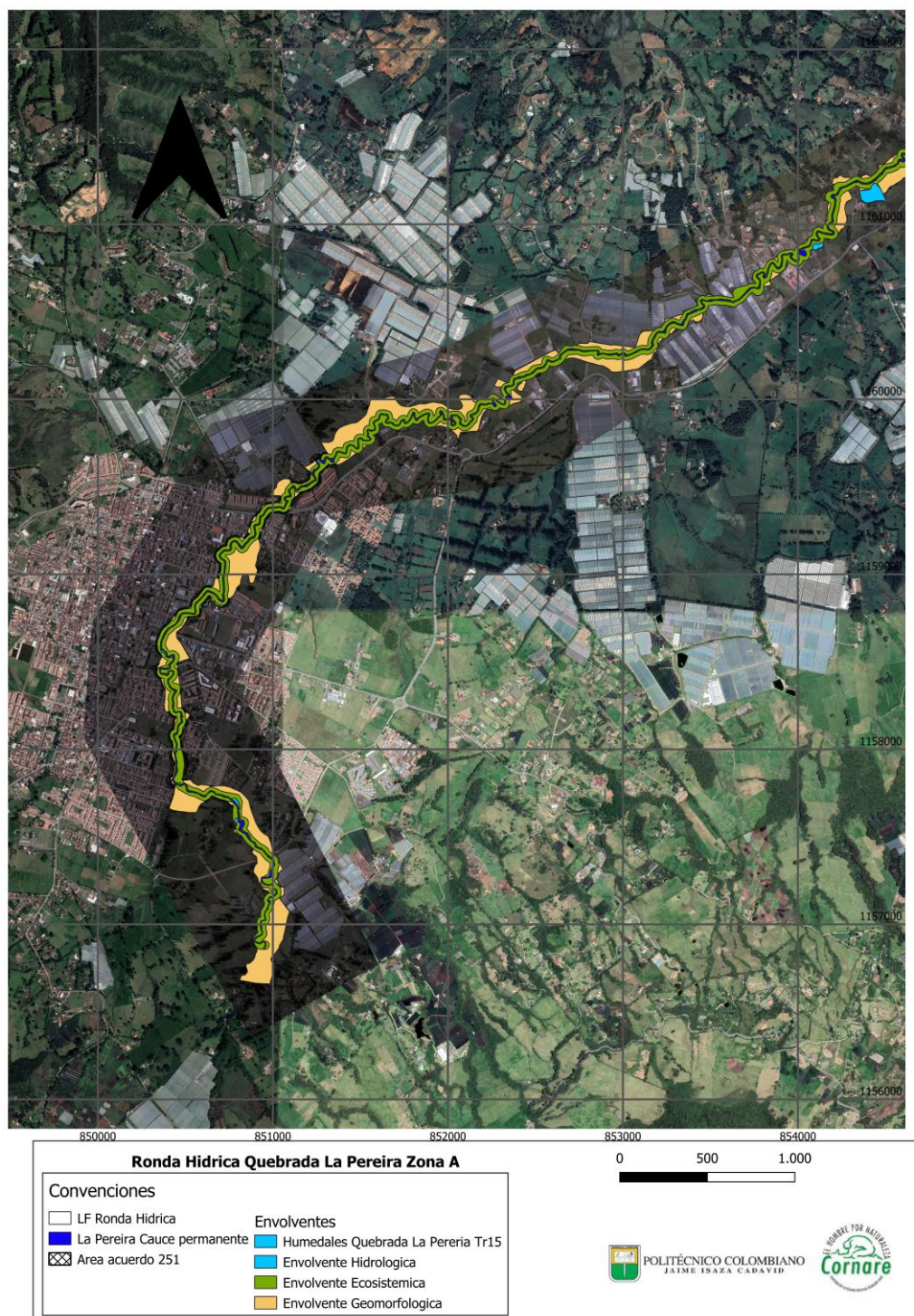


Figura 138 Limite físico Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona A

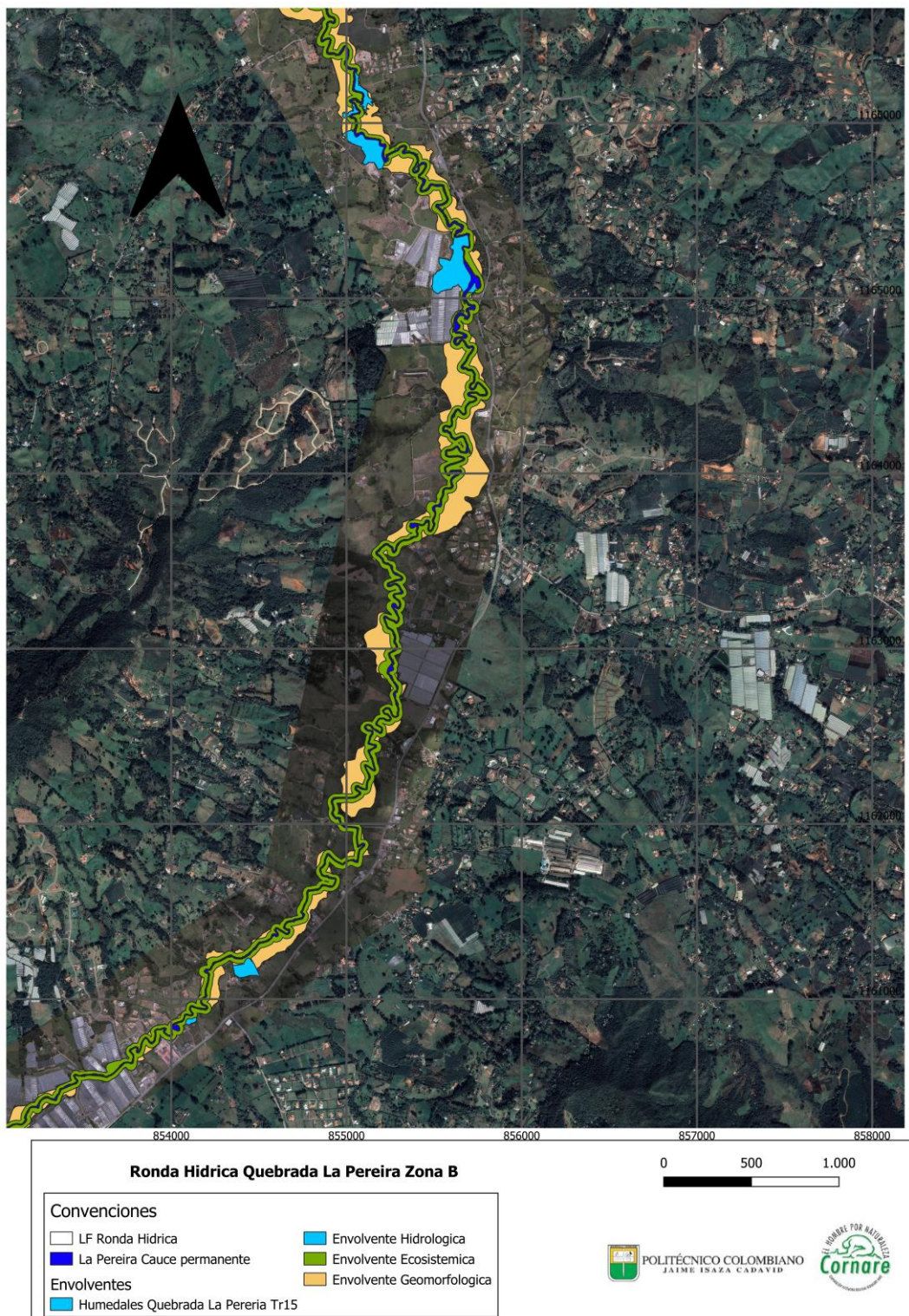


Figura 139 Limite Físico Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona B

