

**AJUSTE DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO
LEÓN SZH (1201) LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA EN
JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DEL URABÁ (CORPOURABA)**

FASE PROSPECTIVA Y ZONIFICACION AMBIENTAL

JULIO DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	7
2	DISEÑO METODOLÓGICO	8
3	DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS	11
3.1	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO	11
3.2	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO LEÓN	12
3.2.1	<i>Oferta y demanda hídrica subterránea</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Calidad del agua superficial.....</i>	<i>14</i>
3.2.3	<i>Amenazas naturales</i>	<i>14</i>
3.2.4	<i>Conflicto por uso del recurso hídrico.....</i>	<i>15</i>
3.2.5	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>16</i>
3.2.6	<i>Diversidad de fauna</i>	<i>16</i>
3.2.7	<i>Ecosistemas estratégicos</i>	<i>17</i>
3.2.8	<i>Infraestructura para la conectividad</i>	<i>18</i>
3.2.9	<i>Macroyectos</i>	<i>18</i>
3.2.10	<i>Agroindustria.....</i>	<i>19</i>
3.2.11	<i>Agro exportación</i>	<i>19</i>
3.2.12	<i>Posición geoestratégica</i>	<i>19</i>
3.2.13	<i>Actividades turísticas.....</i>	<i>20</i>
3.2.14	<i>Tenencia de la tierra.....</i>	<i>20</i>
3.2.15	<i>Factores que afectan la seguridad y convivencia</i>	<i>21</i>
3.2.16	<i>Grupos étnicos.....</i>	<i>21</i>
3.2.17	<i>Densidad poblacional</i>	<i>22</i>
3.2.18	<i>Dinámica migratoria</i>	<i>22</i>
3.2.19	<i>Empoderamiento de organizaciones sociales</i>	<i>22</i>
3.2.20	<i>Articulación interinstitucional</i>	<i>23</i>
3.3	SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE	23
3.3.1	<i>Valoración de las relaciones directas.....</i>	<i>26</i>
3.3.2	<i>Valoración de las relaciones indirectas potenciales</i>	<i>27</i>
3.4	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	35
3.4.1	<i>Escenario tendencial</i>	<i>36</i>
3.4.2	<i>Escenario deseado</i>	<i>70</i>
3.4.3	<i>Escenario apuesta.....</i>	<i>94</i>
3.5	ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL COMPONENTE DE GESTIÓN DE RIESGO.....	107
3.5.1	<i>Probabilidad de ocurrencia</i>	<i>107</i>
3.5.2	<i>Áreas de afectación expuestas a eventos amenazantes (EEA)</i>	<i>108</i>
3.5.3	<i>Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)</i>	<i>110</i>
3.5.4	<i>Variables contribuyentes naturales</i>	<i>111</i>
3.5.5	<i>Variables contribuyentes antrópicas</i>	<i>112</i>
3.5.6	<i>Índice de Daño (ID)</i>	<i>113</i>
3.5.7	<i>Escenario tendencial del componente de gestión de riesgo</i>	<i>119</i>
3.5.8	<i>Escenario deseado del componente de gestión de riesgo</i>	<i>135</i>
3.5.9	<i>Escenario apuesta del componente de gestión de riesgo</i>	<i>148</i>
4	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL POMCA RÍO LEÓN.....	166

4.1	INCORPORACIÓN DE LOS ESCENARIOS TENDENCIALES, DESEADOS Y APUESTA A LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	167
4.2	LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO LEÓN	169
4.2.1	<i>Resultado de la zonificación</i>	197
4.2.2	<i>Recomendaciones</i>	207
5	BIBLIOGRAFÍA.....	214

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha metodológica: identificación de factores de cambio	9
Tabla 2. Ficha metodológica: definición de variables estratégicas	9
Tabla 3. Ficha metodológica: escenario tendencial.....	10
Tabla 4. Ficha metodológica: escenario deseado	10
Tabla 5. Técnica utilizada para la selección y priorización de variables clave	24
Tabla 6. Variables empleadas para realizar el Análisis Estructural de la Cuenca del Río León	25
Tabla 7. Matriz de Influencia Directa (MID)	27
Tabla 8. Análisis estructural de la Cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales.....	32
Tabla 9. Índice de Vulnerabilidad Hídrica al desabastecimiento en la cuenca del río León	43
Tabla 10. Proyección tendencial densidad poblacional	44
Tabla 11. Tendencia y precipitación proyectada para el año 2027.....	53
Tabla 12 Tendencias de caudales y resultados de la prueba de Mann Kendall	56
Tabla 13. Valores proyectados del IRH para los escenarios de tendencia	57
Tabla 14. Proyección de la demanda doméstica en cabeceras municipales	61
Tabla 15. Proyección de la demanda doméstica en zonas rurales.....	61
Tabla 16. Demanda proyectada para las subcuencas del río León	62
Tabla 17. Proyección del índice del uso del agua (IUA)	62
Tabla 18. Índice de Vulnerabilidad Hídrica al desabastecimiento en la cuenca del río León	65
Tabla 19.....	65
Tabla 20. IVH proyectado en año normal y seco.....	65
Tabla 21. Actores que participaron en la construcción del escenario deseado.....	70
Tabla 22. Grupos conformados: talleres de prospectiva territorial.....	76
Tabla 23. Percepciones de futuro: cambios deseados y no deseados a 2028	77
Tabla 24. Factores identificados en los talleres de prospectiva	91
Tabla 25. Elementos para construcción del escenario apuesta.....	95
Tabla 26. Aportes de los actores sociales a la zonificación ambiental preliminar	98
Tabla 27. Probabilidad de ocurrencia de eventos en el tiempo de planificación	108
Tabla 28. Espacio morfológico construido.....	118
Tabla 29. Criterios para el análisis del riesgo en el escenario tendencial por movimientos en masa	123
Tabla 30. Criterios para el análisis de riesgo en el escenario tendencial por inundación	125
Tabla 31. criterios para el análisis del riesgo en el escenario tendencial por avenidas torrenciales	128
Tabla 32. Criterios para el análisis de riesgo en el escenario deseado	146
Tabla 33. Estrategias y medidas de gestión de riesgo	161
Tabla 34. Síntesis de la concordancia entre el escenario apuesta y la zonificación ambiental	168
Tabla 35. Leyenda de Áreas y Ecosistemas estratégicos de la cuenca del Río León	170
Tabla 36. Representación en porcentaje dentro de la cuenca del Río León de las áreas de la categoría de conservación y protección ambiental (resultado del paso 1).....	171
Tabla 37. Leyenda Paso 1 Zonificación ambiental	172

Tabla 38. Leyenda Áreas y Ecosistemas Estratégicos de la cuenca del Río León	174
Tabla 39. Leyenda capacidad de uso de las tierras a nivel de usos principales	177
Tabla 40. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua (paso intermedio)	178
Tabla 41. Categorías de uso resultantes del paso 2 (o categoría intermedia)	180
Tabla 42. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua y estado actual de las coberturas naturales (paso intermedio) ...	182
Tabla 43. Nuevas categorías de uso, resultado paso 3 de la zonificación.....	182
Tabla 44. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (paso intermedio) para la categoría de uso AGS como modelo.....	185
Tabla 45. Resultado paso 4 de la Zonificación ambiental	187
Tabla 46. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua, estado actual de las coberturas naturales, grado de amenaza natural y conflicto (sobreutilización severa) por uso de la tierra	188
Tabla 47. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua, estado actual de las coberturas naturales, grado de amenaza natural y conflicto (sobreutilización media y baja) por uso de la tierra.....	189
Tabla 48. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por el conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos.....	189
Tabla 49. Resultado paso 5 de la Zonificación ambiental	191
Tabla 50. Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	191
Tabla 51. Áreas con licencia ambiental para el desarrollo de la minería	193
Tabla 52. Zonificación ambiental para la cuenca del Río León	197
Tabla 53. Leyenda Zonificación Ambiental.....	201

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Conceptual para la construcción de la Fase de Prospectiva.....	8
Figura 2. Ranking de relaciones directas vs. Relaciones indirectas	28
Figura 3. Plano de influencias Indirectas Potenciales: Ubicación General de las variables de la Cuenca del Río León	30
Figura 4. Plano de influencias Indirectas Potenciales: Priorización de variables clave de la Cuenca del Río León	31
Figura 5. Lineamientos estratégicos para la zona hidrográfica.....	37
Figura 6. Supuestos para construcción del escenario tendencial	39
Figura 7. Cobertura Natural: IF 2028	46
Figura 8. Cobertura natural: IAC 2028	47
Figura 9. Conflicto de uso del recurso hídrico: 2028	48
Figura 10. Oferta y demanda hídrica: IUA 2028	49
Figura 11. Calidad del agua: IACAL año seco 2028.....	51
Figura 12. Tendencias en los valores de precipitación – estaciones climáticas.....	53
Figura 13. Índice de Aridez año 2017 o condiciones actuales.....	54
Figura 14. Índice de Aridez año proyectado para el año 2027.	55
Figura 15. IRH para condiciones actuales – 2018.....	58
Figura 16. IRH proyectado para 2028.	59
Figura 17. IUA para condiciones actuales. Año normal y año seco.....	63
Figura 18. Índice del uso del agua para la cuenca del río León en año normal y año seco	64
Figura 19. . Índice de Vulnerabilidad Hídrica actual para la cuenca del río León para condiciones normales y secas	66
Figura 20. Índice de Vulnerabilidad Hídrica proyectado para la cuenca del río León para condiciones normales y secas	67
Figura 21. POMCA Río León: Escenario Deseado.....	94
Figura 22. Modelo conceptual del escenario apuesta	102
Figura 23. POMCA Río León: Escenario apuesta	106
Figura 24. Áreas de afectación expuestas a eventos amenazantes.....	109
Figura 25. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por movimientos en masa	114
Figura 26. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación	115
Figura 27. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por avenidas torrenciales.....	116
Figura 28. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por incendios de la cobertura vegetal.....	117
Figura 29. Escenario actual y tendencial de exposición	121
Figura 30. Escenario tendencial por movimientos en masa	122
Figura 31. Escenario tendencial por inundación.....	125
Figura 32. Escenario tendencial por avenidas torrenciales	127
Figura 33. Escenario tendencial por incendios de la cobertura vegetal.....	130
Figura 34. Proyección de la configuración del riesgo por movimientos en masa ..	131
Figura 35. Proyección de la configuración del riesgo por inundaciones	132
Figura 36. Proyección de la configuración del riesgo por avenidas torrenciales ...	133
Figura 37. Proyección de la configuración del riesgo por incendios forestales	134

Figura 38. Escenario deseado por movimientos en masa	139
Figura 39. Escenario deseado por inundaciones	140
Figura 40. Escenario deseado por avenidas torrenciales	141
Figura 41. Escenario deseado por incendios de coberturas vegetales	142
Figura 42. Escenario deseado por exposición	143
Figura 43. Áreas de afectación o áreas expuestas	144
Figura 44. Escenario apuesta por movimientos en masa.....	151
Figura 45. Escenario apuesta por inundaciones	152
Figura 46. Escenario apuesta por avenidas torrenciales.....	153
Figura 47. Escenario apuesta por incendios	154
Figura 48. Zonas priorizadas por amenazas altas.....	155
Figura 49. Áreas de manejo especial por riesgo	156
Figura 50. Resumen de las estrategias de gestión de riesgos	166
Figura 51. Modelo cartográfico funcional de la zonificación ambiental	167
Figura 52. Categorías consolidadas de conservación y protección	171
Figura 53. Áreas y Ecosistemas Estratégicos de la cuenca del Río León.	173
Figura 54. Índice de uso del agua de la cuenca Río León.....	175
Figura 55. Capacidad de uso de la tierra a nivel de usos principales	176
Figura 56. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico (resultado paso 2)	179
Figura 57. Coberturas naturales de la tierra identificada en la cuenca del Río León diferentes a las ya categorizadas como áreas y ecosistemas estratégicos	181
Figura 58. Capa cartográfica de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (resultado del paso 3).....	183
Figura 59. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural (resultado paso 4)	186
Figura 60. Usos de la tierra validados por conflictos socioambientales en categoría de uso múltiple	190
Figura 61. Áreas de conservación.....	192
Figura 62. Zonificación ambiental para la Cuenca del Río León.	200

1 INTRODUCCIÓN

La elaboración de la fase prospectiva del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río León se enmarca en lo dispuesto en la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, la cual plantea el propósito de: “(...) diseñar los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la cuenca, y se definirá en un horizonte no menor a diez años el modelo de ordenación de la cuenca (...)” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014); en este sentido, se busca construir una visión compartida de futuro donde exista la convergencia de las visiones de los distintos actores sociales en un horizonte común a 2028.

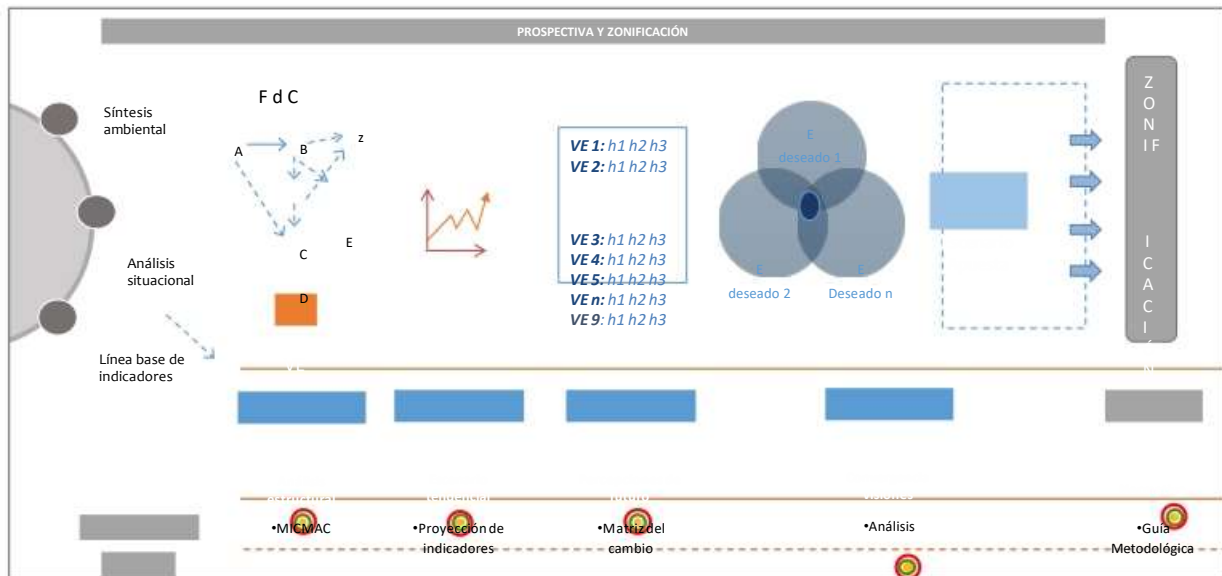
Para el cumplimiento de este propósito, se abordaron dos dimensiones que buscaron movilizar la inteligencia colectiva en torno al POMCA del Río León, de un lado, explorar los futuros posibles bajo un rigor técnico-científico derivado de la fase de diagnóstico (construcción del escenario tendencial), y de otro lado, promover la reflexión colectiva desde un punto de vista técnico para determinar las variables clave y escenario deseado y apuesta que orientarán la fase y así continuar con la construcción del presente instrumento de planificación ambiental contribuyendo a restablecer el equilibrio entre las actividades humanas y la oferta de recursos naturales.

Para el cumplimiento de este propósito se busca abordar el futuro de la cuenca del Río León bajo dos escuelas de los estudios de futuro: i) La escuela determinista, que permitirá establecer el comportamiento tendencial del territorio bajo el supuesto de no implementación del POMCA y ii) La escuela voluntarista, donde se asume el futuro como un espacio de libertad que permite el diseño de una imagen deseada común, de tal forma que los resultados de esta Fase permitan orientar la zonificación ambiental y la fase subsiguiente de formulación.

2 DISEÑO METODOLÓGICO

La construcción de la fase de prospectiva de la cuenca del Río León, se realizará sobre la base conceptual y metodológica en el marco de las investigaciones del Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectivo de la Universidad Externado de Colombia (Mojica, 2005), así como los lineamientos propuestos en el Alcance Técnico y la Guía Metodológica para la Formulación de POMCAS (ver Figura 1).

Figura 1. Modelo Conceptual para la construcción de la Fase de Prospectiva



De la figura anterior se desprenden los siguientes elementos que permitieron la construcción de la fase de prospectiva:

- **Insumos**, la construcción de la fase de prospectiva del POMCA Río León, se realizará con base en tres insumos según la figura lo ilustra:
 - o Síntesis Ambiental, Análisis Situacional y Línea Base de Indicadores.
- **Tipo de actor**, cada momento metodológico contará con una instancia específica de participación para su construcción:
 - o **Equipo Técnico**, refiere al conjunto de profesionales que han participado en la construcción del presente capítulo.
 - o **Actores**, refiere a las instancias dispuestas en la estrategia de participación, refiere al aporte de los actores en los talleres de prospectiva territorial.
- **Factores de Cambio**, luego de realizar el análisis de los resultados de los insumos mencionados, se procedió a identificar los factores de cambio que afectarán la ordenación y manejo de la cuenca del Río León en un horizonte de planeación de 10 años. A continuación se presenta la ficha metodológica empleada para su identificación (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Ficha metodológica: identificación de factores de cambio

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO			
MOMENTOS	Momento 1. Identificación preliminar de factores de cambio e indicadores que permiten establecer su comportamiento	Momento 2. Validación de factores de cambio identificados	Momento 3. Descripción de los factores de cambio identificados
MÉTODO/TÉCNICA /ESTRUCTURA	Análisis documental	Taller de prospectiva estratégica con los expertos que participaron en la Fase de Diagnóstico	<input type="checkbox"/> Dimensión o componente al que corresponde cada Factor. <input type="checkbox"/> Nombre del Factor. <input type="checkbox"/> Definición. <input type="checkbox"/> Estado actual (cualitativo y cuantitativo). <input type="checkbox"/> Tipología: tendencia, ruptura o hecho portador de futuro.

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

- **Análisis estructural**, una vez se han identificado los factores de cambio de tipo externo (exógeno) e internos (endógeno) de la Cuenca del Río León, se procedió a analizarlos según su relación como variables. Para este propósito, se empleó la técnica de análisis estructural, la cual permitió identificar aquellos factores que son de mayor influencia en la Cuenca y explican la gran parte de los fenómenos que incidirán en su futuro (ver Tabla 2).

Tabla 2. Ficha metodológica: definición de variables estratégicas

ANÁLISIS ESTRUCTURAL			
MOMENTO	Momento 1. Calificación directa de la relación entre los factores de cambio identificados	Momento 2. Análisis de resultados	Momento 3. Definición de las variables clave para la construcción de escenarios prospectivos
MÉTODO/TÉCNICA /ESTRUCTURA	Taller de prospectiva estratégica con expertos que participaron en la Fase de Diagnóstico	Software especializado: MICMAC	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

- **Construcción de Escenarios**, una vez identificadas las variables clave de la cuenca del Río León, se procederá a construir las imágenes de futuro tendencial, deseado y apuesta con un horizonte a 2028 (ver Tabla 3 y Tabla 4).

Tabla 3. Ficha metodológica: escenario tendencial

ESCENARIO TENDENCIAL				
MOMENTO	Momento 1. Análisis de indicadores para realizar la proyección a diez (10) años	Momento 2. Definición del estado actual de cada indicador	Momento 3. Análisis proyectivo de los indicadores seleccionados	Momento 4. Construcción de cartografía del escenario tendencial
MÉTODO/ TÉCNICA/ ESTRUCTURA	Proyección tendencial	Supuestos: - Presunción de NO IMPLEMENTACIÓN DEL POMCA - Aumento de las tensiones derivadas de las problemáticas		

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 4. Ficha metodológica: escenario deseado

ESCENARIO DESEADO (Talleres con actores sociales)					
MOMENTO	Momento 1. Construcción de percepciones de futuro: <input type="checkbox"/> Cambios deseados <input type="checkbox"/> Cambios temidos	Momento 2. Presentación del escenario tendencial	Momento 3. Selección del escenario deseado	Momento 4. Presentación de la zonificación normativa	Momento 5. Análisis de zonificación ambiental y escenario deseado
MÉTODO/ TÉCNICA / ESTRUCTURA	Matriz del cambio	Ponencia	Trabajo grupal	Ponencia	Cartografía social

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

El diseño de escenarios prospectivos del POMCA del Río León se realizó según el diseño metodológico propuesto, en este sentido, se adelantó un primer momento denominado: “Identificación de Factores de Cambio”. En este contexto, y teniendo como referencia los fenómenos de carácter endógeno y exógeno que pueden afectar la ordenación y manejo de la cuenca del Río León, se realizó el análisis documental de los resultados de la fase de diagnóstico y posteriormente, un taller de estratégico con los expertos temáticos que participaron en el desarrollo y análisis de cada uno de los componentes de la fase de diagnóstico, lo anterior, con el propósito de movilizar la inteligencia colectiva bajo la comprensión sistémica de la cuenca.

De este modo, se identificaron un conjunto de veinte (20) factores de cambio que corresponden a los componentes biótico, físico, social, económico, político-administrativo, y funcional- territorial. Para cada factor se estableció su denominación, descripción, estado actual y su posible comportamiento futuro, de tal forma que se logren estructurar los insumos necesarios para el momento subsiguiente de definición de variables clave.

3.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO

Los factores de cambio son un conjunto de fenómenos y hechos que afectan la cuenca del Río León en su ámbito interno (endógenos) y en su contexto externo (exógenos) y que tienen relación directa con la evolución pasado-presente-futuro de la cuenca. Estos fenómenos tienen la capacidad de afectar positiva o negativamente el desarrollo actual y futuro del sistema-cuenca. Además, los factores permiten explorar el comportamiento futuro, y así involucrar análisis prospectivos que contribuyan a generar innovación y movilización de la inteligencia colectiva territorial en el marco de la ordenación y manejo de la cuenca del Río León.

Una primera clasificación de los Factores de Cambio son los definidos como *invariantes o tendencias*, las cuales son fenómenos de transformación lenta y alto grado de continuidad, a lo cual Bertrand de Jouvenel denominó “certezas estructurales” (CEPAL, 2006). De este modo, se presenta un alto grado de confianza en relación con lo que puede ocurrir en el futuro a través de la extrapolación de comportamientos pasados o presentes hacia el futuro (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2006). Por su parte, Laverde (2016) afirma que “(...) *las tendencias son extrapolaciones o proyecciones hacia adelante de un hecho observado en el pasado o en el presente, y que a futuro puede seguir creciendo, puede seguir igual o puede desaparecer*”. Las tendencias se basan en suponer que el curso de los acontecimientos continuará en la misma dirección del pasado y con velocidad constante.

Además de las invariantes, algunos elementos de futuro se consideran como *variables de cambio*, es decir, están bajo el dominio y voluntad del ser humano (Laverde, 2016). Así, ILPES (2006) hace mención del concepto de *rupturas*, como: “(...) *hechos trascendentes o de gran impacto que provocan el cambio o la discontinuidad de las tendencias existentes, modificando el orden actual de las cosas y generando nuevos paradigmas*”. Por tanto, pueden considerarse como “sorpresas” que surgen sin ser de fácil deducción por el análisis del pasado.

Finalmente, Laverde (2016) señala que “(...) *las variables de cambio también pueden ser quiebres inesperados o sorprendivos* (que no cuentan con comportamientos históricos verificables) *y pueden ocurrir en cualquier momento del futuro, a partir de hoy*”, a los cuales se les denomina: hechos portadores de futuro (Laverde, 2016).

3.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO LEÓN

Para cada uno de los factores de cambio identificados, se procedió a describirlos de acuerdo con la siguiente estructura analítica (ver Tabla 3):

- Componente, refiere al componente del Diagnóstico en el cual impacta el factor.
- Nombre, denominación precisa y no adjetivada del factor (es decir, no se plantea si el factor es positivo o negativo).
- Descripción, refiere al conjunto de ideas relacionadas con el factor que permiten su conceptualización y creación de un campo semántico similar como preparación para el momento siguiente de la fase de prospectiva: definición de variables clave de la cuenca del Río León.
- Estado actual, refiere a la descripción cualitativa y cuantitativa basada en la síntesis ambiental, análisis situacional y línea base de indicadores.

El logro de lo propuesto, permitió la identificación y descripción de veinte (20) factores de cambio para la cuenca del Río León (ver Tabla 3).

Tabla 3. Factores de cambio para la cuenca del Río León

DIMENSIÓN	FACTOR DE CAMBIO
Biofísico	Oferta y demanda hídrica subterránea
	Calidad de agua superficial
	Amenazas naturales
	Conflicto por uso del recurso hídrico
Biótico	Cobertura vegetal
	Diversidad de fauna
	Ecosistemas estratégicos
Económica	Infraestructura para la conectividad
	Macro proyecto

DIMENSIÓN	FACTOR DE CAMBIO
	Agroindustria
	Agro exportación
	Posición geoestratégica
	Actividades turísticas
	Tenencia de la tierra
Social	Dinámica migratoria
	Grupos étnicos
	Empoderamiento de organizaciones sociales
	Factores que afectan la seguridad y convivencia
Institucionalidad	Articulación interinstitucional
Funcional	Densidad poblacional

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

A continuación se presenta para cada factor de cambio, su nombre, descripción y estado actual con base en los resultados de la Fase de Diagnóstico.

3.2.1 Oferta y demanda hídrica subterránea

Las aguas subterráneas constituyen importantes reservas de agua dulce con una menor susceptibilidad a procesos de contaminación y degradación en comparación con las fuentes superficiales. De ahí la importancia de conocer su ocurrencia, distribución y principales características hidráulicas, hidrológicas e hidrogeoquímicas para una gestión adecuada y sostenible del recurso.

La demanda del recurso hídrico, al ser relacionada con la oferta disponible, permite evaluar la presión que existe sobre el recurso. Por tal razón, su determinación y/o estimación es muy significativa y debe hacerse partiendo del conocimiento de la región, pues es necesario identificar los diferentes sectores y actores que hacen uso y aprovechamiento del recurso hídrico, las condiciones en las cuales se realiza su captación y el uso que le dan a la misma, con el fin de poder establecer tanto la demanda consuntiva como la de pérdidas en su captación, distribución y utilización. Esto último permite estimar factores de retorno que deben ser conscientes con los volúmenes vertidos al medio natural.

3.2.1.1 Estado actual

La recarga hídrica subterránea en la cuenca del Río León, se da a partir de los excedentes de precipitación que se infiltra a través de las zonas con mayor permeabilidad, estas se

encuentran distribuidas en la planicie aluvial y en las colinas orientales que enmarcan las estribaciones de la Serranía de Abíbe. En los niveles más profundos se pueden presentar flujos regionales que involucran agua almacenada en el subsuelo por largos períodos y que seguramente han recorrido grandes distancias.

Dentro de la cuenca, se ha evidenciado que muchos de estos acuíferos presentan concentración de nitratos sobre todo en zonas de actividad agrícola intensivas y en zonas de asentamientos humanos por descargas inadecuadas de aguas residuales.

3.2.2 Calidad del agua superficial

Es una medida cualitativa y cuantitativa que permite establecer el estado de afectación del recurso hídrico, por la disposición de aguas residuales, alteración de los usos del suelo y cobertura vegetal en la cuenca asociada a la red de drenaje o por alteraciones de tipo natural. La cual se establece a través de índices de calidad de agua.

3.2.2.1 Estado actual

En este sentido, se realiza un análisis para la estimación del Índice de Calidad de Agua (ICA) y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), donde se obtuvo que en los municipios de Chigorodó y Mutatá la calidad de agua (ICA) de los ríos Villarteaga, La Fortuna y León es regular, para el caso de la presión de los contaminantes vertidos sobre las condiciones de calidad de agua en los sistemas hídricos superficiales. Los cuerpos de agua más deteriorados son el Río León, Río Apartadó, Río Grande y por último el Río Carepa, debido principalmente a la deforestación y pérdida de diversidad de las coberturas vegetales, al vertimiento de aguas residuales domésticas y residuales, a un sistema deficiente de alcantarillado del municipio y por el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos.

3.2.3 Amenazas naturales

La condición de amenaza, vulnerabilidad, exposición y riesgo resulta determinante en cuanto a la ocupación y aprovechamiento del terreno que la comunidad satélite y propia de la cuenca le da y dará a la misma; es importante no saturar la existencia de zonas con amenaza y riesgo alto por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios de la cobertura vegetal, en lugar de restringir usos en estas zonas es importante verificar qué condicionantes son necesarias para aprovechar estas zonas sin poner en peligro, ni generar daño a la comunidad de la cuenca del río León.

3.2.3.1 Estado actual

Dentro de la cuenca del Río León el comportamiento predominante en las partes altas con altas pendientes es la acumulación de flujos que desencadenan emergencias predominantemente del tipo avenidas torrenciales y movimientos en masa, mientras que en las partes medias a bajas se presentan desbordamientos e inundaciones de los principales afluentes, los cuales se desencadenan por precipitaciones persistentes en épocas invernales, esta zona se caracteriza por tener dos regímenes de lluvia, uno en la zona alta de la cuenca hasta el piedemonte y el segundo, en la zona plana de la cuenca baja.

Respecto a los eventos por inundación dentro de la cuenca del Río León, estos tienen una incidencia promedio de dos (2) desastres por año atribuidos a inundaciones lentas, debido a la interacción de las precipitaciones persistentes con las subcuencas de los principales

afuentes del Río León, como son Río Grande, Chigorodó, Carepa, Apartadó, Guapa, Sucio, Vijagual y los canales artificiales para los distritos de riego de las zonas de cultivo. Esta cuenca se caracteriza por tener niveles freáticos altos ya que la mayor parte de su extensión se ubica sobre el acuífero más extenso de la región Urabá, sumado a que el Río León es un cauce acaudalado con valores promedio que superan los 10 m³/s.

El 52% del área de la cuenca del Río León está bajo un escenario de amenaza alta, relacionado con procesos de inundación fluvial, correspondiendo al 100% de las áreas fluviales activas y de planicie de inundación, afectando riberas del cauce principalmente, mientras que 7% se relaciona a amenaza media y 41%% a baja.

Cabe mencionar que los porcentajes de amenaza media son bajos por estar contenidos en su mayoría dentro del cauce principal, casos que son recurrentes en las cuencas medias – altas en los casos de los ríos Apartadó, Grande, Zungo, Carepa, Chigorodó y Guapa, las partes bajas presentan desbordamientos al interactuar con el río León, dichas zonas son destinadas para cultivo en su mayoría, evidenciando actividad antrópica con centros urbanos y caseríos cercanos a los ríos principales. Estos polígonos obedecen el comportamiento referente a lo descrito por el análisis de susceptibilidad, donde la zona media corresponde a un Abanico aluvial coalescente propensos a inundarse en temporadas invernales intensas.

Si bien los incendios forestales tienen una persistencia baja (25 eventos en total), son fenómenos que generan grandes pérdidas de coberturas vegetales y estructurales en grandes extensiones, donde sus detonantes van de la mano con la actividad antrópica de la zona como la deforestación por cultivo, desabastecimiento de agua, altas temperaturas y la incidencia directa del fenómeno del Niño.

En virtud de los factores condicionantes y detonantes a la ocurrencia de un incendio forestal sumados a la susceptibilidad de la vegetación a presentar un evento de ignición se obtiene el mapa de amenaza a incendios forestales para la cuenca hidrográfica del río León, la amenaza alta a incendios de la cobertura vegetal se concentra en la cuenca baja, en el resto de la cuenca media y en algunos sectores y cuerpos de agua baja, obteniendo el 17,42% (38.348 ha), del área de la cuenca en una categoría alta. El 67,31% (148.174,76 ha), del total de la cuenca se encuentra en amenaza media a incendios forestales. Finalmente, la amenaza baja, equivalente al 15,27% (33.615,04 ha), corresponde a áreas localizadas en la cuenca baja que coinciden con el curso de los ríos León, Chigorodó y Carepa y una pequeña zona alta de la cuenca alta en los municipios de Apartadó y Turbo del sector nororiental de la cuenca alta.

3.2.4 Conflicto por uso del recurso hídrico

Los conflictos asociados al agua son aquellos que surgen por las múltiples y diversas demandas e intereses que confluyen en los limitados recursos hídricos presentes en una zona y que por tanto, no pueden satisfacer las necesidades de disponibilidad y calidad del recurso (Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá, 2018)

3.2.4.1 Estado actual

Las principales problemáticas son generadas debido a que el uso del agua en la cuenca se ve afectado en las épocas donde se disminuyen las precipitaciones, lo que conlleva a la reducción del caudal de los ríos y quebradas y por lo tanto el uso del agua se ve limitado. Adicionalmente el deterioro de la calidad de agua es también debido al inadecuado sistema de alcantarillado en cabeceras urbanas, corregimientos y centros poblados, mal manejo de residuos sólidos, inadecuadas prácticas de producción agrícola, crecimiento urbano acelerado y no planificado, y reducción progresiva o desaparición de las masas forestales.

De acuerdo al análisis realizado para la cuenca de estudio se determinó el conflicto con el cruce de los mapas de índice de uso del agua (IUA) con el mapa de índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL) según los establecido en la Guía POMCAS 2014. Según los resultados obtenidos, en el 66,9% del área de la cuenca del Río León se presenta conflicto medio, siendo el más representativo.

3.2.5 Cobertura vegetal

La cobertura vegetal comprende todo lo que ocupa un espacio determinado dentro de un ecosistema y su conocimiento es indispensable para definir, determinar y cartografiar unidades ecológicas homogéneas. Existen diferentes tipos de cobertura los cuales se agrupan en clases de acuerdo con sus características, y estas últimas, se agrupan en unidades que en su orden jerárquico son vegetal, degradada, hídrica y construida.

3.2.5.1 Estado actual

Los asentamientos humanos y continuos desplazamientos de los pobladores han generado que los ecosistemas se vean afectados de diferentes maneras, evidencia de esto es la pérdida de cobertura vegetal y desaparición de especies.

En la cuenca del Río León se evidencia que en la medida que las comunidades se van desplazando hacia otras zonas, individuos como el mono aullador negro *Alouatta palliata* el cual se encuentra en estado de vulnerabilidad, ha ido desapareciendo de la zona debido a la acción del hombre.

El desplazamiento de especies por pérdida del hábitat es cada vez más frecuente, lo que lleva a motivar a los pobladores a preservar las zonas de bosques nativos presentes en el área, para así propender por el mantenimiento de especies que aún se encuentren presentes y estén en peligro o vulnerabilidad.

La tala ilegal es otro factor que afecta la cobertura vegetal afectando la cuenca y viene de tiempo atrás, siendo más evidentes sus afectaciones en estos días. Se han perdido grandes extensiones de bosque nativo lo que a su vez genera pérdida de especies tanto endémicas como migratorias, la cuenca del Río León alberga un sin número de especies de aves de importancia nacional, las cuales se han ido desplazando o adaptando a nuevos ambientes, especies como el torito dorsiblanco (*Capito hypoleucus*) endémico de la zona y actualmente en estado de vulnerabilidad no es común encontrarlo hoy en día debido a la pérdida de sus espacios naturales.

3.2.6 Diversidad de fauna

Se define como la riqueza faunísticas de una zona, es decir, la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluyendo, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y demás ecosistemas acuáticos de los que forman parte dentro de la cuenca.

3.2.6.1 Estado actual

La mayor concentración de las coberturas de bosque denso alto de tierra firme, se traslapa con áreas del Parque Natural Paramillo y de los resguardos Embera Katio Jaikerazavi, Embera Katio y Yaberaradó, lo cual explica el grado de conservación, gracias a las buenas prácticas de las comunidades indígenas y a la presencia del Parque Natural Paramillo. Un claro ejemplo es el grupo de la familia Tyrannidae, uno de los más grandes y diversos, estas aves se han esparcido a todos los hábitats posibles, desde las selvas tropicales hasta pastizales áridos en la Patagonia y los Andes.

Las construcciones de canales por parte de particulares han generado una gran problemática ambiental y social, estos reducen el caudal de las aguas y su paso, muchos caños se secan en las épocas de verano dejando atrapadas a diversas especies de peces que no pueden retornar al cauce del río generando su muerte y hasta extinción. Este es el caso del manatí común (*Trichechus manatus*) el cual se encuentra en estado vulnerable. Esta especie era común encontrarla en la zona conocida como Manatí, la cantidad de estos individuos ha descendido de una manera considerable encontrándose en lugares donde es considerado extinto, muchos de estos individuos mueren enterrados en los canales desecados por no poder salir de ellos.

3.2.7 Ecosistemas estratégicos

Las áreas protegidas son “Área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación” (Decreto 2372 de 2010).

Estas áreas pueden ser de diversos tipos, conforme el nivel de biodiversidad que protejan, su estado de conservación, el tipo de gobernanza, la escala de gestión (nacional, regional) y las actividades que en ellas se permitan.

3.2.7.1 Estado actual

Las áreas protegidas del orden nacional para el departamento de Antioquia comprenden un total de 287.282 hectáreas, de las cuales el Parque Nacional Los Katios cuenta con 25.200 ha, la Reserva Forestal Protectora del Río León con 34.244 ha y una pequeña parte del Parque Nacional Paramillo que cuenta con 127.000 ha, hacen parte del área de influencia de la cuenca del Río León.

En el orden regional, el departamento de Antioquia cuenta con un total de 279.848 ha de áreas protegidas, siendo la Reserva Forestal Protectora del Río León y Suriquí una de ellas, esta cuenta con 6.900 ha y está ubicada en la zona de influencia directa de la cuenca del Río León.

El área de la cuenca del Río León cuenta con humedales considerados ecosistemas estratégicos debido a que son considerados ecosistemas intermedios entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular.

Estos humedales se encuentran ubicados entre los Ríos León y Suriquí, con una extensión de 6.286,73 ha. (CORPOURABA, 2017). Es importante resaltar que se ven influenciados por la Ciénaga de Tumaradó, la cual actualmente presentan grandes problemas de

deseccación por la apertura de caños y desvío de cauces, esto afecta directamente el desplazamiento de las especies acuáticas.

3.2.8 Infraestructura para la conectividad

Hace referencia al conjunto de elementos que permite el desplazamiento de distintos medios de transporte terrestre y permite la movilización comercialización de productos y movilización de personas desde un punto a otro.

3.2.8.1 Estado actual

La zona de estudio cuenta con infraestructura aeroportuaria y cobertura en el servicio aéreo, lo cual ha generado una potencialidad económica y turística para la región a través de este medio, acortando el tiempo de transporte para personas desde el centro del país hacia el Urabá antioqueño. Por otra parte, la construcción de grandes proyectos viales como la Autopista de la Prosperidad y la Autopista de las Américas interconectan los puertos con el centro del país y con los países vecinos, abriendo la posibilidad de transporte.

Cabe mencionar que esta conectividad se ve afectada por desarticulación de las zonas y carencia de un sistema vial de interconexión entre centros urbanos y de estos con las zonas rurales.

3.2.9 Macroproyectos

Los Macroproyectos son intervenciones promovidas por el Gobierno Nacional o regional que vinculan instrumentos de planeación, financiación y gestión del suelo para ejecutar una operación de gran escala que contribuya al desarrollo territorial, de determinados municipios, distritos o regiones del país.

3.2.9.1 Estado actual

Un macroproyecto que puede incidir en el futuro de la Cuenca del Río León, es la conexión entre Medellín y Urabá a través de tres grandes megaproyectos: Mar -1, Mar -2 y Túnel del Toyo, los cuales mejorarán la competitividad y el comercio exterior del país, al reducir por lo menos en un 30 % la distancia de cualquier centro productivo del país al sistema portuario de Urabá. Esta obra será complementada con el desarrollo vial de la Transversal de las Américas la cual conectará esta región con el Caribe Colombiano.

Transversal de las Américas: Comprende los departamentos de Córdoba, Sucre, Magdalena, Antioquia, Bolívar y Cesar; en particular en Urabá se tienen inversiones proyectadas cercanas a 467 mil millones de pesos y con un avance del 60 %.

Respecto a la construcción portuaria, genera grandes expectativas para la región de Urabá, donde se encuentra la cuenca del Río León. Estos anuncios aceleran los procesos de industrialización y urbanización, transformando al Urabá y sus municipios en una región portuaria, generando oportunidades de empleo y beneficios en los ingresos y la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Como se puede observar el departamento de Antioquia y la nación se encuentran desarrollando proyectos de inversión que permitirán dinamizar la economía de la región del Urabá y en especial en los municipios de la cuenca del Río León, donde Turbo al ser puerto tiene en desarrollo portuario más de mil millones de dólares y espera generar cerca de 10 mil empleos directos e indirectos con la construcción de los puertos Antioquia, Turbo y Pisisi.

3.2.10 Agroindustria

Según lo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, la agroindustria hace relación a la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca; es decir que a partir de estos productos obtenidos de la tierra, de ríos y de mares, se elaboran materias primas y derivados del sector agrícola.