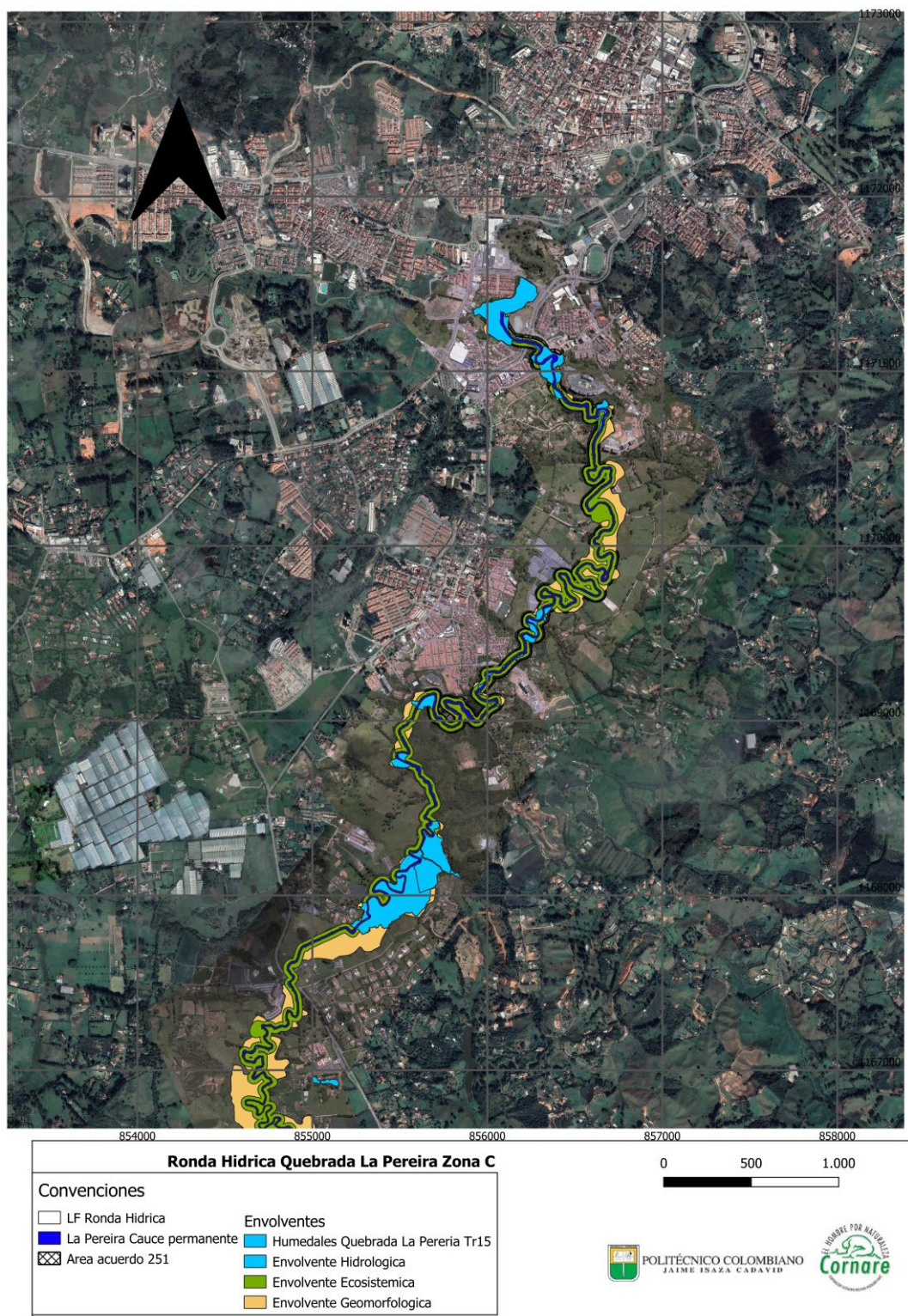


Figura 140 Limite Físico Ronda Hídrica Quebrada La Pereira Zona C



5.3 Estrategias de manejo ambiental

Al interior del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de La Ceja y del POT de Rionegro, se define la Política de Gestión del Riesgo, y como parte constitutiva de ella, se plantean objetivos encaminados a la construcción de políticas públicas enfocadas a la mitigación de riesgos naturales. Por supuesto, tales políticas deben materializarse mediante medidas que se articulen con las dinámicas socio económicas actuales, y con las perspectivas de crecimiento de ambos municipios.

Pero además de ello, la línea que se trace en cuestión de gestión integral de recurso hídrico en estos municipios, y en especial en lo relativo a la gestión de la corriente La Pereira mediante las medidas de manejo ambiental de la ronda, deben captar adecuadamente la señal social que expresa las problemáticas sobre el cauce y sus zonas aferentes, debidamente expuesta en el apartado que para tal fin incluye el presente documento. La excesiva presión sobre el suelo debida a usos nuevos e intensivos (como el negocio inmobiliario en todas sus expresiones, o los cultivos de flores), la migración de población del Valle de Aburrá a zonas colindantes con la quebrada, y en general, la transformación del territorio y del paisaje, explican en buena medida los problemas actuales donde la corriente se ve implicada.

Los actores involucrados en los conflictos asociados al recurso hídrico (habitantes permanentes y estacionales, sector inmobiliario, grandes, medianos y pequeños productores, entre otros) se ven inmersos en una economía altamente dinámica que explica en buena medida el deterioro de La Pereira.

Pero es precisamente esta razón, la que soporta que el potencial éxito de las medidas de manejo, se vea supeditado a que dichas medidas involucren a dichos actores, no solo en calidad de ejecutores, sino y más aún, en calidad de participantes en su construcción.

Se espera entonces que se logre - desde la definición de la problemática social alrededor de la fuente hídrica, y explicada con amplio detalle en el apartado social - que las medidas finalmente tomadas por los entes territoriales y por la autoridad ambiental, sean el producto, en buena medida, de la participación de la comunidad en los espacios que existen para tal fin.

Pero en especial, se requiere el compromiso activo y decidido del sector inmobiliario y floricultor para asumir la responsabilidad social que les atañe sobre una transformación del paisaje que en muy buena medida se ve explicada por su actividad comercial. El desarrollo socioeconómico del territorio sobre el cual se afinsa la quebrada La Pereira no puede generarse de espaldas a la gestión ambiental, y en tal gestión, dichos actores cobran un rol preponderante.

La delimitación física de la ronda hídrica, la identificación de sus elementos constituyentes, además de la información recopilada por las componentes hidrológica, ecosistémica, geomorfológica y social, nos permite pasar a definir estrategias de manejo ambiental para ronda hídrica de la quebrada, estas se dividen en preservación, restauración y uso sostenible, además se permite discretizar el límite físico en zonas específicas para cada estrategia de manejo ambiental.

Las zonas demarcadas para cada estrategia se pueden observar en las siguientes figuras.

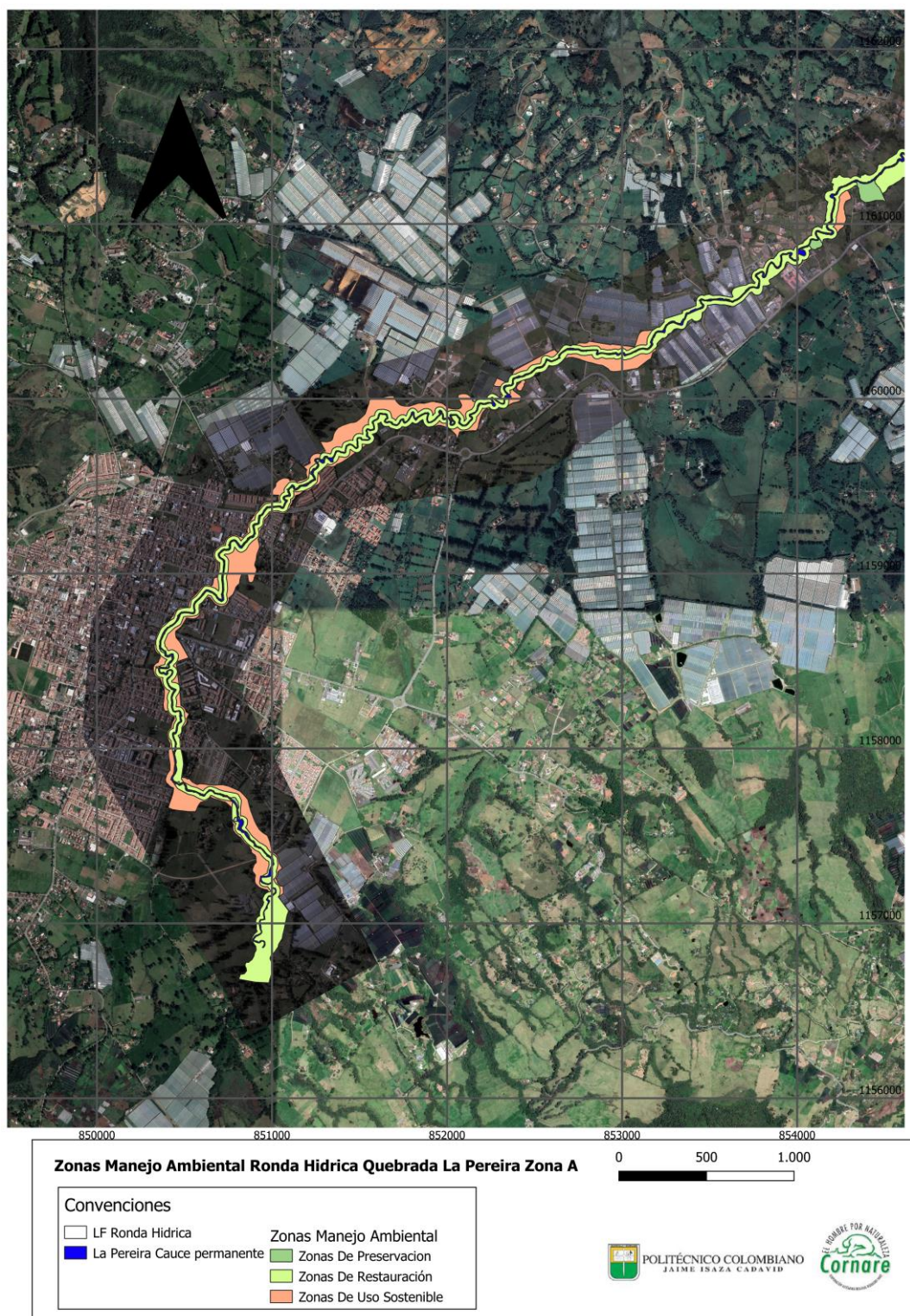


Figura 141 Zonas de Manejo Ambiental Quebrada La Pereira Zona A

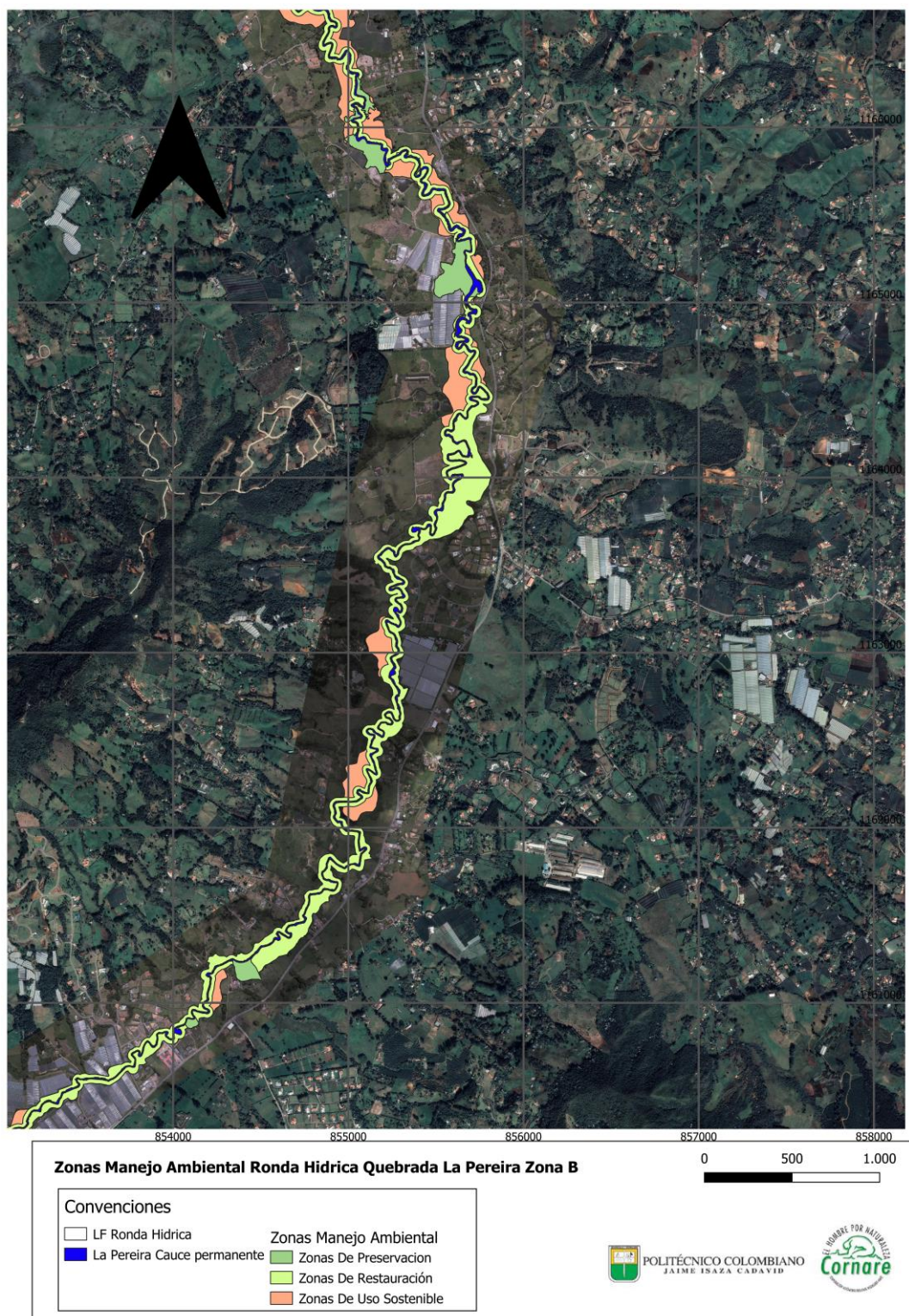


Figura 142 Zonas De Manejo Ambiental Quebrada La Pereira Zona B

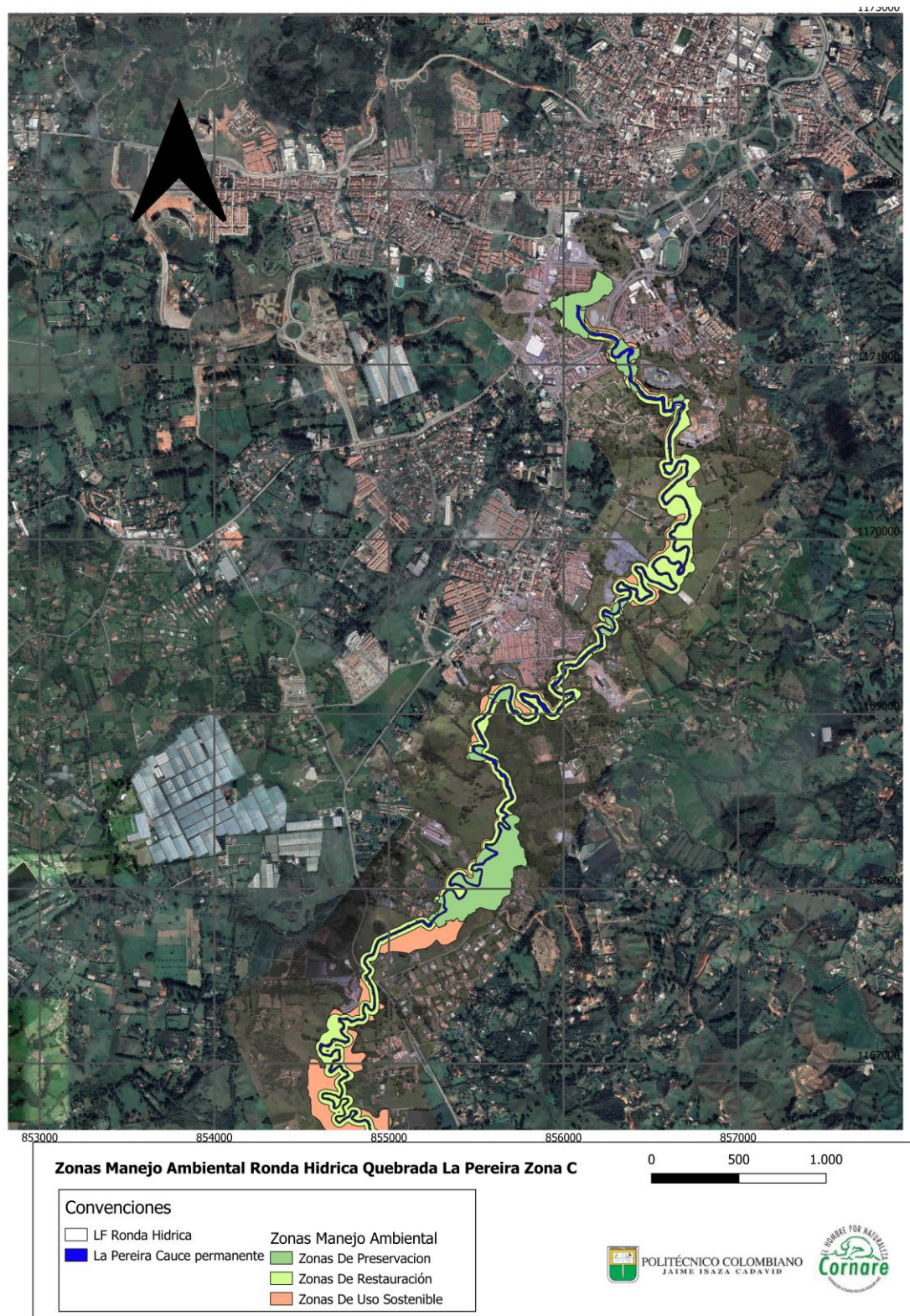


Figura 143 Zonas De Manejo Ambiental Quebrada La Pereira Zona C

5.3.1 Estrategias de preservación

Como parte de las estrategias para el manejo ambiental de las rondas hídricas, para asegurar el objetivo de Conservación, la preservación se refiere a mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad, conforme su dinámica natural y evitando los posibles disturbios que ocasionen las acciones humanas. Todo esto en búsqueda de asegurar la función de la ronda hídrica, dándole el control necesario a posibles factores de riesgo tales como inundaciones, movimientos de tierra o cualquier amenaza presente en la zona para las comunidades, ecosistemas e infraestructura presente.

Para la preservación ambiental se toman las siguientes áreas de la ronda hídrica como criterio para su identificación:

- Áreas de existencia de vegetación nativa.
- Áreas donde se identifiquen los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o comunidades de especies que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución espacial restringida, especies endémicas, en alguna categoría de amenaza, hábitat de especies migratorias.
- Áreas donde se requiera conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales y la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento de los recursos biológicos y servicios ecosistémicos.
- El área completa de la ronda hídrica de los nacimientos de cuerpos de agua.
- El componente hidrológico de la ronda hídrica en sistemas lóticos.

La identificación de las zonas de preservación se hace teniendo en cuenta la envolvente hidrológica de la quebrada generada por dicha componente, zonas boscosas cercanas a la mancha de inundación, y el nacimiento de la quebrada al norte del casco urbano de guarne.

Para las zonas demarcadas para el propósito de preservación se desarrollarán estrategias que busquen la menor alteración, transformación por acciones antropogénicas. Estas zonas son las que tienen presencia de bosques nativos, toda la zona del cauce de la quebrada, áreas que sirvan de hábitat para especies nativas. Por lo que se proponen las siguientes estrategias:

- Proyectos o programas encaminados a la conservación los nichos biológicos y corredores ecológicos.
- Valoración particular de casos de viviendas o infraestructura que se encuentren dentro de esta zona, para una potencial reubicación en función de la situación geográfica del predio o infraestructura respecto a la envolvente hidrológica.