3.2.10.1 Estado actual

De las actividades económicas de destacar en la cuenca es la agroindustria bananera la cual ha congregado un gran desarrollo urbano dentro de la cuenca del Río León, de forma tal que el área sobre la cual se ha asentado esta actividad productiva se ha convertido también en el eje que concentra los mayores centros poblados. Esta agroindustria genera muchos empleos directos e indirectos, convirtiéndose en el principal agente económico de la región. Apartadó, Chigorodó, Turbo y Carepa conforman un sistema urbano central destacado en este escenario.

3.2.11 Agro exportación

La agro exportación está constituida por productos tradicionales concepto que se emplea para designar a aquella exportación que realiza un determinado territorio de la materia prima producida en sus campos, tal es el caso de la soja, de la carne de vacuna, porcina, equina, entre otras. (Péndola, 1993).

3.2.11.1 Estado actual

En la actualidad, la subregión del Urabá antioqueño se destaca por contar con el banano como uno de los principales productos de exportación seguido de la explotación maderera, la agricultura y el turismo entre otras.

En el municipio de Carepa se ubica el Embarcadero de Zungo y este exporta la mayor cantidad de fruta de la zona hacia Europa y Estados Unidos. Actualmente aparte del banano y plátano también exporta piña.

Por otra parte, el cacao actualmente hace parte de la priorización de la región por parte del Estado como apoyo al posconflicto ya que se perfila nuevamente como un producto de exportación como un producto intermedio para los chocolateros artesanales.

3.2.12 Posición geoestratégica

Se entiende por la ubicación estratégica del territorio, debido a su ubicación geográfica, su proximidad a las rutas marítimas (puertos), y la diversidad ecosistémica y biológica de la zona.

3.2.12.1 Estado actual

El Urabá es una región de gran importancia geoestratégica para los grupos armados al margen de la ley por su ubicación geográfica y su riqueza biológica. El Urabá antioqueño es una zona limítrofe de Panamá y de los departamentos de Córdoba y Chocó, tiene salida al Océano Atlántico y en su territorio cuenta con la localización del Golfo de Urabá. Esta ubicación geográfica favorece el tráfico de armas, insumos químicos y drogas ilícitas con Centroamérica y Panamá; adicionalmente, es un territorio estratégico a nivel militar porque

sirve de zona de refugio y de corredor al suroeste y Bajo Cauca antioqueño, el Valle del Sinú y el Nudo de Paramillo (Palacios, 2004).

Cuenta con acceso a los mercados del Pacífico, el Caribe, Centro América, Estados Unidos y la Unión Europea, lo cual permite fortalecer el proceso productivo de la pesca, la actividad del turismo y la actividad comercial a nivel internacional.

En relación con su riqueza y diversidad biológica, se destacan su clima y condiciones geográficas que favorecen el cultivo de palma africana, la exportación maderera, el cultivo de banano y la ganadería extensiva. De esta manera, el Urabá antioqueño cuenta con un eje bananero conformado por los municipios de Turbo, Apartadó, Carepa y Chigorodó.

Por esta razón, estas condiciones climáticas y geográficas hacen que la zona presente un alto número de cultivos ilícitos de amapola y cocaína. Es así como las ventajas geoestratégicas de la región del Urabá antioqueño lo han convertido desde finales de los años ochenta en un territorio de constantes disputas territoriales entre los actores armados, tanto las guerrillas (FARC y ELN) como las autodefensas (Palacios, 2004).

3.2.13 Actividades turísticas

Refiere al conjunto de actividades orientadas a promover la posibilidad de ocupar el tiempo de ocio y/o vacacional, son un conjunto de productos, servicios y actividades en los que el propio turista es agente activo y pasivo de la propia actividad turística a desarrollar (Bernier, 2006).

3.2.13.1 Estado actual

La cuenca del Río León tiene grandes potencialidades turísticas asociadas, principalmente, a la riqueza ambiental y su posición geográfica. Esto hace que las acciones deban ser encaminadas en impulsar el ecoturismo y el turismo de sol y playa con lo cual permitiría dinamizar la economía principalmente agropecuaria de la cuenca.

El ecoturismo de los Ríos León y Guapa, son aprovechados para realizar actividades de camping, actividades físicas y paseos familiares. En el municipio de Chigorodó están El Parque Ecológico – Educativo Río de Guaduas y el Parque Recreacional Comfamiliar Camacol, que son atractivos turísticos por sus paisajes y por las diferentes actividades de recreación que se pueden realizar.

En el municipio de Turbo se encuentra el Parque Nacional Natural de los Katíos, declarado en 1994 Sitio de Patrimonio Natural Mundial por la UNESCO debido a su importancia en el intercambio de fauna y flora. Así mismo, se cuenta con las Playas recreacionales La Martina donde los turistas encuentran cercanía al mar y restaurantes típicos. El Waffe, ecosistema de manglar, es considerado como un sitio de recuperación urbanística, por su significación y aporte paisajístico.

3.2.14 Tenencia de la tierra

Según la FAO, la tenencia de la tierra está definida como la forma en que se otorga el acceso a los derechos de utilizar, controlar y transferir la tierra, así como las pertinentes responsabilidades y limitaciones. En otras palabras, los sistemas de tenencia de la tierra determinan quién puede utilizar qué recursos, durante cuánto tiempo y bajo qué circunstancias (FAO, 2003).

3.2.14.1 Estado actual

Según el diagnóstico socio-económico de la cuenca del Río León, se presenta una inequitativa distribución de la tierra que afecta las oportunidades de acceso, producción y genera grandes desequilibrios socioeconómicos y espaciales. Así mismo, se presenta falta de títulos de propiedad de los productores que invadieron tierras, lo que estimula el desarraigo y limita el acceso a créditos de fomento. Esta inequidad y falta de organización genera conflicto, parte de esta problemática se debe a la resistencia al cambio por la falta de mentalidad empresarial y la incertidumbre frente a la tenencia de la tierra y la no adjudicación oportuna de tierras a partir de la Ley de restitución.

3.2.15 Factores que afectan la seguridad y convivencia

Refiere a los distintos elementos sociales, económicos, ambientales, políticos, entre otros, que inciden en la generación, potenciación y alteración de los distintos factores que inciden en la seguridad y convivencia.

3.2.15.1 Comportamiento

Esta región es de gran importancia geoestratégica para los grupos armados al margen de la ley por su ubicación geográfica y su riqueza biológica. Por su posición geoestratégica, por el territorio del Urabá antioqueño, se ha presentado el tráfico de armas, de insumos químicos y drogas ilícitas con Centroamérica y Panamá. Adicionalmente, es un territorio estratégico a nivel militar porque sirve de zona de refugio y de corredor al suroeste y bajo Cauca antioqueño, el Valle del Sinú y el Nudo de Paramillo. Las ventajas geoestratégicas de la región del Urabá antioqueño lo han convertido desde finales de los años ochenta en un territorio de constantes disputas territoriales entre los actores armados, tanto las guerrillas (FARC y ELN) como las autodefensas (Palacios, 2004).

Es necesario contextualizar la situación que ha vivido históricamente esta región del país para comprender la incidencia del conflicto armado en los registros de desplazamiento forzado que aquí se exponen. En el territorio de la subregión denominada Urabá del departamento de Antioquia coexisten en un mismo territorio rico en recursos naturales y económicos, localizaciones militares estratégicas y comercio de cultivos ilícitos, los cuales hacen a este territorio propenso a la confrontación armada.

3.2.16 Grupos étnicos

Son poblaciones cuyas condiciones y prácticas sociales, culturales y económicas, los distinguen del resto de la sociedad y que han mantenido su identidad a lo largo de la historia, como sujetos colectivos que aducen un origen, una historia y unas características culturales propias, que están dadas en sus cosmovisiones, costumbres y tradiciones (Minsalud, 2005).

3.2.16.1 Comportamiento

Dentro de la cuenca del río León se encuentran seis (6) Resguardos Indígenas y tres (3) Consejos Comunitarios descritos durante la fase diagnóstico en el componente de ecosistemas estratégicos, actualmente se está evidenciando una pérdida de patrones culturales de las comunidades étnicas, principalmente en los Consejos comunitarios los Mangos y Los Manatíes. Sus pobladores han perdido casi todos sus patrones culturales característicos de una comunidad negra, condición que ellos atribuyen a cambios generados en el uso del suelo, cambio del cauce de caños que los conducían directamente al río León y les permitan actividades como la pesca, siembra, producción y exportación de

plátano y otros productos de pan coger; además de otros factores como: el conflicto armado, ingreso a los territorios de actores armados y el desplazamiento forzado.

De las comunidades indígenas presentes en la cuenca, se observa que las que se encuentran ubicadas cerca a los centros poblados han perdido casi en su totalidad sus tradiciones culturales, este es el caso del resguardo las Palmas en el cual se han perdido patrones como vestuario, modo de vida y demás aspectos que los caracterizan como Embera Chami, las otras se encuentran en un avanzado proceso de cambio y en riesgo de pérdida de valores culturales, debido a factores como: cercanía e interacción con colonos y personas no indígenas; electrificación de resguardos, característica que ha generado el uso de aparatos electrónicos como televisores y equipos de sonido con los cuales han modificado los espacios de encuentros como: fiestas del gemene y benekua, fiestas que anteriormente eran amenizadas con instrumentos artesanales y propios de las comunidades hoy se acompañan de equipos de sonido.

3.2.17 Densidad poblacional

Refiere a la forma en que está distribuida la población en el territorio, y se expresa según el número de individuos por unidad de superficie.

3.2.17.1 Estado actual

Para la cuenca del Río León la mayor densidad poblacional para el año 2017 se encuentra en Apartadó con 3,53 habitantes por hectárea, seguido de Carepa con 1,52 habitantes por hectárea y en tercer lugar se encuentra al municipio de Chigorodó con 1,11 habitantes por hectárea. Los municipios que presentan menor Densidad poblacional (Dp) son Turbo y Mutatá con 0,57 y 0,18 habitantes por hectárea, respectivamente. Las cabeceras municipales son las áreas donde se encuentra concentrada la mayoría de la población y donde hay una menor superficie donde alojarse.

3.2.18 Dinámica migratoria

La dinámica migratoria se produce desde un lugar de origen a otro destino y lleva consigo un cambio de la residencia habitual, estas migraciones poblacionales se estudian tanto por la demografía como por la geografía de la población.

3.2.18.1 Estado actual

Dentro de la zona centro del Urabá antioqueño, durante los últimos cincuenta años se han presentado grandes transformaciones, impulsadas sobre todo por la agroindustria bananera. Éstas implicaron entre otros, una alta tasa de colonización sumada a un importante crecimiento demográfico. Situación que conllevó a la formación de un territorio con una dinámica muy particular, con un crecimiento acelerado para abastecer las necesidades de los diferentes intereses puestos sobre él.

Los acelerados ritmos de crecimiento poblacional dentro de la cuenca, están asociados a los procesos migratorios de tres momentos específicos: Construcción de la carretera al mar, implantación de la agroindustria del banano y la declaratoria de zona de libre comercio y zona especial aduanera en la última década.

3.2.19 Empoderamiento de organizaciones sociales

Las diferentes organizaciones comunitarias se da gracias a la unión y agremiación campesina, a los habitantes de los municipios, a la presencia de comunidades étnicas,

ONG's y organizaciones de cooperación internacional y agentes humanitarios que participan en motivar a la sociedad en apropiarse de su territorio, sus problemáticas y a contribuir a la búsqueda conjunta de soluciones para mejorar su calidad de vida.

3.2.19.1 Comportamiento

En la cuenca se cuenta con la presencia de algunas ONG's y organizaciones de cooperación internacional y agentes humanitarios que desarrollan programas sociales con las comunidades, tendientes por un lado, a mejorar su capacidad de organización y gestión, y por otro lado, sus actividades productivas y calidad de vida (Familias en su tierra).

Algunas organizaciones sociopolíticas afrocolombianas posicionadas en el sector de la cuenca del Río León son: Afrocarepa, Afrochigorodó, Afroturbo, Mopin, Movimiento Nacional Cimarrón, Organización Martin Luther King, ASDEFRO y la Pastoral Afrocolombiana. Durante su accionar y organización han alcanzado logros como la sensibilización a la comunidad regional y departamental sobre la problemática del Pueblo Afro.

Se destaca la participación en espacios institucionales dentro de la administración pública regional y departamental como: La Gerencia de las Comunidades Negras de Antioquia, las Casas Ancestrales en ocho municipios de Antioquia, entre ellos Mutatá, la Secretaría de Comunidades Negras de Chigorodó y la Dirección de comunidades Negras de Carepa, Estos tres últimos espacios se han creado para la atención de las comunidades negras y la gestión de proyectos productivos para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y la difusión de la Ley 70 del 1993 (Encuentro de Pastoral Afrocolombiana, 2003).

Respecto a los indígenas, la etnia Senú es considerada como comunidad indígena campesina, dado su fuerte contacto con la sociedad occidental se han transformado muchas de sus costumbres culturales ancestrales. Un ejemplo de ellos es que no poseen una lengua propia.

3.2.20 Articulación interinstitucional

Se entiende como el conjunto de instituciones que se integran como corresponsables en procesos, en la ejecución de las actividades y proyectos de distintos actores territoriales y/o iniciativas del estado.

3.2.20.1 Comportamiento

En la cuenca del Río León se evidencia la articulación entre instituciones con la inclusión de programa de Prevención y Atención de riesgos en el POT, lo que fortalece las relaciones interinstitucionales y con la comunidad para una preparación efectiva frente a desastres y emergencias, y preparación para facilitar la recuperación de los municipios. También con el apoyo de las instituciones públicas y privadas que operan en la zona se pueden generar proyectos agroindustriales a mediana y pequeña escala con las agremiaciones campesinas, esta articulación permite además garantizar condiciones de seguridad a los líderes.

3.3 SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE

Con el propósito de realizar la selección y priorización de variables clave, se procedió a tomar los veinte (20) Factores de Cambio descritos que inciden en el futuro de ordenación y manejo de la Cuenca del Río León bajo un horizonte de planeación a 2028, se realizó el análisis estructural de la cuenca bajo un enfoque sistémico, de tal forma, que se analizaron

las relaciones causa - efecto del conjunto de factores de cambio identificados que le constituyen, y así, priorizar las variables clave que componen el Sistema-Cuenca.

De este modo, la priorización de variables permitirá orientar la construcción de los escenarios tendenciales, deseados y apuesta, a la vez, que se orientan las acciones estratégicas requeridas en la fase subsiguiente de Formulación.

Bajo un enfoque de teoría de sistemas, se dio respuesta a la complejidad que representa la cuenca del Río León. De este modo, los veinte (20) factores de cambio identificados y descritos, fueron analizados según su relaciones de influencia y dependencia entre ellas, razón por lo cual los factores de cambio, ahota son definidos como variables que constituyen el sistema cuenca del Río León. Este análisis se realizó a través de la implementación del método de análisis estructural, el cual, *“Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas”* (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000).

De este modo, se determinaron las relaciones de influencia y dependencia entre las 20 variables identificando sus relaciones directas, posteriormente, la matriz de influencia directa se analiza para establecer sus relaciones indirectas potenciales a través del software especializado de la prospectiva estratégica MICMAC: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación (ver Tabla 5 y Tabla 6).

Tabla 5. Técnica utilizada para la selección y priorización de variables clave

Nombre del instrumento	Análisis estructural. Software empleado: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación (MICMAC).		
Objetivo	Identificar el tejido relacional de causas y efectos entre las variables que constituyen el sistema de la Cuenca del Río León, para definir sus variables claves.		
Grupo objetivo	Equipo Ancla: Profesionales que participaron en la construcción de cada uno de los componentes de la Fase de Diagnóstico.	Número de momentos	<input type="checkbox"/> Construcción de campo semántico común al validar los 20 factores de cambio identificados. <input type="checkbox"/> Taller con expertos para realizar la calificación directa de las relaciones entre las variables.
Descripción del instrumento	Momentos:	<input type="checkbox"/> Taller de prospectiva estratégica con los siguientes momentos:	Descripción del instrumento

		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Alcance y aspectos metodológicos. <input type="checkbox"/> Análisis de las variables que constituyen el sistema de la Cuenca del Río León. <input type="checkbox"/> Calificación de las relaciones directas por parte de los expertos. <input type="checkbox"/> Análisis de resultados para identificar las relaciones indirectas a través del software MICMAC. 	
--	--	---	--

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 6. Variables empleadas para realizar el Análisis Estructural de la Cuenca del Río León

FACTOR DE CAMBIO	SIGLA
V1. Oferta y demanda hídrica subterránea	OF DEM H
V2. Calidad de agua superficial	CAL AGU
V3. Amenazas naturales	RIES NTRL
V4. Conflicto por uso del recurso hídrico	CONF US
V5. Cobertura vegetal	COB NTRL
V6. Diversidad de fauna	DIV FAU
V7. Ecosistemas estratégicos	ECO EST
V8. Infraestructura para la conectividad	INF CONEC
V9. Macro proyecto	MACROP
V10. Agroindustria	AGROIND
V11. Agro exportación	AGOEXP
V12. Posición geoestratégica	POS GEO
V13. Actividades turísticas	ACT TUR
V14. Tenencia de la tierra	TEN TIE

FACTOR DE CAMBIO	SIGLA
V15. Dinámica migratoria	DIN MIG
V16. Grupos étnicos	GRUP ETN
V17. Empoderamiento de organizaciones sociales	EMPOD ORGS
V18. Factores que afectan la seguridad y convivencia	FACT AFE S/C
V19. Articulación interinstitucional	ART IST
V20. Densidad poblacional	DEN POB

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.3.1 Valoración de las relaciones directas

El método de análisis estructural permitió describir las relaciones entre las variables que componen el sistema cuenca del Río León, a las cuales se llegó por medio de reflexiones colectivas por parte del equipo de expertos. Además, este método permitió:

- La estructuración de la reflexión colectiva.
- La identificación de las principales variables influyentes y dependientes del sistema Cuenca.
- La posibilidad de describir un sistema con una matriz que relaciona elementos constitutivos.

De este modo, como principal insumo para el taller de expertos, se construyó una matriz con 20 filas x 20 columnas, en la cual se calificó la influencia directa entre cada una de las variables de acuerdo con los siguientes criterios: *0: influencia nula; 1: débil; 2: moderada; 3: fuerte y 4: potencial o futura.*

De este modo, se realizaron un total de **trescientos ochenta (380)** preguntas que coadyuvaron a los expertos a comprender el tejido relacional entre las variables que componen y determinan el futuro de la cuenca del Río León a 2028. La pregunta orientadora fue:

¿Qué calificación de influencia o afectación tiene la variable 1, sobre la variable 2, la variable 3, ... sobre la variable 20”?

Pregunta que fue realizada para cada una de las variables.

Como resultado del taller de prospectiva estratégica descrito en la Tabla 2 se realizó la calificación de las relaciones directas entre cada una de las variables en la Matriz de Influencia Directa (MID) que permitió precisar la forma como cada variable incide en las demás (ver Tabla 7 y Anexo 1. Calificación de Influencia Directa (MID)).

Tabla 7. Matriz de Influencia Directa (MID)

	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	SUMA
v1	0	2	1	3	1	2	2	0	2	3	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	22
v2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	7
v3	2	2	0	1	2	2	2	3	2	3	1	0	2	0	1	1	1	0	1	1	27
v4	1	2	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
v5	1	1	3	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
v6	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
v7	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	9
v8	2	2	1	1	2	2	3	0	2	2	2	2	2	1	2	2	0	1	0	1	30
v9	2	2	1	0	2	2	0	2	0	3	3	2	1	0	0	0	0	1	0	1	22
v10	3	3	2	3	2	2	3	2	2	0	2	2	1	2	0	1	1	1	1	2	35
v11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	6
v12	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	11
v13	2	2	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16
v14	1	1	0	2	2	2	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	17
v15	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	2	12
v16	1	1	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	14
v17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	2	2	0	1	1	1	12
v18	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	2	2	2	2	0	0	1	2	17
v19	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	0	1	0	1	2	2	2	0	1	28
v20	2	2	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	20
SUMA	21	24	11	17	25	27	30	11	13	22	16	7	20	9	10	17	10	14	8	17	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

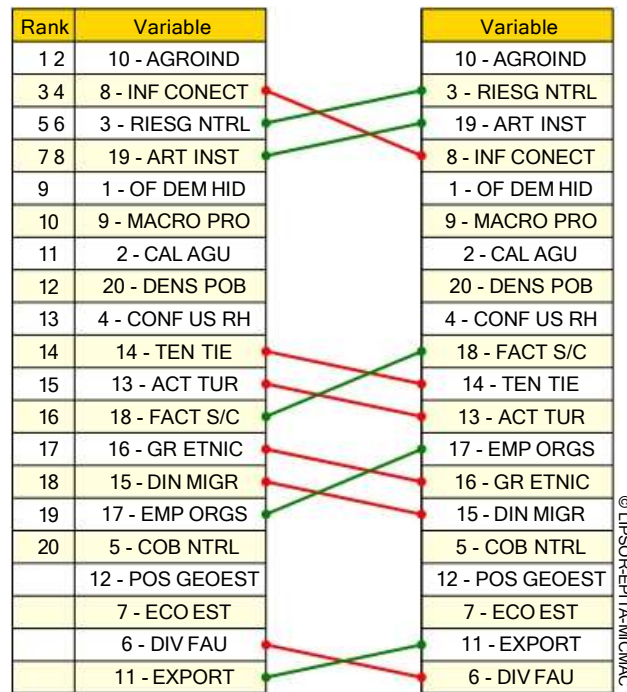
De acuerdo con la Tabla 7, las variables con mayor efecto causal (lectura horizontal por filas), es decir, mayor motricidad son las de Infraestructura para la Conectividad, Articulación Interinstitucional y Agroindustria. A su vez, las de mayor dependencia (lectura vertical por columnas), o resultado del sistema-cuenca del Río León son las de ecosistemas estratégicos y diversidad de fauna.

3.3.2 Valoración de las relaciones indirectas potenciales

El software MICMAC, permite calcular las relaciones indirectas entre las variables con base en la multiplicación de n veces de cada celda. Además, a través de la calificación directa que se asignó el valor de Potencial “P”, fue posible involucrar elementos de exploración de futuro que permiten analizar las relaciones de las variables bajo un enfoque diacrónico, toda vez que esta calificación permite incluir influencias futuras de una variable sobre la otra.

Como resultado inicial luego de realizar el análisis con el software MICMAC, es posible contrastar el ranking de las relaciones directas calificadas en el taller de expertos respecto al ranking de relaciones indirectas potenciales identificadas con la ayuda del software. En la Figura 2 se presenta el ranking comparativo entre las relaciones directas (calificación resultado de la discusión entre los expertos) y las relaciones indirectas potenciales (luego de movilizar la inteligencia colectiva con la ayuda del software especializado), de tal forma que con color “verde” se observan aquellas variables que ascendieron en la posición según su influencia y en “rojo”, aquellas variables que descendieron de posición en el ranking.

Figura 2. Ranking de relaciones directas vs. Relaciones indirectas



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

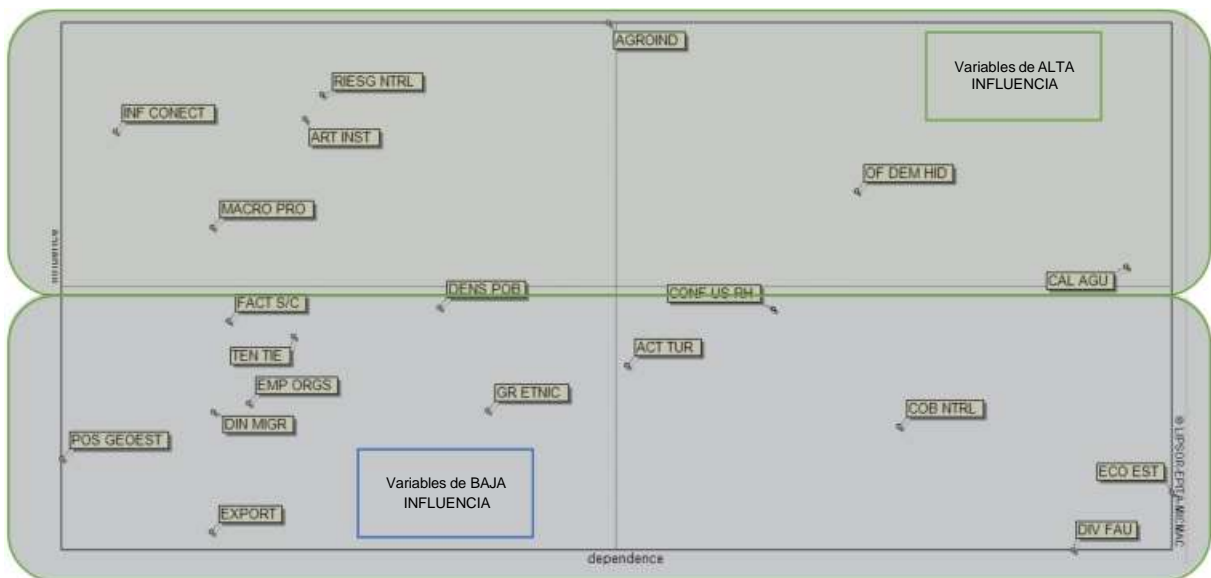
Con base en la figura anterior, se concluye que las variables de Riesgo Natural, Articulación Interinstitucional, Factores que afectan la seguridad y convivencia, empoderamiento de organizaciones sociales y Exportación, que inicialmente estaban en los puestos 3, 4, 12, 15, y 20 respectivamente, según la calificación directa de los expertos, al ser analizadas en su conjunto y en función de su tejido relacional con las otras variables, se consideran de una mayor influencia en el sistema Cuenca del Río León, toda vez que presentan mayor influencia indirecta potencial, ubicándose en las posiciones 2, 3, 10, 13 y 19 respectivamente.

El propósito del análisis estructural, es establecer las relaciones de influencia y dependencia entre cada una de las variables, con especial atención a la identificación de relaciones indirectas potenciales, las cuales tendrán mayor incidencia en términos de exploración de futuro sobre todo el sistema de la cuenca del Río León. Así, en la Figura 2 se observan el 100% de las relaciones indirectas potenciales entre cada una de las 20 variables analizadas, lo anterior, como un primer ejercicio de modelación del sistema que busca representar la realidad de las variables que constituyen la cuenca.

Este primer ejercicio de modelación permite acercarse a la comprensión de las relaciones entre las variables de la cuenca del Río León bajo un enfoque de complejidad. Si bien, es necesario disminuir el volumen de las relaciones para lograr una imagen más fácil de interpretar, se puede observar en “rojo” la alta influencia que representa la variable de Agroindustria sobre otras, esto indica la necesidad de generar acciones relacionadas con el mejoramiento de las actividades productivas a través de la incorporación de buenas prácticas, fortalecimiento de las actividades de seguimiento y control por parte de la autoridad ambiental, así como la diversificación de las actividades productivas, de tal forma que la presión sobre las variables de calidad de agua y ecosistemas estratégicos disminuya.

En la Figura 3 se presenta el plano de influencias indirectas potenciales, análisis que se realizó con la ayuda del software que identifica los relacionamientos indirectos entre las variables. Se puede observar que las variables cuya ubicación fue hacia la derecha del plano, ganaron dependencia, mientras que si se desplazaron hacia la izquierda, perdieron dependencia. Así mismo, sucede con las variables que se ubicaron hacia arriba o hacia abajo del plano, una variable que se desplace hacia arriba, gana influencia, mientras que si baja, pierde influencia.

Figura 3. Plano de influencias Indirectas Potenciales: Ubicación General de las variables de la Cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

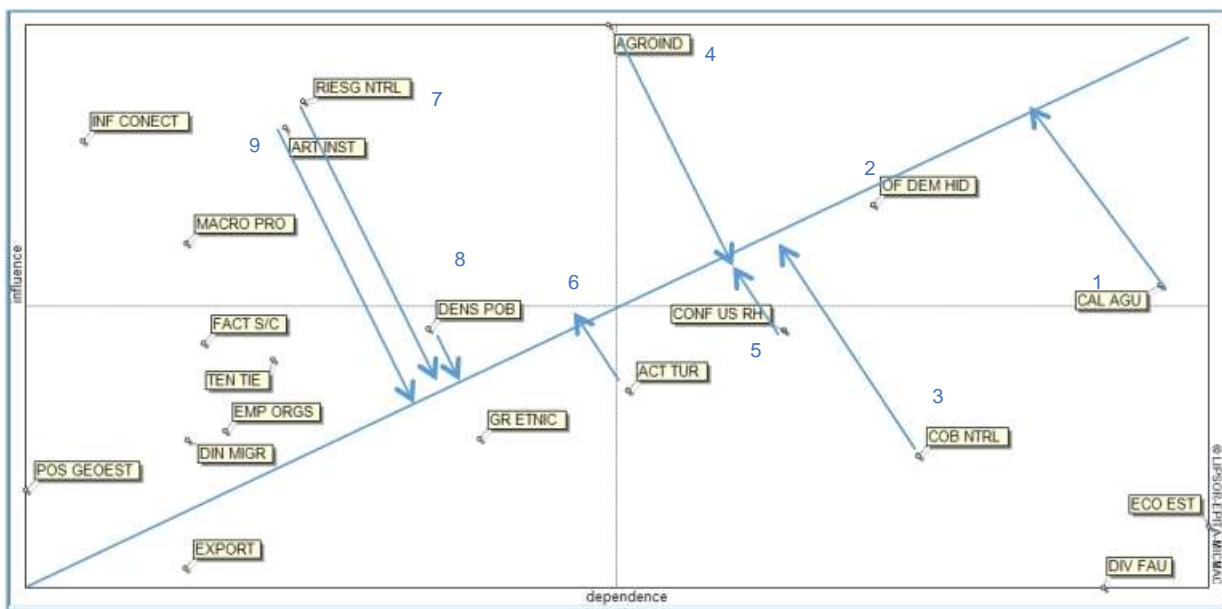
La interpretación del anterior plano, es la siguiente.

- **Cuadrante de alta influencia.** En estos 2 cuadrantes superiores se ubicaron siete (7) variables de poder o variables que tienen una alta influencia o motricidad en el sistema de la Cuenca Río León y que, a su vez, son muy poco dependientes del mismo (35% del total analizado). Las variables del cuadrante son:

- *Infraestructura para la conectividad, Amenazas Naturales, Articulación interinstitucional, Macroproyectos, Agroindustria, Oferta y Demanda del de Agua Superficial y Calidad del Agua.*
- **Cuadrante de baja influencia.** En esta zona, se localizaron las trece (13) variables restantes (65% del sistema cuenca del Río León), como las de menor influencia, estas variables son dependientes del sistema, lo que implica la que son variables autónomas o que permitirán realizar las acciones de seguimiento y evaluación. En este cuadrante se ubicaron:
 - *Factores que afectan la seguridad y convivencia, Densidad Poblacional, Tenencia de la Tierra, Empoderamiento de Organizaciones Sociales, Grupos Étnicos, Dinámica Migratoria, Posición Geoestratégica, Exportaciones, Conflicto por Uso del Agua, Actividades Turísticas, Cobertura Natural, Ecosistemas Estratégicos y Diversidad de Fauna.*

Con el propósito de analizar la estructura de las variables según su ubicación topológica, se utiliza el Plano de Influencias y Dependencias. En la Figura 4 se presenta la priorización preliminar de las variables clave. Esta priorización se realiza al trazar la bisectriz del plano, para posteriormente, proyectar de forma perpendicular la ubicación de las variables del cuadrante superior derecho, donde se encuentran las Variables Clave que sintetizan las relaciones de ordenación y manejo de la cuenca del Río León.

Figura 4. Plano de influencias Indirectas Potenciales: Priorización de variables clave de la Cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Así mismo, como insumo complementario para el análisis, en la Tabla 8 se presenta la descripción de acuerdo con la ubicación de cada variable en la diagonal de entradas y salidas (lectura hecha desde el cuadrante superior izquierdo hasta el cuadrante inferior

derecho), así como la diagonal estratégica (lectura realizada desde el cuadrante inferior izquierdo hasta el cuadrante superior derecho).

Tabla 8. Análisis estructural de la Cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales

DIAGONAL	TIIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	DESCRIPCIÓN	VARIABLES
Diagonal de entradas y salidas	VARIABLES DE ENTRADA / ENTORNO	Alta influencia - baja dependencia	<input type="checkbox"/> Infraestructura para la conectividad. <input type="checkbox"/> Macroproyectos.
	VARIABLES DE SALIDA	Baja influencia – alta dependencia	<input type="checkbox"/> Ecosistemas estratégicos. <input type="checkbox"/> Diversidad de fauna.
Diagonal estratégica	VARIABLES AUTÓNOMAS	Baja influencia – baja dependencia	<input type="checkbox"/> Grupos étnicos. <input type="checkbox"/> Factores que afectan la seguridad y convivencia ciudadana. <input type="checkbox"/> Tenencia de la tierra. <input type="checkbox"/> Empoderamiento de organizaciones sociales. <input type="checkbox"/> Dinámica migratoria. <input type="checkbox"/> Posición geoestratégica. <input type="checkbox"/> Exportaciones.
	VARIABLES CLAVE	Alto influencia – alta dependencia	Priorización preliminar: 1. Calidad del agua. 2. Oferta y demanda hídrica superficial. 3. Cobertura natural. 4. Agroindustria. 5. Conflicto de uso del recurso hídrico. 6. Actividades turísticas. 7. Densidad poblacional. 8. Riesgos naturales. 9. Articulación interinstitucional.

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

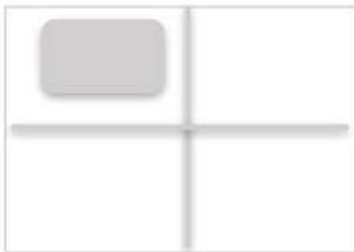
Finalmente, además de identificar las variables de entrada y salida, definir su diagonal estratégica, en el marco de la planeación estratégica ambiental, el análisis estructural de la cuenca del Río León permitió establecer dos valores agregados para el presente Plan de Ordenación y Manejo:

- Dado que los factores de cambio, ahora variables, son resultado de la fase de diagnóstico, su ubicación en el plano permite articular esta fase con la subsiguiente, es decir, con la fase de formulación. Por lo cual, la presente fase de prospectiva permite contribuir a la coherencia horizontal del instrumento de planeación: POMCA.
- Así mismo, al realizar el análisis de la Diagonal Estratégica se identifican las variables clave o reto del POMCA que a su vez permitirán:
 - Construir los escenarios prospectivos.

- Aproximarse a un modelo de ordenación ambiental de la cuenca bajo criterios sistémicos-estructurales.
- Ser insumo estratégico para la fase de formulación que se despliega en los niveles táctico y operativo.

El análisis estructural realizado con el apoyo del software especializado: MICMAC permite identificar el nivel de influencia y dependencia entre cada uno de los Factores de Cambio, ahora denominados variables, de este modo, de acuerdo con su ubicación en el Plano de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales, es posible determinar su nivel de motricidad y dependencia. Un primer sentido de lectura del Plano, es desde el cuadrante superior izquierdo hasta el cuadrante inferior derecho, denominada: *Diagonal de entradas y salidas*.

3.3.2.1 Variables de entrada



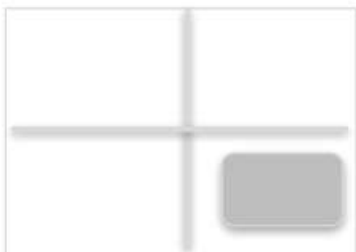
Estas variables del cuadrante superior derecho, son fuertemente motrices/influyentes y poco dependientes, razón por la cual determinan de alguna forma el funcionamiento del sistema de la cuenca del Río León. En este sentido, se puede observar que en este cuadrante se ubican las variables que hacen parte del entorno de la cuenca del Río León y, a su vez, generan alta motricidad en la misma. Al ubicarse en este cuadrante, estas variables no son de completo control por parte de los actores del territorio que participan en la implementación del POMCA,

y por tanto, exigen una alta articulación de orden intersectorial y sub-nacional de los distintos actores políticos y sociales que participan en la ordenación y manejo de la Cuenca.

- Infraestructura para la conectividad.
- Macroproyectos

3.3.2.2 Variables de salida

En este cuadrante inferior izquierdo, se ubican las variables que se consideran resultado del funcionamiento del sistema de la cuenca del Río León.



En este sentido, estas variables se relacionan con indicadores de evolución de la cuenca y son sobre las cuales no es recomendable enfocar las acciones de corto plazo, en atención a que solo en la medida que se logren otros objetivos primarios o estratégicos relacionados con las variables clave (cuadrante superior derecho), las variables resultado se comportarán como indicadores descriptivos de la evolución del sistema-cuenca del Río

León. Así, en esta zona se encuentran las variables:

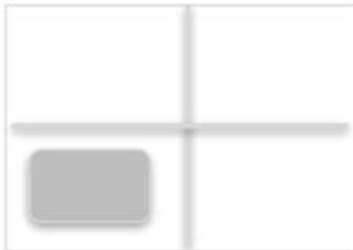
- Ecosistemas estratégicos.
- Diversidad de fauna.

Ahora bien, en relación con la interpretación de las variables de acuerdo con su disposición en la diagonal estratégica, se basa en que a medida que se alejan del origen (costado inferior izquierdo del plano), las variables son de mayor interés estratégico, en este caso, la

lectura es desde el cuadrante inferior izquierdo hasta el cuadrante superior derecho donde se encuentran las variables de mayor importancia estratégica.

3.3.2.3 Variables autónomas

Estas variables son poco influyentes o motrices y, además, poco dependientes. En esta zona, próxima al origen, se sitúan las variables que se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema cuenca, o bien están desconectadas del mismo y pueden no ser estructurales ni constituyentes para la focalización de acciones estratégicas del POMCA del Río León.



Dado su comportamiento autónomo en 2017, deberán ser consideradas durante las revisiones y/o actualizaciones posteriores del POMCA con el propósito de establecer si a medida que se implemente el presente plan de ordenación y manejo y se resuelvan los asuntos relacionados con las variables clave, su ubicación en el plano de influencias y dependencias se modificó.

- Grupos étnicos.
- Factores que afectan la seguridad y convivencia ciudadana.
- Tenencia de la tierra.
- Empoderamiento de organizaciones sociales.
- Dinámica migratoria.
- Posición geoestratégica.
- Exportaciones.

3.3.2.4 Variables clave

En este cuadrante se ubican las variables de mayor motricidad y dependencia. Por tanto, a través del diseño de estrategias focalizadas en la Fase de Formulación, es posible movilizarlas fácil y de forma simultánea. Así mismo, al tener alto grado de motricidad/influencia, cualquier acción sobre ellas moviliza rápidamente a todo el sistema de la Cuenca del Río León. Son variables de gran importancia y a su vez, integradoras, razón por lo cual se convierten en las variables clave del POMCA, y son los principales direccionadores de futuro para la construcción de los escenarios tendenciales, deseados y apuesta de la cuenca. Se ubican en esta zona:



- Calidad del agua.
- Oferta y demanda hídrica superficial.

- Cobertura natural.
- Agroindustria.
- Conflicto de uso del recurso hídrico.
- Actividades turísticas.
- Densidad poblacional.
- Riesgos naturales.
- Articulación interinstitucional.

3.4 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

Una vez definidas las nueve (9) variables clave del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río León, se procedió a construir la imagen de futuro deseada. En este sentido, es importante precisar que un Escenario, es definido como: “(...) *la recreación de un momento histórico con los actores, sus roles y sus características, con los lugares, los objetos y las situaciones que se pueden imaginar por el escritor; esto permite que los espectadores llamados -la cuarta pared-, puedan interpretar el escenario presentado y sacar conclusiones sobre el mismo dado que lo están visualizando*” (Baena Paz, 2009).

Así mismo, son definidos como historias de múltiples futuros, desde el esperado hasta el inesperado en formas que son analíticamente coherentes, por tal motivo el análisis de causa – efecto realizado, e imaginativamente simpáticos, insinuantes, con hipotéticas secuencias de eventos, contruidos con la intención de centrarse en procesos causales y puntos de decisión. Sobre esta característica de causalidad y cohesión entre la línea de tiempo pasado-presente-futuro, en este caso desde la adopción del POMCA hasta 2028, menciona que son el resultado de una progresión de eventos desde la situación base hasta la situación futura (Bishop, 2007).

En general, se reconocen los siguientes rasgos orientadores para la construcción de escenarios prospectivos:

- **Visiones múltiples**, los escenarios siempre implican más de una visión de futuro, es su objetivo explícito, una sola visión sería predicción y no construcción colectiva de futuro.
- **Cambios cualitativos**, los escenarios son más apropiados mientras las situaciones sean más complejas e inciertas donde se mueven fuerzas cualitativas, más que cuantitativas.
- **Objetivos**, el objetivo describe lo que podría pasar, no aquello que queremos que pase. Si los escenarios son vistos como imposibles o no factibles, serán rechazados.
- **Los escenarios son historias**, no explican detalles precisos. Permiten que el lector añada detalles que los mantienen vivos y permiten extrapolar a otros ejemplos más allá de la descripción.
- **Relevantes**, deben resultar en las incertidumbres y fuerzas de cambio relevantes a las decisiones estratégicas de una organización, país o región como en el caso de la cuenca del Río León.