- Establecimiento de medidas de restricción parcial o total, según sea el caso, a la ocupación e intervención humana con infraestructura en la zona de preservación.
- Adopción como zonas de prioridad a la preservación, de aquellas que puedan ser susceptibles a la erosión, sea el caso de orillas o laderas. Lo anterior, complementado con medidas de prevención y control necesarias según las particularidades de cada caso.
- Permiso para la implementación de infraestructura de servicios públicos, parques lineales e infraestructura de movilidad, en la medida de lo posible con carácter sostenible, que se fundamenten en estudios y diseños técnicos previamente concertados con Cornare.



- En los espacios mencionados en el apartado anterior, establecimiento de restricciones parciales o totales, según sea el caso, para el uso de estos espacios en cualquier actividad agropecuaria o productiva que se desarrolle cerca a la quebrada.

5.3.2 Estrategias de restauración

Como parte de las estrategias para el manejo ambiental de las rondas hídricas, para asegurar el objetivo de Conservación, la restauración se enfoca en restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, en áreas de la ronda hídrica que hayan sido alteradas o degradadas que contribuyan a la conectividad ecológica. Para la identificación de las zonas de restauración, se actúa teniendo en cuenta la ortofoto generada por batimetría para la quebrada La Pereira, la información presentada por el envolvente ecosistémico sobre las áreas degradadas y las coberturas del suelo que se pueden restaurar.

Las zonas demarcadas para restauración serán objetivo de estrategias que busquen recuperar y rehabilitar los ecosistemas presentes en la ronda hídrica. Generalmente las zonas de restauración se asocian con áreas degradadas o erosionadas, rastros altos que permitan la sucesión natural y recuperación de suelos, zonas donde se puedan establecer corredores entre fragmentos de bosque y riberas de los cauces de agua.

- Reforestación con especies nativas.
- Rehabilitación de áreas degradadas por actividad humana.
- Rehabilitación de áreas erosionadas, dando manejo a este evento en orillas y laderas.
- Actividades enfocadas en la educación ambiental.
- Uso de viveros transitorios integrando a la comunidad.
- Infraestructura que permita la convivencia de la comunidad con la biodiversidad de la ronda hídrica.

5.3.3 Estrategias de uso sostenible

Por último, como parte de las estrategias para el manejo ambiental de las rondas hídricas, para asegurar el objetivo de Conservación, el establecimiento de áreas para uso sostenible permite actividades que no afectan la funcionalidad de la ronda hídrica, es decir que las actividades que allí se desarrollen no alteren los atributos actuales identificados en sus tres componentes físico-bióticos.

La identificación de zonas de uso sostenible se hace teniendo en cuenta las áreas no catalogadas dentro de las zonas de preservación, restauración y se realiza un análisis visual en el cual se que se identifican zonas de industria y de cultivo en las cuales se hace uso del suelo, además de áreas no productivas que podemos tener en cuenta para las estrategias de usos sostenibles.

Para las áreas o zonas demarcadas para uso múltiple se desarrollan estrategias que permitan la sinergia entre el uso de estas para actividades extractivas, productivas en el



caso de cultivos, usos recreativos y también ecológicos. Estas zonas deben respetar igualmente la funcionalidad de la ronda hídrica.

- Mejorar prácticas agrícolas.
- Reducción de uso de agroquímicos.
- Evitar la labranza intensiva del suelo.
- Zonas de recreativas que propicien el ecoturismo.
- Se permite la intervención o mejoramiento de infraestructura ya existente sin tener ampliaciones que aumenten el porcentaje de ocupación.
- Además de las actividades permitidas con base en la zonificación generada en la zona urbana, allí se deberá propender por la utilización de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en los desarrollos urbanísticos e infraestructura vial, evitando al máximo la ocupación del cauce de la quebrada La Pereira.
- Implementación de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenibles (SUDs) enfocados al amortiguamiento de picos de caudal en partes altas y medias de la cuenca de La Pereira.

6 Anexos

1. Instrumento encuesta avenidas torrenciales
2. Instrumento encuesta inundaciones fluviales lentas
3. Instrumento entrevista.
4. Guía de recorrido territorial
5. Guía cartografía o mapeo social
6. Instrumento grupo focal
7. Formulario de consulta PQRSD
8. Formato de evaluación de los encuentros

7 BIBLIOGRAFÍA

- ALZATE, G. FERNANDO. 2008. Caracterización Y Estudio De La Vegetación Del Oriente Antioqueño. ed: Editorial Lealon
- CATELLANOS Q. HENRY. 2010. LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. METODOLOGIA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA. ESCALA 1:100.000. IDEAM.
- CASTAÑO-MORA, OV, ed. 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia, pp 92-94.
- IDÁRRAGA P., A. & R. CALLEJAS P. 2011. Análisis florístico de la vegetación del Departamento de Antioquia.
- IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. (Version: 2015.1) [Consulta: agosto de 2015]. Disponible en la Web: <http://www.iucnredlist.org/>
- MADS-MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1912 de 2017. República de Colombia.
- POUGH, FH; ANDREWS RM; CANDLE, JE; CRUMP, ML; SAVITZKY, AH; WELLS, KD. Herpetology. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., USA. 1998. 577 p.
- RUEDA-ALMONACID, J.; RADA, M.; SÁNCHEZ-PACHECO, S.; VELÁSQUEZ-ÁLVAREZ, A. & QUEVEDO, A. 2006. Dos nuevas y excepcionales ranas venenosas del género *Dendrobates* (Anura: *Dendrobates*) desde el flanco noreste de la Cordillera Central de Colombia. *Zootaxa*, 1259:39-54.
- RUEDA-ALMONACID, J.V. J.D. LYNCH, A. AMÉZQUITA. (eds.). 2004. Libro Rojo de Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional-Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá. 384p.
- Aeropuerto José María Córdova (s/f). Nuevas obras. [aeropuertorionegro.co](http://www.aeropuertorionegro.co) Recuperado de: <http://www.aeropuertorionegro.co/web/page/53/Obras>
- Alcaldía de Guarne. (2020). Plan de desarrollo Municipal 2020-2023 Desarrollo Humano para la Vida. Guarne - Antioquia.
- Alcaldía de El Carmen de Viboral. (2021). Nuestro Municipio. Historia. Tomado de: <http://www.elcarmendeviboral-antioquia.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía de La Ceja. (24 de noviembre de 2021). Mi Municipio. Pasado, Presente y Futuro. Tomado de: www.laceja-antioquia.gov.co/mimunicipio/Paginas/Pasado,-Presente-y-Futuro.aspx
- Alcaldía de La Ceja. (s/f). Economía. [laceja-antioquia.gov.co](http://www.laceja-antioquia.gov.co). Tomado de: <https://www.laceja-antioquia.gov.co/mimunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- Alcaldía de Medellín y Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2019). Metrópoli 2050. La superciudad de Medellín. Medellín.
- Alcaldía de Medellín (1997). Plan Estratégico de Medellín y el Área Metropolitana 2015: el futuro de la ciudad metropolitana. Medellín: Alcaldía de Medellín.
- Alcaldía de Rionegro. (2017). Estudio base para el Municipio de Rionegro, Antioquia. Cambio climático, Riesgos Naturales y Crecimiento Urbano. Rionegro, Antioquia.



Alcaldía de Rionegro. (2019). Plan de desarrollo 2023 Juntos Avanzamos Más. Rionegro.

Álvarez, V.D. (2016). Reconocimiento arqueológico de La Ceja del Tambo.. El análisis del paisaje como herramienta de diagnóstico. [Monografía para optar al título de antropólogo. Universidad de Antioquia.]. Tomado de: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/14777/1/AlvarezVictor_2016_ReconocimientoArqueologicoCeja.pdf

Análisis del impacto ambiental de los floricultivos en Cundinamarca: una perspectiva económica 37 Coletiva, 12(1), 91-104. Tomado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100013

Ángel, A. (2019). Impactos a perpetuidad. El legado de la minería. Revista AIDA Ideas Verdes Análisis Político. Número 20. Fundación Heinrich Böll Oficina Bogotá - Colombia. https://co.boell.org/sites/default/files/2020-04/IDEASVERDES_20_web.pdf

Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores), 2015. Boletín estadístico. Tomado de: <http://asocolflores.net.co/comunicaciones/centro-de-documentacion/21#>.

Área de Paz, Desarrollo y Reconciliación del PNUD y Asdi (2010). Oriente antioqueño: análisis de la conflictividad. https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/COL/00058220_Analisis%20conflictividad%20Oriente%20Antioqueño.pdf

Área Metropolitana del valle de Aburrá (2009). Plan Maestro de Movilidad para la Región Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Argos (s/f). El Oriente Antioqueño es el futuro de Medellín. colombia.argos.co. <https://colombia.argos.co/el-oriente-antioqueno-es-el-futuro-de-medellin/>

Asamblea Departamental de Antioquia (2020). Plan de desarrollo unidos por la vida 2020-2023. Antioquia.

Azuela, A. y Mussetta, P. (2008). 'Quelque chose de plus' que l'environnement. Conflits sociaux dans trois aires naturelles protégées du Mexique. En *Problèmes d'Amérique Latine*, N° 70, ps. 13-40.

Banca de Desarrollo Territorial; Findeter. (2019) Plan de acción Rionegro Ciudad Sostenible y Competitiva. Rionegro. Recuperado de: <https://rionegro.gov.co/wp-content/uploads/2021/03/Rionegro-ciudad-sostenible-y-competitiva.pdf>

Blaser, M. (2013) Ontological; Conflicts and the Stories of People In Spite of Europe: Towards a conversation on political ontology. *Current Anthropology*, 54 (5): 547-568.

Blaser, M. (2010). *Storytelling Globalization from the Choco and Beyond*. Durham: Duke University Press.

Breilh, J. (2007). New model of accumulation and agro-business: the ecological and epidemiological implications of the Ecuadorian cut flower production. *Ciencia & Saúde*

Boelens, R. y otros (2017). Territorios hidrosociales: una perspectiva desde la ecología política, en: Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua.