La construcción de escenarios para la cuenca del Río León, se diseñó sobre la base de la identificación del futuro como un espacio de voluntad (movilización de los actores del territorio para lograr el escenario deseado), poder (dado que en la medida que se fortalezca el nivel de apropiación del POMCA, será posible mantener lo propuesto como acción de largo plazo) y libertad (por lo que la construcción del escenario deseado se hace analizando un conjunto de posibilidades futuras) (Gabiña, 1999). De este modo, se movilizaron los actores sociales con el propósito de construir un futuro común en torno al manejo y ordenación de la Cuenca en un horizonte de planificación a 2028 (ver Tabla 21).

3.4.1 Escenario tendencial

La construcción del escenario tendencial del POMCA del río León se realizó con base en los siguientes insumos de la Fase de Diagnóstico:

- Análisis de potencialidades y condicionamientos.
- Identificación de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales.
- Síntesis ambiental.
- Variables Clave identificadas a través del análisis estructural.

En este sentido, se estableció el comportamiento futuro de las variables clave de mayor importancia, sobre la base de los siguientes principios orientadores:

- La no realización de ninguna acción de ordenación y manejo en la cuenca del río León como resultado de la **NO implementación del POMCA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)**.
- El supuesto anterior de no implementación del POMCA, implica que las **problemáticas identificadas y priorizadas en la fase de diagnóstico, no han tenido en el periodo 2017-2028** ninguna intervención de solución.
- Por lo anterior, se espera que los **efectos negativos** en términos de problemas se agudicen, **acrecenten y amplíen en magnitud** durante los diez (10) años siguientes a la formulación del POMCA Río León.
- Se tomó como base lo propuesto por la Guía Metodológica para Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas donde sobre el escenario tendencial se precisa que responde a: *"(...) un listado de indicadores susceptibles a ser llevados a los análisis prospectivos"* **(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)**.
- "(...) se proyectarán las condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención"* **(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)**.

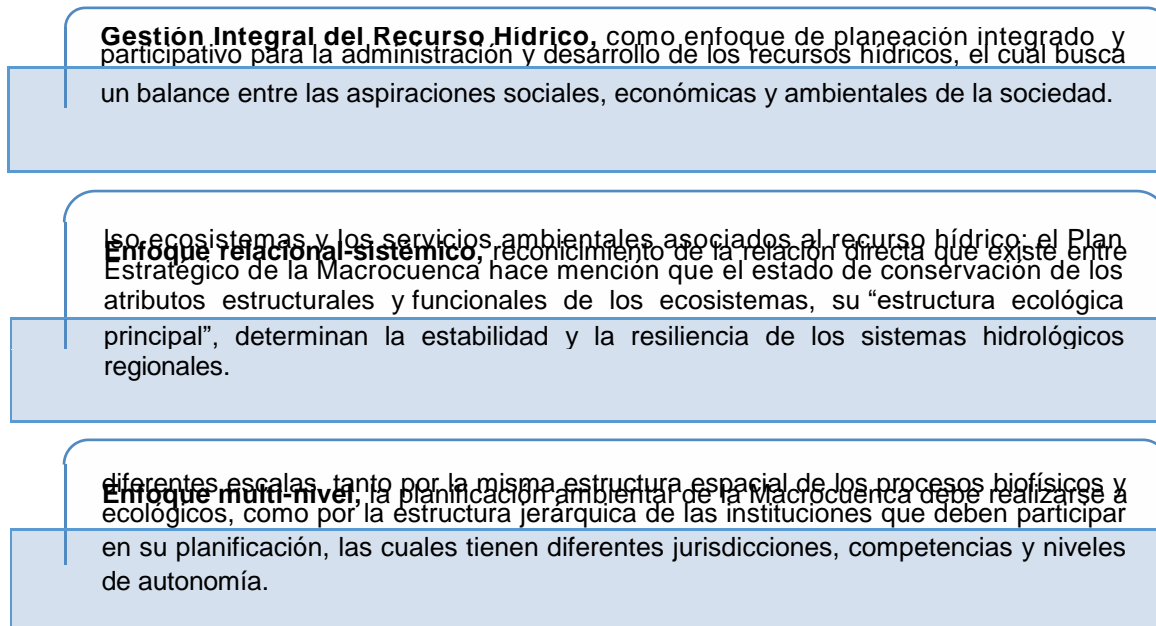
3.4.1.1 Contexto estratégico de la macrocuenca del Caribe

Como contexto estratégico para la formulación de la fase de Prospectiva y Zonificación de la Cuenca del río León se plantean los lineamientos construidos en el **Plan Estratégico Macrocuenca Caribe**, los cuales se constituyen en las orientaciones que permiten identificar los asuntos de planificación estratégica que corresponden a las temáticas claves que han sido identificadas para la macrocuenca, y por tanto, marco de referencia para la fase de prospectiva de la Cuenca del Río León (Unión Temporal Plan Estratégico de las Macrocuenas Magdalena, Cauca y Caribe. Valoración Económica Ambiental S.A.S. EConcept. Optim Consult, 20--).

A continuación se presenta los lineamientos estratégicos que aplican a la subzona

hidrográfica o nivel subsiguiente objeto de formulación o ajuste, con el fin de entender las consecuencias de adoptar o no, en el corto, mediano o largo plazo, los lineamientos estratégicos que aplican a la respectiva subzona hidrográfica.

Figura 5. Lineamientos estratégicos para la zona hidrográfica



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

A continuación se presentan los elementos de mayor importancia del Plan Estratégico de la Macrocuenca para la Cuenca del Río León:

Hidrología, en relación con los patrones hidrológicos que plantea el Plan Estratégico de la macrocuenca a ser considerados como principales elementos de tensión y/o atención en la formulación del POMCA del Río León, estos son:

- Restricciones y presiones por el uso de agua
- Vulnerabilidad al desabastecimiento
- Cargas contaminantes
- Acuíferos de importancia regional
- Impacto de eventos hidrológicos extremos y cambio climático

Así mismo, el Plan Estratégico hace mención de: *“Una de las observaciones más relevantes e interesantes que se hace evidente en el ENA2010 es que en Colombia en general existe una gran oferta hídrica, pero la distribución de la población es tal que las macrocuencas con menor oferta hídrica son también las más densamente pobladas. Este contraste en la concentración de la población y la oferta hídrica es especialmente agudo en la macrocuenca Caribe”.*

Cargas contaminantes, las subzonas que presentan una alta vulnerabilidad al desabastecimiento presentan también presiones altas a muy altas de contaminantes de carga orgánica y química (DQO-DBO); se destacan los arroyos directos al Caribe litoral, río

Pamplonita, Sinu, Rancheria, Guachaca, río Piedras, río Manzanares, **río León** y arroyo Sharimajana.

Eventos extremos, el Fenómeno del Niño produce anomalías severas en el río León, que se expresan con disminuciones de caudal entre el 10% y el 55%.

Acuíferos de importancia regional, en la macrocuenca Caribe los acuíferos son una importante alternativa para suplir las restricciones por oferta de agua superficial. El Urabá antioqueño alojan acuíferos de importancia regional son aprovechados más que todo para el abastecimiento de la población y para fines agrícolas; en la zona del Urabá se explotan acuíferos para abastecer a municipios como Turbo y Chigorodó, y para suplir las necesidades agrícolas relacionadas con las plantaciones de banano.

Proyectos estratégicos de la macrocuenca, las iniciativas de mayor relevancia en términos de unidad básica de planeación: proyectos, son:

- El desarrollo sustentable requiere articulación de los planes de ordenamiento y gestión ambiental y en general incorporar la planificación y gestión de desarrollo territorial, de manera explícita e integral y con visión de largo plazo, previendo la atención del riesgo por fenómenos naturales, de manera que se reduzcan los impactos de las amenazas naturales y la magnitud de los desastres.
- Mejoramiento de la navegabilidad del río Magdalena y generación de incentivos al sector privado para que se constituya en corredor de transporte y comercio exterior y articulador de las zonas ribereñas.
- Adopción de medidas de mitigación o reducción del riesgo a los efectos del cambio climático por aumento del nivel del mar y erosión costera.
- Modernización de la infraestructura de transporte minero-energético, desarrollo de cluster minero-energético y diversificación de la estructura económica.
- Promoción de eslabonamientos y desarrollo de clusters de alto valor agregado, para aprovechar las crecientes posibilidades de mayores ingresos, por cuenta de la expansión de la actividad minero-energética de la próxima década.

Política de desarrollo para la región Caribe, la política de desarrollo plantea la necesidad de identificar áreas comunes en términos de población y de espacio físico, para el diseño y la ejecución de políticas similares de desarrollo económico, político, social y ambiental. El documento considera que la prioridad en el desarrollo económico no se debe fundamentar en la vocación exportadora por ser zona costera, sino que el crecimiento de las exportaciones es importante si conduce a la creación y consolidación de mercados domésticos en la región, es decir de su demanda interna. El diseño de las políticas de desarrollo se plantean a partir de las restricciones institucionales y de seguridad en la región.

3.4.1.2 Construcción del escenario tendencial

Para realizar la descripción del escenario tendencial, se precisa que las tendencias hacen parte de una categoría definida como *invariantes* las cuales refieren a fenómenos de transformación lenta y alto grado de continuidad, a lo cual Bertrand de Juvenil denominó “certezas estructurales”, implicando así, un alto grado de confianza frente a lo que pueda ocurrir en el futuro a través de la extrapolación de comportamientos cuantitativos y

cuantitativos pasados hacia el futuro (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2006).

La construcción del escenario tendencial del POMCA Río León se realizó con base en los siguientes insumos de la Fase de Diagnóstico:

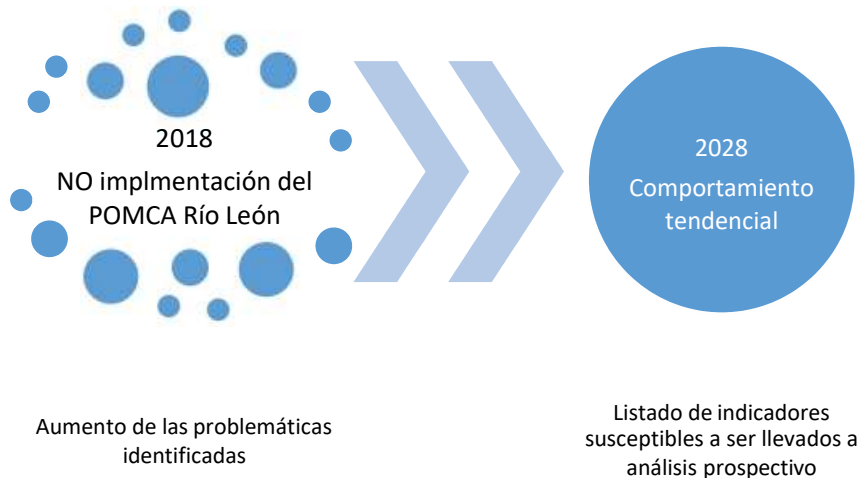
- Análisis situacional.
- Síntesis ambiental.

En este sentido, en relación con el diseño metodológico para identificar el comportamiento tendencial de las variables clave identificadas, se estableció el comportamiento futuro de las Variables Clave de mayor importancia, sobre la base de la **no realización de ninguna acción de ordenación y manejo en la Cuenca del Río León, asumiendo una permanencia de las problemáticas identificadas en 2017-2018.**

3.4.1.3 Diseño metodológico del escenario tendencial

Se toma como base lo propuesto por la Guía Metodológica para Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en el que se precisa que un escenario tendencial responde a: **“(...) un listado de indicadores susceptibles a ser llevados a los análisis prospectivos”** (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)).

Figura 6. Supuestos para construcción del escenario tendencial



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En este sentido, se implementa a continuación la técnica de **Análisis Morfológico adaptada**, este es un método para estructurar e investigar la totalidad de relaciones contenidas en un problema multi-dimensional, complejo y esencialmente no cuantificable, para este caso particular: la cuenca hidrográfica del río León. Su propósito general es el de explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de las combinaciones resultantes de la descomposición de un Sistema, incorporando así, la probabilidad de ocurrencia de cada evento (Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas (INTA), 2014).

En este sentido, se estableció el comportamiento futuro de las Variables Clave de mayor importancia, sobre la base de los siguientes principios orientadores:

- La *no realización de ninguna acción de ordenación y manejo en la cuenca del río León como resultado de la NO implementación del POMCA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).*
- El supuesto anterior de no implementación del POMCA, implica que las *problemáticas* identificadas y priorizadas en la Fase de Diagnóstico, no han tenido en el periodo 2017-2027 *ninguna intervención de solución.*
- Por lo anterior, *se espera que los efectos negativos en términos de problemas se agudicen, acrecienten y amplíen en magnitud* durante los diez (10) años siguientes a la formulación del POMCA.
- Se tomó como base lo propuesto por la Guía Metodológica para Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas donde sobre el escenario tendencial se precisa que responde a: *"(...) un listado de indicadores susceptibles a ser llevados a los análisis prospectivos"* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Dentro de este componente se encuentran las temáticas de hidrología en donde se habla de la estimación de índice de uso del agua superficial (IUA), índice de retención y regulación hídrica (IRH) e índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH). La temática de Calidad de agua y gestión del recurso hídrico con la estimación del índice de calidad del agua (ICA) y el índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL). La temática de capacidad de uso de las tierras medido por el porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo. Temática de cobertura y uso de la tierra, con los indicadores de Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN), de vegetación remanente (IVR), de fragmentación (IF), de presión demográfica – IPD, de ambiente crítico – IAC, porcentaje de áreas (ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos. Temática de áreas y ecosistemas estratégicos, indicador del porcentaje de áreas protegidas del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) y el indicador del área o porcentaje de ecosistemas estratégicos.

Índice de aridez (IA)

El índice de aridez es un indicador del régimen natural que estima de manera cualitativa las excedencias o déficit de agua (IDEAM, 2015). Para la estimación de este índice se utiliza la variable Evapotranspiración, tanto real () como potencial (). El índice de aridez se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$= \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

En este caso, la ETP (mm/año) se obtiene según se indica en *Literal de Hidrología fase Diagnóstico* al y la ETR (mm/año) de la ETP pero aplicando la ecuación de Budyko.

Con el fin de analizar la evolución de excedentes y déficits de agua (índice de aridez), se proyecta la evapotranspiración real de cada subcuenca, la cual es función de la precipitación media anual estimada a partir de las estaciones de precipitación presentes en

la zona de estudio. La información fue proyectada a largo plazo usando las tendencias anuales detalladas en el *Literal de Clima* de la fase de diagnóstico.

Índice de retención y regulación hídrica (IRH)

El índice de retención y regulación hídrica o IRH se obtiene a partir de la curva de duración de caudales diarios. El cálculo resulta de la relación entre el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio y el área total por debajo de la curva, tal y como se explica más detalladamente en el *Literal de Hidrología* de la fase de diagnóstico. El IRH se calcula mediante la expresión mostrada a continuación, donde V_p y V_t está en función de la curva de duración:

$$= \frac{V_p}{V_t}$$

Para el cálculo del IRH en los escenarios tendenciales es necesario evaluar los cambios temporales del régimen de caudales de cada cuenca. Para estimar dichos cambios, se observan las tendencias en algunos percentiles característicos, siendo estos el Q5% (representativo para los caudales máximos), el Q50% (para caudales medios) y el Q95% (para caudales mínimos). A partir de las tendencias en los caudales característicos, es posible estimar una curva de duración de caudales para el escenario tendencial, y así hallar el IRH proyectado.

Este proceso se realizará para las estaciones de medición de caudales del IDEAM que se ubiquen dentro de la cuenca hidrográfica del río León y que además pasan la prueba de consistencia relatada en el *Literal de Hidrología* de la fase de diagnóstico. Para verificar si existen tendencias en el régimen de caudales se utiliza el test no paramétrico de Mann-Kendall, el cual se aplica para la media de los caudales medios mensuales, la media de los caudales máximos mensuales y la media de los caudales mínimos mensuales; en caso de hallarse una tendencia en los caudales característicos, se estimará el valor de dicha tendencia.

El test de Mann-Kendal evalúa la hipótesis nula de la no existencia de tendencia, por lo que un rechazo de la hipótesis implicará la existencia de tendencia. En el *Literal de Hidrología* de la Fase de Diagnóstico, se explica más detalladamente esta prueba.

Halladas las tendencias en los registros de caudal de las estaciones del IDEAM, se extrapolan los resultados de éstas a cada una de las unidades de análisis hidrológico (tanto subcuencas como microcuencas abastecedoras), para proceder al cálculo del IRH en cada una. Para esta extrapolación se consideraron cuáles unidades se ubican dentro de la subcuenca aferente a cada estación, y se escala la tendencia según la magnitud del caudal.

Índice de uso de agua superficial (IUA)

Este indicador busca estimar la relación porcentual entre la demanda de agua y la oferta hídrica disponible. En la Resolución 865 de 2004 se conoce con el nombre de índice de

escasez. El Índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores, en un periodo de tiempo (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia (cuena, subcuena, microcuena, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para la misma unidad temporal t y espacial j y matemáticamente se expresaría como:

$$IUA_{j,t} = \frac{[h]_{j,t}}{[hd]_{j,t}} \%$$

Siendo D_h la demanda hídrica total y O_{hd} la oferta hídrica disponible.

Dado que a 10 años las condiciones de oferta hídrica solo se podrán cambiar por variabilidad natural, las proyecciones del Índice de Uso del Agua cambiarán en función de los aumentos de la demanda de agua, asociados principalmente al crecimiento de los sectores productivos existentes en la cuena. Inicialmente se retoman las tendencias de la población estimadas por el componente social del POMCA, así mismo, se estima el crecimiento de las demandas agrícolas y pecuarias en función de las tasas de cambio en las coberturas de las diferentes coberturas existentes derivadas del análisis multitemporal, dicho análisis también se retoma considerando la expansión de la cobertura de pastos y sus efectos en la actividad pecuaria de la cuena.

Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)

Este índice permite determinar la fragilidad de mantener la oferta de agua para abastecimiento, ayuda a determinar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que, ante amenazas, como periodos largos de estiaje, podría generar riesgos de desabastecimiento. La categoría del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH) se calcula utilizando la metodología propuesta por el ENA 2010 (IDEAM, 2010), en función del índice de uso del agua y el índice de retención y regulación hídrica (Tabla 9).

Con los IUA estimados para los distintos escenarios de proyección es posible calcular el índice de vulnerabilidad -IVH, el cual muestra el riesgo que existe en las subcuenas de quedar sin abastecimiento de agua para los distintos usos de ésta, en los años proyectados.

Tabla 9. Índice de Vulnerabilidad Hídrica al desabastecimiento en la cuenca del río León

Categorías Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH)		
Índice de uso de agua	Índice de regulación	Categoría Vulnerabilidad
Muy bajo	Alto	Muy bajo
Muy bajo	Moderado	Bajo
Muy bajo	Bajo	Medio
Muy bajo	Muy bajo	Medio
Bajo	Alto	Bajo
Bajo	Moderado	Bajo
Bajo	Bajo	Medio
Bajo	Muy bajo	Medio
Medio	Alto	Medio
Medio	Moderado	Medio
Medio	Bajo	Alto
Medio	Muy bajo	Alto
Alto	Alto	Medio
Alto	Moderado	Alto
Alto	Bajo	Alto
Alto	Muy bajo	Muy alto
Muy alto	Alto	Medio
Muy alto	Moderado	Alto
Muy alto	Bajo	Alto
Muy alto	Muy bajo	Muy alto

Fuente: IDEAM, 2010

3.4.1.4 Descripción del escenario tendencial

A continuación se describe el comportamiento tendencial de cada una de las nueve (9) variables clave identificadas en el momento anterior, de análisis estructural (análisis MICMAC), a saber:

Articulación interinstitucional, densidad poblacional, agroindustria, actividades turísticas, cobertura natural, riesgos naturales, conflicto de uso del recurso hídrico, calidad del agua y oferta y demanda hídrica superficial.

En 2028 la cuenca del Río León se caracteriza por desarrollar acciones en torno a la gobernanza del agua, en este sentido, la articulación interinstitucional se ha fortalecido teniendo como eje fundamental las acciones de armonización entre las determinantes ambientales propuestas en la fase de prospectiva y zonificación ambiental y la reglamentación de los usos del suelo por parte de los Planes/Esquemas de Ordenamiento Territorial. Además, la articulación institucional se caracteriza por la subsidiaridad presente entre los planes municipales de gestión del riesgo y las determinantes ambientales relacionadas con amenaza alta por inundación, remoción en masa, avenida torrencial e incendios forestales. Finalmente, las acciones de coordinación entre las distintas instituciones que despliegan acciones de conservación y/o restauración ha permitido fortalecer las estrategias para la salud ambiental y la conservación del medio ambiente, así

como fortalecer la inclusión de la población frente al cuidado de las fuentes hídricas y de los demás recursos naturales mediante procesos de reconocimiento y toma de conciencia.

No obstante los logros relacionados con la Gobernanza del Agua, al no contar con modelos de planeación que permitan orientar la ocupación del territorio en zonas urbanas, de expansión y rurales, aunado a la tendencia de crecimiento identificada de 2005 en adelante, razón por lo cual en 2028 se presenta un crecimiento urbano acelerado, desequilibrado y precario en dotación para la satisfacción de las necesidades básicas de la población generando mayor población que demanda servicios del Estado como educación, salud y empleo sin la oferta necesaria para cubrirla.

El comportamiento tendencial del crecimiento poblacional se calcula a través de una regresión lineal simple y con base en los datos del DANE del año 2011, en este sentido, para cada uno de los municipios de la cuenca se realiza **una regresión lineal simple**, que permita conocer la densidad poblacional esperada para 2028 (ver Tabla 10).

Tabla 10. Proyección tendencial densidad poblacional

MUNICIPIOS		<i>Apartadó</i>	<i>Carepa</i>	<i>Chigorodó</i>	<i>Mutatá</i>	<i>Turbo</i>
ÁREA TOTAL		53.576,50	38.593,90	72.276,50	119.936,00	294.499,70
ÁREA CABECERA		463,4	223,8	246,9	76,8	432,9
ÁREA RESTO		53.060,60	38.344,00	72.024,60	119.834,50	293.619,70
TOTAL	2005	2,45	1,12	0,82	0,14	0,41
	2016	3,43	1,48	1,08	0,18	0,56
	2020	3,86	1,64	1,19	0,19	0,62
	2028	<u>4,58</u>	<u>1,90</u>	<u>1,38</u>	<u>0,22</u>	<u>0,73</u>
CABECERA	2005	241,5	130	201	55,7	109,2
	2016	343,5	197,5	277	73,6	150,9
	2020	388,1	222,9	307,7	80,3	168,2
	2028	<u>462,92</u>	<u>271,94</u>	<u>363,11</u>	<u>93,30</u>	<u>198,63</u>
RESTO	2005	0,4	0,4	0,1	0,1	0,3
	2016	0,5	0,3	0,1	0,1	0,3
	2020	0,5	0,3	0,1	0,1	0,4
	2028	<u>0,57</u>	<u>0,23</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,33</u>

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

El municipio que continua presentando la mayor densidad poblacional en la cuenca del Río León, donde el municipios de Apartadó cuenta con la mayor densidad, 4,58 habitantes por hectárea, seguido de Carepa con 1,90 habitantes por hectárea, Chigorodó con 1,38 habitantes por hectarea, seguidos de Mutatá y Turbo, de este modo, se evidencia la posible alta concentración poblacional y por tanto, se espera una mayor presión sobre los recursos hídricos, suelo y de ecosistemas estratégicos a 2028.

Lo anterior implica mayor interacción de los habitantes y población flotante de la cuenca del Río León con los recursos naturales, lo anterior, aunado al dinamismo generado por la agroindustria, permitió el fortalecimiento de una zona franca conectada con megaproyectos en la red vial terrestre, la conectividad con el puerto de Turbo y el aeropuerto de Carepa.

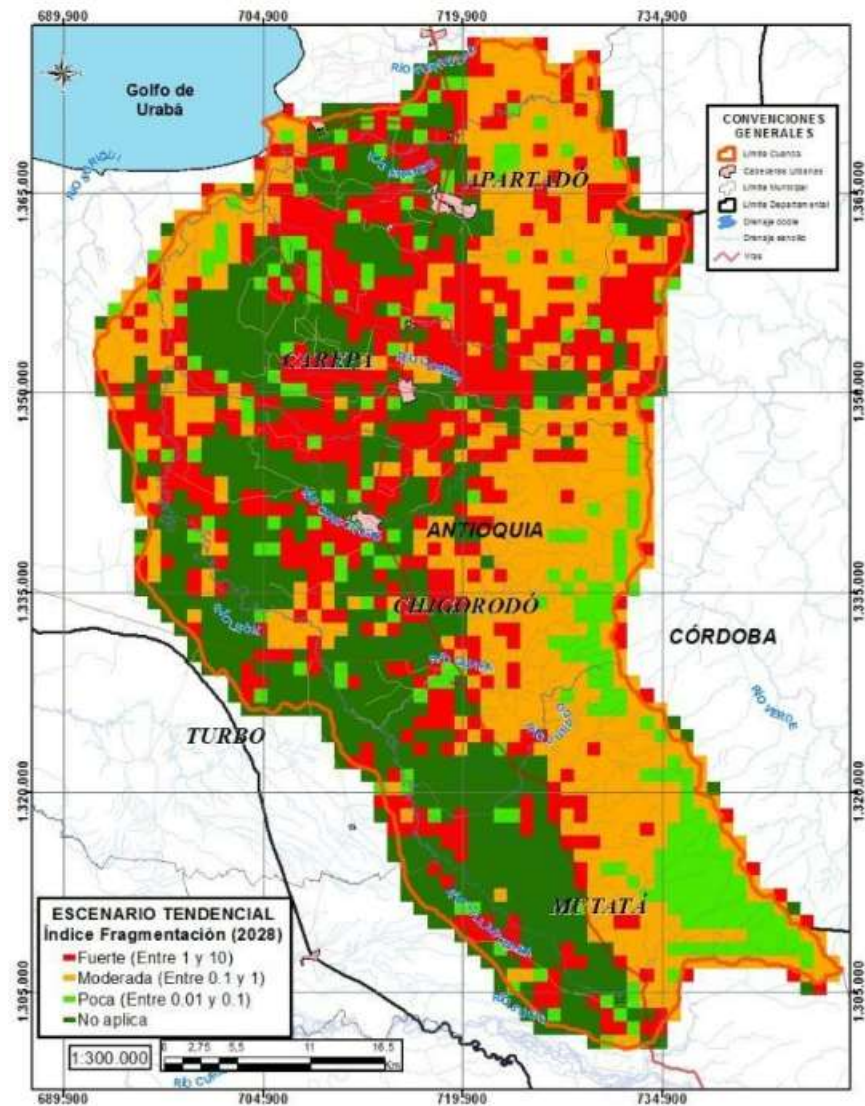
Estos tres elementos han sido los impulsores de la cadena de producción y comercialización de la agroindustria de los productos tradicionales, el desarrollo de la oferta de industria, servicios y logística y el dinamismo derivado de la movilización de productos de las empresas de Medellín y otros municipios.

Por lo anterior, y dada la percepción de los actores sociales y con base en el crecimiento de la agroindustria, en 2028 se presenta un aumento de la industria bananera lo cual ha generado mayor flujo de actividades y conectividad como sistema urbano central destacado en los municipios de Apartadó, Chigorodó, Turbo y Carepa, aumentando así los procesos de urbanización y conurbación en el eje bananero, razón por lo cual, la producción agroindustrial de banano ha generado impactos negativos (contaminación del aire, agua y suelo) sobre la cuenca del Río León afectando tendencialmente a las familias que habitan en los municipios de Apartadó, Carepa, Chigorodó, Mutatá y Turbo. Así mismo, se observa en 2028 un posicionamiento positivo del cacao como producto de exportación de la cuenca junto con el crecimiento de industria tradicional; la ganadería, la extracción forestal, el tráfico ilegal de flora y fauna y la minería siguen siendo actividades identificadas por los diferentes actores como prácticas de impacto negativo.

Aunado al crecimiento poblacional y el fortalecimiento de la agroindustria, en 2028 la cuenca del Río León se caracteriza por contar con un aumento en las actividades de ecoturismo en los Ríos León y Guapa, permitiendo el desarrollo de actividades de camping, físicas y paseos familiares; en el municipio de Chigorodó el Parque ecológico – educativo permite la realización de ecoturismo e investigación; el Parque recreacional Confamiliar Camacol, siguen siendo en 2028 atractivos turísticos por sus paisajes y por las diferentes actividades de recreación que se pueden realizar. Se destacan por las actividades de observación de aves e investigación básica y aplicada en el Parque Nacional Natural de los Katíos (Turbo) se destaca por posicionarse como espacio para la pesca, los deportes náuticos y las expediciones.

Es así como en 2028 este tipo de actividades de agroindustria junto con otras actividades antrópicas, actividades que en 2018 resultaban ser las de mayor presión sobre los recursos naturales de la cuenca del Río León, esta ha seguido afectado a la cobertura vegetal, en específico, el índice de fragmentación a 2028 (ver Figura 7) se evidencian grandes extensiones de zonas sin ningún tipo de vegetación natural principalmente en Carepa y Chigorodó, lo cual limita proyectos de conectividad espacial de coberturas naturales.

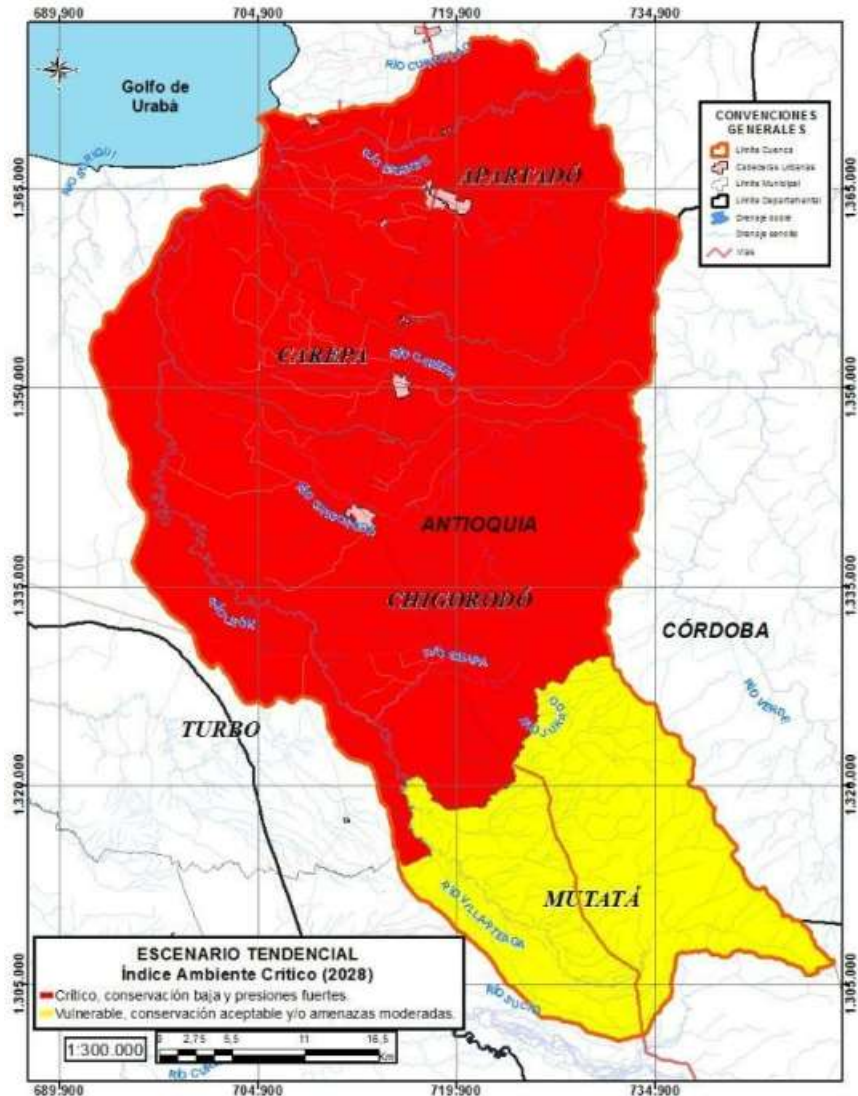
Figura 7. Cobertura Natural: IF 2028



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En este mismo sentido, el Índice de Ambiente Crítico (IAC) en 2028 refleja que Carepa, Apartadó y Chigorodó mantendrán un estado crítico del ambiente con grandes presiones y baja conservación, Mutatá mantendrá un ambiente crítico relativamente estable, conservado y sin amenazas inminentes y en el resto de los municipios se acrecentará el IAC: en peligro, con baja conservación y fuertes presiones (ver Figura 8).

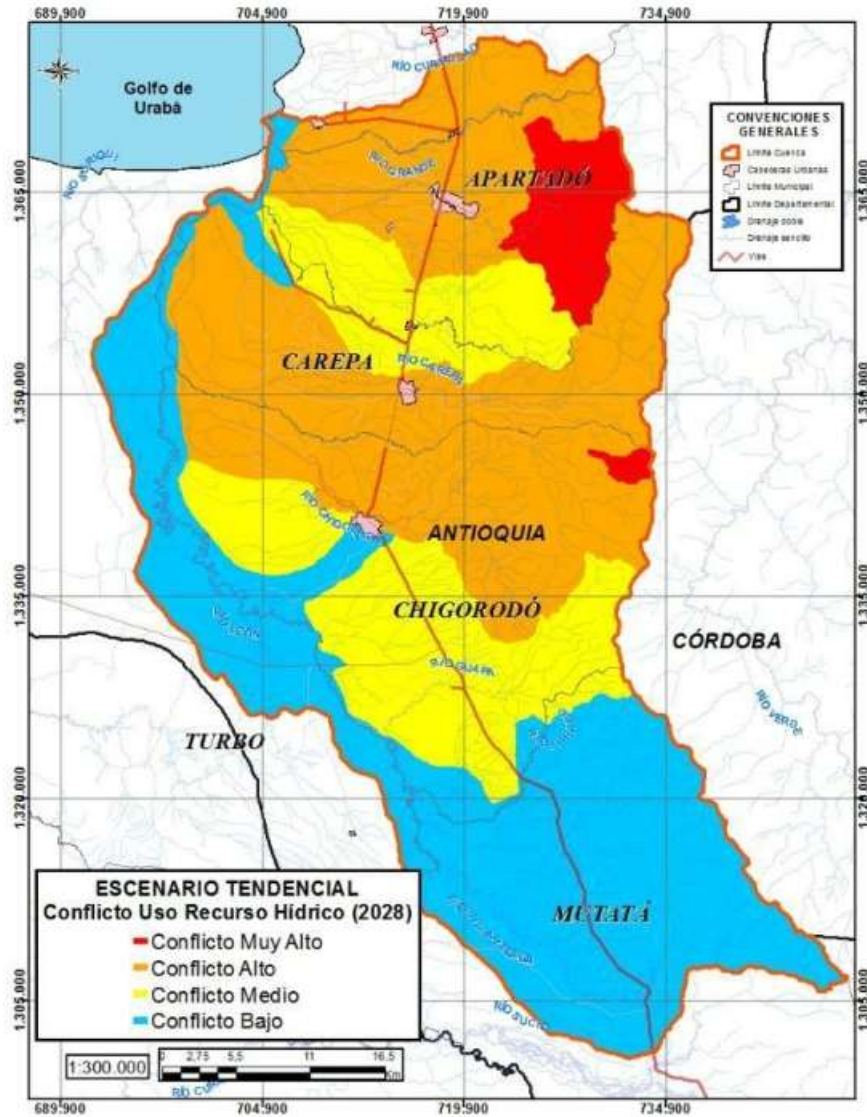
Figura 8. Cobertura natural: IAC 2028



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Ahora bien, en 2028 la dinámica poblacional ha acrecentado el conflicto por uso del recurso hídrico, lo cual, aunado al déficit hídrico en épocas de baja precipitación, hace que la reducción del caudal de los ríos y quebradas limite el uso del agua; el conflicto de uso se acrecienta en áreas de la cuenca donde se presentan inadecuados sistemas de alcantarillado en cabeceras urbanas, corregimientos y centros poblados, mal manejo de residuos sólidos, inadecuadas prácticas de producción agrícola y un aumento de crecimiento urbano acelerado y no planificado; por tal razón, en 2028 se observa un conflicto Muy Alto en Apartadó, Alto en Carepa, conflicto Medio en la cuenca media-baja y conflicto Bajo en el sur de la cuenca, municipio de Mutatá (ver Figura 9).

Figura 9. Conflicto de uso del recurso hídrico: 2028

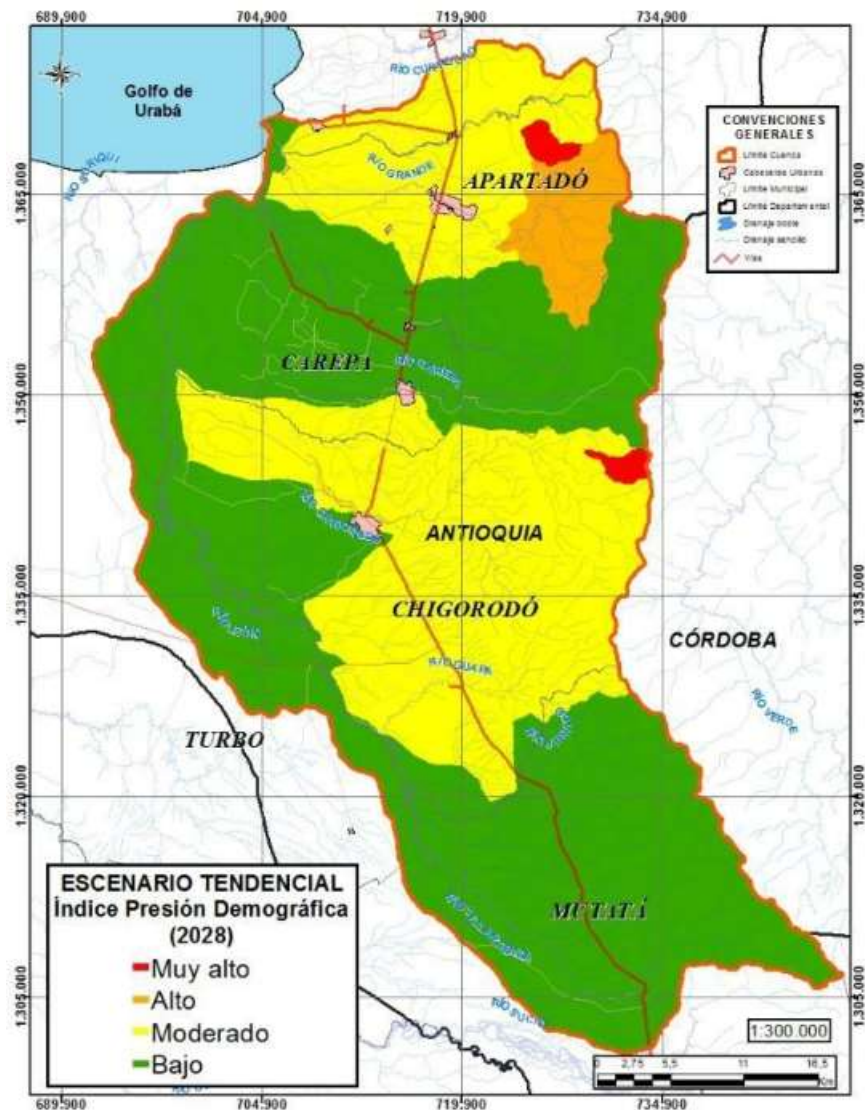


Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En este sentido, también se observa una valor menor al 44,08% del área de la cuenca del Río León donde no presenta conflicto de uso de las tierras o estas se encuentran en usos adecuados, de acuerdo con su capacidad de uso del suelo, esta disminución se ha dado por aumento de la frontera agrícola y aumento poblacional en las cabeceras. Así mismo, se presentan valores superiores al 8,80% de la cuenca en sobreutilización severa derivado del aumento en la presión antrópica en zonas de sistemas forestales protectores, zonas de los territorios étnicos, zonas de reserva forestal y áreas protegidas, en las cuales se siguen desarrollando cultivos agrosilvopastoriles y cultivos intensivos permanentes y transitorios que afectan su vocación natural.

Así mismo, en 2028 la oferta y demanda hídrica de la cuenca del Río León se ha continuado viendo afectada por la concentración de nitratos en sus acuíferos donde la demanda del recurso hídrico ha sido mayor al 30,01% diagnosticado en 2017 evidenciando mayor demanda de agua superficial y subterránea para abastecer las necesidades de la cuenca, no obstante lo anterior, como resultado del fortalecimiento de las actividades de control y seguimiento por parte de la autoridad ambiental, este comportamiento se ha atenuado en 2028. La actividad agrícola y agroindustrial ha afectado la disponibilidad hídrica, el aumento de asentamientos humanos ha acrecentado la cantidad de descargas inadecuadas de aguas residuales, por lo cual, en específico, el IUA sigue siendo alto y muy alto en las cuencas abastecedoras (ver Figura 10).

Figura 10. Oferta y demanda hídrica: IUA 2028



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

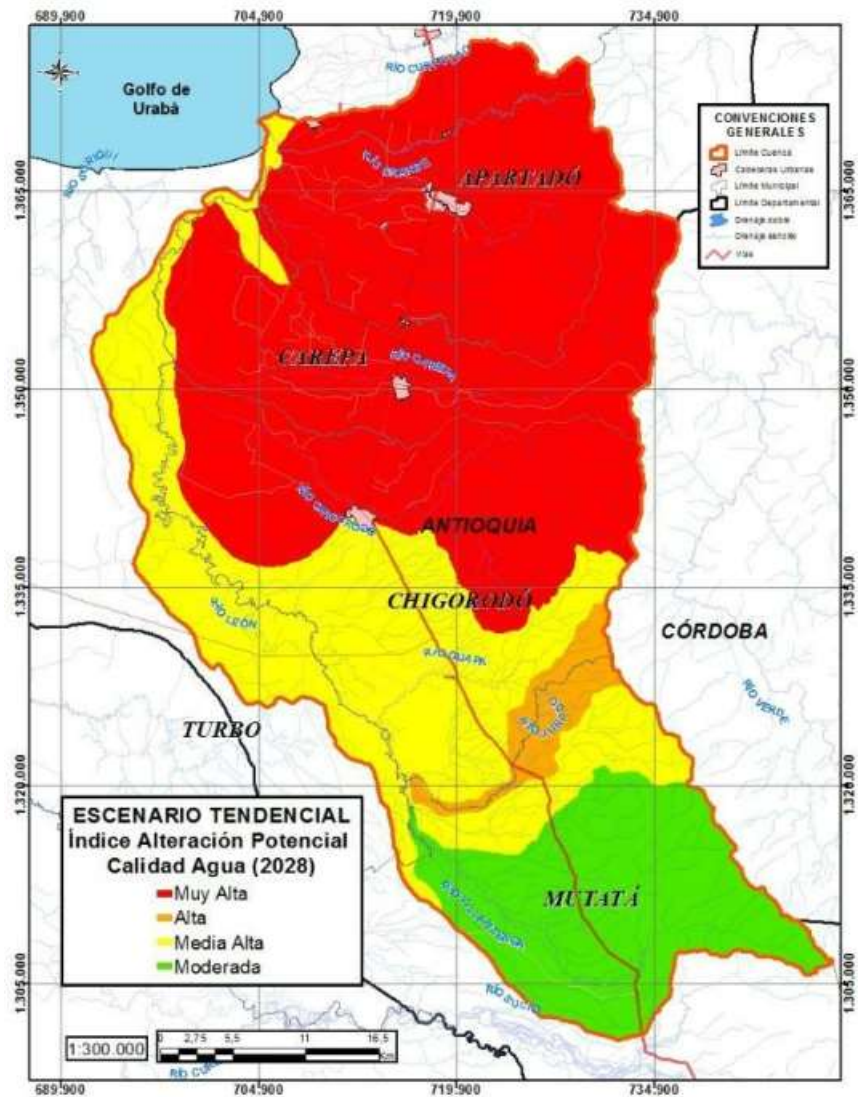
Bajo el supuesto de no realizar el POMCA del Río León, no se realizarían actividades importantes, tales como la actualización de las bases de datos correspondientes al inventario de puntos de agua, realización del modelo hidrogeológico conceptual con la información de los resultados de pozos nuevos perforados por usuarios, concientización de la comunidad de la importancia del uso eficiente del recurso hídrico subterráneo y superficial lo que conllevaría a que la gestión del recurso hídrico no se haga de una manera eficiente. En relación con la oferta y demanda hídrica superficial del Río León, es posible considerar el recurso hídrico superficial como un elemento de tensión en la cuenca, dado que si bien la oferta supera ampliamente a la demanda aún durante los meses de mayor uso del recurso, es decir durante el mes de enero (donde solo se captaría un 30% de las aguas del Río León para satisfacer las necesidades domésticas y agropecuarias), se observa que la no implementación del POMCA, la presión de la demanda es muy alta en relación con la oferta disponible en Apartadó, Carepa y Mutatá.

Finalmente, en 2028 la calidad del agua se presenta deteriorada en el Río León, Río Apartadó, Río Grande y por último en el Río Carepa, lo anterior, en alineación con el comportamiento de la cobertura vegetal y su alto nivel de fragmentación ha generado que los procesos de deforestación generen procesos erosivos cuyas partículas afectan la calidad del recurso en los cuerpos de agua.

Así mismo, el aumento de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, así como el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos ha generado que la subcuenca del Río León presente un IACAL muy alto en año seco, la subcuenca del Río Grande presenta un IACAL alto para año seco; si bien esta unidad de nivel subsiguiente no alberga una gran población ni se desarrollan actividades industriales, la oferta hídrica es baja para la carga contaminante que recibe.

La subcuenca del Río Apartadó, la que mayor alberga población de la cuenca en 2028 y en la cual se desarrollan actividades industriales o no domésticas, es la que mayor recibe carga contaminante y el IACAL se ha mantenido en muy alto para año seco; finalmente, la subcuenca del Río Vijagual, no alberga gran población, pero es la cual en donde se siguen desarrollando en buena proporción los cultivos de banano y plátano, por tal razón presenta un IACAL medio alto en año seco (ver Figura 11).

Figura 11. Calidad del agua: IACAL 2028

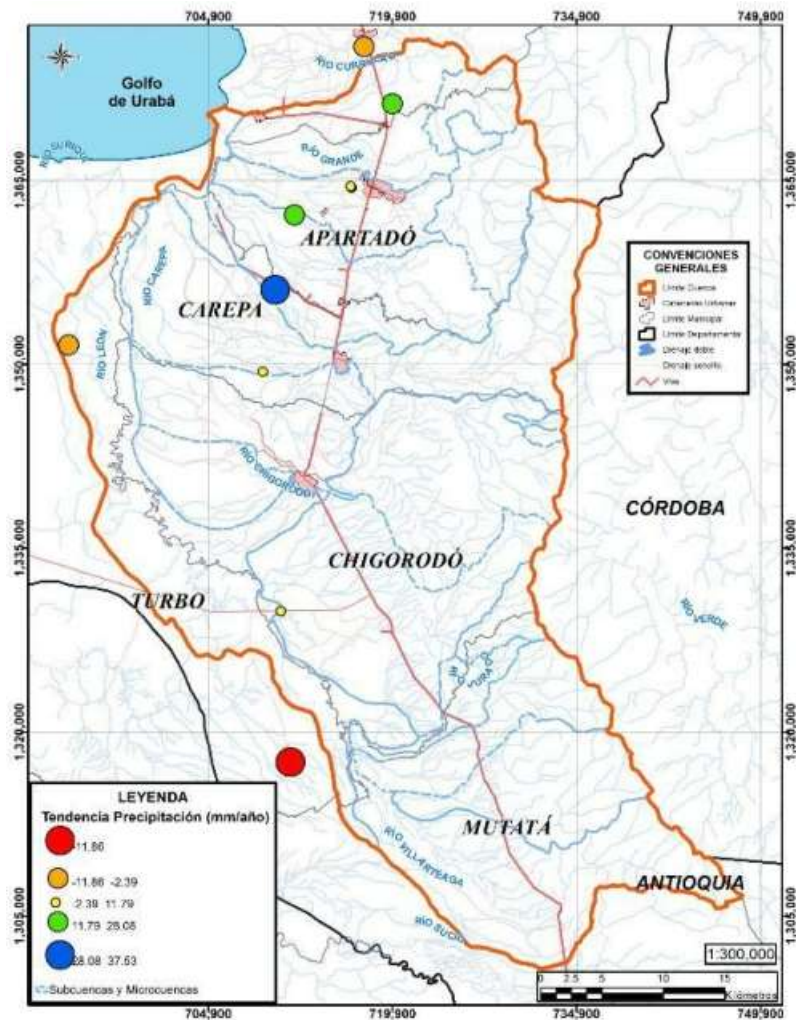


Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Subcuenca	Escenario actual			Escenario tendencial		
	IACAL	Categoría de clasificación	Calificación de la presión	IACAL	Categoría de clasificación	Calificación de la presión
	3,2	3	MEDIA-ALTA	3,2	3	MEDIA-ALTA
9	3,6	4	ALTA	3,6	4	ALTA
	3,6	4	ALTA	3,6	4	ALTA
	3,6	4	ALTA	3,6	4	ALTA
	2,8	3	MEDIA-ALTA	2,8	3	MEDIA-ALTA
	3,6	4	ALTA	3,6	4	ALTA
	1,6	3	MEDIA-ALTA	2,6	3	MEDIA-ALTA
	1,6	4	ALTA	3,6	4	ALTA
	2,8	3	MEDIA-ALTA	2,8	3	MEDIA-ALTA
	4	4	ALTA	4	4	ALTA
	2,8	3	MEDIA-ALTA	3	3	MEDIA-ALTA
	3,6	4	ALTA	3,6	4	ALTA
	3,2	3	MEDIA-ALTA	3,2	3	MEDIA-ALTA
	5	5	ALTA	5	5	ALTA
	3,2	3	MEDIA-ALTA	3,4	3	MEDIA-ALTA
	1	1	MEDIA-ALTA	1	1	MEDIA-ALTA

Mediante un análisis no estacionario se obtienen las tendencias anuales para los valores de precipitación en milímetros por año, estos valores de tendencias y su respectiva ubicación espacial se muestran a continuación en la Figura 12.

Figura 12. Tendencias en los valores de precipitación – estaciones climáticas.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Según se presenta en Figura 12, no se observa que las tendencias en la precipitación sigan un patrón espacial definido, pues en la parte sur de la cuenca se observan tendencias decrecientes, mientras que en la parte norte predominan las tendencias crecientes, y en algunos casos, ausencia de tendencia.

En la Tabla 11 se presentan los valores de tendencia y de precipitación media anual proyectada para el año 2027.

Tabla 11. Tendencia y precipitación proyectada para el año 2027

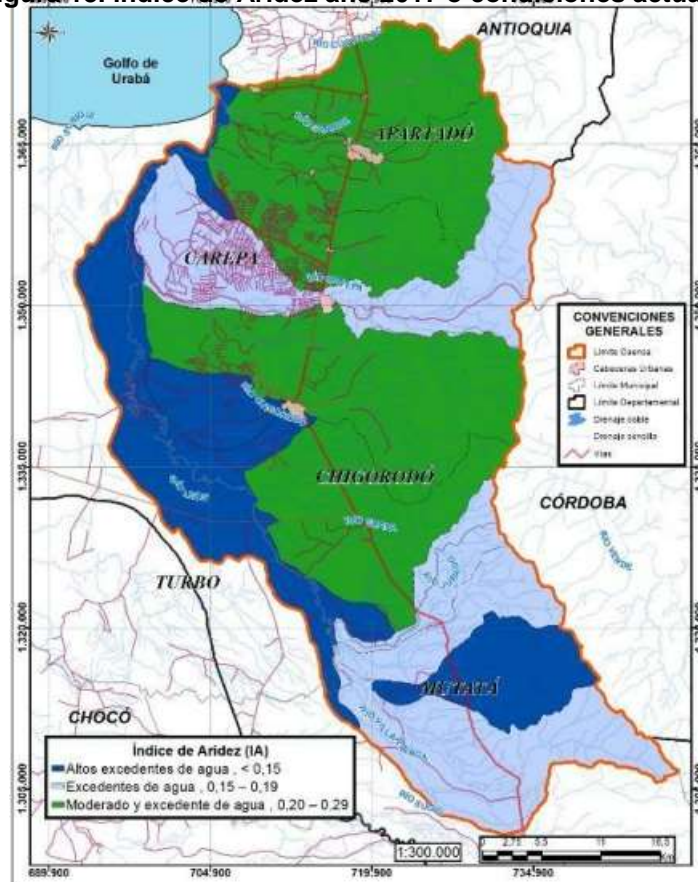
Código Estación	Tendencia (mm/año)	Precipitación media anual 2027 (mm/año)
12010010	-2.39	3962.27
12010030	10.77	3579.24

12010050	37.53	2608.87
12010060	28.08	2480.72
12010070	7.90	2484.34
12010090	5.90	2959.54
12010100	20.81	2443.32
12010110	-5.91	2234.36
12010120	11.79	2616.46
12010170	-11.86	3909.71

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

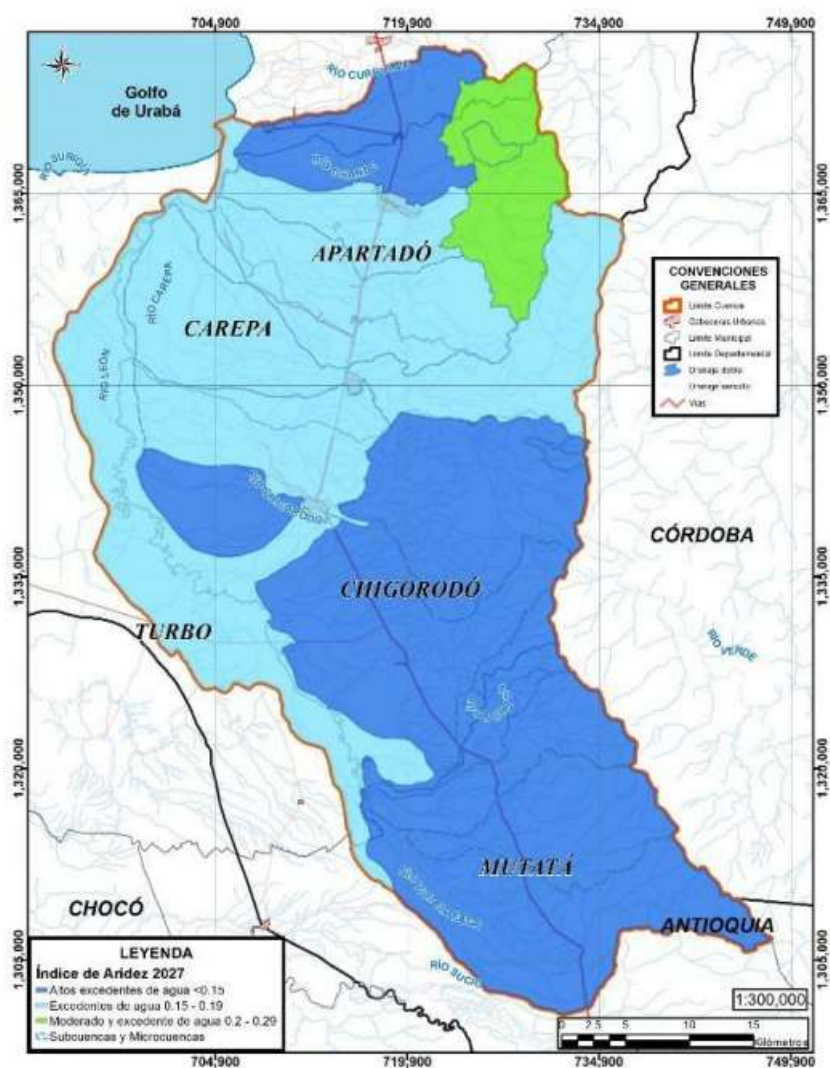
Los resultados del cálculo del índice de aridez proyectado para cada período de tiempo se presentan a continuación, se muestra el índice de aridez para el año 2017 o condiciones actuales, y la proyección de éste para el año 2027 (Figura 13 y Figura 14). En el Anexo 1.1, se entregan los resultados con los valores del índice de aridez tanto para condiciones actuales como para el escenario de proyección en las diferentes sub cuencas o UAH.

Figura 13. Índice de Aridez año 2017 o condiciones actuales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 14. Índice de Aridez año proyectado para el año 2027.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En general, el índice de aridez presenta algunos cambios que pueden considerarse significativos. En algunas de las subcuencas, el índice de aridez conserva su categoría para el escenario tendencial proyectado, los cambios más notables, se presentan en la cuenca del río Chigorodó, donde se presenta un cambio de categoría para el año 2027, pasando de “moderado y excedentes de agua” a “altos excedentes de agua”. Los cambios en la precipitación se traducen en cambios leves en la evapotranspiración real (menos de 1 mm/año en la mayoría de los casos); y dado que la evapotranspiración potencial permanece constante en el tiempo, el índice de aridez no se ve afectado radicalmente en el escenario tendencial.

Se realiza el análisis de tendencias y proyecciones para la curva de duración de caudales para el año de proyección - diez años (2027). Los resultados se muestran a continuación en la Tabla 12.

Tabla 12 Tendencias de caudales y resultados de la prueba de Mann Kendall

Código	Medios Q_{50}		Máximos Q_5		Mínimos Q_{95}	
	Rechaza	0.0038	No Rechaza	-	Rechaza	0.00537213
120103	Rechaza	0.0038	No Rechaza	-	Rechaza	0.00537213
120102	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120102-01	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120104	No Rechaza	-	No Rechaza	-	Rechaza	0.00316998
120105-01	Rechaza	0.0223	Rechaza	0.04047074	Rechaza	0.01463411
120105	Rechaza	0.0383	Rechaza	0.08511814	Rechaza	0.01642468
120105-02	Rechaza	0.0003	Rechaza	0.0005814	Rechaza	0.00011219
120105-03	Rechaza	0.0003	Rechaza	0.00075218	Rechaza	0.00014514
120101	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120101-02	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120101-01	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120109	No Rechaza	-	No Rechaza	-	Rechaza	0.00351958
120107	Rechaza	0.0068	Rechaza	0.01107316	Rechaza	0.00537486
120108	No Rechaza	-	No Rechaza	-	Rechaza	0.00011196
120108-01	Rechaza	0.0021	Rechaza	0.00353668	Rechaza	0.00150052
120110	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120106	Rechaza	0.0057	Rechaza	0.01266535	Rechaza	0.00244395
120111	No Rechaza	-	No Rechaza	-	No Rechaza	-
120100	Rechaza	0.0930	Rechaza	0.14430146	Rechaza	0.0895792

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Aproximadamente en la mitad de las series sintéticas, la prueba de Mann Kendall indica la existencia de tendencia, tanto para el caso de los caudales medios mensuales (Q_{50}), como para los caudales máximos (Q_5) y mínimos (Q_{95}) mensuales. En todo caso, dado que se encontraron tendencias en los valores de precipitación, se hace necesario realizar el análisis para estos casos. A partir de estas tendencias, se proyecta la curva de duración de caudales en cada UAH (tanto subcuencas como microcuencas), y se calcula el IRH para el escenario de tendencia de largo plazo (10 años). Los resultados con el valor del IRH proyectado se muestran a continuación en la Tabla 13.

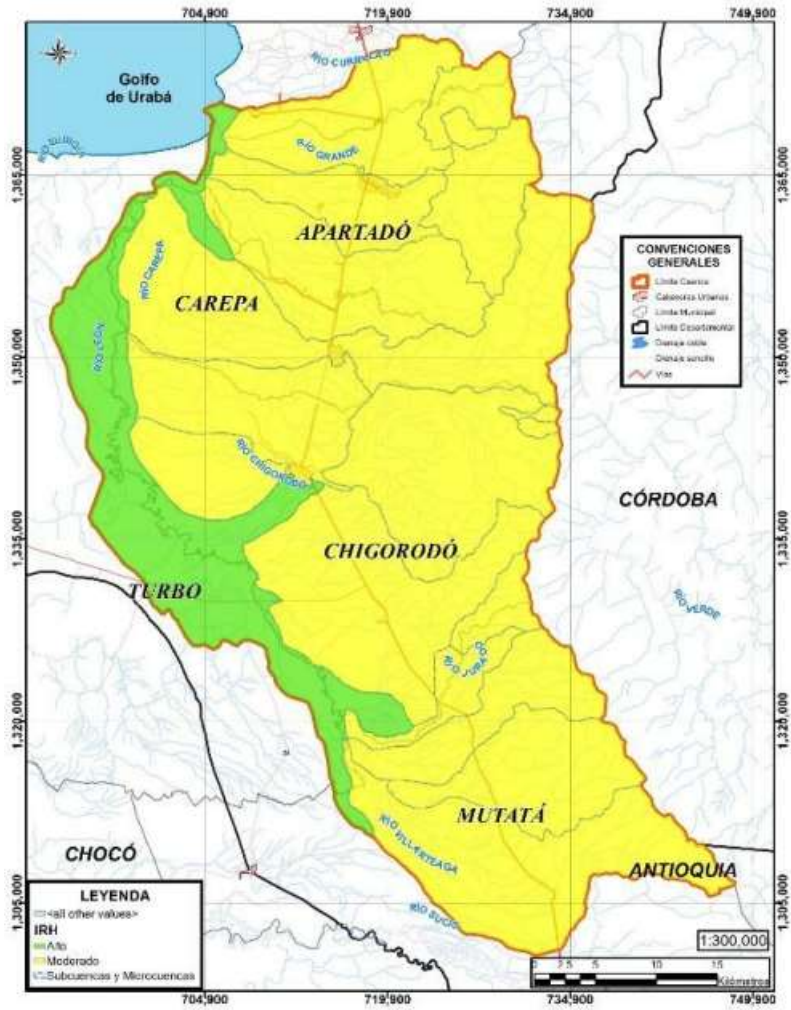
Tabla 13. Valores proyectados del IRH para los escenarios de tendencia

Código	IRH 2018		IRH 2028	
	Valor	Categoría	Valor	Categoría
120100	0.76	Alto	0.79	Alto
120101	0.73	Moderado	0.74	Moderado
120101-01	0.70	Moderado	0.70	Moderado
120101-02	0.71	Moderado	0.70	Moderado
120102	0.73	Moderado	0.72	Moderado
120102-01	0.71	Moderado	0.71	Moderado
120103	0.71	Moderado	0.75	Alto
120104	0.70	Moderado	0.75	Alto
120105	0.71	Moderado	0.72	Moderado
120105-01	0.71	Moderado	0.75	Alto
120105-02	0.68	Moderado	0.72	Moderado
120105-03	0.68	Moderado	0.72	Moderado
120106	0.70	Moderado	0.72	Moderado
120107	0.70	Moderado	0.75	Moderado
120108	0.68	Moderado	0.75	Alto
120108-01	0.71	Moderado	0.73	Moderado
120109	0.71	Moderado	0.75	Alto
120110	0.71	Moderado	0.72	Moderado
120111	0.67	Moderado	0.72	Moderado

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

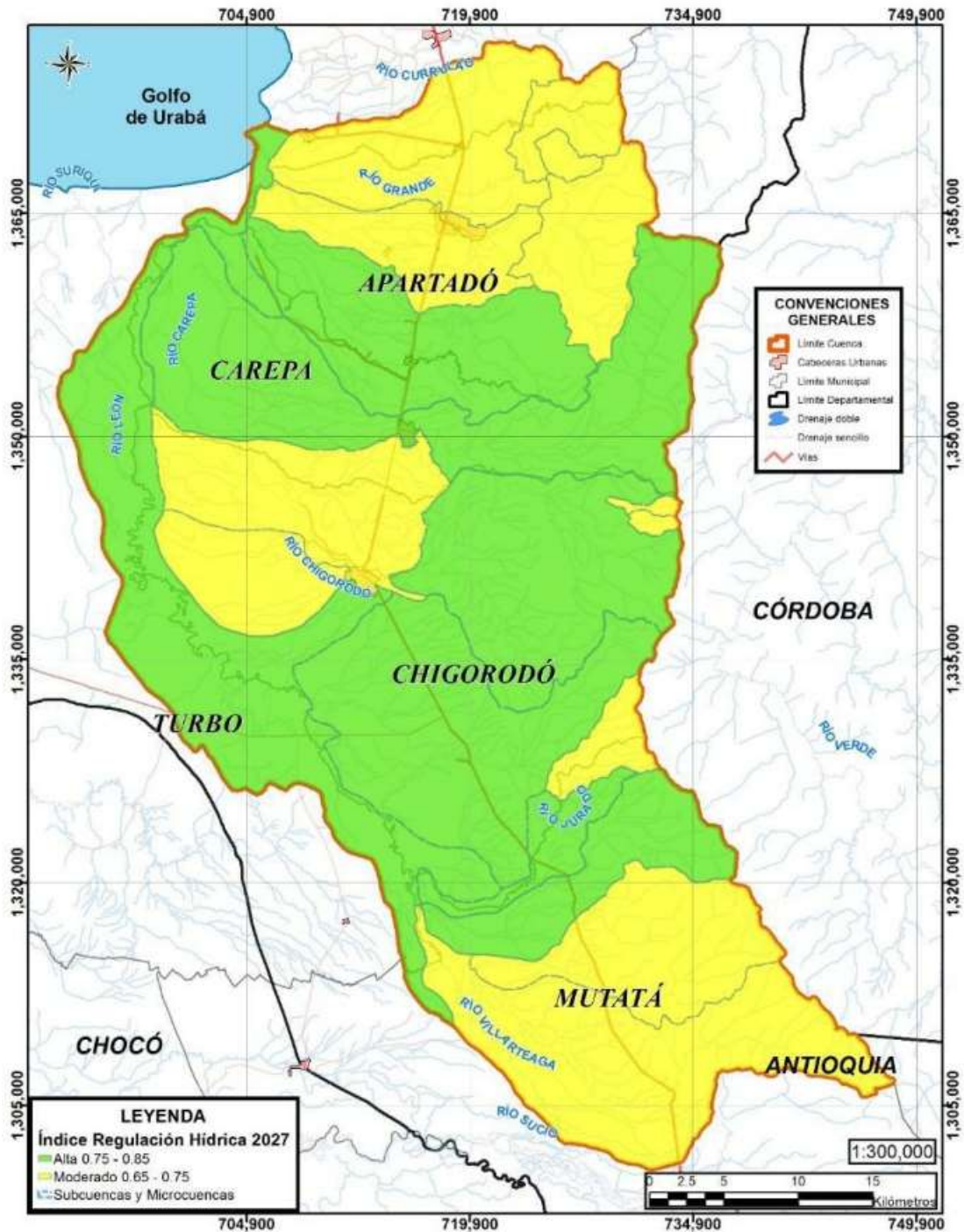
Para mayor claridad, se presentan los resultados del cálculo del IRH de manera espacial. En la Figura 15 se muestra el mapa con el IRH en condiciones actuales, mientras que en la Figura 16 se presenta el mapa con los resultados de las tendencias del índice IRH para condiciones proyectadas a 10 años (2028).

Figura 15. IRH para condiciones actuales – 2018.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 16. IRH proyectado para 2028.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Si se comparan los valores del IRH en los diferentes escenarios de proyección (actuales y a diez años), se observa que éste no presenta grandes cambios temporales. En la Tabla 13 se puede observar que en la mayoría de las UAH el cambio no es muy significativo tanto

en los IRH de tendencia creciente como de tendencia decreciente. Sin embargo, a pesar de que los cambios son leves, estos son suficientes para hacer que se cambie de categoría en algunas de las subcuencas, debido a que los valores actuales se encuentran cerca al límite de los rangos de algunas categorías, tal y como se puede detallar en la Tabla 13 y en la Figura 16.

Los cambios en el IRH están asociados a los cambios que pueda presentar el régimen de caudales. Éste puede verse afectado por variaciones en la dinámica de variables climáticas, como la precipitación, y variación en la respuesta de la cuenca, como cambios en las coberturas y el uso del suelo, sin embargo al evaluarse tendencias en las series sintéticas, se tienen en cuenta únicamente cambios en el régimen de precipitación.

Si bien los cambios porcentuales en el IRH son bajos, puede observarse cierto patrón en los escenarios tendenciales: en algunas de las subcuencas aferentes al río León, como lo son los ríos Juradó, Vijagual, Carepa y La Fortuna se observa una tendencia positiva del IRH. Estos ríos coinciden entre sí con un incremento anual en los valores de precipitación tanto para medios como para mínimos y máximos.

Tendencia en crecimiento de la población

Para determinar la población asociada a la cuenca hidrográfica del río León, tanto en la zona rural como urbana, se analizan las proyecciones del DANE (2005-2020) para la zona urbana y resto (zona rural) a fin de establecer las tendencias poblacionales de los municipios ubicados en las Cuencas de estudio. Este índice se desarrolla en detalle en el Anexo Prospectiva IUA.

Tendencias en la demanda de Agua

Considerando nuevamente los lineamientos para el cálculo de la demanda de agua de la Resolución 865 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el estudio Nacional del Agua -ENA 2010 (IDEAM 2010), se estimó el cambio en la demanda de agua teniendo en cuenta los posibles escenarios de los sectores económicos con proyección de dos, cinco y diez años. La proyección de demanda de agua se realizó estimando todas las demandas posibles de los sectores que realizan una actividad en las cuencas de estudio.

Proyección de la demanda para uso Agrícola y Pecuario

Actualmente el área una zona de tipo rural con ocupación de predios dedicados a las plantaciones agrícolas de banano y plátano principalmente y otros cultivos como cacao, palma, piña, así como la explotación ganadera.

En desarrollo de este proyecto con base en el reconocimiento de la aerofotografía disponible del área del proyecto se logró establecer la distribución de áreas de explotación y a partir de éste se formuló un plan agropecuario para toda el área, que tiene una extensión de aproximadamente 65.000 hectáreas brutas y 56.000 hectáreas netas.

A partir de la información suministrada por el sistema de información geográfica (SIG) se determinaron las áreas dedicadas a pastos para ganadería. A través del módulo de riesgo determinado para pastos se obtuvieron las demandas de agua para esta actividad.

La proyección de esta demanda se hace teniendo en cuenta los valores de la tasa de crecimiento registradas en el índice de cambios de la cobertura natural de la tierra registrados en la GDB. Este indicador muestra que las coberturas de las áreas productivas tienen una tendencia al crecimiento de 0.05% en estos 10 años y será el principal insumo para la estimación de la demanda, ya que es la única que puede variar pues los módulos de consumo permanecen igual siempre y cuando se mantengan las mismas actividades registradas hasta ahora.

Proyección de la demanda doméstica

La proyección de la demanda doméstica se estima teniendo en cuenta el crecimiento de la población. La estimación de este crecimiento se hace tomando los datos registrados por el DANE en el cual se tienen los estimados desde el año 2005 y el año 2020. Es importante aclarar que las tasas de crecimiento de la población en las cabeceras es diferente a las del resto del municipio, sin embargo en los registros del DANE aparece esta diferencia. En la Tabla 14 y Tabla 15.

Tabla 14. Proyección de la demanda doméstica en cabeceras municipales

MUNICIPIO	Población Cabecera Cuenca	Proyección Población Cabecera Cuenca	Tasa de crecimiento (hab/año)	DOTACION NETA (L/hab.dia)	DEMANDA DE AGUA L/s	
Cabecera	Apartadó	164190	209379	4519	150	364
	Carepa	45619	61045	1385	150	106
	Chigorodó	70264	87847	1758	150	153
	Mutatá			126	-	-
	Turbo			1699	-	-
Total	280073	358,271		-	622	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 15. Proyección de la demanda doméstica en zonas rurales

MUNICIPIO	Población Rural Cuenca	Proyección Población Rural Cuenca	Tasa de crecimiento (hab/año)	DOTACION NETA (L/hab.dia)	DEMANDA DE AGUA (L/s)	
Zona rural	Apartadó	16969	21959	499	150	38
	Carepa	13046	12842	-20	150	22
	Chigorodó	9868	10494	63	150	18
	Mutatá	5396	8499	310	150	15
	Turbo	7593	30134	2254	150	52
Total	52872	83929		-	146	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Proyección de la demanda total en la cuenca del río León

La proyección de la demanda en subcuencas y cuencas abastecedoras se hace teniendo en cuenta el crecimiento de la demandas de los diferentes sectores productivos. Para las microcuencas abastecedoras de centros poblados la demanda más relevante será la doméstica y por ende su crecimiento debe tenerse en cuenta, mientras que para las subcuencas se debe tener en cuenta el aumento de todas las demandas, ya que todas las dinámicas productivas. En la Tabla 16 se muestran los resultados de la proyección.

Tabla 16. Demanda proyectada para las subcuencas del río León

CÓDIGO	CUENCA	Demanda actual (m ³ /s)	Demanda proyectada (m ³ /s)
120100	Río León	1.20	1.24
120101	Río Grande	0.14	0.18
120102	Río Apartadó	0.46	0.49
120103	Río Vijagual	0.02	0.05
120104	Río Carepa	0.02	0.05
120105	Río Chigorodó	0.23	0.26
120107	Río Guapá	0.25	0.28
120108	Río Jurado	0.01	0.04
120109	Río La Fortuna	0.01	0.04
120110	Río Porroso	0.01	0.04
120111	Río Villarteaga	0.05	0.08
120106	Caño Malagón	0.01	0.04
Cuencas abastecedoras			
120101-01	Río Grande	0.38	0.411
120101-02	Quebrada El Salto	0.09	0.123
120102-01	Bocatoma Salsipuedes	0.06	0.093
120105-01	Río Chigorodó	0.11	0.143
120105-02	Quebrada La Cristalina	0.04	0.073
120105-03	Quebrada Los Cangrejos	0.07	0.103
120108-01	Brazo Sucio	0.01	0.043

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Proyección del índice de Uso del Agua (IUA)

Asumiendo que la oferta hídrica durante los próximos 10 años se mantendrá constante, y siguiendo los preceptos de cálculo del IUA, se busca estimar la relación porcentual entre la demanda de agua respecto a la oferta hídrica disponible para las condiciones actuales además de las proyecciones para el año 2027. En, se presenta una comparación de los IUA a nivel de subcuencas para los escenarios en un año normal y para el mes seco para los diferentes escenarios de proyección. En la Tabla 17 y Figura 18.

Tabla 17. Proyección del índice del uso del agua (IUA)

Código	Fuente hídrica	Caudal disponible normal (m ³ /s)	Caudal disponible seco(m ³ /s)	Demanda (m ³ /s)	IUA año normal	IUA año seco
120100	Río León	106.22	56.90	1.24	1.2%	2.2%
120101	Río Grande	9.67	4.52	0.18	1.8%	3.9%

Código	Fuente hídrica	Caudal disponible normal (m³/s)	Caudal disponible seco(m³/s)	Demanda (m³/s)	IUA año normal	IUA año seco
120102	Río Apartadó	3.16	1.21	0.49	15.7%	41.0%
120103	Río Vijagual	5.99	2.67	0.05	0.9%	2.0%
120104	Río Carepa	5.89	2.67	0.05	0.9%	2.0%
120105	Río Chigorodó	23.91	8.62	0.26	1.1%	3.0%
120107	Río Guapá	3.56	1.28	0.28	8.0%	22.2%
120108	Río Jurado	5.80	2.00	0.04	0.7%	2.2%
120109	Río La Fortuna	0.31	0.13	0.04	14.1%	33.3%
120110	Río Porroso	9.61	4.07	0.04	0.4%	1.1%
120111	Río Villarteaga	3.50	1.02	0.08	2.4%	8.2%
120106	Caño Malagón	10.29	3.00	0.04	0.4%	1.4%
120101-01	Río Grande	1.95	0.73	0.41	21.0%	56.3%
120101-02	Quebrada El Salto	0.40	0.15	0.12	30.8%	82.5%
120102-01	Bocatoma Salsipuedes	3.49	0.97	0.09	2.7%	9.5%
120105-01	Río Chigorodó	11.03	4.37	0.143	1.3%	3.3%
120105-02	Quebrada La Cristalina	0.16	0.06	0.07	44.7%	124.0%
120105-03	Quebrada Los Cangrejos	0.21	0.08	0.10	48.8%	135.2%
120108-01	Brazo Sucio	1.20	0.31	0.04	3.6%	13.9%

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

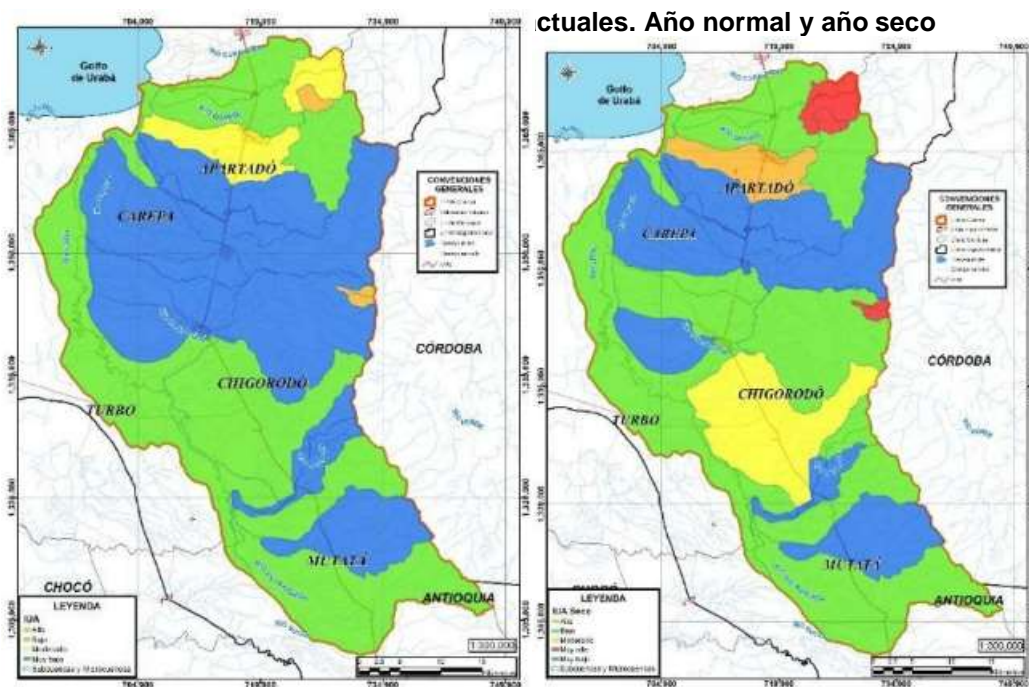
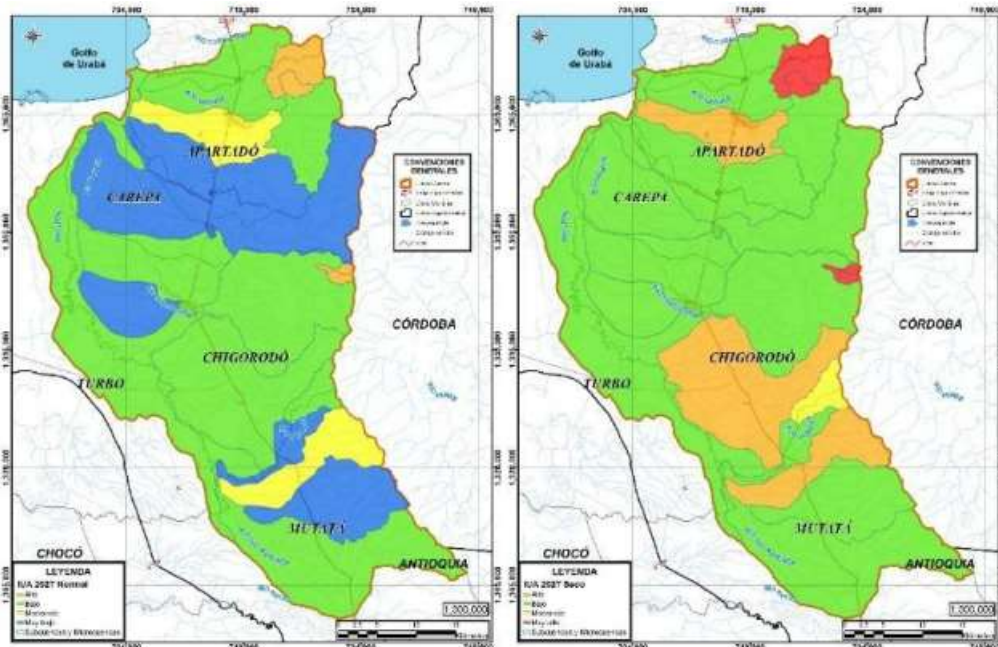


Figura 18. Índice del uso del agua para la cuenca del río León en año normal y año seco



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

La proyección del IUA se basa principalmente en la estimación de las demandas, en este caso las demandas aumentan principalmente por crecimiento de la población, la cual fue segregada por centros urbanos y zonas veredales según las estimaciones hechas por el DANE. Los resultados muestran que el uso del agua tiene a ser “Bajo” en la gran mayoría de la cuenca y “Alto” en varias microcuencas abastecedoras, mostrando poco cambio entre las proyecciones y los valores actuales en las condiciones normales; por el contrario los valores del IUA en la época seca varias subcuencas cambian de categoría “Muy Bajo” a “Bajo” y otras cambian de “Moderado” a “Alto”. En cuanto a las microcuencas abastecedoras cuya categoría es “Muy alto” la tendencia no muestra un cambio de categoría.