Karen Bakker ... [et al.]; compilado por Carlos Salamanca Villamizar; Francisco Astudillo Pizarro. - 1a ed. - Rosario: UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario.

Boelens, R. (2015). *Water justice in Latin America*. CEDLA, Amsterdam, 46 pp.



- Bourdieu, P. (2000). Poder, derecho y clases sociales. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Cabrera Amaya, C.N. (2020). Análisis conflicto de uso del suelo en el departamento del Valle del Cauca.
- Cadarso, P. (2001). El concepto de conflicto social. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores
- Cadavid, Nora. (2009). Acueductos comunitarios: patrimonio social y ambiental del Valle de Aburrá. En: Avances en Recursos Hidráulicos – No. 20, Junio a Octubre de 2009, Medellín – Colombia – ISSN0121-5701. pp 57 – 67
- Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño. (2017). Concepto económico del Oriente Antioqueño 2017. Rionegro. Recuperado el 12 de octubre de 2021, de: https://ccoa.org.co/wp-content/uploads/2021/01/Concepto-economico-del-oriente-antioqueno-2017_1.pdf
- Cámara de Comercio del Oriente (2021). Concepto Económico Regional 2020. Rionegro. Tomado de: <https://ccoa.org.co/wp-content/uploads/2021/01/Concepto-economico-2018.pdf>
- Canales Cerón, M (2006): Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios. Santiago de Chile, Editorial LOM.
- Carrizosa Umaña, C. J. (2005). Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local: conceptos, metodologías y realidades. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales –IDEA-.
- Carrizosa Umaña, C. J. (2004). La república mestiza del sur, nuevas vivencias. Bogotá: Palimpsestvs: Revista de la Facultad de Ciencias Humanas No. 4, Universidad Nacional de Colombia.
- Carton de Grammont, H. (2009). “La desagrarización del campo mexicano”, Convergencia Revista de Ciencias Sociales, 50 (16), Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 13-55.
- Castro, J.E. (2018). Prólogo. En A. Ulloa, H. Romero editores. *Agua y disputas territoriales en Chile y Colombia*. (pp. 19-53). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía.
- CEO. (2011). Análisis de la infraestructura industrial y comercial de los municipios del altiplano Oriente Antioqueño y sus correspondientes usos de suelo industrial y mixto disponibles. Gobernación de Antioquia. Tomado de: <http://www.ceo.org.co/images/stories/ceo/centro-documentacion/analisis-infraestructura-industrial-comercial-altiplano-oriente-antioqueno-suelo-industrial-mixto.pdf>
- Cepal (2018). Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Tomado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43595/1/S1800429_es.pdf
- Cepal. (s. f.). Daño y pérdida de biodiversidad. Tomado de: <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>



- Concejo de Guarne. (2015). Plan de Ordenamiento Territorial. Acuerdo No. 003 del 06 de mayo de 2015. Guarne.
- Concejo de Rionegro. (2018). Modificaciones a las normas urbanísticas del Plan de ordenamiento Territorial del municipio de Rionegro. Acuerdo 056. Rionegro.
- Concejo del Carmen de Viboral. (2020). Plan de desarrollo municipal Más Cerca Más Oportunidades. Carmen de Viboral.
- Concejo del Carmen de Viboral. (2017). Revisión y ajuste ordinario de largo plazo del Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo Municipal 12 de 2017. El Carmen de Viboral, Antioquia.
- Concejo de La Ceja del Tambo. (2019). Plan de Desarrollo La Ceja Nuestro Compromiso. La Ceja del Tambo.
- Concejo de La Ceja del Tambo (2018). Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 001 de 2018. La Ceja del Tambo.
- Conciudadanía. (2019). Agenda Ciudadana Intersectorial de la comunidad para presentar candidatos a la alcaldía del municipio de el Carmen de Viboral Antioquia 2020-2023. Carmen de Viboral. Tomado de: <https://conciudadania.org/images/contenidos/Agendasciudadanas/Agendas2019/Orientacion/ElCarmen2019.pdf>
- Constitución Política de Colombia [Const.] (1991). 2da Ed. Legis.
- COMGER. (2012). Caracterización General de Escenarios de Riesgo. La Ceja. Tomado de: <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/378/PDGR%20La%20Ceja%20Antioquia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CORNARE. (2016). Formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Negro. Medellín.
- CORNARE. (2006). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca La Pereira, Municipio de La Ceja del Tambo. Universidad Nacional.
- Cornejo, A; Saldívar, I; et. al. (2020). El desequilibrio ambiental y la pandemia del COVID-19. Del libro: COVID 19, el caso de Nicaragua: Aportes para enfrentar la pandemia. Academia de Ciencias de Nicaragua. Nicaragua. Tomado de: https://www.researchgate.net/profile/Mario-Sanchez-8/publication/342448667_Serie_Ciencia_tecnica_y_sociedad_ACADEMIA_DE_Ciencias_DE_NICARAGUA/links/5ef4c77292851c52d6fac2f9/Serie-Ciencia-tecnica-y-sociedad-ACADEMIA-DE-CIENCIAS-DE-NICARAGUA.pdf#page=126
- Coser, L.A. (1961). Las Funciones del Conflicto Social, México, Fondo de Cultura Económica.
- DNP. (2019). Encuesta de calidad de vida.
- De la Cadena, M. (2015). Earth being. Ecologies of practice across Andean worlds. Durham: Duke University Press.
- De la Cadena, M. (2010). Indigenous Cosmopolitics in the Andes: conceptual reflections beyond politics. Cultural Anthropology, 25 (2): 334-370.



- De Souza Santos, B. (2006). Conocer desde el Sur. Para una cultura política emancipatoria. Lima: Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales UNMSM, Programa de Estudios sobre Democracia y Transformación Global.
- El Oriente (agosto 5 de 2016). El auge de la construcción en el oriente antioqueño.
- Escobar A. (2018). Otro posible es posible: Caminando hacia las transiciones desde Abya Yala/Afro/Latino-América. Bogotá: Ed. Desde Abajo.
- Escobar A. (2014). Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. Medellín: ediciones UNAULA.
- Escobar, A. (2010). Una minga para el postdesarrollo: lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales. Bogotá: Ediciones Desde Abajo.
- Franco Londoño, M., Zuluaga Aristizabal, V. y Pavas Gómez, E. (16 de septiembre de 2020). Esquemas asociativos propuestos para el Oriente antioqueño. Enfoquedeoriente.com.
- Fraser, N. (1997), Justice Interruptus: Critical Reflections on the «Postsocialist» Condition. New York: Routledge. — (1998), «Social Justice in the Age of Identity Politics: Redistribution, Recognition, and Participation.» In The Tanner Lectures on Human Values, Vol. 19. Salt Lake City: University of Utah Press.
- Fundación Tridha. (2014). Los cuadernos del barro, El Carmen de Viboral: el jardín llevado a la loza. Ministerio de Cultura. Tomado de: https://artesaniasdecolombia.com.co/PortalAC/C_sector/colombia-artesanal-carmen-de-viboral-pinceladas-de-tradicion_7969
- Galeano, M.T. (2007). Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada. Medellín: La Carreta, editores E.U.
- Galván, S. (2015). Fragmentación de bosque y su relación con la conservación de primates diurnos en el arroyo Pechelín, Sucre, Colombia. Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias. [Tomado de: https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/4261/FRAGMENTACION%20DE%20BOSQUE%20Y%20SU%20RELACION%20CON%20LA%20CONSERVACION%20DE%20PRIMATES%20DIURNOS%20EN%20EL%20ARROYO%20PECHELIN%20SUCRE%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/4261/FRAGMENTACION%20DE%20BOSQUE%20Y%20SU%20RELACION%20CON%20LA%20CONSERVACION%20DE%20PRIMATES%20DIURNOS%20EN%20EL%20ARROYO%20PECHELIN%20SUCRE%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García, C. y Aramburo, C.. (2011). Geografías de la guerra. El poder y la resistencia. Oriente y Urabá antioqueños 1990-2008. Colección Territorio, Poder y Conflicto. Colombia: CINEP-Odecofi, INER.
- González, A. (2018). Lectura territorial del oriente antioqueño. Relaciones de poder entre los agentes en la construcción de territorio en Antioquia: municipios de Guarne, Rionegro y Marinilla. Medellín. UPB. 164 p.
- González de Molina, M., Soto Fernández, D. y Garrido Peña, F. (2015). Los conflictos ambientales como conflictos sociales. Una mirada desde la ecología política y la historia. Ecología política, N° 50, 2015, págs. 31-38.