En la Figura 20 se presenta una comparación de los IVH a nivel de Cuencas y subcuencas para los años escenarios en un año normal y para el mes más seco. En los mapas se puede evidenciar como coherentemente con el IRH los valores del IVH donde mejora la regulación pasan de valores medios a moderados y como en zonas donde la regulación disminuye la vulnerabilidad aumenta. Para el caso del IVH del mes de febrero, se observa como la mayoría de las subcuencas presentan un estado de vulnerabilidad Medio o Alto, para los distintos años de proyección. En la Tabla 9 y Tabla 20 se muestran las categorías y los resultados del Índice para año normal y seco

Tabla 18. Índice de Vulnerabilidad Hídrica al desabastecimiento en la cuenca del río León

Tabla 19

Categorías Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH)		
Índice de uso de agua	Índice de regulación	Categoría Vulnerabilidad
Muy bajo	Alto	Muy bajo
Muy bajo	Moderado	Bajo
Muy bajo	Bajo	Medio
Muy bajo	Muy bajo	Medio
Bajo	Alto	Bajo
Bajo	Moderado	Bajo
Bajo	Bajo	Medio
Bajo	Muy bajo	Medio
Medio	Alto	Medio
Medio	Moderado	Medio
Medio	Bajo	Alto
Medio	Muy bajo	Alto
Alto	Alto	Medio
Alto	Moderado	Alto
Alto	Bajo	Alto
Alto	Muy bajo	Muy alto
Muy alto	Alto	Medio
Muy alto	Moderado	Alto
Muy alto	Bajo	Alto
Muy alto	Muy bajo	Muy alto

Fuente: IDEAM, 2010

Tabla 20. IVH proyectado en año normal y seco

CÓDIGO	CUENCA	IRH	Categoría IUA normal	Categoría IUA seco	IVH normal	IVH seco
120100	Río León	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120101	Río Grande	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120102	Río Apartadó	Moderado	Moderado	Alto	Medio	Alto
120103	Río Vijagual	Alto	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
120104	Río Carepa	Alto	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
120105	Río Chigorodó	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120107	Río Guapá	Moderado	Bajo	Alto	Bajo	Alto
120108	Río Jurado	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120109	Río La Fortuna	Alto	Moderado	Alto	Medio	Medio
120110	Río Porroso	Alto	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
120111	Río Villarteaga	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

CÓDIGO	CUENCA	IRH	Categoría IUA normal	Categoría IUA seco	IVH normal	IVH seco
120106	Caño Malagón	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cuencas abastecedoras						
120101-01	Río Grande	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120101-02	Quebrada El Salto	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120102-01	Bocatoma Salsipuedes	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120105-01	Río Chigorodó	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120105-02	Quebrada La Cristalina	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120105-03	Quebrada Los Cangrejos	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120108-01	Brazo Sucio	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Medio

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 19. Índice de Vulnerabilidad Hídrica actual para la cuenca del río León para

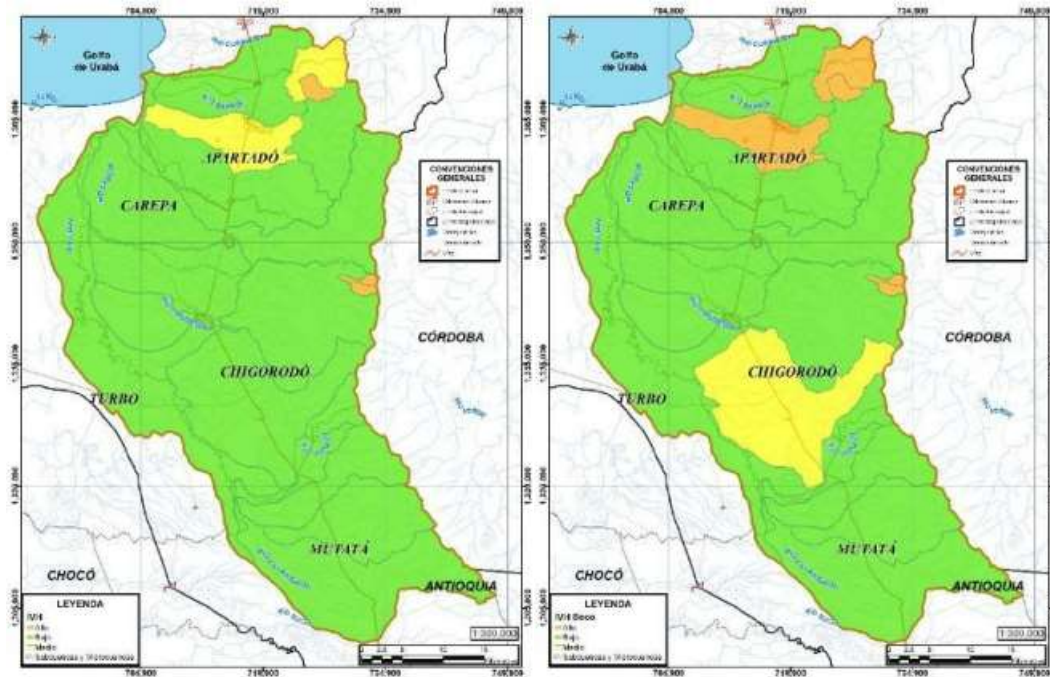
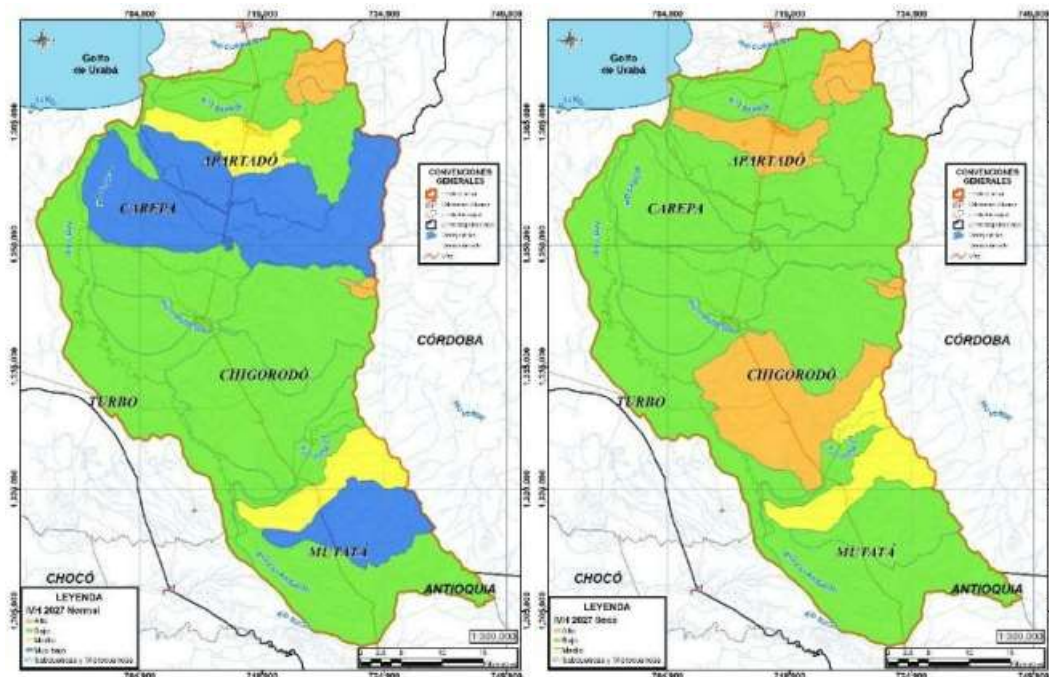


Figura 20. Índice de Vulnerabilidad Hídrica proyectado para la cuenca del río León para condiciones normales y secas



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

La proyección del IVH muestra que en general por desabastecimiento hídrico es en su mayoría “Baja”. La vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico presenta un comportamiento variado en el tiempo, a pesar de que la demanda aumenta debido a los crecimientos de las actividades económicas y a las necesidades de la población este aumento no genera un cambio significativo en la categoría del IUA; por otro lado el análisis de la tendencia del IRH muestra que la regulación hidrológica de los caudales es a mejorar, es decir los caudales tienden a regularse mejor y por ende a reducir la vulnerabilidad, pues el comportamiento de los mismos es menos susceptible presentar valores extremos (caudales muy altos o muy bajos comparados con el valor medio). Por lo tanto en las condiciones normales la proyección muestra que la vulnerabilidad tiende a reducirse, mientras que en condiciones secas la regulación no controla este parámetro.

En ninguno de los casos la vulnerabilidad llega a la categoría MUY ALTO, sin embargo las cuencas abastecedoras son las que mayor IVH presentan debido a que la oferta de agua es poca en comparación con la demanda que se puede presentar.

Es importante aclarar que la segregación de la información distribuye uniformemente la población según el área en la que se tengan los datos, por lo tanto la demanda depende principalmente del área.

3.4.1.5 Relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales

A continuación, se presenta el análisis de las relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales bajo los criterios de gestión de riesgo, polos atractores, macro

proyectos o sectores económicos, al igual que la movilidad de la población, relaciones urbano-rurales – regionales.

3.4.1.5.1 Relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales de gestión del riesgo

Las relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales se describen a continuación y se identificaron dentro de éstas dos interacciones importantes con la situación actual y futura de amenazas y riesgos que comprende el paso de vías de orden nacional que conectan el territorio con el mar y el centro del país y con regiones como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el crecimiento de infraestructura para el turismo y el mejoramiento integral de vivienda para las comunidades. Estos aumentos de infraestructura necesariamente se encuentran y se mantendrán en alguna situación de amenaza natural y socionatural por lo que permanecerán en interacción con las dinámicas de estos eventos amenazantes, razón por la cual en la fase de formulación se le dará un énfasis muy importante a la adaptación (amenazas y a los efectos del cambio climático) y al fortalecimiento comunitario e institucional en seguimiento, alerta temprana y respuesta oportuna frente a situaciones de emergencia con el fin de que no se convierta en desastre o que si este ocurre, la recuperación sea en el menor tiempo posible.

Dentro de las relaciones funcionales resulta relevante considerar la interacción de las condiciones de amenaza y riesgo con el acceso y tránsito al territorio y los crecimientos de las áreas pobladas; ya que necesariamente estos dos aspectos tienen que considerar la realidad física del territorio sin tener mayor opción que la adaptación a las mismas en lugar de su elusión y mitigación. Por ello se presenta en los escenarios tendenciales una condición actual y futura esperada de la exposición de los elementos de infraestructura.

En los apartes específicos de la prospectiva en el componente de Gestión del Riesgo se definen los escenarios tendenciales para cada una de las amenazas y para la exposición (ver Análisis de escenarios tendenciales de gestión de riesgo) en los que se observan los proyectos de infraestructura vial que al tiempo corresponden con los elementos funcionales de movilidad y conectividad de los territorios hacia el mar y las regiones. Al tiempo dentro de las relaciones funcionales ha sido identificada la tendencia de crecimiento del sector turístico que espera mejorar su infraestructura de la mano con el mejoramiento de vivienda de las comunidades, lo que representará el crecimiento de centros poblados en áreas con alguna condición de amenaza que será tenida en cuenta en la formulación de estos proyectos toda vez que las amenazas identificadas son y serán dominantes en la cuenca.

3.4.1.5.2 Polos atractores y sectores económicos

Si bien la región de Uraba se comporta como polo atractor de los sectores primario (producción) y terciario bananeros (exportación), se observa una deficiente provisión de macro proyectos viales y de infraestructura, lo cual, de mantenerse las problemáticas identificadas en 2018, se espera que en 2028 se continúe dificultando su conexión con el centro del país y del departamento de Antioquia. Es así, como el impacto tendencial de los macroproyectos de puertos de Puerto Antioquia (Suroriente del Golfo de Urabá – Turbo), Puerto Turbo (Bahía Colombia, bahía Turbo y en los canales de Zungo y Nueva Colonia – Turbo) y Puerto Pisisi(Suroccidente del casco urbano del municipio de Turbo -Turbo) han generado un mayor dinamismo del sector productivo bananero y exportador.

Aunado a lo anterior, la dificultad en la generación de proyectos económicos, también se

espera se vea limitada por la baja presencia del control territorial del Estado derivado de mayor posicionamiento de Grupos Armados Organizados (GAO).

Esta espacialidad portuaria permite que la dinámica del comercio internacional en los embarcaderos de banano y plátano de Zungo Embarcadero y Nueva Colonia, fortalezcan su articulación con el Río León y de este modo, con el comercio internacional e indica esa clara relación global-local propia de la región de Urabá, configurando una dinámica urbana, propia del movimiento de la infraestructura portuaria que la hace polo de atracción en general y de campesinos del río en particular que se ofrecen para satisfacer la demanda de oficios portuarios y demás relacionados con esta actividad (arreglo de motores, vigilancia, tiendas, lancheros, transporte pasajeros, entre otros), encarna el sector terciario de la economía dentro del humedal con prácticas espaciales específicas, el contraste entre la gran infraestructura comercial en comparación a la escasa infraestructura habitacional.

Se observa así mismo, un aumento de la presión en el medio físico biótico y social derivados de la implementación de macro proyectos viales como: **Autopista al Mar - 1**: está comprendida entre Medellín y Cañasgordas. Proyecto de cuarta generación con una longitud de 176 Km, adjudicado y en ejecución, **Autopista al Mar - 2**: está comprendida entre Cañasgordas y Necoclí. Proyecto de cuarta generación con una longitud de 254 Km, adjudicado y en ejecución, **Túnel del Toyo**: está comprendido entre Santa Fe de Antioquia y Cañasgordas. Proyecto de obra pública, será el más largo de Colombia con 9,8 Km, adjudicado y en ejecución y la **Transversal de Las Américas**: Comprende los departamentos de Córdoba, Sucre, Magdalena, Antioquia, Bolívar y Cesar; en particular en Urabá se tienen inversiones proyectadas cercanas a 467 mil millones de pesos y con un avance del 60 %. (Camara de Comercio de Urabá, 2017).

3.4.1.5.3 Movilidad regional de población

La región de Urabá se comporta como un polo atractor, toda vez, que dinamiza las actividades portuarias, principalmente impactando en la actividad económico-productiva de bananera, de tal forma que la tendencia entre este polo tatractor: puerto y el sector primario y terciario de exportación, han atraído dinámicas poblacionales de otras regiones, generando un crecimiento demográfico superior al promedio del país y de otras regiones costeras.

Los campesinos parceleros configuran un territorio caracterizado por cinco particularidades: el carácter discontinuo, la autonomía territorial relativa por la tenencia como poseedor tradicional, el uso combinado de la parcela en agricultura, ganadería, pesca y reserva forestal a pequeña escala, el desempeño en otros oficios por fuera de la parcela mediante una práctica multiterritorial para completar la insuficiencia dentro de la parcela, la posibilidad de respaldar con su tierra el acceso a los programas institucionales para fomento del campo, desafío que se mantiene a 2028.

3.4.1.5.4 Relaciones urbano-regionales-rurales

La región de Urabá se encuentra en la esquina noroccidental del subcontinente suramericano, sus características físicas y sociales particulares hacen de la región un territorio complejo y diverso con múltiples potenciales en términos ambientales y culturales, así como una localización privilegiada en los contextos mundial, continental y nacional. Su

localización, en términos geoestratégicos, la convierte en un corredor biológico estratégico de importancia mundial que alberga altos niveles de biodiversidad y que hoy se encuentra amenazado por la intervención humana, ejemplo de ello, es el impacto tendencial esperado de los índices de Fragmentación (IF) y de la tasa de Cambio de Cobertura Natural (TCCN), de los cuales se espera, como se describió recientemente, un aumento en el estado de atención de cada uno de estos indicadores.

De mantenerse las condiciones problemáticas diagnosticadas en 2018, se espera que tendencialmente la región de Urabá siga contando con deficiente cobertura de servicios públicos básicos y baja con una oferta académica que no permitirá a sus pobladores aprovechar de manera adecuada los potenciales de su territorio.

Así mismo, como principal dinámica funcional se encuentra el aumento de la ocupación tradicional a lo largo de la vía principal conocida como la Vía al Mar que conecta con la capital Medellín, alrededor de esta vía se encuentran varias cabeceras municipales, a partir de allí se conforma una estructura vial secundaria y terciaria que permite el acceso a otros poblados interiores. La vía principal se adapta a las difíciles condiciones topográficas de las cordilleras andinas y la red vial se hace menos densa a medida que se aleja de la capital departamental hasta llegar a la zona bananera en Urabá.

Finalmente, su cercanía regional con el río Atrato, a lo largo del cual se localizan Quibdó capital chocoana, una serie de cabeceras municipales (hasta 10.000 habitantes) y otros poblados pesqueros, este se constituye en uno de los principales ejes de movilidad para las poblaciones aledañas en las cuales no existe un sistema vial.

3.4.2 Escenario deseado

Como se mencionó anteriormente, La construcción del escenario deseado para la cuenca del Río León, se diseñó sobre la base de la identificación del futuro como un espacio de voluntad, poder y libertad (Gabiña, 1999). De este modo, se movilizaron los actores sociales con el propósito de construir un futuro común y concertado a 2028 en nueve (9) espacios de participación (ver Tabla 21).

Tabla 21. Resumen participación de actores en la construcción del escenario deseado



Sesión	Lugar	Participantes
24 de enero	Mutatá, Auditorio Parque Educativo	26 participantes Representantes de (5) juntas de acción comunal (JAC) de las veredas: Porroso, Leoncito, Caucheras, La Raya, Villarteaga y por otro lado asociaciones o gremios productivos (6) entre estas Cadamo, Agrofades, Asoproca, Agemca, Agropadec y Asopicara y por último miembro del Consejo de Cuenca y un representante de Asociación de Víctimas.
	Chigorodó, Auditorio Parque Educativo	16 participantes Representantes de las Juntas de Acción Comunal (JAC) de las veredas:

Sesión	Lugar	Participantes
		San José de Apartadó, San Martín, Churido Pueblo. Zungo Carretera, Guineo, La Balsa, Reposo, Resbalosa, Punto rojo, Churido, Churido Punte, Guineo Alto y Salsipuedes.
25 de enero	Carepa, IE Luis Carlos Galán	22 participantes (6) presidentes y representantes de Juntas de Acción Comunal (JAC) pertenecientes a las veredas: El Palmar, La Cristalina, Zungo, La Providencia, Cumague y Caracolí, además de esto se contó con los representantes de asociaciones como lo es Asoprobi paz, Corinfacampo y Asomujer.
	Apartadó, Auditorio Barbacoas	24 participantes Representantes de Juntas de Acción Comunal (JAC) de las veredas: San José de Apartadó, San Martín, Churido Pueblo, Zungo Carretera, Guineo, La Balsa, Reposo, Resbalosa, Punto rojo, Churido, Churido puente, Guineo alto y Salsipuedes.
26 de enero	Turbo, Corregimiento Nueva Colonia, Casa de Gobierno	9 participantes Los cuales pertenecen a las juntas de Acción Comunal (JAC) del corregimiento de Nueva Colonia, por el sector de las organizaciones sociales esta Funconacol y los representantes de la Alcaldía de Turbo de la Secretaria de Agricultura.
	Apartadó, Auditorio Barbacoas	9 participantes Representantes de: SAMA – Carepa, Estudiantes CEDECAMAYA, Alcaldía Apartadó, SAMA – Apartadó, Optima de Urabá S.A., SENA y Alcaldía Chigorodó
27 de enero	Apartadó, Auditorio Compartir	29 participantes Presidentes de Juntas de Acción comunal (JAC) de las comunidades Afro pertenecientes a (3) Consejos comunitarios: de Los Mangos, Manatíes y Puerto Girón, ubicados dentro del polígono del municipio de Turbo y Puerto Girón del municipio de Apartadó.
29 de enero	Mutatá, Resguardo Indígena Jaikerazavi	51 participantes Representantes del Resguardo Jaikerazavi de (9) comunidades que están distribuidos por todo el territorio Embera.
	Apartadó, Auditorio Compartir	29 asistentes Resguardos Indígenas de Las Playas de (9) comunidades que están distribuidos por todo el territorio Embera.

Sesión	Lugar	Participantes
30 de enero	Apartadó, CORPOURABA	15 participantes Representante del Consejo Comunitario de Puerto Girón, Resguardo Indígena Dokerazavi y Las Playas, Representantes de empresas prestadoras de servicios públicos como Aguas Regionales EPM. Representantes del sector productivo, Uniban, Asomurocud, Asemca. Representantes de instituciones educativas, UNAD. Representantes de las entidades gubernamentales de la Alcaldía del Municipio de Turbo y miembros de la Corporación Autónoma Regional de Urabá CORPOURABA.

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018




Tabla 22. Registro de actores que participaron en la construcción del escenario deseado

Aportes a la zonificación ambiental preliminar		
<p>Municipio: Mutatá Fecha: 24/01/2018 Lugar: Auditorio Parque Educativo Asistentes al Taller: 26</p>	<p>Reconocimiento de su territorio identificando el nacimiento del Río León y la consideración de una zona ubicada en la serranía del Abibe como Reserva Natural.</p>	
<p>Municipio: Carepa Fecha: 25/01/2018 Lugar: IE Luis Carlos Galán Asistentes al Taller: 22</p>	<p>Refieren al ánimo de las comunidades en consolidar zonas de Ecoturismo en Bahía Colombia, a la vez manifiestan en esta misma, la presencia de una zona de inundaciones, para la cual se propone que se reforesten las salidas del río León al Golfo de Urabá.</p>	

Aportes a la zonificación ambiental preliminar

<p>Municipio: Turbo Fecha: 26/01/2018 Lugar: Casa de Gobierno Asistentes al Taller: 9</p>	<p>Identificación de un punto perteneciente al Río Grande que limita entre los municipios de Turbo y Apartadó, esta zona se considera que merece una restauración total pues está afectada por la tala y requiere ser reforestada.</p>	
<p>Municipio: Apartadó Fecha: 27/01/2018 Lugar: Salón Punto vive Digital Asistentes al Taller: 36</p>	<p>Los principales aportes de los consejos comunitarios de los Mangos, Puerto Girón y Manatíes, fueron los siguientes: Se proponen Zonas de reserva natural que no están expuestas en la zonificación preliminar. En específico, en la zona del Suriquí que limita con el golfo de Urabá, además de esto se señala la zona aledaña que se considera se debería reportar como zona de riesgo a inundaciones y exeso de agua sedimentada en la quebrada Los Mangos. Además, la comunidad reporta que esta equivocada la clasificación de la zona de riesgo ubicada en cercanías al río Zungo y río Apartadó, pues mencionan que esta zona nunca ha sido de alto riesgo.</p>	 

Aportes a la zonificación ambiental preliminar

<p>Apartadó - Auditorio Compartir 2 Municipio: Apartadó Fecha: 29/01/2018 Lugar: Auditorio Compartir Asistentes al Taller: 29</p>	<p>Identificación de una afectación frente al tratamiento de residuos, dado que el antiguo relleno sanitario ubicado en la vereda El Salvador, genera riesgo pues se siguen vertiendo basuras. Otro foco de contaminación se presenta en la vereda Churidó en la cual también se reporta disposición de basuras en los caños afluentes al río Apartadó. Los asistentes manifiestan que estas zonas se deberían tener en cuenta en la Zonificación Ambiental por sus riesgos por contaminación.</p>	
<p>Municipio: Mutatá Fecha: 29/01/2018 Lugar: Auditorio Cabildo Jakerazavi Asistentes al Taller: 51</p>	<p>Los actores presentan una baja participación, pues tienen la concepción que la Zonificación puede llegar a que ellos como comunidad, se les restrinja o prohíba el desarrollo de algunas prácticas como lo son la tala o la pesca.</p>	
<p>Municipio: Apartadó Fecha: 30/01/2018 Lugar: Auditorio CORPOURABA Asistentes al Taller: 15</p>	<p>En relación con la gestión del riesgo, se dice no haber tenido en cuenta las zonas pertenecientes al río Carepita y Río Zungo ubicados en la zona de la desembocadura del río al Golfo de Urabá, los cuales presentan inundaciones.</p> <p>Los consejeros de cuenca solicitan sea incluidas estas áreas dentro de la zonificación, por otro lado, se refieren a otra gran zona de inundación, la cual se ubica por el sector de la vereda Manatíes, León Bajo, Los Mangos Medios, Santa Fé de los Mangos, La Tempestad y Monomacho, pues perciben un riesgo bastante alto a ser inundables.</p>	

Aportes a la zonificación ambiental preliminar		
	<p>Por otro lado, sugieren los consejeros de cuenca que hacia la zona del Rio Shado, Carepita y Zungo se considere para reforestar, así como todo el recorrido del rio León hasta su desembocadura al Golfo de Urabá pues esta zona es considerada con alto riesgo a inundación.</p> <p>Por último, en el municipio de Carepa se encuentra una reserva natural la cual se debería adicionar como importante dentro de la zonificación pues mencionan los consejeros de cuenca que esta zona es la única de bosque tropical en la cual se encuentran especies de fauna y flora importantes.</p>	
<p>Municipio: Chigorodó Fecha: 24/01/2018 Lugar: Auditorio Ilar Asistentes al taller: 15</p>	<p>Consideran que una zona ubicada en la serranía del Abibe como Reserva Natural; de igual forma la comunidad aclara que la zona de la quebrada la Barranquillita es escenario de inundaciones y que este no aparece en el mapa.</p>	
<p>Municipio: Apartadó. Fecha: 24/01/2018 Lugar: Auditorio Barbacoas Asistentes al taller: 26</p>	<p>Consideran una zona ubicada en la Serranía del Abibe como Reserva Natural; de igual forma, la comunidad aclara que existe una solicitud de zona de manejo en la vereda del Zungo, al igual que la existencia de reservas acuíferas en Churidó Medio, y en la vereda de Salsipuedes.</p>	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En cada una de las sesiones descritas en la tabla anterior, se presentó la proyección tendencial de cada una de las Variables Clave con el propósito de proveer un contexto de futuro a los actores sociales respecto al estado futuro de la Cuenca en el caso de no implementarse el POMCA del Río León.

De este modo, para el total de espacios de participación donde se realizaron los talleres de prospectiva territorial, cada uno de los grupos conformados procedió a identificar para cada variable clave los cambios deseados y cambios no deseados en un horizonte de planeación a 2028 (ver Tabla 23). En el Anexo 2 se encuentran las memorias con su respectivo registro fotográfico de los Talleres de Prospectiva en territorio y en el Anexo 3 los respectivos listados de asistencia.

Tabla 23. Grupos conformados: talleres de prospectiva territorial

Taller de prospectiva territorial	Número de grupos conformados
Auditorio Parque Educativo	Seis (6) grupos
Mutató Cabildo Indígena Jaikerazavi	Un (1) colectivo
IE Colegio Luis Carlos Galán	Cuatro (4) grupos
Turbo Consejo Comunitario Nueva Colonia Turbo Consejo Comunitario comunidades Afro Nueva Colonia	Dos (2) grupos
Turbo - Cabildo Dokerazavi	Resguardo indígena Cabildo Dokerazavi
Apartadó Consejos Comunitarios Los Mangos - Puerto Girón - Manatías	Concejo Comunitario Puerto Girón, Consejo Comunitario Manatías, Consejo Comunitario Los Mangos
Apartado - Resguardo La Palma	Resguardo La Palma
Apartadó - Resguardo Ibudo Las Playas	Resguardo Ibudo Las Playas
Apartadó Consejo de Cuenca Auditorio CORPOURABA	Tres (3) grupos
Chigorodó - Líderes Comunales	Tres (3) grupos
Apartadó-Líderes comunales	Cuatro (4) grupos

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Para cada uno de los grupos conformados, se implementó la técnica de Matriz del Cambio que busca establecer las percepciones de futuro de los actores sociales según (Mojica, 2005):

- Cambios deseados:** refiere al conjunto de fenómenos de futuro que representan la voluntad de los actores sociales en torno al escenario deseado de la cuenca.
- Cambios temidos:** la construcción del escenario deseado también es posible a través del planteamiento de aquellos fenómenos que no desean los actores.

El conjunto de cambios deseados y temidos fueron identificados por los actores sociales en los distintos espacios de participación, para esto cada grupo conformado contó con fichas de colores (verde para los cambios deseados y roja para los cambios no deseados), donde se plasma cada percepción de futuro. Las percepciones de futuro de los actores fueron analizadas con los elementos propuestos por Van Dick (Dick, 1999), para el “Análisis del Discurso”, donde en torno a las reflexiones de cada grupo, se lograron identificar los siguientes elementos:

- Uso que dan los participantes al concepto presentado en la pregunta (¿cuáles son los cambios deseados para la Variable Clave? ¿cuáles son los cambios no deseados para la Variable Clave?).
- Identificación de elementos de relevancia (número de veces que aparecen determinadas expresiones).
- Los sustantivos que marcan las ideas principales frente a la pregunta realizada.

A continuación, se presenta la síntesis de las percepciones de futuro por parte de los actores sociales que constituyen su escenario deseado de ordenación y manejo de la Cuenca a 2028 (ver Tabla 24) (Ver Anexo 4. Sistematización del escenario deseado en los talleres de prospectiva).

Tabla 24. Percepciones de futuro: cambios deseados y no deseados a 2028

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
Calidad del agua	Mejorar el abastecimiento de agua potable	Que el recurso hídrico se siga acabando
	Implementar mecanismos de reutilización del agua	Uso inadecuado de los pesticidas
	Utilizar abonos orgánicos	Introducción de especies que sean traídas de otras regiones
	Rotación de cultivos agrícolas (banano, plátano, ...) implementando buenas prácticas	Contaminación en ríos y quebradas
	Arborización para proteger los nacimientos de nuestras quebradas y ríos	Tala de árboles en la orilla del río o quebrada
	Que no haya contaminación	Contaminación de basuras
	Mayor disponibilidad de agua potable para los resguardos	Deterioro de la calidad del agua
	Recuperación de las fuentes hídricas	Pérdida de las fuentes hídricas superficiales
	Fuentes hídricas limpias sin vertimientos, claras, sin residuos sólidos	Químicos contaminando
	Reforestación	Deforestación de bosques
Mejoramiento de alcantarillado	Contaminación del agua con actividades antrópicas (residuos, vertimientos, metales)	

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Legalización del acueducto bajo un criterio económico igualitario	Desconocimiento de la ley ambiental
	Los gremios ganaderos, cacaoteros plataneros y bananeros ayuden al fortalecimiento de las cuencas	No queremos seguir en la clandestinidad en cuanto a servicios públicos
		Contaminación de las cuencas con residuos sólidos
	Cuidado y manejo de las basuras por parte de los habitantes del resguardos	Contaminación
	Tener alcantarillado	Escasez del agua y que se concientice la comunidad hay mucha talación de bosques
	Tener pozos sépticos	Talar árboles en las riberas de las cuencas
	Tener pozos subterráneos de captación de agua	Contaminación por residuos
	Reforestar	Deforestación
	Aplicar la normatividad en nuestros territorios	Uso indiscriminado de agroquímicos en cuanto que terminan de fumigar y luego tiran los tarros al río o caño
	Los municipios implanten planta de tratamiento de aguas residuales	Que se continúen sedimentando los caños
	Fomentar la inversión privada en torno a la protección del recurso hídrico	Ausencia de fauna silvestre y menos basura en los alcantarillados
	Programas educativos; unidades sanitarias familiares	Deforestación de las riberas; no más contaminación por deforestación
	Erradicar los cultivos ilícitos	Que que la población arroje basuras a los ríos; control de vertimientos porque no hay control
	Que se generen sensibilización con los dueños de fincas sobre los 30 m de zona del río para reforestar	Multinacionales
	Aumento de árboles	Acueducto deteriorado y sus nacimientos talados en otras veredas no hay nada
	Limpieza de playas	Más control sobre las licencias ambientales
	Aumento de vertimiento de agua	Pescas no controlada
	Seguimiento del cuidado de las cuencas	Aguas negras a los ríos
	Sembrando árboles en las cuencas, sacando una ley que el que corte un árbol siembre 10 arboles	Menos residuos sólidos en el caudal del río y sus arterias

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Que haya más autoridad en las entidades locales gubernamentales y nacional	Menos extracción de material de playa
		Los finqueros no tumben los arboles de las orillas de las quebradas y ríos
	Subsidios a los campesinos que dejen áreas de reserva natural; mas reforestación en las fuentes hídricas y riberas de los ríos	Contaminación de aspersion por fumigación aérea que se regule en las partes altas
	El gobierno e instituciones que miren el tema de cultivos ilícitos y la gente que nos es de acá se mete a sembrar cultivos ilícitos	Talas indiscriminadas de los árboles
	Que la cuenca del Rio Leon Fonseca declarada reserva natural	Resto de los cultivos contaminan, agroquímicos y químico que salen del proceso de la producción de la coca
	Implementar más los controles ambientales por parte de la entidad competente	Pesticidas ni vertimiento de estos residuos por los cultivos ilícitos en el rio
	Hacer campañas para que la gente tenga más sentido de pertenencia por los recursos naturales	Minería, tala de árboles explotación maderera explotación fauna y flora
	Escuelas de capacitación ambiental	Contaminación del agua por la minería y desechos químicos, ni fumigación en áreas hidrográficas
	Educar y concientizar desde la primera infancia sobre todo lo ambiental	Deforestación
	Contar con la ayuda del estado para llevar a cabo proyectos ambientales	Permisos de minería y tala de bosques y destrucción de flora y fauna
		Contaminación de aguas no arrójeles basuras a los ríos no arrojar animales muertos
	Impedir la minería	
Oferta y Demanda Hídrica	Constar con buena infraestructura en nuestras plantas de tratamiento ya que esta siempre se utilizara en las grandes industrias	Deterioro de infraestructura y las plantas de tratamiento
	Educación ambiental	Tirar basura ni objetos que nos puedan contaminar ni desechos
	Aumento de los árboles nativos	Cultivos ilícitos
	Conservación de las riberas	Corrupción política

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Manejo adecuado de la flora y la fauna	Tala de árboles
	Declaración de los nacimientos y reservas como parques naturales	Casería de fauna
	Control en las reservas naturales	Ríos secos
	Cuidar la fauna	Destrucción de los bosques
	Concientizar a las personas y conocimiento de cuidar	Deforestación
	Que la oferta siempre sea mayor que la demanda y esto puede suceder cuando los nacimientos, producen buenas fuentes hídricas y que en la población en general sea muy consciente del cuidado realizando una intensiva educación	Expansión de cultivos ilícitos que causan impacto negativo a través de los químicos de erradicación
	En total erradicación sobre las cuencas hídricas de los cultivos ilícitos	Talar los árboles
	Implementar proyectos forestales para proteger las fuentes hídricas	La extracción del material de río
	Que se construyan acueductos veredales	Expansión agropecuaria que propasen los límites permisibles según la ley
	Que se construya una planta para la transformación de los residuos sanitarios para no contaminar a los ríos	Minería en la parte alta de la serranía
	Concientizar a las personas de la cultura ambiental	Falsas promesas (control social)
	Queremos tener limpio el caño	Exagerada explotación minera, no queremos tala de árboles, la fumigación con agroquímicos, quema de bosques
	Tener árboles	
	Calidad de vida	
	Limpieza	
	Transitable el río	
	Que haya más pescado	
	Que haya alcantarillado o pozo séptico	
	Que haya un control de gasto de agua por parte de la agroindustria, aumentar la reforestación en las cabeceras de los ríos	

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	<p>Queremos que se tenga en cuenta la inclusión de los indígenas en la comercialización del agua (incentivos para la conservación)</p> <p>Mecanismos de control como una patente o sistemas tecnológicos que generen recursos para el resguardo</p> <p>Establecer acueductos propios</p> <p>Sistemas tecnificados</p> <p>Crear un producto que genere identidad de las comunidades indígenas como por ejemplo: agua Embera</p> <p>Desarrollo local como unidad productiva</p> <p>Que las entidades que les toca hacer el control sean personas que sepan más del tema</p> <p>Que utilicemos el agua de una manera consiente; que las empresas se comprometan a gastar lo necesario</p> <p>Queremos que siempre tengamos apoyo de las entidades como Corpourabá y el gobierno</p>	
Cobertura Vegetal	Reforestar la ronda hídrica que este en su totalidad deforestada	Tala de árboles porque eso destruye nuestro entorno natural
	Siembra de especies nativas y conservadoras del caudal (caucho, guadua, banano, zapote, aguacate, guineo, cacao, ...)	Cultivos ilícitos
	Asistencia técnica para los estudios de suelos con alta calidad	Plantaciones de Teca y Palma de Aceite
	Corredores Biológicos	Ampliación de la frontera agropecuaria
	Aplicar normatividad de protección de flora y fauna	Negocio de madera de manera ilícita
	Reemplazar los cultivos que perjudican el medio ambiente por cultivos más convenientes	Pérdida de la cobertura por incendios forestales
	Que hayan Guardabosques	Permisos ambientales para cultivos extensivos como arroz, banano, palma, yuca y las fumigaciones con agroquímicos

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Reforestar el área de donde hay nacimiento de agua	Los impactos negativos la siembra extensiva de arroz palma banano y las fumigaciones agroquímicos
	Sembrar árboles nativos a la orillas del río quebradas y lagunas	Abonos que contaminaron el medio ambiente
	Queremos vías para sacar productos y el puente	Fumigaciones cerca del resguardo
	Conservación de bosque permite recuperación de fauna	Para el 2028 no queremos el aprovechamiento de los sitios sagrados de nuestro resguardo
		Tala indiscriminada de árboles en las orillas de los ríos
	Fomentar y concientizar a la comunidad para la restauración y conservación del medio ambiente	El atropello a la flora y la fauna
	Más capacitación a la comunidad en cuanto a protección de flora y fauna	La producción de madera en monopolio
	Buscar otras modelos económicos y productivos	Residuos sanitarios
	Aumento de la cobertura en las reservas naturales	Prohibida casería dentro del resguardo. Colocar aviso dentro de los sitios sagrados ancestrales
	Incentivar para conservar el bosque no intervenido	Intervención productiva en las cuencas abastecedoras
	Menos aplicaciones de agroquímicos	Agroindustria (arroz y palma)
	Aplicar más en todos los aspectos en pequeños y grandes productores la agricultura orgánica	Entidades de otros lugares a destruir nuestro ecosistema
	Capacitar la gente que haga buen uso de nuestros bosques	Reducción de bosques por causa de minería y otras actividades; que no haya más pesca no convencional
	Sembrando árboles frutales donde llegaran animales a alimentarse	
	Concientizar a las comunidades de la importancia de reforestar	
	Que los espacios dados para la fuentes hídricas sean respetados para su función	
Agroindustria	Queremos que dentro de diez (10) años el agro sea tratado con abonos	Agroquímicos

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	orgánicos para no contaminar tanto el suelo con los químicos	
	Bajar el índice de contaminación por medio de las fumigaciones	Contaminación del banano ni el plátano con fumigaciones
	Para los productores de peces un sistema de rotación del agua para que no se desperdicie	Apropiación ilícita de recursos
	Planta de tratamiento	Producción de cultivos inadecuados en la parte alta
	Queremos vías, el puente y que el río sea transitable	Crecimiento urbano sin planificar
	Incluir a pequeñas iniciativas en la agroindustria	Hidroeléctricas
	Queremos un sitio para transformar nuestros productos(Arroz, Ñame, Maíz y Aguacate)	Tala de bosques
	Conservar nuestros árboles nativos sin talar especies maderables	Fumigaciones cerca del resguardo
	Queremos que respete las normas ambientales	Control a crecimiento empresarial
	Potenciar cultivos de cacao de producción artesanal y orgánico	Disminución de los precios
	Competir con el mercado regional mediante del intercambio de experiencias con otros comités de la parte productiva, caña, yuca, piña, aguacate.	Monocultivos
	Posicionamiento de los municipios como sistema urbano central destacando con igualdad de beneficios	Arrojar productos agrícolas en sitios no adecuados
	Máquinas de secado con y con conocimientos de pescados (programas de piscicultura)	Contaminación ambiental fumigaciones aéreas
	Implementar planta de reciclaje	Aumento del monocultivo
	Implementar planta de transformación agrícola	Poca responsabilidad ambiental y social
	Procesamiento de los productos para el fomento de más mano de obra	Vertimientos industriales directo, es decir sin tratamiento previo
	Control de fumigaciones de avión	Contaminación con agroquímicos

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Crecimiento amigable con el entorno	Que los recursos no sean tan caros para mejorar la calidad de vida
	Sustentable social y amigable social	Los agroquímicos de las bananeras y ganaderos que contaminación el río
	Diversificada	Contaminar vendiendo un producto sin transformar
	Compensación	Grandes proyectos que privatizan el recurso hídrico
	Responsabilidad social empresarial	Construcción en humedales
	Aplicación de la legislación buenas practicas agrícolas	Implementación de cría y engorde de búfalos en los humedales
		No queremos los vertederos de los desechos en las fuentes hídricas sin su debido tratamiento
	Que nuestro producto no tenga químico y sean más de importación y haya más apoyo a nuestro campesino	No privatizar los acueductos comunitarios
	Nosotros queremos tener mejores vías y puentes para sacar nuestros productos en mejores condiciones	Que las entidades encargadas no sigan permitiendo la violación de las normas por parte de las industrias
	Aumento de la transformación de plátano y cacao consecución de plantas transformadoras	Explotación minera en las fuentes, menos en la Serranía de Abibe
	Sentido de pertenencia	
	Conservación de los bosques	
	Conservación de los humedales	
	Control de tala indiscriminada	
	Más manejo con las aguas residuales	
	Controlar la invasión de los espacios públicos en los ríos y residuos de basuras	
	Mayor administración en los suministros de agua	
	Trabajo ético y moral	
	Veeduría ciudadana para la supervisión y control de los recursos hídricos; las empresas tengan plantas de tratamiento	

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	de aguas residuales y sanciones para quien no cumpla	
	Los recursos que dan las empresas para la inversión social y reforestación se inviertan	
	Que tengan en cuenta a los concejos comunitarios o juntas de acción comunal para el manejo hídrico y químicos	
Conflicto de Uso del Recurso Hídrico	Queremos que todos le demos buen manejo a las aguas no arrojar basura dentro de los ríos y quebradas para no tener inundaciones ni correr riesgo	Basuras en las aguas ni tampoco ramas ni desechos de animales
	Que los proyectos lleguen directo a las comunidades	Destrucción de las quebradas, a la flora y fauna por darle espectáculos a los visitantes turísticos
	Controles ambientales con todos los residuos	Convertir nuestros ríos en basureros
	Concientización a los turistas	Desorden que no dejan los turistas que llegan de otros municipios dejando las basuras en la orilla de los ríos
	Controles ambientales con todos los residuos	Que el estado siga discriminando a las comunidades en cuanto a políticas que benefician a los más necesitados
	Capacitación a las comunidades para que hayan guías turísticas para que no contaminen las playas de los ríos con las basuras	Desvío del río para utilizarlo
	Concientización a los turistas	Irnos de nuestra vereda
	Tener guías y policías turísticos	Que las entidades y empresas no beneficien el recurso hídrico
	Campañas de educación ambiental a mejor manejo de los residuos sólidos	Arrojar basura a las quebradas
	Capacitación en el manejo de residuos	Litigios por el agua
	Queremos agua de calidad para los estanques	Que haya un aprovechamiento desmedido y sin control de las fuentes de agua superficial a subterránea, minería ilegal, cultivos ilícitos
	Queremos producción limpia	Respeto por las zonas protegidas y cabecera
	Queremos más empleos en cuidar el río	Que no tenga en cuenta a la comunidad para realizar sus proyectos y en riquezas de ellos solos

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Control de vertimientos	Disminuir el mal manejo de los residuos solidos
	Vigilancia, control y autoridad	Que no siga contaminando el agua
	Establecer zonas protegidas	Conflicto sobre el recurso hídrico
	Que la industria tenga más compromiso con la comunidad	Aprovechamiento a los generadores de impacto al recurso hídrico
	Que el gremio bananero implemente plantas de tratamiento para revitalizar el agua	Personas que privaticen el agua y la comercialicen sin dejar ganancia
	Que se respete los usos del suelo	Agua contaminada de otros lugares
	Implementar en la educación escolar la cultura ambiental	Dstrucción de las quebradas, a la flora y fauna por darle espectáculos a los visitantes turísticos
	Que haya alcantarillado de agua hacia la comunidad indígena Resguardos Ibudo Las Playas	Desorden que no dejan los turistas que llegan de otros municipios dejando las basuras en la orilla de los ríos
	Manejo adecuado del recurso hídrico	Basuras en las playas
	Vigilancia de los turistas para mejorar el manejo de basuras	Falta de cultura
	Que tengan un subsidio para que no nos cobren y podamos tener asistencia técnica	Contaminación directa al agua
	Capacitación a las comunidades para que hayan guías turísticas para que no contaminen las playas de los ríos con las basuras	Capacitación inadecuada en temas de turismo
	Tener guías y policías turísticos	No a los torcidos que llegan arrojar basuras en los ríos de importancia turística
	Generar empleo	Disminuir el arrojamiento de basura y desechos contaminantes
		Basuras en las playas
		Falta de cultura
		Contaminación directa al agua
		Desconocimiento de las actividades turísticas
		Irrespetao a las zonas de protección de ríos (30mts); que no se siga captando el recurso desmedidamente

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
		Apoderamiento del agua de las empresas privadas; que no haya sobreexplotación ni desplazamiento forzado
Actividades turísticas	Crear cultura en el manejo de los desechos y los servicios al turismo	Que los recursos hídricos no sean afectados por las actividades turísticas
	Queremos que nuestras agua sean potables y limpias para que cuando lleguen personas a nuestra vereda se lleven buena imagen	Que cuando los turistas vengan a nuestras veredas y playas las contaminen
	Censo y caracterización de la población y necesidades	Ingresar al resguardo sin autorización de las autoridades del resguardo
	Mejorar el acceso a zonas para promover el paisajismo y turismo de aves	Ausencia de caracterización de la población ni de necesidades
	Proyectos de turismo capacitando a los Emberas para que sean guías turísticos	Vulneración de la cultura de la población indígena
	Utilizar los manglares como sitio turístico	Prostitución ni alcoholismo en el turismo
	Que las empresas bananeras implementen una guía turística	Vulneración a la cultura de la población indígena
	Mejorar el acceso a zonas para promover el paisajismo y turismo de aves	Construcciones o urbanismo en lugares de riqueza natural
	Mayor inversión de los recursos públicos a nivel nacional departamental y municipal	Traer residuos plásticos botellas para que compren en el resguardo
	Preservar la cultura producir actividades, artesanías, usos costumbre el arte	Aprovechamiento turístico sin control
	Mayor control institucional	Uso desmesurado del recurso
	Más personas de los entes de control	Falta de conciencia y cuidado
	Sentido pertenencia y educación para hacer un buen uso de los recursos para el aprovechamiento turístico	Que las actividades turísticas perjudiquen en el medio ambiente
	Promocionar las zonas y posicionar las veredas y regiones, gente culta que nos visite	Turismo Depredador
	Iniciativas de Ecoturismo	Turismo irresponsable con el medio ambiente
Turismo sostenible con responsabilidad social y ambiental	Desvío de recursos	



Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Más explotación al turismo responsable	Que el turismo que se desarrolle no acabe con el medio ambiente
	Proyectos productivos a largo y mediano plazo	
	Queremos turismo ecológico	
	Queremos ser expertos en turismo	
	Queremos proyectos turísticos	
	Conservar la fauna nativa, las autoridades indígenas ser más responsable en nuestro resguardo	
	Que haya turistas responsables	
	Queremos vías	
	En los Diez años que el turismo se convierta en el eje económico	
	Senderos ecológicos	
	Necesitamos que se construya un sitio turístico en el municipio Carepa	
	Que el ecoturismo en el municipio de Carepa sea sostenible tomando como referencia la empresa de ecoturismo	
	Organizar grupos guías para el ecoturismo apoyados por el gobierno Municipal, Departamental y Nacional	
	Mayor inversión de los recursos públicos a nivel nacional departamental y municipal	
Mayor control institucional		
Densidad poblacional	Controlar el proceso de llegada de externos a los municipios	Sobrepoblación ya que esto causa problemas y malestar
	Modelo de población de control de la natalidad	Población se vaya a contaminar el medio ambiente, debemos mirar que hacemos
	Proponer una nación Embera	Aumento de población puede abrir drogadicción
	Integración de las instituciones del municipio para la ejecución de los proyectos productivos	Se está disminuyendo la población

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Distribución equitativa de la población	Que seamos minoría que no se pierdan los desechos
	Que se tenga un control de ubicación dentro del territorio y se respete los usos del suelo dentro de los POT y las determinantes ambientales para los territorios	Crecimiento desmedido de la población sin oferta de bienes y servicios, salud educación vivienda servicios públicos
	Que la gente vuelva al campo	Grupos armados al margen de la ley para que no hayan más desplazamientos
	Mayor oferta académica, salud, empleo, vivienda y cobertura de servicios públicos para el aumento de la población	Agotamiento de recursos
	Para el año 2028 en nuestras comunidades que haya más población y que haya más densidad en nuestros territorios	Que se sigan cerrando las oportunidades para los jóvenes
	Queremos que haya más población para conservar la cultura del Resguardo	El aumento de la población en el municipio nos está afectando por que no se encuentra registrada en el Sisben
	Queremos vías para que venga la gente	Agrupación de mucha gente en un mismo lugar; evitar la emigración de la población hacia las partes altas
	Creación de ciudadelas educativas en las áreas relacionadas con las actividades del campo que mantienen a los jóvenes continuar el legado	Queremos que nuestra descendencia sufra las consecuencias de nuestro manejo ambiental
	El ente territorial está en la obligación de articular con las entidades de base para la implementación de los proyectos	Poca inversión de recursos
	Que haya más apoyo en la educación sexual y haya más entidades	Que los equipos de apoyo nos dejen solos y que en todo momento nos tengan en cuenta para toda actividad
	Sugerir métodos de planificación	
	Más apoyo del estado en cuanto a las leyes que se han aprobado pero no se han ejecutado (ley de víctimas)	
Articulación interinstitucional	Queremos que cada día seamos más unidos y tener más sentido de pertinencia cuando lleguemos al 2028 tengamos más apoyo de las instituciones como Corpourabá y otras entidades con esfuerzo de todos tener un mejor futuro	

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Capacitar a partir de los recursos económicos como los estímulos la ley y el ministerio del medio ambiente que se articulen presupuestos directos en un 40% para el 2028	
	Más presencia de la institucionalidad	
	Mayor articulación de las instituciones para prevenir riesgos	
	Promover el empoderamiento de comunidad y planes de vida para el fortalecimiento de los programas	
	Invertir más recursos para la conservación de los recursos hídricos	
	Instituciones transparentes	
	Intervención, articulación, esfuerzos mancomunados, continuidad en el tiempo y empleo	
	Que las instituciones se conversen y trabajan conjuntamente para el beneficio territorial	
	Coordinación entre sectores públicos privados y sociales	
	Fortalecimiento de nuestros autoridad tradicionales que haya concertación en la ejecución de los proyectos institucionales	
Riesgo natural	Tener acciones de prevención	Ausencia de personas capacitadas o cuerpo de bomberos para cualquier emergencia
Riesgo natural	Mayor articulación para prevenir los riesgos naturales	Deforestación causantes de deslizamiento
Riesgo natural	Queremos un cuerpo de bomberos con herramientas adecuadas para cualquier emergencia	Las comunidades ya no quieren seguir perdiendo los cultivos por olas invernales
Riesgo natural	Control de las inundaciones a través de actividades de reforestación	Baja participación de la comunidad en alarmas comunitarias
Riesgo natural	En nuestras comunidades indígenas resguardo Ibudo Las Playas para el año 2028 no haya deslizamiento de tierra inundación incendio forestales	El Cuerpo de bomberos de nuestro municipio no cuenta con equipos adecuados para cualquier emergencias
Riesgo natural	Que haya promoción prevención y re ubicación	

Variable Clave	Futuro deseado a 2028	Futuro NO deseado a 2028
	Planes de prevención y gestión del riesgo	Población asentada en zonas altamente vulnerables a riesgos naturales
	Apoyo a las instituciones prevención y educación	
	Sistemas de prevención sean más eficientes; crear grupos ambientales	
	Acueducto manejo y gestión del riesgo	
	Creación de entidades dotadas y especializadas que permitan evitar desastres naturales o entenderlos	
	Que haya más puesto de bombero, guardabosques etc. Y capacitación a la comunidad en caso de riesgo	
	Contar con los bomberos defensa civil y otras entidades	
	A futuro quisiéramos tener personas capacitadas para todas las emergencias	
	Queremos estar preparados para las inundaciones, tener alberges y guardias ambientales como fortalecer la prevención	
	Identificación y priorización de puntos de alto riesgo	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

A continuación se presentan los planteamientos de la comunidad con relación a las condiciones relevantes para el territorio de la cuenca en relación con el componente de Gestión del Riesgo, insumos que se convirtieron indispensables para la selección de los factores claves que dieron origen a la identificación de las variables estratégicas (ver Tabla 25).

Tabla 25. Factores identificados en los talleres de prospectiva

FACTOR	CONDICIONES RELEVANTES
Gestión de riesgo (Amenaza y riesgo)	<p>Pendientes y condiciones climáticas que favorecen la susceptibilidad del territorio a amenazas como movimientos en masa y avenidas torrenciales.</p> <p>La extracción minera en el río Juradó no maneja procesos de restauración ambiental por lo tanto aumenta en el territorio los procesos denudacionales tales como erosión y movimientos en masa. De otra forma el agua de escorrentía aumenta su carga</p>

FACTOR	CONDICIONES RELEVANTES
	<p>de sedimentos lo que disminuye la capacidad hídrica del cauce, generando a su vez inundaciones o avenidas torrenciales.</p> <p>Así, las acciones relevantes incluyen: Realizar estudios detallados en las áreas de amenazas altas. Fortalecer los espacios de capacitación de la comunidad en temas de atención de emergencias. Aumentar la presencia institucional en la capacitación y en sistemas de alerta temprana. Revisar los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios con sus planes de emergencia. Recuperar los espacios naturales de los ríos y las áreas de reserva.</p> <p>Los aportes para el escenario deseado se soportan en los talleres incluidos en el Anexo 1_Taller_Prospectiva / Formatos_Resultados</p>

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

A continuación se presenta la síntesis de ideas fuerza que constituyen el escenario deseado expresado por los actores sociales (ver Figura 21).

En 2028, la calidad del agua de la cuenca del Río León ha mejorado respecto a la línea base construida en 2017-2018, lo anterior, como consecuencia de la implementación de estrategias que permiten la reutilización del agua y ampliación de cobertura en la realización de pozos sépticos en los puntos de mayor criticidad, se han incorporado abonos orgánicos, disminuido la utilización de agroquímicos en la fumigación e implementación de alternativas de sustitución de cultivos ilícitos, por lo que han disminuido las cargas contaminantes en el Río León y sus afluentes.

Así mismo, se han implementado acciones de reforestación con especies nativas en las subcuencas priorizadas he implementado acciones de responsabilidad social empresarial por parte de empresas cacaoteras, ganaderas y plataneras; de forma complementaria, y con el propósito de implementar las determinantes ambientales del POMCA a nivel local, los municipios de la cuenca cuentan con plantas de tratamiento de aguas que han contribuido a mejorar las condiciones de calidad.

En relación con el recurso hídrico, la cuenca del Río León en 2028 se caracteriza por contar con plantas de tratamiento de aguas integrales y ampliadas, de tal forma, que la carga contaminante de uso doméstico y sobre todo, industrial, sea tratada y disminuido su impacto en los afluentes. De forma complementaria, el uso y demanda del recurso ha sido equilibrada a través de la ampliación de acueductos veredales y un potenciado control de vertimientos y concesiones a la agroindustria. El mantenimiento de las condiciones de calidad y oferta se ha fortalecido a través de la implementación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) como incentivo a la reforestación y conservación de cuencas abastecedoras.

En 2028, la cobertura vegetal de la cuenca se ha fortalecido a través de distintas acciones. Se han realizado estudios de suelos semi-detallados que han permitido

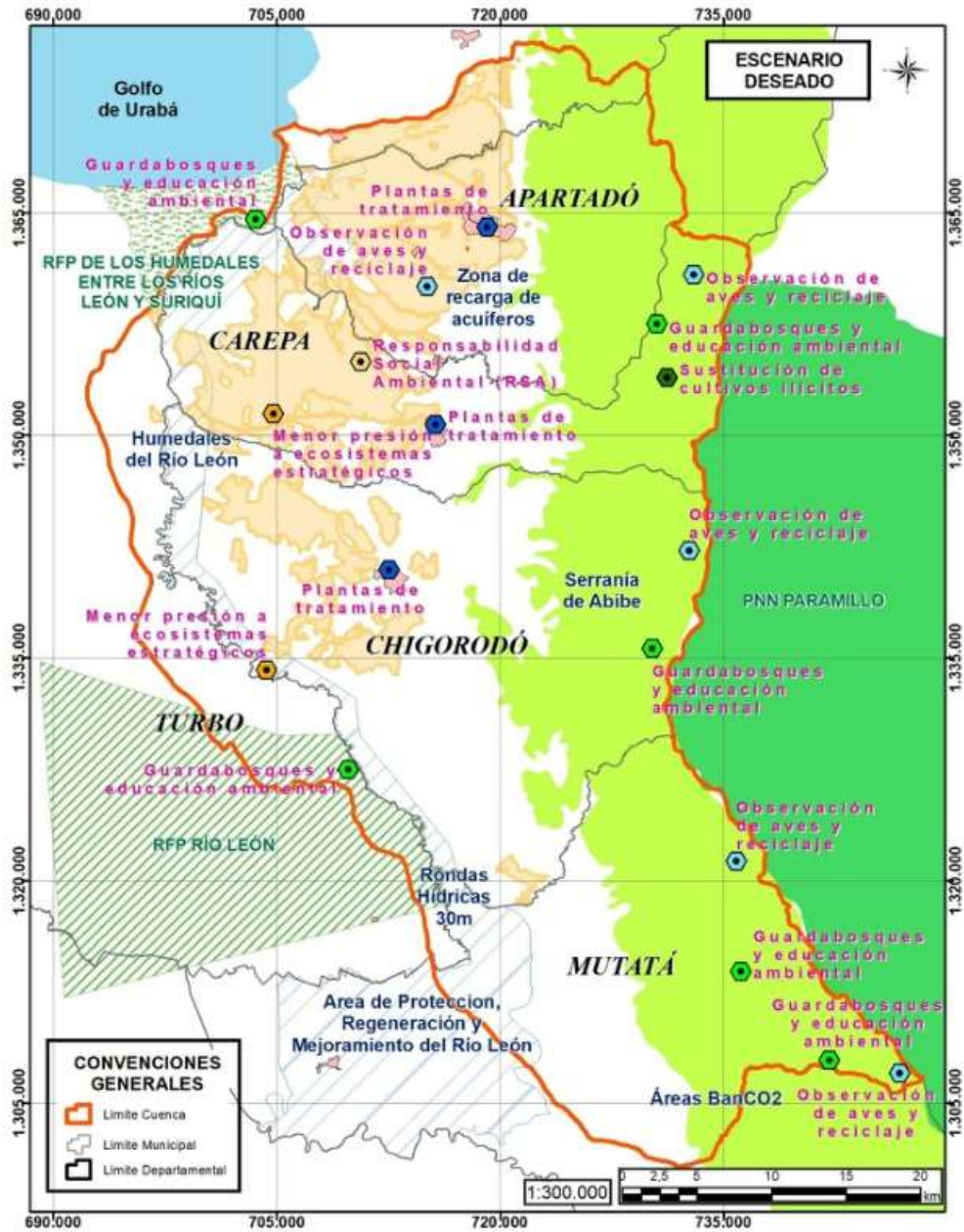
conocer de forma precisa la aptitud de uso del suelo para establecer cultivos apropiados, disminuyendo así, el conflicto de uso del suelo por sobre y sub utilización. Así mismo, en 2028 y como resultado de las acciones de reforestación y restauración ecológica, se cuenta con corredores biológicos que han permitido establecer la estructura ecológica de la cuenca y disminuido la fragmentación. Parte fundamental de este logro, ha sido derivado de la inclusión de los actores sociales de la cuenca en las acciones de reforestación, buenas prácticas, conservación y restauración, ejemplo de ello, es el posicionamiento de guardabosques comunitarios como agentes de apoyo a la conservación y la inclusión de actividades de educación ambiental a los actores comunitarios.

En relación con la agroindustria presente en la cuenca, en 2028 se logró que incorporaran buenas prácticas relacionadas con el tratamiento de sus aguas servidas, medidas de reemplazo de fumigaciones sobre cultivos y fortalecimiento de sus acciones de Responsabilidad Social Ambiental (RSA) que ha permitido disminuir las fumigaciones en los cultivos de plátano. Así mismo, han emergido emprendimientos agroindustriales de Arroz, Ñame, Maíz, Aguacate, entre otros, que han permitido incluir a pequeños productores lo cual ha permitido el intercambio de experiencias entre el sector productivo y comunitario mejorando así, su competitividad y el control social por parte de la comunidad. El mejoramiento de la competitividad ha permitido la inversión en plantas de transformación, mejorando así la generación de valor agregado y fomentando la comercialización.

Las actividades turísticas como recreación pasiva, observación de aves, contemplación, entre otros desarrollados en la Cuenca del Río León se han mantenido en 2028, no obstante, se han incorporado prácticas sostenibles que han permitido mejorar los problemas de disposición de residuos sólidos por parte de los turistas a la vez que se han fortalecido las acciones de formación a promotores turísticos que coadyuvan al manejo de residuos sólidos y prácticas de turismo armónicas con el entorno.

En 2028 el mayor control al flujo de turistas y población flotante en la Cuenca del Río León, ha permitido disminuir la presión antrópica sobre el recurso hídrico, así mismo, con el propósito de disminuir la migración del campo a zonas urbanas, se han implementado incentivos a la producción agroecológica rural y se ha ampliado la oferta educativa en ciencias agropecuarias y afines.

Figura 21. POMCA Río León: Escenario Deseado



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.4.3 Escenario apuesta

La construcción de escenario apuesta se realizó con base en los siguientes insumos (ver Tabla 26):

- **Escenario tendencial**, con base en el comportamiento tendencial de los indicadores que describen cada una de las variables clave identificadas bajo un enfoque técnico, y con especial atención en las tendencias que contribuyen favorablemente a la ordenación y manejo de la cuenca del Río León.
- **Escenario deseado de los actores sociales**, el cual se construyó identificando las percepciones de futuro de los actores respecto a los cambios deseados y no deseados a 2028.
- **Potencialidades y limitantes**, identificadas en la fase de diagnóstico y que permiten establecer un marco de diseño al escenario apuesta.

De este modo, se realizó un análisis de convergencia que permitió identificar la relación de las distintas imágenes de futuro mencionadas, y con base en los determinantes ambientales y en los resultados del análisis estructural de la cuenca, se construyó el relato del escenario apuesta coherente y verosímil.

Tabla 26. Elementos para construcción del escenario apuesta

TIPO DE ACTOR	INSUMO	DESCRIPCIÓN
Actores sociales	Participación activa de los actores sociales en los talleres de prospectiva territorial en relación con: <ul style="list-style-type: none"> □ Selección del escenario deseado. □ Retroalimentación a la zonificación ambiental. □ Espacialización del escenario deseado en el marco de la zonificación ambiental propuesta. 	Como resultado de la participación de los actores sociales en los talleres de prospectiva territorial, identificaron los cambios deseados y no deseados para cada variable clave en el marco de la zonificación ambiental.

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.4.3.1 Factores de atención de escenario tendencial para el escenario apuesta

Dado que la proyección de los principales indicadores que constituyen cada una de las variables estratégicas clave identificadas, permite identificar las “(...) *condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención*” (MADS, 2014), bajo el supuesto de no implementación del POMCA del Río León, por tal razón, **se precisa que los elementos de tensión en término de proyección tendencial, plantean la persistencia de los comportamientos sociales y económicos identificados en la línea base**; a continuación se presentan los principales Factores de Atención que implica el escenario tendencial descrito.

- Subsidiaridad presente entre los planes municipales de gestión del riesgo y las determinantes ambientales relacionadas con amenaza alta por inundación, remoción en masa, avenida torrencial e incendios forestales.
- Acciones de conservación y/o restauración han permitido fortalecer las estrategias para la salud ambiental y la conservación del medio ambiente, así como fortalecer la inclusión de la población frente al cuidado de las fuentes hídricas y de los demás recursos naturales mediante procesos de reconocimiento y toma de conciencia.

- Crecimiento urbano acelerado, desequilibrado y precario en dotación para la satisfacción de las necesidades básicas de la población generando mayor población que demanda servicios del estado como educación, salud y empleo sin la oferta necesaria para cubrirla.
- Aumento de la industria bananera lo cual ha generado mayor flujo de actividades y conectividad como sistema urbano central destacado en los municipios de Apartadó, Chigorodó, Turbo y Carepa, aumentando así los procesos de urbanización y conurbación en el eje bananero.
- Posicionamiento positivo del Cacao como producto de exportación de la cuenca junto con el crecimiento de industria tradicional; la ganadería, la extracción forestal, el tráfico ilegal de flora y fauna y la minería siguen siendo actividades identificadas por los diferentes actores como prácticas de impacto negativo.
- Grandes extensiones de zonas sin ningún tipo de vegetación natural principalmente en Carepa y Chigorodó, lo cual limita proyectos de conectividad espacial de coberturas naturales.
- Dinámica poblacional ha acrecentado el conflicto por uso del recurso hídrico, lo cual, aunado al déficit hídrico en épocas de baja precipitación, hace que la reducción del caudal de los ríos y quebradas limite el uso del agua; el conflicto de uso se acrecienta en áreas de la cuenca donde se presentan inadecuados sistemas de alcantarillado en cabeceras urbanas, corregimientos y centros poblados, mal manejo de residuos sólidos, inadecuadas prácticas de producción agrícola y un aumento de crecimiento urbano acelerado y no planificado; por tal razón, en 2028 se observa un conflicto Alto en Apartadó y Carepa, conflicto Medio en la cuenca media-baja y conflicto Bajo en el sur de la Cuenca, municipio de Mutatá.
- Oferta y demanda hídrica de la Cuenca del Río León se ha continuado viendo afectada por la concentración de nitratos en sus acuíferos donde la demanda del recurso hídrico ha sido mayor al 30,01% diagnosticado en 2017 evidenciando mayores necesidades de agua subterránea para abastecer las necesidades de la cuenca.
- Aumento de vertimientos de aguas residuales domésticas y residuales y el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos ha generado que la subcuenca del Río León presente un IACAL muy alto en año seco, la subcuenca del Río Grande presenta un IACAL alto para año seco.
- La subcuenca del Río Apartadó, la que mayor alberga población de la cuenca en 2028 y en la cual se desarrollan actividades industriales o no domésticas, es la que mayor recibe carga contaminante y el IACAL se ha mantenido en muy alto para año seco.
- La subcuenca del Río Vijagual, no alberga gran población, pero es la cual en donde se siguen desarrollando en buena proporción los cultivos de banano y plátano, por tal razón presenta un IACAL medio alto en año seco.
- La amenaza por inundación puede generar afectaciones en algunas áreas pobladas que se encuentran expuestos junto a los cuerpos de agua principales como el río León, río Carepa, entre otros.
- Los incendios de coberturas vegetales presentan un panorama de calificación de amenaza principalmente medio y alto para todos los sectores con cobertura vegetal.
- La ampliación de la frontera agrícola para la implementación de actividades ganaderas y monocultivos contribuye de manera directa a la variación de las áreas de amenaza y riesgo. Estos cambios representados en la tala y quema de bosques

y en general de las variaciones de cobertura favorecen modificaciones en la infiltración natural y en consecuencia el comportamiento de estabilidad de los materiales superficiales.

3.4.3.2 Puntos de decisión del escenario deseado para el escenario apuesta

Toda vez que los escenarios son definidos como historias de múltiples futuros, desde el esperado hasta el inesperado en formas que son analíticamente coherentes e imaginativamente simpáticos, insinuantes, con hipotéticas secuencias de eventos, contruidos con la intención de centrarse en procesos causales y puntos de decisión (Bishop, 2007); a continuación se presentan los principales puntos de decisión en el marco de la gobernanza del agua para el logro del escenario deseado del POMCA del Río León.



- En 2028, la calidad del agua de la cuenca del Río León ha mejorado como consecuencia de la implementación de estrategias que permiten la reutilización del agua y ampliación de cobertura en la realización de pozos sépticos en los puntos de mayor criticidad.
- Se han incorporado abonos orgánicos, disminuido la utilización de agroquímicos en la fumigación e implementación de alternativas de sustitución de cultivos ilícitos, por lo que han disminuido las cargas contaminantes en el Río León y sus afluentes.
- Se han implementado acciones de reforestación con especies nativas en las subcuencas priorizadas.
- Se cuenta con plantas de tratamiento de aguas que han contribuido a mejorar las condiciones de calidad.
- Ampliación de acueductos veredales y un potenciado control de vertimientos y concesiones a la agroindustria.
- El mantenimiento de las condiciones de calidad y oferta se ha fortalecido a través de la implementación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) como incentivo a la reforestación y conservación de cuencas abastecedoras.
- Se han realizado estudios de suelos semi-detallados que han orientado que han permitido conocer de forma precisa la aptitud de uso del suelo para establecer cultivos apropiados, disminuyendo así, el conflicto de uso del suelo por sobre y sub utilización.
- Se cuenta con corredores biológicos que han permitido establecer la estructura ecológica de la cuenca y disminuido la fragmentación.
- Acciones de reforestación, buenas prácticas, conservación y restauración, ejemplo de ello, es el posicionamiento de guardabosques comunitarios como agentes de apoyo a la conservación y la inclusión de actividades de educación ambiental a los actores comunitarios.
- En relación con la agroindustria, han incorporado buenas prácticas relacionadas con el tratamiento de sus aguas servidas, medidas de reemplazo de fumigaciones sobre cultivos y fortalecimiento de sus acciones de Responsabilidad Social Ambiental (RSA) que ha permitido disminuir las fumigaciones en los cultivos de plátano.
- Han emergido emprendimientos agroindustriales de Arroz, Ñame, Maíz, Aguacate, entre otros.
- El mejoramiento de la competitividad ha permitido la inversión en plantas de transformación, mejorando así la generación de valor agregado y fomentando la comercialización.

- Se han incorporado prácticas sostenibles que han permitido mejorar los problemas de disposición de residuos sólidos por parte de los turistas a la vez que se han fortalecido las acciones de formación a promotores turísticos que coadyuvan al manejo de residuos sólidos y prácticas de turismo armónicas con el entorno.
- Se han implementado incentivos a la producción agroecológica rural y se ha ampliado la oferta educativa en ciencias agropecuarias y afines.

3.4.3.3 Aportes de los actores sociales a la zonificación ambiental preliminar

Así mismo, en los espacios de prospectiva territorial los actores sociales lograron acercarse a la zonificación normativa construida previamente según lo dispuesto en la guía metodológica, de tal forma, que fue posible contar con sus aportes bajo principios de cartografía social. La importancia estratégica de los aportes de los actores sociales, radica en que es posible verificar las categorías de uso y manejo preliminares, así como evidenciar la importancia que los actores dan a los recursos naturales, en especial al recurso hídrico para orientar las decisiones de reclasificación requeridas en la zonificación ambiental (ver Tabla 27 y Anexo 5. Mapas de aportes de los actores sociales a la zonificación ambiental).




Tabla 27. Aportes de los actores sociales a la zonificación ambiental preliminar

Aportes a la zonificación ambiental preliminar		
<p>Municipio: Mutata Fecha: 24/01/2018 Lugar: Auditorio Parque Educativo Asistentes al Taller: 26</p>	<p>Reconocimiento de su territorio identificando el nacimiento del Río León y la consideración de una zona ubicada en la serranía del Abibe como Reserva Natural.</p>	
<p>Municipio: Carepa Fecha: 25/01/2018 Lugar: IE Luis Carlos Galán Asistentes al Taller: 22</p>	<p>Refieren al ánimo de las comunidades en consolidar zonas de Ecoturismo en Bahía Colombia, a la vez manifiestan en esta misma, la presencia de una zona de inundaciones, para la cual se propone que se reforesten las salidas del río león al Golfo de Urabá.</p>	

Aportes a la zonificación ambiental preliminar

<p>Municipio: Turbo Fecha: 26/01/2018 Lugar: Casa de Gobierno Asistentes al Taller: 9</p>	<p>Identificación de un punto perteneciente al Río Grande que limita entre los municipios de Turbo y Apartadó, esta zona se considera que merece una restauración total pues está afectada por la tala y requiere ser reforestada.</p>	
<p>Municipio: Apartadó Fecha: 27/01/2018 Lugar: Salón Punto vive Digital Asistentes al Taller: 36</p>	<p>Los principales aportes de los consejos comunitarios de los Mangos, Puerto Giron y Manatis, fueron los siguientes: Se proponen Zonas de reserva natural que no están expuestas en la zonificación preliminar. En específico, en la zona del suriqui que limita con el golfo de Uraba, además de esto se señala la zona aledaña que se considera se debería reportar como zona de riesgo a inundaciones y exeso de agua sedimentada en la quebrada los Mangos. Además, la comunidad reporta que esta equivocada la clasificación de la zona de riesgo ubicada en sercanias al rio Zungo y rio Apartadó, pues mencionan que esta zona nunca ha sido de alto riesgo.</p>	 

Aportes a la zonificación ambiental preliminar

<p>Apartadó - Auditorio Compartir 2 Municipio: Apartadó Fecha: 29/01/2018 Lugar: Auditorio Compartir Asistentes al Taller: 29</p>	<p>Identificación de una afectación frente al tratamiento de residuos, dado que el antiguo relleno sanitario ubicado en la vereda El Salvador genera riesgo pues en este todavía se siguen vertiendo basuras. Otro foco de contaminación se presenta en la vereda Churido en la cual también se reporta disposición de basuras en los caños afluentes al río Apartadó. Los asistentes manifiestan que estas zonas se deberían tener en cuenta en la Zonificación Ambiental como riesgos por contaminación.</p>	
<p>Municipio: Mutata Fecha: 29/01/2018 Lugar: Auditorio Cabildo Jakerazavi Asistentes al Taller: 51</p>	<p>Los actores presentan una baja participación, pues tienen la concepción de que la Zonificación puede llegar a que ellos como comunidad se les restrinja o prohíba el uso de algunas prácticas desarrolladas como lo es la tala o la pesca.</p>	
<p>Municipio: Apartadó Fecha: 30/01/2018 Lugar: Auditorio CORPOURABA Asistentes al Taller: 15</p>	<p>En relación con la gestión del riesgo, se dice no haber tenido en cuenta las zonas pertenecientes al río Carepita y Río Zungo ubicados en la zona de la desembocadura del río al Golfo de Urabá, los cuales presentan inundaciones.</p> <p>Los consejeros de cuenca solicitan sea incluidas estas áreas dentro de la zonificación, por otro lado se refieren a otra gran zona de inundación, la cual se ubica por el sector de la vereda manatíes, León Bajo, Los Mangos medios, Santa fe de los Mangos, la tempestad, Monomacho, pues perciben un riesgo bastante alto a ser inundables.</p>	

Aportes a la zonificación ambiental preliminar		
	<p>Por otro lado sugieren los consejeros de cuenca que hacia la zona del Rio Shado, Carepita y Zungo se considere para reforestar, así como todo el recorrido del rio León hasta su desembocadura al golfo de Urabá pue esta zona es considerada con alto riesgo a inundación.</p> <p>Por último en el municipio de Carepa se encuentra una reserva natural la cual se debería adicionar como importante dentro de la zonificación pues mencionan los consejeros de cuenca que esta zona es la única de bosque tropical en la cual se encuentran especies de fauna y flora importantes.</p>	
<p>Municipio: Chigorodó Fecha: 24/01/2018 Lugar: Auditorio Ilar Asistentes al taller: 15</p>	<p>Consideran que una zona ubicada en la serranía del Abibe como Reserva Natural; de igual forma la comunidad aclara que la zona de la quebrada la Barranquillita es escenario de inundaciones y que este no aparece en el mapa.</p>	
<p>Municipio: Apartadó. Fecha: 24/01/2018 Lugar: Auditorio Barbacoas Asistentes al taller: 26</p>	<p>Una zona ubicada en la serranía del Abibe como Reserva Natural; de igual forma la comunidad aclara que existe una solicitud de zona de manejo en la vereda del Zungo, al igual que la existencia de reservas acuíferas en churido medio, y en la vereda de salsipuedes.</p>	

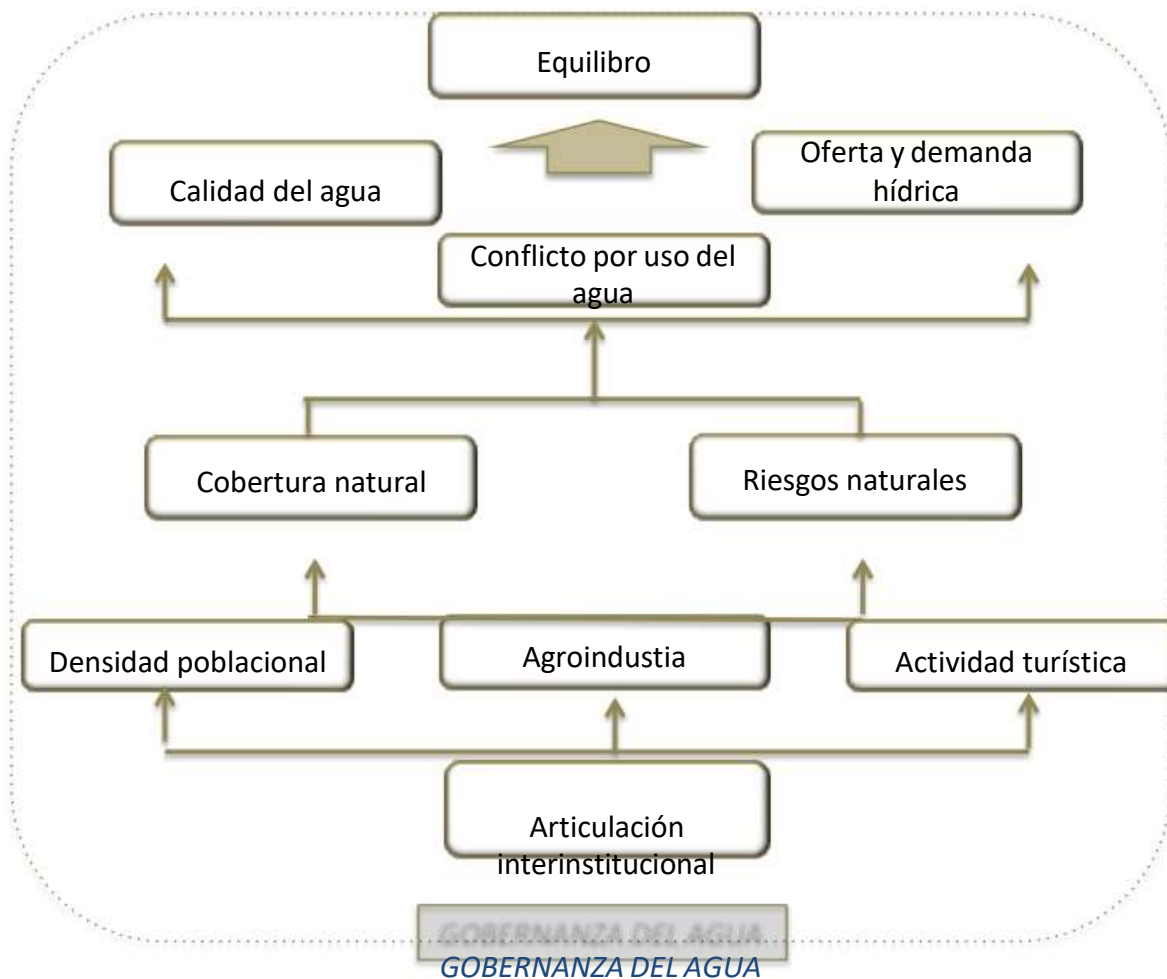
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.4.3.4 Modelo de ordenación y manejo propuesto para el escenario apuesta

Finalmente, se propone así, un modelo conceptual que permita orientar la construcción del escenario apuesta con base en el análisis estructural realizado al inicio de esta Fase (ver Tabla 8); y a la vez, establecer un primer marco de actuación para la Fase de Formulación y así, se facilite el diseño de su componente programático. Este modelo ambiental establece

la gobernanza del agua como fundamental para la gestión del recurso hídrico, de tal forma que se pueda movilizar el conocimiento y las capacidades institucionales de la Cuenca del Río León para mejorar y favorecer la reconversión de las actividades productivas y la gestión del recurso hídrico como elementos prioritarios (ver Figura 22).

Figura 22. Modelo conceptual del escenario apuesta



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.4.3.5 Descripción del escenario apuesta

A continuación, se presenta la descripción del escenario apuesta (Ver Figura 23 y Figura 23).

En el 2028 la Cuenca del Río León es modelo regional en la implementación estrategias y mecanismos en torno a la gobernanza del agua, razón por lo cual la implementación del POMCA contó con la adecuada articulación con otros sectores económicos de la región. CORPOURABA es modelo de trabajo conjunto y articulado con el Consejo de Cuenca, de tal forma, que se ha fortalecido el acompañamiento institucional y la participación comunitaria, así como las alianzas con los resguardos indígenas y consejos comunitarios presentes en la Cuenca para la realización de

diagnósticos y proyectos precisos y focalizados en torno a la gestión del recurso hídrico, lo cual permitió fortalecer la transparencia y legitimidad en los procesos de planeación y ordenación ambiental. Así mismo, las determinantes ambientales propuestas en la zonificación ambiental del POMCA fueron adoptadas por el 100% de los municipios en sus Esquemas de Ordenamiento Territorial. El fortalecimiento de las capacidades de la autoridad ambiental, lo cual se reflejó en una mayor eficiencia en la realización de trámites ambientales, se lograron implementar el Pago por Servicios Ambientales (PSA) y otros incentivos para la conservación en las áreas de importancia ambiental, y se logró movilizar a las distintas institucionales en torno a los derroteros propuestos en el POMCA.