- González Reyes, L. (Noviembre 11 de 2021). Desabastecimiento. CTXT. contexto y acción. <https://ctxt.es/es/20211101/Firmas/37864/desabastecimiento-gas-petroleo-chips-taiwan.htm>
- González Serna, A., compiladora (2018). Lectura territorial del Oriente cercano antioqueño. Medellín: UPB.
- Guerrero, M.A. (2020). Conflicto del uso del suelo en Colombia como precursor del aumento en su degradación. Bogotá. Tomado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37298/GuerreroRiveraMariaAlejandra2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gumuchian, Grasset y otros (2003). Les acteurs, ces oubliés du territoire. París: Anthropos Economica.
- Gudynas, E. (2015). Derechos de la naturaleza. Ética biocéntrica y políticas ambientales. Buenos Aires: Tinta Limón.
- Gudynas, E. (2009). La ecología política del giro biocéntrico en la nueva Constitución de Ecuador. Revista de Estudios Sociales, 32, Bogotá, pp.34-47.
- Haesbaert, R. (2011). El Mito de la desterritorialización. Del fin de los territorios a la multiterritorialidad. México: Siglo XXI.
- Harvey, D (2014). Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo. Madrid, Ecuador: Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador y Traficantes de Sueños.
- Honneth, A. (1995), The Struggle for Recognition: The Moral Grammar of Social Conflicts Cambridge, MA: MIT Press. (Edición en castellano: La lucha por el reconocimiento. Por una gramática moral de los conflictos sociales. Ed. Crítica, 1997).
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2012). Estudio de los conflictos de uso del territorio Colombia, escala 1:100.000.
- Jiménez, C. y Novoa, E. (2014). Producción social del espacio: el capital y las luchas sociales en la disputa territorial. Bogotá, Colombia: Ediciones Desde Abajo.
- Lafaye, C. y Thévenot, L. (1993). *Une justification écologique? Conflits dans l'aménagement de la nature*. En Revue Française de sociologie, Vol. XXXIV, N° 4, ps. 495-524.
- Lewontin, R. (1988), The maturing of capitalist agriculture: Farmer as proletarian, Monthly Review, 50 (3), New York, Monthly Review Foundation, pp. 72-84.
- Linton, J. (2010). What is Water? The History of a Modern Abstraction. UBC Press, Vancouver, 333 p.
- Manrique, N., y otros. (2014). Floricultura colombiana en contexto: experiencias y oportunidades en Asia pacífico. Revista Mundo Asia Pacífico 3, 52-79.
- Martínez-Valle, L. (1980). La descomposición del campesinado en la sierra ecuatoriana, Quito: Editorial El Conejo.
- Minambiente. (2017). Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Negro (código 2308-01). Consejo de Cuenca y Proceso de Participación. Medellín.
- Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Hacienda. (2016). Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Negro. Medellín.



- Natenzon, C. (2018). Presentación. En Natenzon, C. Conflictos Ambientales, Planificación Participativa y Mediación. FLACSO, Argentina.
- Mançano Fernandes, B. (2012). Territorio, teoría y política. Tomado de: <http://www.modulosocioterritorial.files.wordpress.com/2009/08/1bernardo.pdf>
- Martínez Alier, J. (2006). Los conflictos ecológico distributivos y los indicadores de sustentabilidad. Polis (13).
- Martínez Alier, J. (2008). Conflictos ecológicos y justicia ambiental. Papeles. No. 103, pp. 11-27.
- Martínez Zambrano, D. A. (2016). Aguas: entre la privatización y las alternativas.
- Marx, K. y Engels, F. (1974). La ideología alemana, Barcelona, Grijalbo.
- Mazurek, H. (2009). Capítulo 3. El territorio o la organización de los actores. *Espacio y territorio: Instrumentos metodológicos de investigación social*. IRD Éditions. doi:10.4000/books.irdeditions.17843.
- Merlinsky, G.(comp.) (2013). Cartografías del conflicto ambiental en Argentina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS.
- Merlinsky, G. y otros (2018). Defender lo común. ¿Qué podemos aprender de los conflictos ambientales? Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; Universidad Nacional de Colombia. (2018). Guía para criterios de acotamiento de las rondas hídricas en Colombia. Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Política para la gestión sostenible del suelo. Bogotá, D.C.: Colombia
- Montoya Gallego, E y Carmona Londoño, L. (2018). La planeación del oriente antioqueño: el camino hacia la gran región metropolitana. En González Serna, A., compiladora. Lectura territorial del Oriente cercano antioqueño. Medellín: UPB.
- Montoya Gallego, E. (2015). Estado, capital y territorio: el discurso de la planeación en el altiplano del oriente antioqueño entre 1991 y 2012 (Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia).
- Mouffe, C. (1996). La política y los límites del liberalismo. En *La Política. Revista de estudios sobre el Estado y la Sociedad*. Barcelona: Paidós.
- Natenzon, C. (2018). Presentación. En Natenzon, C. Conflictos Ambientales, Planificación Participativa y Mediación. FLACSO, Argentina.
- Porto-Gonçalves, C. W. (2013). Territorialidades y lucha por el territorio en América Latina, Geografía de los Movimientos Sociales en América Latina. Perú: Unión Geográfica Internacional.
- Procolombia (s/f). Flores. colombiatrade.com.co. Tomado de: <https://www.colombiatrade.com.co/flores>
- Quijano, M.A; Villabona, S.L; et. al. (2018) Los humedales del Altiplano del Oriente antioqueño y su conceptualización. Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -Cornare. Tomado de:



[https://www.uco.edu.co/herbariouco/Lists/ImagenesNoticias/Los%20humedales%20del%20Altiplano%20COMPLETO%20\(1\).pdf](https://www.uco.edu.co/herbariouco/Lists/ImagenesNoticias/Los%20humedales%20del%20Altiplano%20COMPLETO%20(1).pdf)

Rendón M. O. P. (octubre 16 de 2021). Guarne cada vez atrae más inversión empresarial. El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com/negocios/guarne-cada-vez-atrae-mas-inversion-empresarial-HN15904892>

Roa Avendaño, T. (coord.), Soler, J.P. y Aristizabal, J. (2018). Transición energética en Colombia: aproximaciones, debates y propuestas. Ideas Verdes. Análisis Político Número 7 - Febrero 2018 - Fundación Heinrich Böll Oficina Bogotá - Colombia.

Rojas Pinilla, H. (2019). Teoría y práctica del análisis de conflictos ambientales complejos. El caso de San Isidro Patios en Bogotá. Bogotá: Editorial Pontificia Javeriana.

Romero-Toledo, H. y Ulloa, A. (2018). Hidro-poderes globales nacionales y resistencias locales. En A. Ulloa, H. Romero editores. *Agua y disputas territoriales en Chile y Colombia*. (pp. 19-53). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía.

Romero-Toledo, H. y Ulloa, A. (2018). Agua y disputas territoriales en Chile y Colombia. (pp. 19-53). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía.