Así, el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional en el marco de la gobernanza de agua, permitió en 2028 generar conocimiento relacionado con la realización de estudios de calidad del agua gestión del riesgo, entre otros.

De forma complementaria, se fortalecieron las acciones de formación y educación ambiental con y desde los distintos actores de la Cuenca, que han permitido el conocimiento de las determinantes ambientales del POMCA facilitando así, la adecuada participación de los actores sociales así como la precisa gestión de recursos, la implementación de programas de disposición adecuada de residuos sólidos, el uso racional del recurso hídrico, incorporación de saberes tradicionales en las prácticas productivas y de turismo gastronómico sostenibles, entre otras, disminuyendo así el conflicto por uso del agua.

Así mismo, a través de la creación de alianzas estratégicas con Instituciones de Educación Superior (IES) que han implementado ofertas curriculares rurales de formación técnica, tecnológica y profesional bajo una perspectiva rural (Ej.: Ingeniería ambiental, forestal, veterinaria, agronomía, turismo, avicultura, producción sostenible de lácteos, turismo, ...). En relación con las actividades de formación técnica y cursos cortos, se lograron crear mecanismos que desincentiven el ausentismo.

La gobernanza del agua y la gestión del conocimiento, permitieron que en 2028, se logrará mayor control en el otorgamiento de licencias ambientales, se han tecnificado las actividades de aprovechamiento forestal, entre otras fortalecidas a través de la formación y asistencia técnica para involucrar buenas prácticas agropecuarias, diseño de proyectos que permitan reemplazar combustibles de origen maderero por biodigestores o estufas de gas, uso de fertilizantes orgánicos, control de animales invasores y tomar medidas para evitar incidentes, formación en asuntos legales y jurídicos, mercadeo y emprendimiento asociativo que permitieron disminuir el número de intermediarios.

En relación con la actividad agroindustrial, en 2028 se ha incorporado en un 100% la producción de abonos orgánicos y de buenas prácticas agropecuarias (BPA), así mismo, se ha logrado incorporar la Responsabilidad Social de tal forma que se cuenta con inversiones diversificadas y se han logrado disminuir las fumigaciones a cultivos de banano principalmente. Este aumento de la inversión y tecnificación ha permitido mejorar las vías de comunicación que favorecen la comercialización de productos en pequeños mercados locales y en mercados regionales, también se ha logrado mejorar las plantas de tratamiento y contar con acueductos veredales en el 100% de los municipios de la Cuenca del Río León.

Se han logrado en 2028 implementar centros de acopio y de transformación en torno a los productos (Arroz, Ñame, Maíz y Aguacate), esto ha permitido potenciar los cultivos de cacao de producción artesanal y orgánico, se cuenta con máquinas de secado con y con conocimientos de pescados (programas de piscicultura), fortaleciendo así, el conocimiento agropecuario de la cuenca orientado al mejoramiento de competencias en para incursionar en el mercado regional mediante del intercambio de experiencias con otros comités de la parte productiva, caña, yuca, piña, aguacate.

Así mismo se han establecido acciones de conservación, reforestación y restauración con especies nativas en áreas de importancia ambiental y ecológica y se ha mejorado el manejo con las aguas residuales, controlar la invasión de los espacios públicos en los ríos, mejorar la administración en los suministros de agua. Se ha fortalecido la veeduría ciudadana para la supervisión y control de los recursos hídricos de tal forma que las empresas tengan plantas de tratamiento de aguas residuales y sanciones para quienes no cuenten con los mecanismos incorporados.

En 2028, se han logrado implementar sistemas productivos sostenibles basados en silvicultura, diversificación productiva que incluye el desarrollo de actividades de turismo comunitario ecológico y de naturaleza de forma que integró actividades productivas, de servicios y de mercadeo, así como actividades el desarrollo de actividades turísticas (Ej.: posadas campesinas, fomentar Rutas del Agua que incluyan senderos para reconocimiento de ríos, nacimientos, cascadas, aguas termales). Se han promovido emprendimientos productivos basados en prácticas tradicionales afrodescendientes bajo el enfoque de cadena productiva que permitieron incorporar innovación tecnológica y fomentar el emprendimiento y creación de empresas bajo un enfoque rural y de arraigo de juventudes (Ej.: realización de tejidos, artesanías, turismo gastronómico bajo el enfoque de cadena, posicionamiento del cultivo de fique para producción de fibras y bolsas).

Lo anterior, permitió a la Cuenca del Río León mejorar su seguridad alimentaria a través de la creación de productos de origen orgánico marca región de la mano con el diseño de acciones de fundraising que han servido de apalancamiento financiero para mejorar las actividades productivas de la región posicionando a la Cuenca del Río León como prestadora de servicios y bienes ambientales con modelos productivos sostenibles.

La realización de mejores prácticas productivas que han disminuido el conflicto por uso del suelo y mejorado el estado de la cobertura natural, permitieron en 2028 mejorar el estado de conservación de las zonas de importancia ambiental, disminuir las prácticas de deforestación, acciones coordinadas en áreas de restauración ecológica (Ej.: reforestación con especies nativas que han promovido la creación de viveros comunitarios y se disminuya la fragmentación en la Cuenca), implementación de proyectos de reforestación para mejorar la conectividad. El 100% de las áreas protegidas cuenta con Planes de Manejo adoptados y en implementación los cuales han facilitado la implementación de mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA) para motivar acciones de conservación y diversificar ingresos a los actores.

De este modo, en 2028 se han logrado realizar estudios para definir áreas prioritarias para crear acueductos veredales priorizados, así mismo, y como resultado de la gobernanza del agua que permitió empoderar a los distintos actores sociales de la Cuenca, se logró fomentar el diseño y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en el 100% de los municipios de la Cuenca, la implementación de estrategias de recolección y uso de aguas lluvias para mejorar el acceso y que incluyan mecanismos para mejorar su calidad.

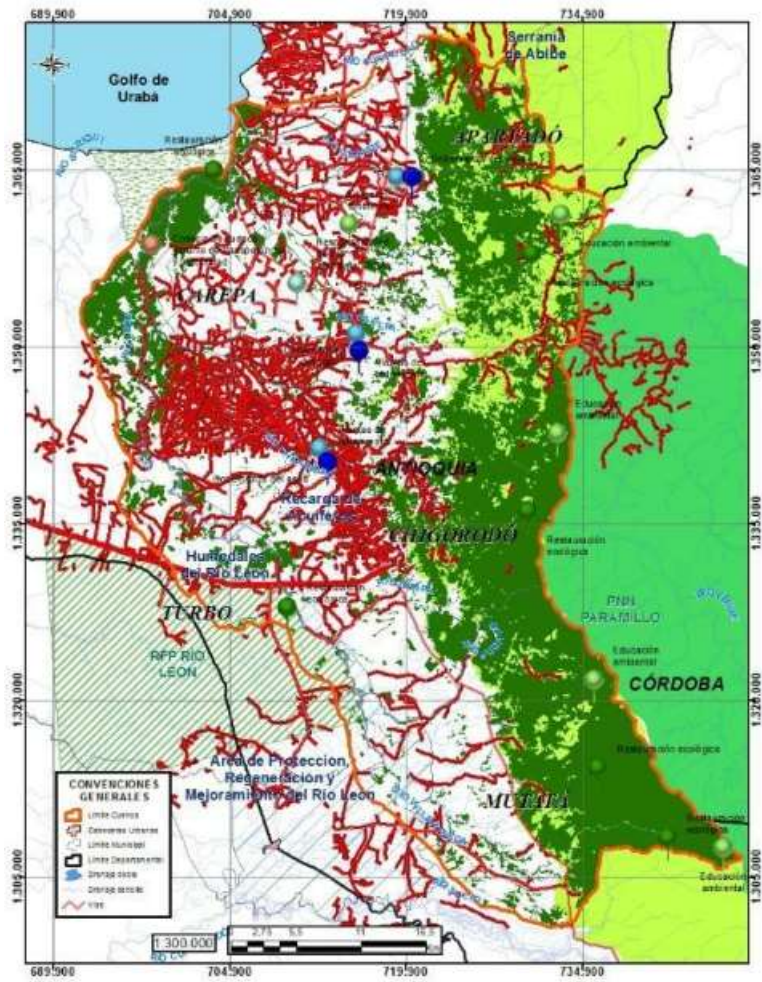
Se cuenta además, con proyectos sostenibles de conservación y restauración en zonas de nacimientos de agua (Ej.: protección de áreas de páramos, compra de predios para reforestaciones, cercamientos, ...), riveras de los ríos y zonas de importancia ambiental bajo un enfoque de generación de recurso hídrico a futuro, lo anterior, apoyados en acciones de control de disposición de aguas residuales y servidas, así como residuos sólidos en el Río León y sus afluentes, y con el diseño de una estrategia para tecnificar y optimizar el manejo de pozos sépticos.

Finalmente, y en relación con la gestión de riesgos, la cuenca del Río León en 2028 se cuenta con estudios semi-detallados en la Cuenca que permitieron diseñar obras estructurales específicas de prevención (ej.: diseñar planes de contingencia de emergencias establecido para caso de desastres como incendios, promover la creación de reservas civiles para la amortiguación de riesgos, analizar el posible riesgo por inundación, mantenimiento de las vías como acción de prevención ante fenómenos de remoción en masa, se definen proyectos y medidas de contención y canalización bajo un enfoque preventivo. De forma complementaria, los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo han realizado visitas y diagnósticos detallados en cada una de las zonas de asentamientos humanos que tienen amenaza alta y muy alta y han logrado activarse para contar con acciones localizadas y recursos de diversas fuentes precisados en los Planes Municipales de Gestión del Riesgo.

En relación con las medidas no estructurales para mitigar el riesgo, en 2028 la armonización de los EOT con los determinantes ambientales propuestos en la zonificación ambiental, lo cual permitió la regulación de las prácticas y políticas de ocupación del suelo, se cuenta con el 100% de los planes locales para la prevención y atención de desastres. Finalmente, se identificaron el 70% de las zonas correspondientes a laderas estructurales de alta pendiente a nivel general, lo cual permitió el diseño de obras de estabilización de taludes y de recuperación ecosistémica.

En 2028 la cuenca del Río León cuenta con abastecimiento de agua potable, mecanismos de reutilización del agua aumentando así la oferta de agua para la población con especial énfasis en los resguardos y consejos comunitarios presentes en la Cuenca, se han legalizado los acueductos bajo un criterio económico igualitario, se cuenta con el compromiso de pobladores y resguardos en el uso y manejo de las basuras por parte de los habitantes del resguardos. Se cuenta con pozos subterráneos de captación de agua, plantas de tratamiento, y se ha fomentado la inversión privada en torno a la protección del recurso hídrico, ha sido fundamental la erradicación concertada de los cultivos de uso ilícito y se ha disminuido la extracción de materia del lecho de los ríos y se ha fortalecido el control de vertimientos, lo cual ha contribuido favorablemente a mejorar la calidad del agua de la cuenca del Río León.

Figura 23. POMCA Río León: Escenario apuesta





Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.5 ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL COMPONENTE DE GESTIÓN DE RIESGO

En relación con la proyección tendencial de la variable de gestión del riesgo, como se indica en los alcances técnicos y el Anexo B. De la Guía Metodológica que precisa el paso a paso para incorporar el componente de gestión del riesgo en la fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, el objetivo es analizar los escenarios tendenciales, deseado y apuesta a partir de la evaluación de amenazas, vulnerabilidad y riesgos obtenidos en el diagnóstico e incorporar en la zonificación ambiental la evaluación de la amenaza para definir las estrategias para la reducción de riesgos en las zonas priorizadas como de amenaza alta y de vulnerabilidad y riesgo para evitar la conformación de nuevas condiciones de riesgo.

El análisis prospectivo en el componente de gestión del riesgo busca encontrar inicialmente las variables claves y aspectos que contribuyen a la generación de amenazas y riesgos, las tendencias al año 2028 (año definido como horizonte del proyecto) de las amenazas y la exposición en función de las dinámicas existentes en la cuenca, las medidas y estrategias para la reducción del riesgo dentro un escenario deseado y orientar con el componente de gestión del riesgo al proceso de zonificación ambiental (mediante un escenario apuesta) de la cuenca como objetivo de la fase de prospectiva y zonificación del POMCA desde su integralidad.

3.5.1 Probabilidad de ocurrencia

Las categorías de probabilidad de ocurrencia se establecen de acuerdo al número de veces que puede producirse (n) un evento en un tiempo (t) de planificación, expresada en porcentaje. No obstante se plantean de manera cualitativa entre baja, media y alta en cada

amenaza dentro de los escenarios toda vez que la amenaza se realizó para estimar su área de afectación y no su recurrencia. Además, es preciso tener en cuenta que resulta desacertado proyectar cantidad de eventos futuros según recurrencia histórica de eventos basándose en la información recopilada y mostrada en la caracterización de eventos amenazantes en el diagnóstico, debido a que hay información sin la suficiente resolución espacial y temporal verificada, además se debe aclarar que los estudios presentados son de calificación de la condición de amenaza mas no de su predicción de ocurrencia, toda vez que varios factores considerados no se pueden predecir (p.e. sismos), de manera que sugerir la ocurrencia de un número específico de eventos en una ventana temporal futura es, en esencia, impreciso técnicamente.

En los últimos 10 años se han identificado 113 movimientos en masa, 18 inundaciones, 26 avenidas torrenciales y 15 incendios forestales, lo que sugeriría que en un ejercicio simbólico en que estos fenómenos tuvieran un comportamiento similar a los últimos 10 años, pueden producirse en el tiempo de planificación proyectado al año 2028 las condiciones mostradas en laTabla 28.

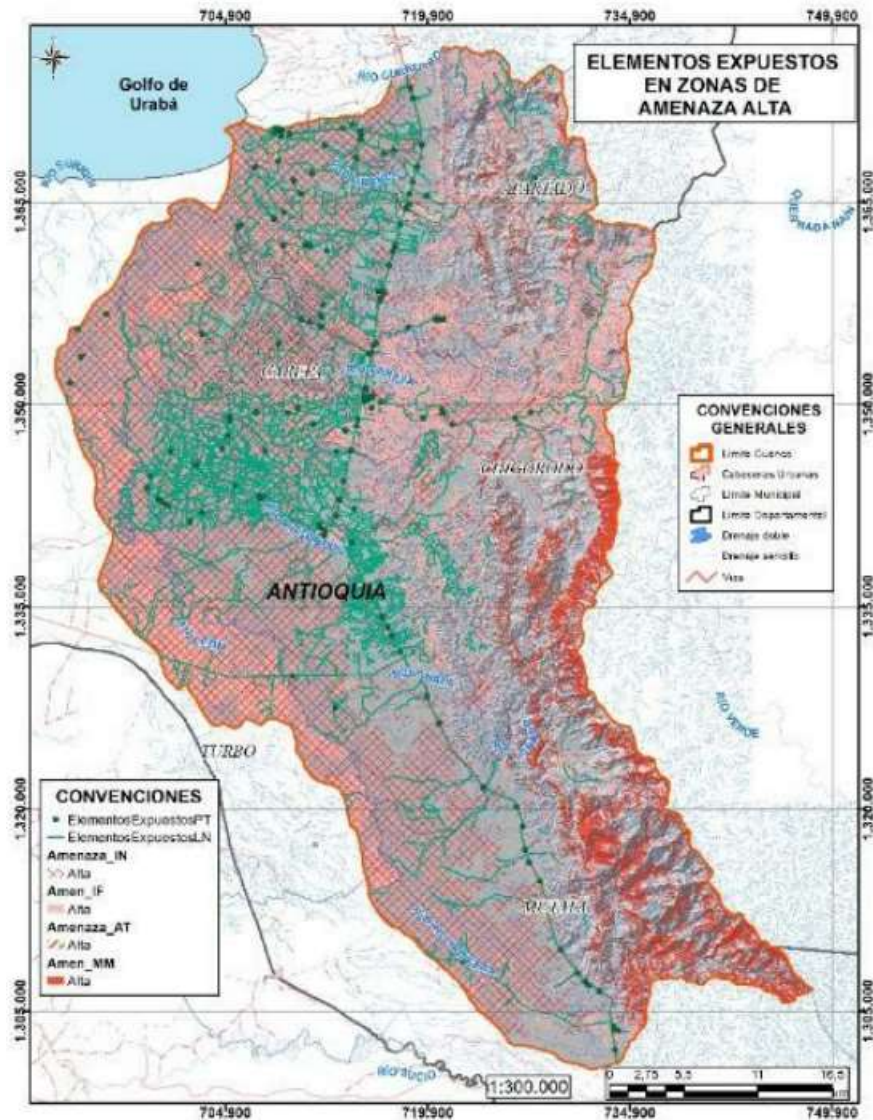
Tabla 28. Probabilidad de ocurrencia de eventos en el tiempo de planificación

VARIABLE	EVENTOS FUTUROS POSIBLES	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Movimientos en masa	113	Alta
Inundaciones	18	Alta
Avenidas torrenciales	26	Alta
Incendios forestales	15	Media

3.5.2 Áreas de afectación expuestas a eventos amenazantes (EEA)

Las áreas de afectación expuestas a eventos amenazantes se observan en la Figura 24 y se indican contrastadas contra las amenazas en los escenarios tendenciales de exposición mostrados más adelante.

Figura 24. Áreas de afectación expuestas a eventos amenazantes



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Corresponde a la ubicación, ampliación o proyección de nuevos asentamientos urbanos, infraestructura estratégica y actividades productivas en áreas expuestas a eventos amenazantes. Teniendo en cuenta la distribución espacial de las zonas en amenaza media y alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones, la amenaza más representativa es movimientos en masa, la cual representa la posibilidad de deslizamientos y flujos y la existencia de laderas en condición de reptación, además aporta considerablemente a la existencia de amenaza alta por avenidas torrenciales en varios cuerpos de agua en combinación con las condiciones morfométricas de su área tributaria. Por su parte y no menos importante, la amenaza por inundación puede generar afectaciones en algunas áreas pobladas que se encuentran expuestos junto a los cuerpos de agua

principales como el río León, río Carepa, entre otros. Finalmente, los incendios de coberturas vegetales presentan un panorama de calificación de amenaza principalmente medio y alto para todos los sectores con cobertura vegetal.

3.5.3 Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)

Posterior a la evaluación conjunta e interdisciplinaria de la influencia y dependencia entre las variables se analizan las variables y aspectos contribuyentes que se desprenden de los componentes de geología, geomorfología, clima, caracterización de las condiciones de riesgo y en general de todo el diagnóstico de la cuenca, los cuales se consideran relevantes para el proceso de zonificación porque se relacionan con las zonas de amenazas naturales y socionaturales (en nivel de amenaza media y alta) por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

En el caso específico de amenazas naturales, estas son consideradas determinantes ambientales y no directamente el riesgo generado por las mismas, por tanto los indicadores para el análisis prospectivo que recomienda el alcance técnico del POMCA y que aplican para la cuenca objeto de análisis son los porcentajes de área con amenaza media y alta por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa y no otros relacionados con vulnerabilidad y riesgos que son realmente más dinámicos y generalizados no comparables directamente como determinante ambiental sino como indicadores útiles para priorizar acciones propias de gestión de riesgo. La amenaza por incendios forestales no se considera dentro de la zonificación ambiental debido a que las áreas de amenazas medias y altas opacan los demás fenómenos amenazantes y demás temáticos del POMCA; además, los riesgos derivados de los mismos se deben controlar adecuadamente desde la prevención de generación de puntos de ignición.

Para las zonas mencionadas se determinan variables tanto naturales como antrópicas que contribuyen al aumento de las áreas definidas con niveles específicos de susceptibilidad y amenaza, lo cual finalmente se refleja en los escenarios de afectación descritos en la fase de diagnóstico. Dentro de las variables claves se encuentran las precipitaciones que detonan deslizamientos y se derivan en crecientes de caudales, el relieve que define morfológicamente de manera determinante la ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa, también los cambios en el uso del suelo que modifican la dinámica del fenómeno de inestabilidad o de desbordamiento. Otras variables pueden ser consideradas contribuyentes (o aspectos contribuyentes) que estarían aportando a que las condiciones sean propicias para que se desarrolle un evento amenazante y se configure una posible afectación en los elementos expuestos.

La contribución de cada variable clave y aspecto contribuyente se puede evidenciar en la preparación de información y cálculo de amenaza y riesgo por cada fenómeno analizado que se incorporó en el documento de la fase de diagnóstico, específicamente en la caracterización de las condiciones de riesgo. Allí se puede observar de fondo detalles como la generación de escorrentías derivadas de las precipitaciones, la situación de precipitaciones posibles para distintos periodos de retorno, el efecto de la sismicidad en la existencia de movimientos en masa, y muchos otros detalles más que conservan la especificidad metodológica empleada. Así, a continuación se identifican brevemente, mas no se describen (para lo cual es conveniente consultar la caracterización de las condiciones de riesgo y demás componentes del presente POMCA en su fase de diagnóstico), las variables claves y aspectos contribuyentes organizados como “variables de orden natural” y “variables antropogénicas” como se indica a continuación:

3.5.4 Variables contribuyentes naturales

Este tipo de variables se asocian con procesos naturales que podrían tener un grado de incidencia o contribuir a la generación de fenómenos amenazantes:

† Sismotectónica

La presencia o cercanía a sistemas de fallas activos como el Cauca Romeral (fallas Uramita y Apartadó en la región) o la zona de Subducción del Pacífico y los relieves abruptos pueden representar aceleraciones sísmicas considerables en las laderas como detonantes de deslizamientos y en general la degradación de las propiedades mecánicas de las rocas y suelos frente a la presencia de fallamiento local. Los municipios de Apartadó, Carepa, Mutatá, Chigoró e incluso Turbo pueden presentar aceleraciones cercanas a los 260 gales, consideradas representativas en la posibilidad de desestabilizar laderas que se encuentren en condiciones cercanas a la saturación e incluso, en menor proporción, algunas laderas bajo cualquier condición de saturación. Este comportamiento se mantiene en ventanas temporales bastante amplias, por lo que las condiciones de amenaza sísmica son las mismas en el corto, mediano y largo plazo.

† Alta Precipitación

La cuenca cuenta con condiciones variables de precipitación en donde se contemplan períodos de altos registros que favorecerían la saturación de los suelos con alta capacidad de retención y la colmatación de cauces e incluso redes de alcantarillado, lo cual puede significar inundaciones en la parte baja de la cuenca y desencadenamiento de movimientos en masa, así mismo las crecientes súbitas de caudal en cuerpos de agua confinados morfológicamente se puede combinar con la presencia de material clástico originado en antiguos o recientes deslizamientos y flujos para detonar avenidas torrenciales.

† Relieves abruptos y cauces confinados

En la cuenca alta predominan pendientes con características de relieve fuertemente inclinado a escarpado en donde imperan geformas de ambiente denudacional y estructural con un componente remanente que contribuye a la generación de movimientos en masa. En la cuenca se encontró un gran número de cauces confinados que por sus condiciones morfológicas e hidráulicas contribuyen significativamente a la ocurrencia de avenidas torrenciales; así, solamente el río León cuentan con una importante proporción de morfologías de planicie, no obstante también asociadas a zonas de asentamiento en donde se presentan inundaciones por desbordamiento del cauce principal.

† Geología

Los materiales son predominantemente de origen volcánico y sedimentario con alta presencia de discontinuidades y alteración representada en moderados a altos grados de fracturamiento y meteorización, con suelos residuales y transportados de importantes espesores y grados de consolidación bajos sin ningún tipo de esfuerzos de preconsolidación, aportando de alguna manera que los movimientos en masa se presenten de manera muy marcada en las áreas de pendientes abruptas o donde las retenciones de agua son mayores.

† Morfodinámica

La morfodinámica es una de las variables más relevantes en la definición y comportamiento de amenazas por inundación debido a que permite diferenciar los depósitos poco

3.5.6 Índice de Daño (ID)

Corresponde al nivel de daño preexistente de los diferentes elementos expuestos, dadas las condiciones de deterioro en el tiempo. Para el análisis prospectivo se asume una tendencia de mantenimiento de los elementos expuestos que evitan que su deterioro sea notorio; sin embargo, considerando la información registrada en el diagnóstico con la cual no se logra una identificación de las características físicas constructiva, de vetustez y por no ser del alcance del POMCA no se define su condición de deterioro en el tiempo, se registrará esta necesidad dentro de los proyectos de formulación para la gestión del riesgo, siempre considerando todos los elementos expuestos identificados en la figura anterior.

Complementariamente no se contó con información en la fase de diagnóstico relacionada con una estimación de valores de las coberturas de la cuenca orientado al cálculo de reposición de los elementos expuestos existentes y preexistentes dentro de la misma. Se muestra entonces dentro de cada escenario tendencial los elementos expuestos identificados para las amenazas altas y medias.

No obstante, si se quiere más adelante formular indicadores adicionales de riesgo cuando existan estudios socioeconómicos poblacionales y de la tierra, se podrán plantear afectaciones por pérdida y costo de reposición para llegar a índices como índice de pérdida o porcentajes de áreas en riesgo medio y alto. Estos solo valen la pena para ser incluidos si se calculan escenarios de daño y pérdida basados en modelos de vulnerabilidad más complejos que los binarios de exposición o de “riesgo implícito” planteados por el alcance técnico del POMCA, razón por la cual se incluyen dentro de las actividades de los proyectos formulados en el programa de gestión integral de riesgo en la fase de formulación.

Siguiendo los principios de incorporación de indicadores solicitados para la fase de prospectiva del POMCA y con objeto de identificar las condiciones de amenazas en la cuenca en términos de indicadores porcentuales comparables entre sí y con los demás indicadores prospectivos, se plantea el indicador “porcentaje de niveles de amenaza” representando el área expuesta por niveles y tipos de amenaza presentes en la cuenca. El indicador se calcula con la siguiente expresión:

$$(PPi / Pu) * 100 = PH\beta$$

Dónde:

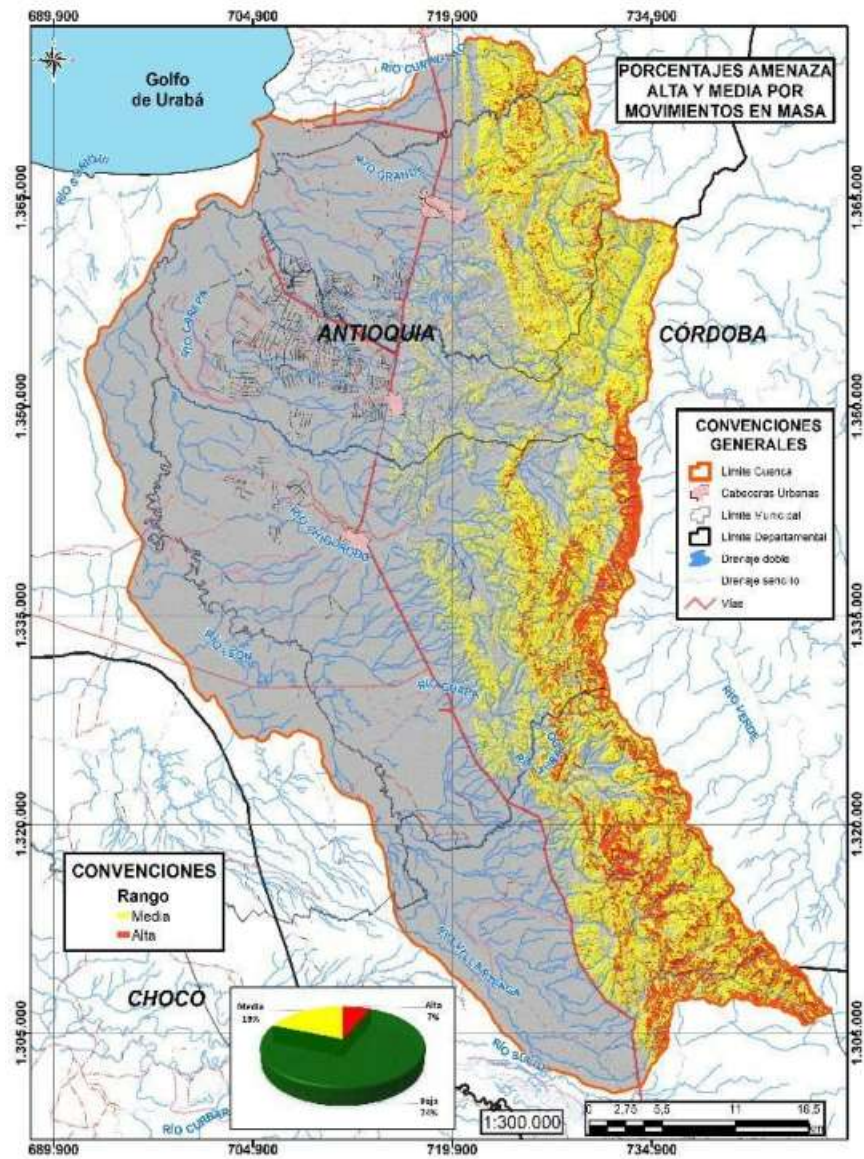
PH β = Porcentaje de área en nivel de amenaza

PPi = Área en nivel de amenaza

Pu = Área de la cuenca

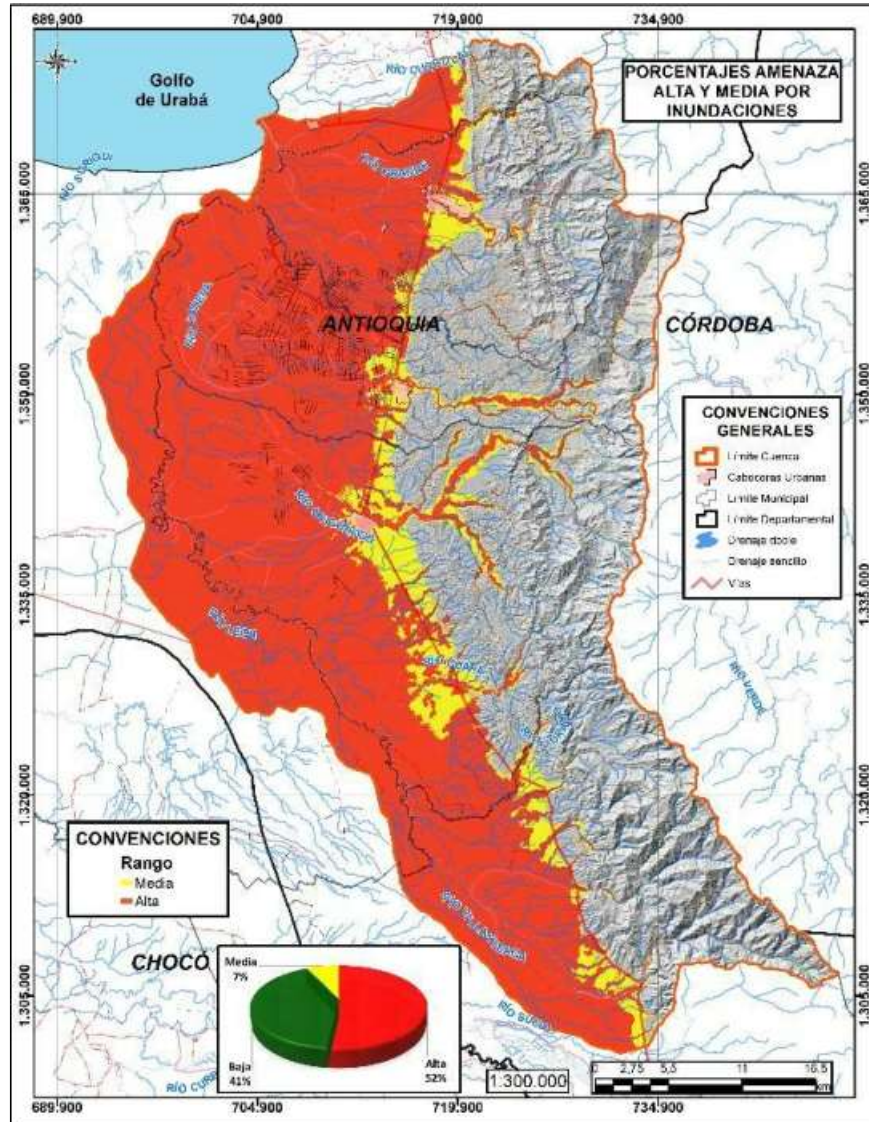
Antes de iniciar la evaluación conjunta e interdisciplinaria de la influencia y dependencia las variables que se desprenden del componente de gestión de riesgo claves para el proceso de zonificación principalmente están asociados a aquellas zonas o porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales como se observa en la Figura 25, Figura 26, Figura 27 y Figura 28).

Figura 25. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por movimientos en masa



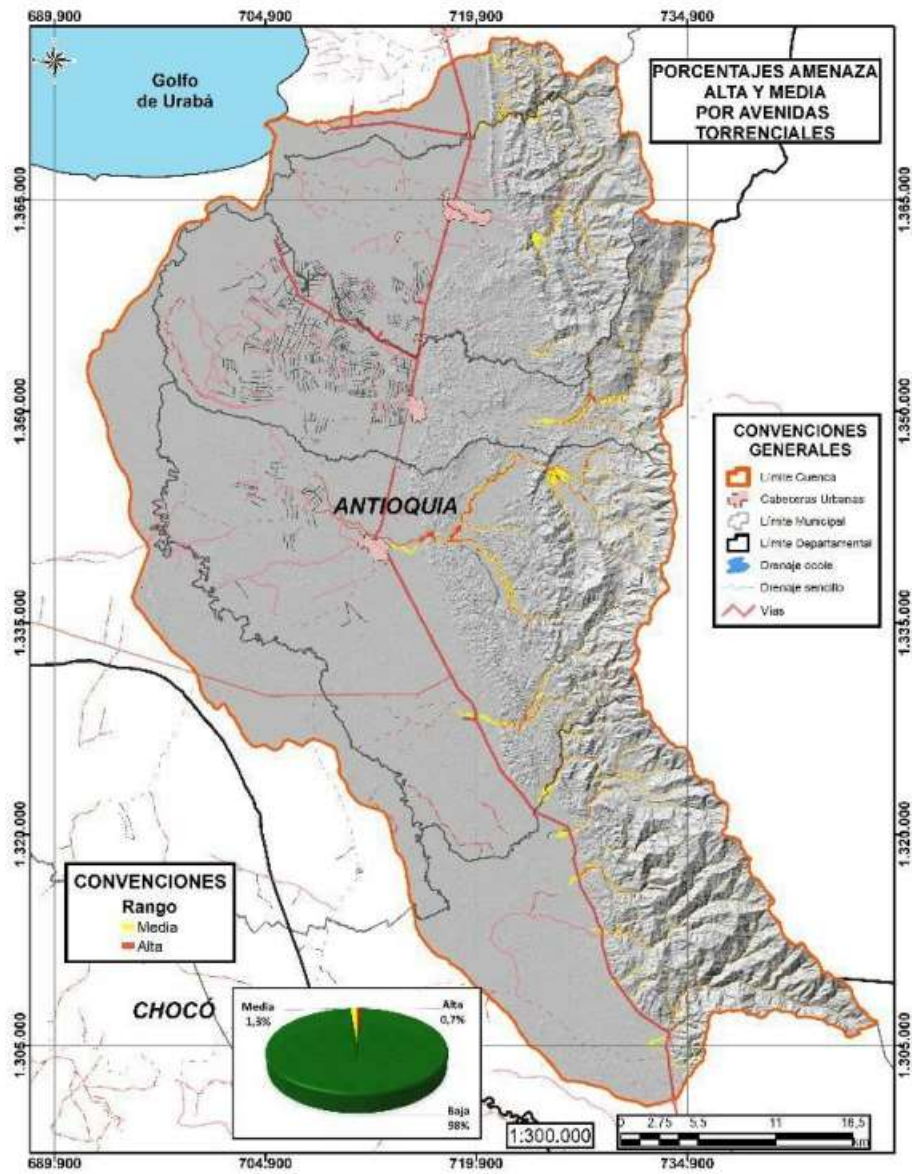
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 26. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación



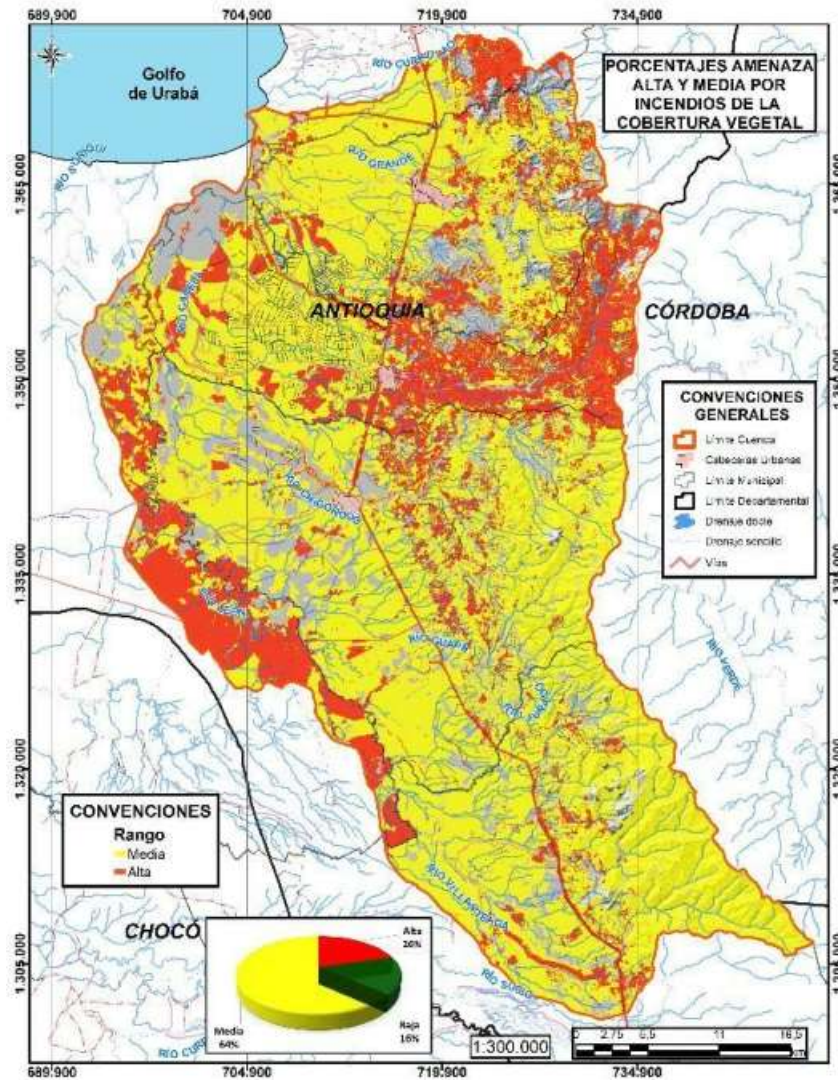
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 27. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por avenidas torrenciales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 28. Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por incendios de la cobertura vegetal



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Teniendo en cuenta la distribución espacial de las zonas en amenaza media y alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones, la amenaza más representativa es inundaciones, seguida de movimientos en masa, esta representa la posibilidad de deslizamientos y flujos y la existencia de laderas en condición de reptación y aporta considerablemente a la existencia de amenaza alta por avenidas torrenciales en varios cuerpos de agua en combinación con las condiciones morfométricas de su área tributaria.