Rúa, N. (2020). Informe de prácticas académicas en observatorio de la política pública de Primera Infancia, Infancia, Adolescencia y Fortalecimiento Familiar en el municipio de el Carmen de Viboral. Universidad de Antioquia. Seccional Oriente. Tomado de: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18425/1/RuaNatalia_2020_ObservatorioPoliticaPublica.pdf

Ruiz Serna (2017). El territorio como víctima. Ontología política y las leyes de víctimas para comunidades indígenas y negras en Colombia. Revista Colombiana de Antropología (53), No. 2, pp 85-113.

Santos, M. (1978). Por uma Geografia nova. São Paulo: Hucitec/EdUSP.

Santos, M. (1996) Metamorfosis del espacio habitado. Barcelona: Editorial Oikos-Tau.

Schlosberg, D. (2011). Justicia ambiental y climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. Revista Ecología Política, 41, (Junio/Diciembre, pp. 25-35). Barcelona: Icaria Editorial.

Segato, R. L. (2006). En Busca de un léxico para teorizar la experiencia territorial contemporánea. En (Des) territorialidades y (No) lugares: Procesos de configuración y transformación social del espacio. (1st ed., pp 75-94) Medellín, Colombia: La Carreta Editores E.U.

Sen, A. y Nussbaum C, Martha (1996). La Calidad de Vida. Fondo de Cultura Económica, The United Nations University.

SIAC. (2021). Suelos en Colombia. <http://www.siac.gov.co/sueloscolombia>

Silveira, M. L. (2008). Globalización y territorio usado: imperativos y solidaridades. Cuadernos del CENDES, 25, (69, septiembre- diciembre). Caracas. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082008000300002



- Simmel, G. (1939). Estudios sobre las formas de socialización. Buenos Aires: Espasa Calpe.
- Subsecretaría de Medio Ambiente. (2018). Audiencia Pública de Rendición de Cuentas. La Ceja.
- Svampa, M. (2019). Las fronteras del neoextractivismo en América Latina. Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias. Alemania: Centro Maria Sibylla Merian de Estudios Latinoamericanos Avanzados en Humanidades y Ciencias Sociales (CALAS).
- Svampa, M. (2012). Consenso de los Commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina. OSAL, Revista del Observatorio Social de América Latina, Año XIII (32, Noviembre, pp. 16-39). Buenos Aires: CLACSO.
- Svampa, M. (2013). "Consenso de los Commodities" y lenguajes de valoración en América Latina. Revista Nueva Sociedad, 44, (marzo-abril, pp. 30-46). Buenos Aires, Argentina.
- Swyngedouw, E. (2009). The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. Journal of Contemporary Water Research & Education. Vol.N° 142,, pp. 56-60.
- Swyngedouw, E. (2011): "¡La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada". Urban. N°1, pp. 41-66.
- Swyngedouw, E. (2013): "Into the sea: desalination as hydro-social fix in Spain". Annals of the Associations of American Geographers, Vol. 103, pp. 261-270.
- Swyngedouw, E. (2015): Liquid power. Contested hidro-modernities in Twentieth Century in Spain, 1898-2010. MIT Press, Londres, 301 p.
- Tilly, Charles (1978). From Mobilization to Revolution, Reading, Addison-Wesley.
- Tarrow, Sidney (2004). Poder en Movimiento. Movimientos Sociales, Acción Colectiva y Política, Madrid, Alianza.
- Ulloa, A. y Coronado S. (2016). Extractivismo y postconflicto en Colombia: retos para la paz territorial. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Geografía, Centro de Investigación y Educación Popular Programa por la Paz (CINEP/PPP).
- UNESCO. (2016). Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS 4 - Educación 2030. UNESCO. Tomado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf>
- Uribe, M. T (2007). El giro en la mirada. En M. E. Galeano. *Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada*. Medellín: La Carreta, editores E.U.
- Wallerstein, I. (1995). La reestructuración capitalista y el sistema-mundo. Conferencia magistral presentada en el XX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, México.
- Watts, M. (1990). Peasants under contract: Agro-food complexes in the Third World" en H. Bernstein, B. Crow, M. Mackintosh y C. Martin (eds.), The food question. Profits versus people?, London: Earthscan, pp.149-162.



- Young, I. M. (1990), Justice, Society and Nature: An Exploration of Political Ecology. London: Routledge.
- Zavaletta, R. (2009). Lo nacional popular en Bolivia. La Paz: Plural.
- Thiessen, A. H. (1911). Climatological Data for July 1911. Great Basin: National Weather Service
- ALZATE, G. FERNANDO. 2008. Caracterización Y Estudio De La Vegetación Del Oriente Antioqueño. ed: Editorial Lealon
- CATELLANOS Q. HENRY. 2010. LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. METODOLOGIA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA. ESCALA 1:100.000. IDEAM.
- CASTAÑO-MORA, OV, ed. 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia, pp 92-94.
- IDÁRRAGA P., A. & R. CALLEJAS P. 2011. Análisis florístico de la vegetación del Departamento de Antioquia.
- IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. (Version: 2015.1) [Consulta: agosto de 2015]. Disponible en la Web: <http://www.iucnredlist.org/>
- MADS-MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1912 de 2017. República de Colombia.
- POUGH, FH; ANDREWS RM; CANDLE, JE; CRUMP, ML; SAVITZKY, AH; WELLS, KD. Herpetology. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., USA. 1998. 577 p.
- RUEDA-ALMONACID, J.; RADA, M.; SÁNCHEZ-PACHECO, S.; VELÁSQUEZ-ÁLVAREZ, A. & QUEVEDO, A. 2006. Dos nuevas y excepcionales ranas venenosas del género Dendobates (Anura: Dendrobates) desde el flanco noreste de la Cordillera Central de Colombia. Zootaxa, 1259:39-54.
- RUEDA-ALMONACID, J.V. J.D. LYNCH, A. AMÉZQUITA. (eds.). 2004. Libro Rojo de Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional-Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá. 384p.
- CHEN, J., 1991. Edge effects: microclimatic patterns and biological responses in old-growth Douglasfir forests. Ph. D. dissertation. University of Washington, Seattle, WA. 174 pp
- FINOI, U.H. 1971. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. Revista Forestal Venezolana. 14 (21): 29-42. 14 p.
- GALEANO, E. MONSALVE, L. MANCERA, N. 2017. Evaluación de la Calidad Ecológica de Quebradas Andinas en La Cuenca del Río Magdalena, Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 20 (2): 413-424



GARCIA, C. 2007. Regulación Hídrica Bajo Tres Coberturas Vegetales en la Cuenca del Río San Cristóbal, Bogotá D.C. Revista Colombia Forestal, 10(20), 141 p.

GENTRY, A. H., 1988.- Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden, 75: 1-34.

HOLDRIDGE, L. R. 1987. Life zone ecology. Rev. Ed. San José, Tropical Science Center

LOZANO-ZAMBRANO, F. H. 2009. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p

MAGDALENO, F. 2013. Estructura y composición de la vegetación de ribera. Evolución de los bosques riparios en el Ebro medio. Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (CEDEX), Ministerio de Fomento, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, España., 4 p.

MAGURRAN, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su medición. Ediciones Vedral. Barcelona, 200 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2018. Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas. Bogotá D.C., Colombia., 86 p.

ROMERO, F. COZANO, M. GANGAS, R. NAULIN, P. 2014. Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. Revista Bosque. 35(1): 3-12.

TOBLER, WALDO. 1987. Measuring spatial resolution. Proceedings, Land Resources Information Systems Conference

VILLAREAL H, ÁLVAREZ M, CÓRDOBA S, ESCOBAR F, FAGUA G, GAST F, MENDOZA H, OSPINA M, UMAÑA AM. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.