Tabla 29. Espacio morfológico construido

VE	HIPÓTESIS 1	HIPÓTESIS 2	HIPÓTESIS 3	HIPÓTESIS 4
Gestión del riesgo	<p>Movimientos en Masa: continua las condiciones actuales del territorio, con los escenarios críticos, incluso considerando la relación con otros eventos como amenaza sísmica y lluvias por muchos periodos de retorno, exponiendo algunas áreas rurales.</p> <p>Avenidas Torrenciales: exposición de bienes y vidas de la población ubicada en las Quebradas identificadas, además de continuar eventos de obstrucción de las vías rurales e incluso vías principales.</p> <p>Incendios Forestales: continúan las condiciones del territorio</p> <p>Inundaciones: amenazas por inundación continuarán de acuerdo a las condiciones climáticas</p>	<p>Movimientos en Masa: las intervenciones van orientadas a ejecutar obras de estabilización, sin embargo modificarán poco las condiciones de estabilidad de las laderas y no reducirían las condiciones de amenaza de la cuenca, pero beneficiarían las condiciones de riesgo de elementos expuestos, como viviendas y en infraestructura vial para los tramos viales identificados en amenaza.</p> <p>Avenidas torrenciales: se han reubicado el 100% de las viviendas en riesgo alto y se ha controlado la urbanización de viviendas en los demás municipios, además de ejecutar acciones de preparación y adaptación para la obstrucción de vías.</p> <p>Incendios forestales: educación para reducir fuentes de emisión y evitar quemas.</p> <p>Inundaciones: elaborar estudios al detalle para identificar elementos expuestos y acciones que puedan mejorar la capacidad hidráulica que puedan mejorar las condiciones de fuentes hídricas</p>	<p>Las amenazas se estudian con mayor detalle en algunos sectores críticos que requieren intervención prioritaria para que no se vea comprometida la funcionalidad de la cuenca. Así es el caso de algunos tramos viales importantes que serán afectados por la existencia de avenidas torrenciales que desplazarían grandes volúmenes de material.</p> <p>Se estudia con detalle la amenaza y el riesgo por avenidas torrenciales y se proyecta una solución de vivienda en algunas viviendas que se encuentran muy cerca del cauce natural de las quebradas.</p> <p>En todos los municipios se realizan capacitaciones en gestión de riesgo comunitario y se proyecta la implementación de sistemas de alerta temprana, priorizando los centros urbanos que se encuentran expuestos a crecientes del río en la entrante temporada invernal de "La Nila" declarado por el IDEAM.</p>	<p>En un futuro moderado se especifican recursos para inversión directa en gestión de riesgo. Se inicia la ejecución de algunos estudios detallados de amenaza por movimientos en masa y por inundación y se establecen oficinas en todos los municipios para iniciar talleres comunitarios para fortalecimiento del tejido social y confianza en la institucionalidad encargada de la gestión del riesgo.</p> <p>Las tecnologías para monitoreo de amenazas aun no son vistas como prioritarias y aun no se institucionaliza la implementación de sistemas de alertas tempranas.</p>

3.5.7 Escenario tendencial del componente de gestión de riesgo

La condición actual de amenazas naturales surge de la evaluación de múltiples factores que contemplan la posibilidad de ocurrencia para amplios periodos de retorno en función de las características físicas del territorio dentro de las cuales se encuentra la variación de las precipitaciones y la amenaza sísmica que se presentarían con la misma probabilidad de ocurrencia para las tendencias de corto, mediano y largo plazo definidas para el análisis del escenario tendencial. La evaluación se puede enfocar en el uso de escenarios físicos de eventos detonantes como lluvias intensas o sismos que podrían ocurrir simultáneamente y configurarse la ocurrencia de un escenario “catastrófico” o bien una condición sin lluvia y sin sismo que representan un escenario conveniente. Por ellos se prefiere usar la combinación de todos los escenarios de amenaza evaluados y expresarlo en términos probabilísticos buscando representar la condición de amenaza más probable en la cuenca.

Al no existir una estimación de costos de la tierra según la cobertura orientada al cálculo de reposición de los elementos expuestos existentes y preexistentes dentro de la misma no es posible calcular un índice de daño, sin embargo en la fase de formulación se establecen programas para solventar la ausencia de esta información y su respectivo cálculo.

La amenaza por incendios de la cobertura vegetal no se considera dentro del planteamiento de zonificación sin embargo se menciona dentro de los escenarios tendenciales porque su incorporación se traslapa de manera desbordada con las demás amenazas e incluso con los demás componentes en consideración. La evaluación de amenaza y riesgo por incendios de las coberturas vegetales se tiene en cuenta en la fase de formulación en la definición de planes de prevención, proyectos y metas en materia de reducción integral del riesgo en la cuenca.

Partiendo de una condición de amenaza para la cuenca que contempla dentro de su evaluación aspectos multitemporales, se estima una condición de amenaza no variante dentro de la tendencia estipulada para este escenario porque su cálculo resultó del uso de amplios periodos de retorno en función de las características físicas del territorio dentro de las cuales se encuentra la variación de las precipitaciones y la amenaza sísmica. Por otro lado, la exposición en la cuenca se proyecta en la misma medida del crecimiento demográfico y de actividades productivas estimadas a 2028 y mostradas en los escenarios tendenciales de cada temática.

De acuerdo con la caracterización de amenaza por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa y su interrelación con las otras variables, se proyectó la configuración del riesgo en el escenario tendencial con base en la dinámica del territorio, las tendencias de las coberturas y usos de la tierra y las nuevas actividades proyectadas en ella, de orden nacional o regional, referidas para el análisis funcional de la cuenca en el que se evidencian proyectos locales de mejoramiento de la infraestructura rural y urbana existente. De estos estimados tendenciales se revisaron los relacionados con elementos expuestos que pueden sufrir daño considerable (asentamientos humanos y construcciones lineales o puntuales cuya afectación por amenazas representa reparación o reconstrucción de infraestructura, p.e. tejidos urbanos continuos, tejidos urbanos discontinuos y red vial) si se mantienen expuestos a eventos amenazantes según dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención en materia de riesgos.

Modelo tendencial empleado y proyectos futuros: Gestión del Riesgo

Corresponde con la evaluación de nuevos grandes proyectos como la línea nacional vía al mar, concesiones 4G, mejoramiento de viviendas, legalización de predios, sistemas de riesgo, buenas prácticas agropecuarias, planes de ordenación territorial agropecuario, POT, entre otros y nuevos asentamientos urbanos y tramos viales que coinciden con áreas de amenaza.

Teniendo en cuenta lo anterior se aplicó un crecimiento de los tejidos urbanos continuos y discontinuos en dirección a las áreas sugeridas por el análisis multitemporal de coberturas mostrado previamente y las que morfométricamente son más favorables al crecimiento con la siguiente hipótesis:

- Existiendo varias alternativas de crecimiento, este ocurrirá en la dirección en que la pendiente del terreno sea menor.
- Los crecimientos poblados se dan con la misma densidad de construcción.
- El aumento de asentamientos urbanos ocurre basado en las tendencias poblacionales.
- Las amenazas incluyen en su evaluación la dinámica de la cuenca.
- Los nuevos proyectos se incluyen dentro de los escenarios de exposición tendencial.
- Las nuevas actividades se representan en las tendencias de coberturas.

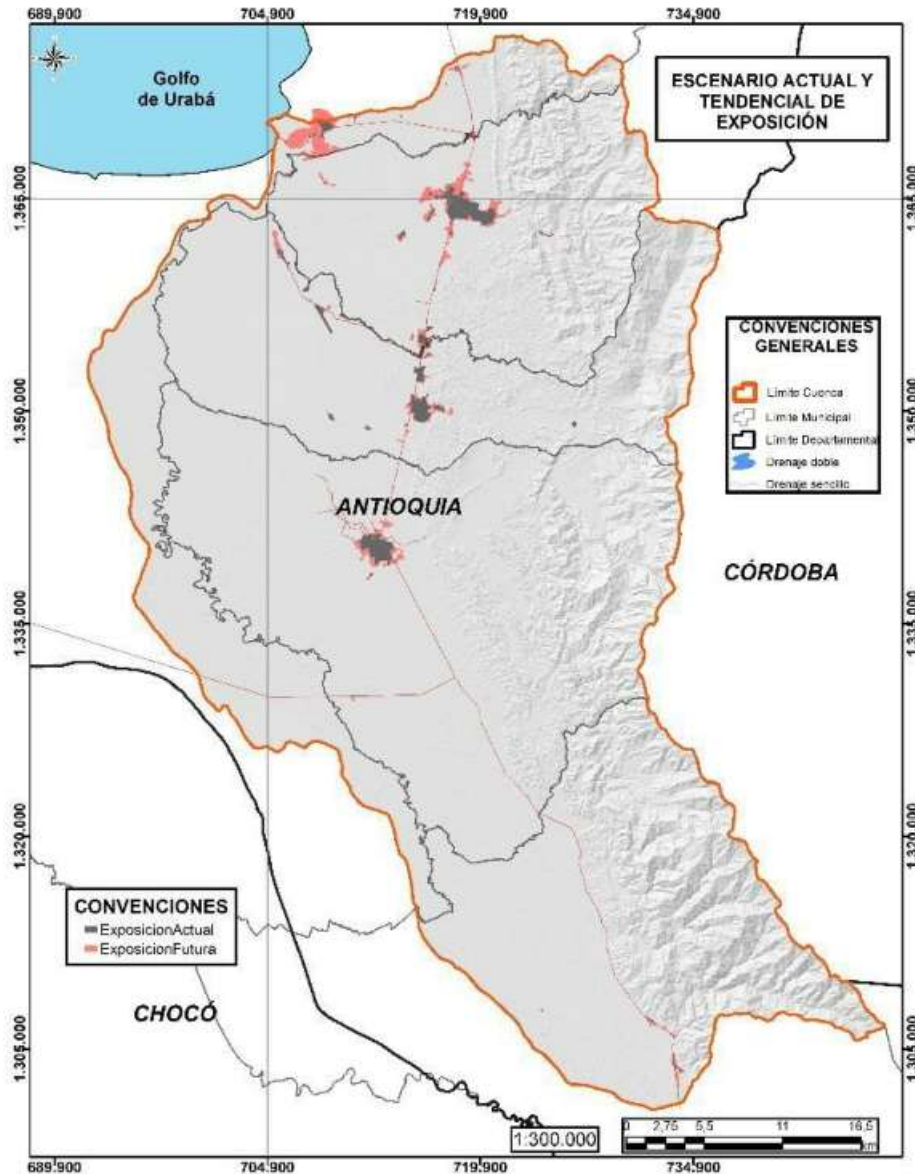
La tendencia de las coberturas corresponden con los resultados arrojados en la fase de diagnóstico y estimados para un periodo similar (años) del utilizado para calcular la tasa de cambio (2000 – 2013). Se incluyeron los proyectos viales futuros que corresponden con mejoramiento de las vías de orden nacional existentes, dentro de las cuales se encuentran las líneas nacionales de conexión el pacífico en concesiones 4G, incluidas en las tendencias de exposición.

En el planteamiento de horizontes de planificación **E0, ET1, ... ETn se definió de manera conjunta con Corpourabá la condición actual (E0) y un escenario tendencial (ET1) basado en el horizonte de planificación de 10 años.** En el escenario presentado se incluye la información de los resultados de análisis de proyección de la configuración del riesgo en la cuenca y el modelo que se utilizó para las proyecciones de los escenarios tendenciales de la configuración de riesgo en la cuenca, así como las relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales desarrollados.

Es muy importante insistir en adelante en que los modelos empleados para la estimación de las condiciones de amenaza y riesgo tendenciales son los mismos que para la fase de diagnóstico pues desde dicha fase se plantearon las condiciones probables de amenaza actual y aplicada para periodos futuros mucho mayores al horizonte de planificación para poder incluir los efectos del cambio climático y la variabilidad climática. Este es un enfoque cuantitativo que dista fuertemente de las dos formas tradicionales de calificación prospectiva de tendencias de amenazas en las que típicamente se asume de manera errada o incierta que las condiciones futuras se agravarán aumentando en una categoría cada calificación o se elige de manera azarosa algún escenario intermedio de amenaza que haya sido calculado en el diagnóstico. Este POMCA se enfoca en una visión que tiene en cuenta todos los escenarios calculados (p.e. movimientos en masa con bastantes más que

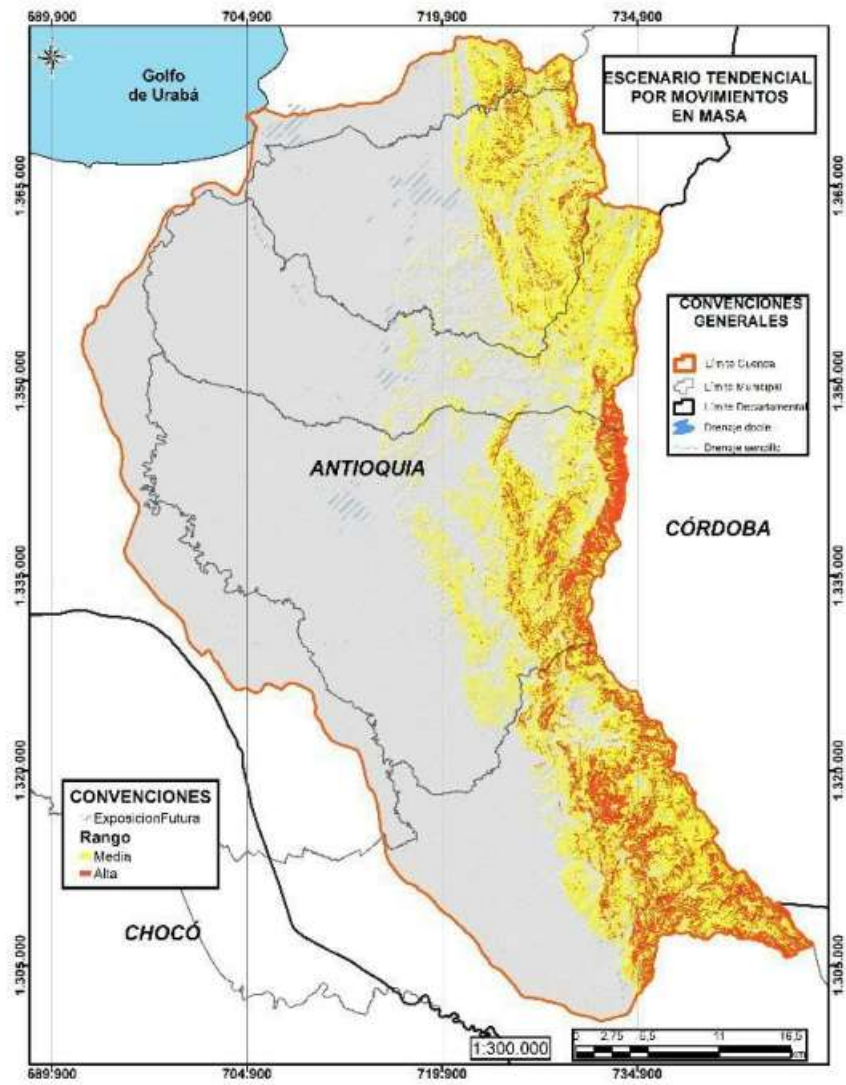
los 10 mínimos exigidos) y presenta las tendencias posibles de cada fenómeno amenazante considerando todas las variables descritas ampliamente en el diagnóstico (ver Figura 29, Figura 30, FIGURA 31 y FIGURA 32). La evaluación de los criterios para el análisis de riesgo tendencial para cada uno de los fenómenos amenazantes se indica en la Tabla 30, Tabla 31 y Tabla 32.

Figura 29. Escenario actual y tendencial de exposición



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 30. Escenario tendencial por movimientos en masa



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 30. Criterios para el análisis del riesgo en el escenario tendencial por movimientos en masa

¿QUÉ PASA SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS PARA REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RIESGO?

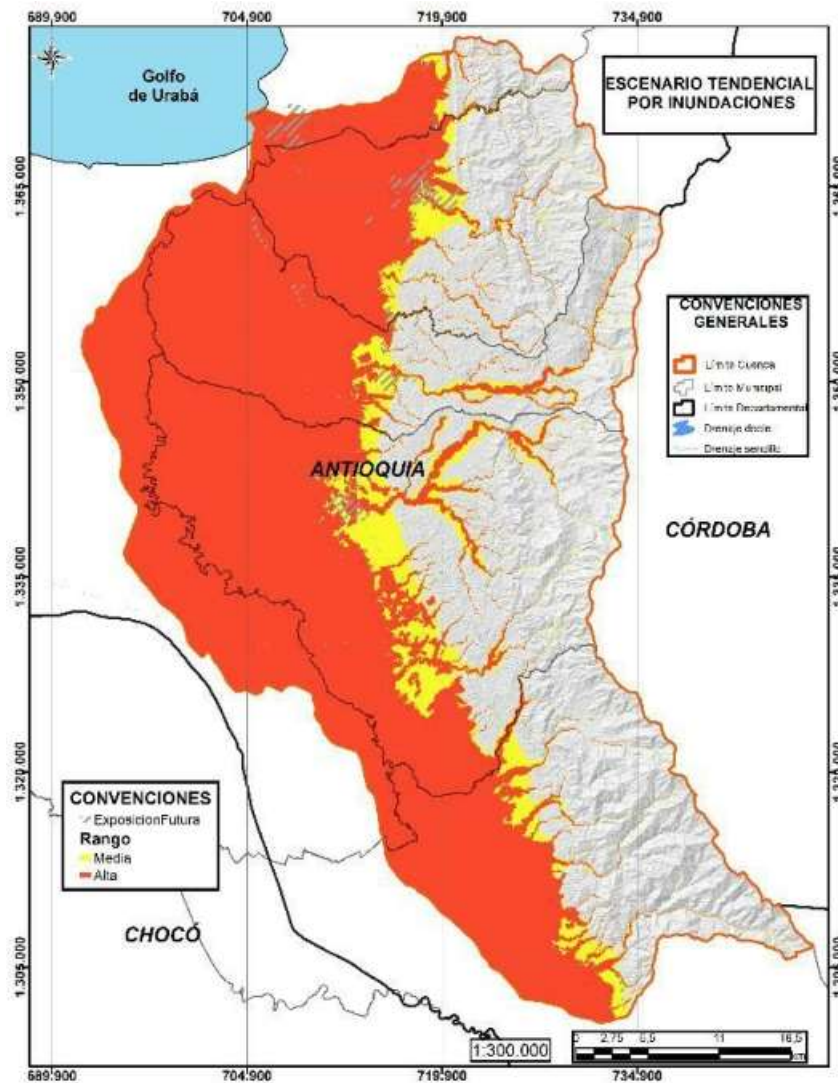
<p>Probabilidad de ocurrencia (Po):</p>	<p>Los ciclos de variabilidad climática fueron tenidos en cuenta en la zonificación de amenaza por movimientos en masa al considerar las lluvias extremas máximas diarias como aportante de los factores detonantes de deslizamientos en el proceso de saturación del suelo. Los análisis de lluvias como factor detonante contempló periodos de retorno de precipitaciones prolongados que trascienden las temporalidades proyectadas incluso de 13 años y aún más las consideraciones sísmicas (periodo de retorno de 475 años), de tal forma que los movimientos en masa detonados por eventos de altas precipitaciones o eventos sísmicos ya incorporan para todos los escenarios esta condición.</p> <p>De esta manera, los cambios según la tendencia de las transformaciones del territorio y los ciclos de variabilidad climática no modifican la probabilidad de ocurrencia de eventos de movimientos en masa, por lo cual el modelo empleado para la tendencia de amenaza por movimientos en masa es el mismo de la fase diagnóstico (cálculo de amenaza determinística con más de 80 escenarios combinados) considerado como Eo, toda vez que la amenaza incluye integralmente los efectos de la variabilidad climática y representa la condición posible en ventanas temporales amplias que superan el horizonte de planificación y se mantendrían si no se adoptan medidas para reducción y recuperación del riesgo. La cuenca es principalmente de ladera con suelos permeables en donde periodos de alta precipitación sumados a sequías (generación de ciclos de humedecimiento y secado) pueden intensificar la inestabilidad de taludes. Adicional, la deforestación y uso pecuario forman un factor contribuyente en la zona a la existencia de movimientos en masa.</p>
<p>Exposición a eventos amenazantes (EEA)</p>	<p>Las tendencias de cambio de elementos expuestos son perceptibles en las zonas de amenaza y media por movimientos en masa. La implementación de obras de infraestructura vial de gran y mediana escala que no tengan un buen manejo de estabilidad en los cortes, así como los puntos de explotación minera sin las medidas de estabilización y recuperación pueden convertirse en elementos expuestos contribuyentes a la formación de nuevos procesos denudacionales.</p>



<p>Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)</p>	<p>Los aspectos contribuyentes son de origen natural y antrópico a saber: cambios de cobertura y uso de las tierras, formas del relieve (pendientes, rugosidad, curvatura, entre otras), geología, geomorfología, resistencia de los materiales, precipitaciones, sismicidad, entre otras.</p> <p>Las que pueden tener tendencia a cambio en los tiempos analizados (13 años) son de origen antrópico, que afectarían eventualmente al relieve y a las coberturas o usos de las tierras derivándose en variaciones al nivel freático natural, no obstante, la evaluación de amenaza considera variaciones de nivel freático en sus resultados para ventanas temporales amplias. Dentro de la amenaza por movimientos en masa debe haber un adecuado uso del manejo de estériles, obras de infraestructura vial y las prácticas de deforestación para que no se conviertan en aspectos contribuyentes. La tendencia definitivamente es a que se mantengan las condiciones de amenaza planteadas porque estos fenómenos tienen una influencia muy fuerte de las variables naturales y difícilmente la influencia del hombre puede ser positiva o negativa de manera notoria en la generación de amenaza.</p>
<p>Índice de daño (ID)</p>	<p>Uno de los aspectos no evaluados fue el aumento o cambio en general de los índices de daño esperados pues no hay estudios completos de valores de uso de las tierras y la escala y alcance del estudio no permite el uso de avalúos o diagnósticos físicos específicos de infraestructura para definir índices de pérdidas o costos de reposición dentro de los cálculos de vulnerabilidad y riesgo.</p>

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 31. Escenario tendencial por inundación



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

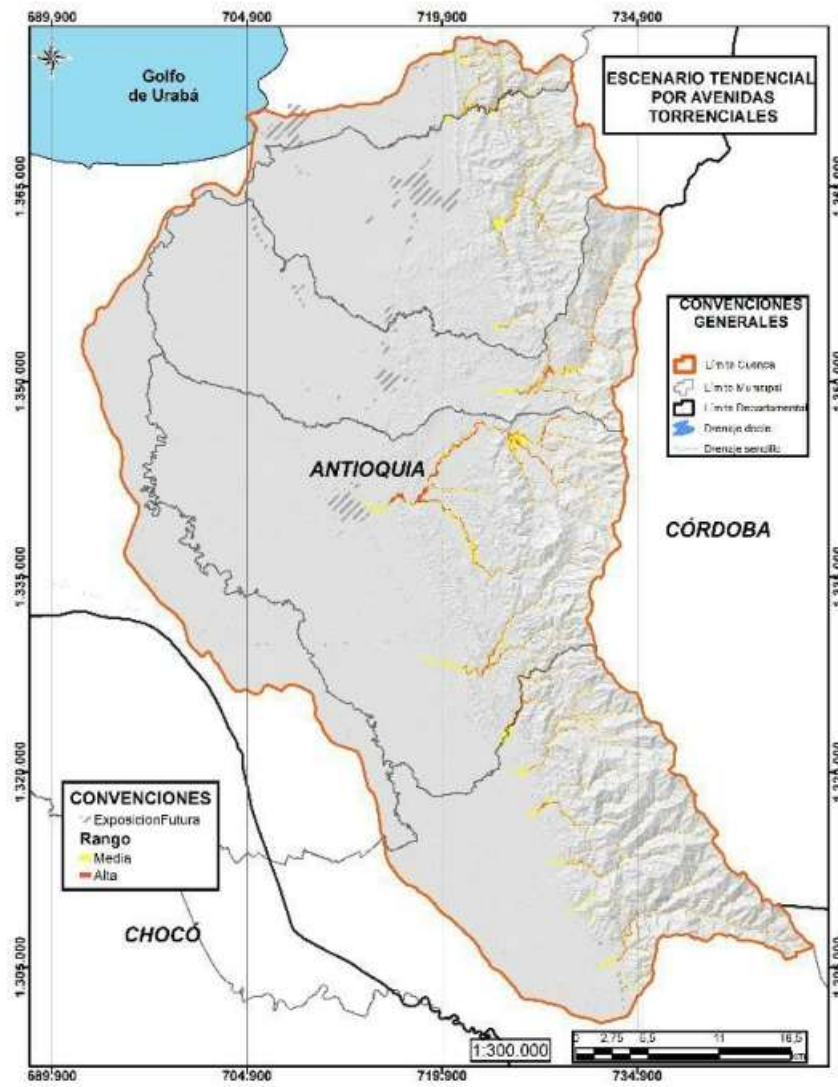
Tabla 31. Criterios para el análisis de riesgo en el escenario tendencial por inundación
¿QUÉ PASA SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS PARA REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RIESGO?

<p>Probabilidad de ocurrencia (Po):</p>	<p>de Según el componente de Clima, los ciclos de variabilidad climática fueron tenidos en cuenta en las estimaciones de precipitaciones, estos son capaces de modificar los valores sinópticos máximos diarios para retornos de lluvias prolongados que trascienden las temporalidades proyectadas incluso de 13 años. De esta manera, los cambios según la tendencia de las transformaciones del territorio y los ciclos de variabilidad climática no modifican sensiblemente la probabilidad de ocurrencia de eventos de inundación evaluados en la cuenca. Los modelos de cálculo son los mismos desarrollados en la fase de diagnóstico derivándose en que las</p>
---	---

	<p>condiciones de amenaza se mantendrían si no se adoptan medidas para reducción y recuperación del riesgo.</p> <p>Dentro de la cuenca existen depósitos aluviales, en donde periodos de alta precipitación sumados a periodos de sequias pueden intensificar los desborbamientos de los ríos no sólo generando inundaciones lénticas sino posibles zonas en encausamiento que aumenten y puedan desviar el caudal, adicional, la deforestación es un factor contribuyente en el control natural de las rondas de los ríos.</p>
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	<p>Si bien las amenazas conservan probabilidades de ocurrencia muy similares para los periodos prospectivos a analizar (10 años), las tendencias de cambio de elementos expuestos dan cuenta de un incremento que se puede traducir en aumento perceptible de la exposición de asentamientos urbanos en zonas de amenaza media y alta y aumento de la red vial en las mismas zonas de amenaza mencionadas calculadas como se indicó previamente en relación con las tendencias de exposición.</p>
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	<p>Los aspectos contribuyentes son de origen natural y siconatural, se relacionan directamente con los valores de precipitación posible para la cuenca en las partes alta, media y baja, la existencia de algunas áreas de relieve desconfinado que afecta el comportamiento de crecientes con la ausencia de pendientes altas que restan capacidad hidráulica al cauce al tiempo con la existencia de zonas de planicie receptora de desbordamientos del cauce principal y finalmente, generación de zonas de deforestación a lo largo de las rondas del río y plantación de especies foráneas que aportarían a la los cambios en la regulación de caudales de manera natural. La tendencia definitivamente es a que se mantengan las condiciones de amenaza planteadas porque estos fenómenos tienen una influencia muy fuerte de las variables naturales y difícilmente la influencia del hombre puede ser positiva o negativa de manera notoria en la generación de amenaza.</p>
Índice de daño (ID)	<p>Uno de los aspectos no evaluados fue el aumento o cambio en general de los índices de daño esperados pues no hay estudios completos de valores de uso de las tierras y la escala y alcance del estudio no permite el uso de avalúos específicos de infraestructura para definir índices de pérdidas o costos de reposición dentro de los cálculos de vulnerabilidad y riesgo.</p>

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 32. Escenario tendencial por avenidas torrenciales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 32. criterios para el análisis del riesgo en el escenario tendencial por avenidas torrenciales

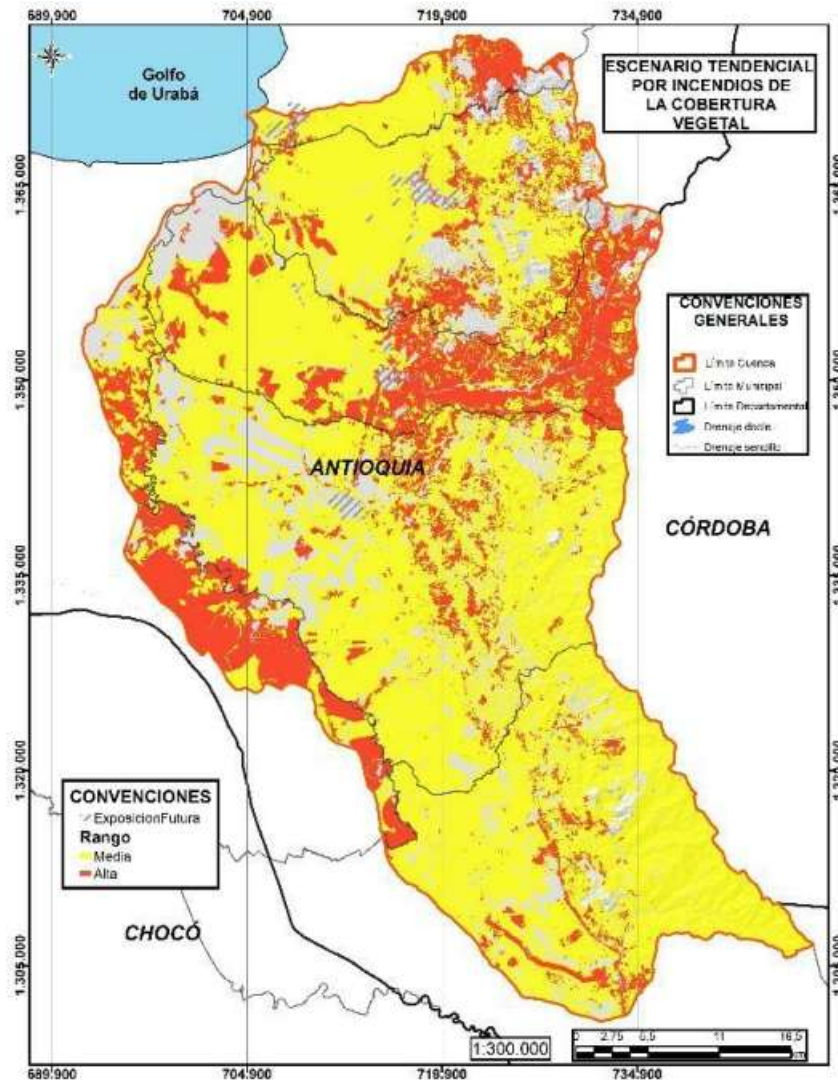
¿QUÉ PASA SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS PARA REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RIESGO?

<p>Probabilidad de ocurrencia (Po):</p>	<p>Los ciclos de variabilidad climática fueron tenidos en cuenta en la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales, estos periodos son capaces de modificar los valores sinópticos máximos diarios para retornos de lluvias prolongados que trascienden las temporalidades proyectadas incluso de 10 años, de tal forma que las crecientes torrenciales y los movimientos en masa detonados por eventos de altas precipitaciones que aportarían material sólido al fenómeno ya incorporan para todos los escenarios esta condición. De esta manera, los cambios según la tendencia de las transformaciones del territorio y los ciclos de variabilidad climática no modifican sensiblemente la probabilidad de ocurrencia de eventos de avenidas torrenciales. Los modelos de cálculo son los mismos desarrollados en la fase de diagnóstico derivándose en que las condiciones de amenaza se mantendrían si no se adoptan medidas para reducción y recuperación del riesgo.</p>
	<p>Dentro de la cuenca existen microcuencas que presentan características morfométricas e índices de variabilidad de caudal y torrencialidad propensos a presentar este tipo de eventos en la cuenca, si a eso le sumados periodos de alta precipitación sumados a periodos de sequias además de aporte de material terrígeno se pueden intensificar los avenidas torrenciales. Adicional, la deforestación es un factor contribuyente en el control natural de las rondas de los ríos y de la estabilidad de taludes.</p>
<p>Exposición a eventos amenazantes (EEA)</p>	<p>Si bien las amenazas conservan probabilidades de ocurrencia muy similares para los periodos prospectivos a analizar (10 años), las tendencias de cambio de elementos expuestos dan cuenta de un posible incremento que se puede traducir en aumento perceptible de la exposición de asentamientos urbanos en zonas de amenaza media y alta y aumento de la red vial en las mismas zonas de amenaza mencionadas. Obras de manejo, transvase y conducción de recurso hídrico, actual y planeado estarían expuestas a una avenida torrencial y podrían funcionar como contribuyente si no se mantienen adecuadamente.</p>

<p>Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)</p>	<p>Los aspectos contribuyentes son de origen natural y socionatural, se relacionan directamente con los valores de precipitación posible para la cuenca en las partes alta, media y baja y el relieve confinado que afecta el comportamiento de crecientes y aumenta la posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa que aportarían la fase sólida de la avenida torrencial. Los malos manejos de infraestructura de conducción de recurso hídrico, zonas de deforestación a lo largo de las rondas del río, plantación de especies de foráneas, malos manejos de inestabilidad de taludes por cortes viales o por explotación de materiales minerales, pueden convertirse en contribuyentes si no se les da el manejo adecuado. La tendencia definitivamente es a que se mantengan las condiciones de amenaza planteadas porque estos fenómenos tienen una influencia muy fuerte de las variables naturales y difícilmente la influencia del hombre puede ser positiva o negativa de manera notoria en la generación de amenaza.</p>
<p>Índice de daño (ID)</p>	<p>Uno de los aspectos no evaluados fue el aumento o cambio en general de los índices de daño esperados pues no hay estudios completos de valores de uso de las tierras y la escala y alcance del estudio no permite el uso de avalúos específicos de infraestructura para definir índices de pérdidas o costos de reposición dentro de los cálculos de vulnerabilidad y riesgo.</p>

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 33. Escenario tendencial por incendios de la cobertura vegetal

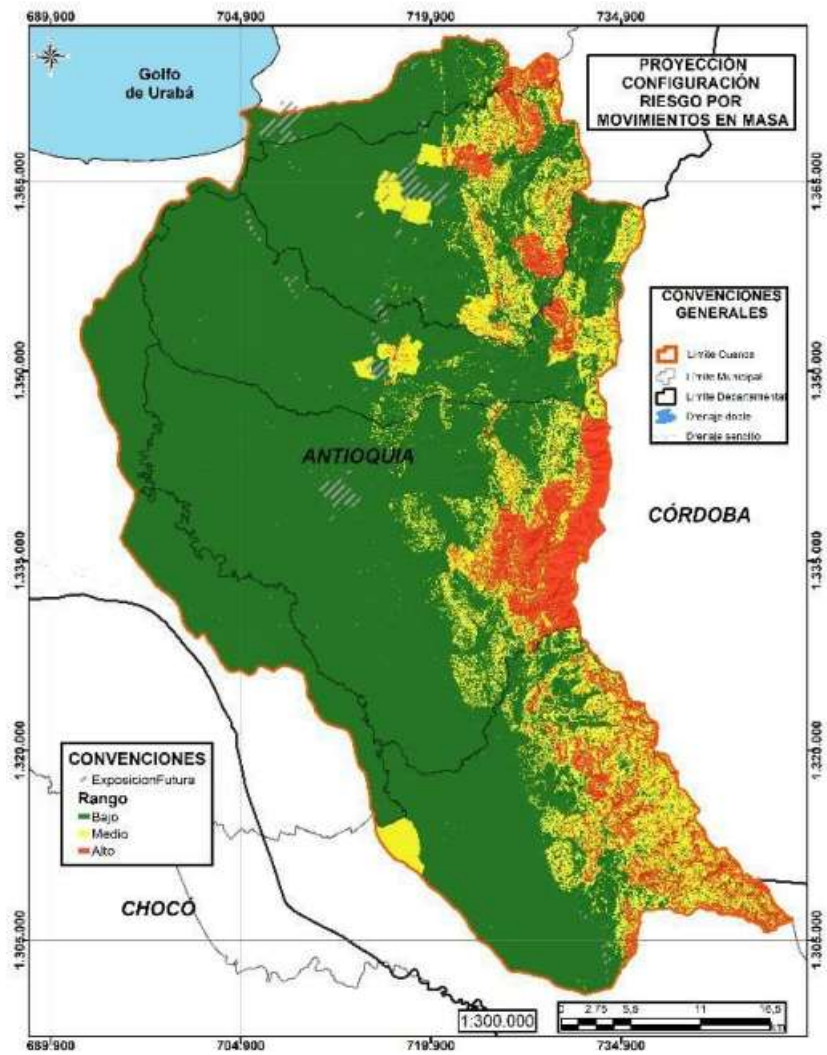


Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Proyección de la configuración del riesgo

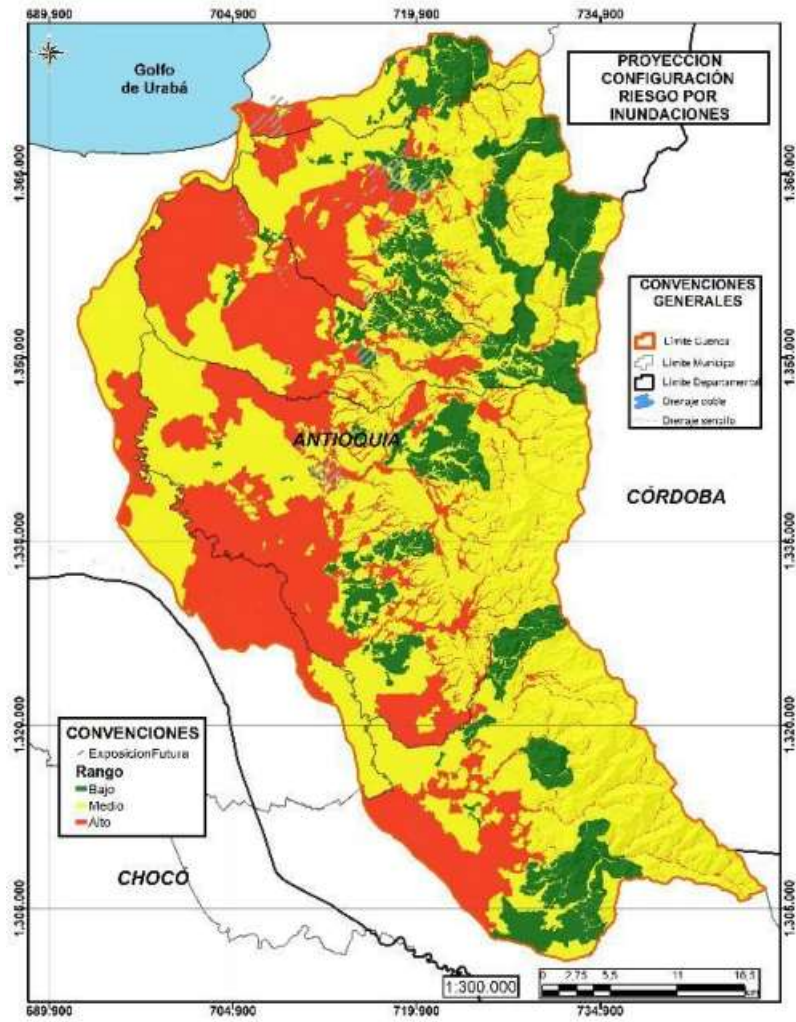
Una vez presentadas las tendencias de las condiciones de amenazas naturales y siconaturales, consideradas así por relacionarse con las variables de origen natural y antropogénico relacionadas en el numeral de Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA), así como la tendencia de crecimiento de los elementos expuestos de infraestructura se presentan a continuación las condiciones de riesgos proyectadas por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales (Figura 34 a la Figura 37).

Figura 34. Proyección de la configuración del riesgo por movimientos en masa



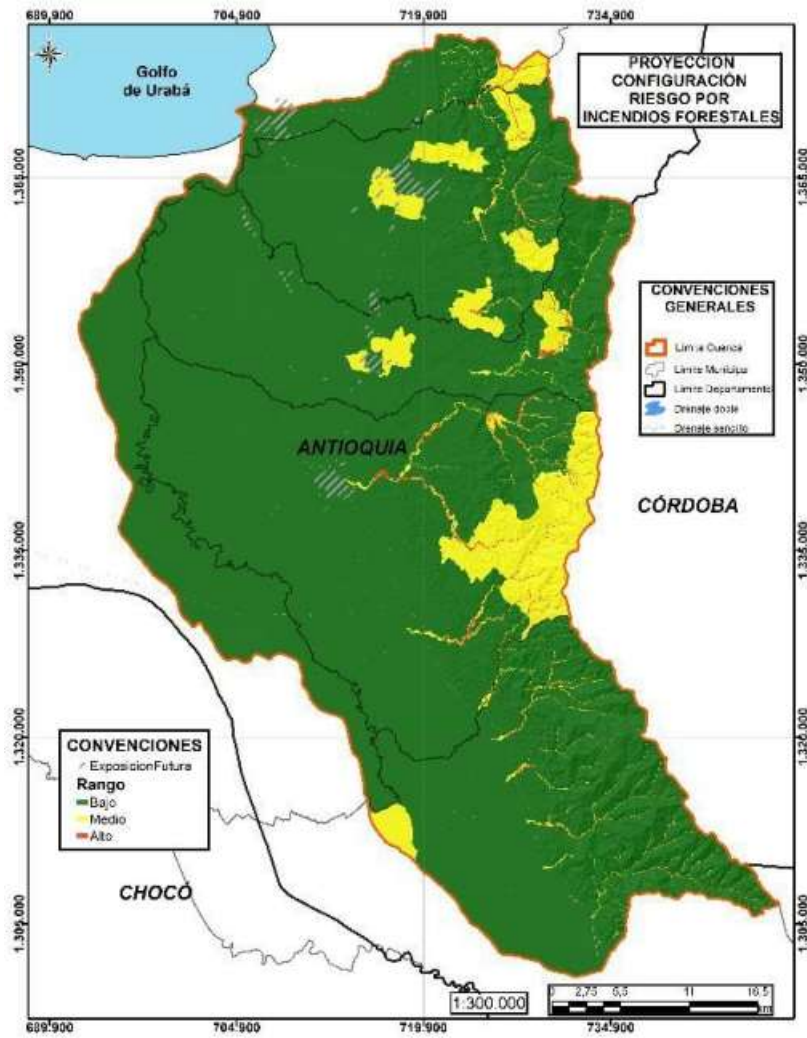
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 35. Proyección de la configuración del riesgo por inundaciones



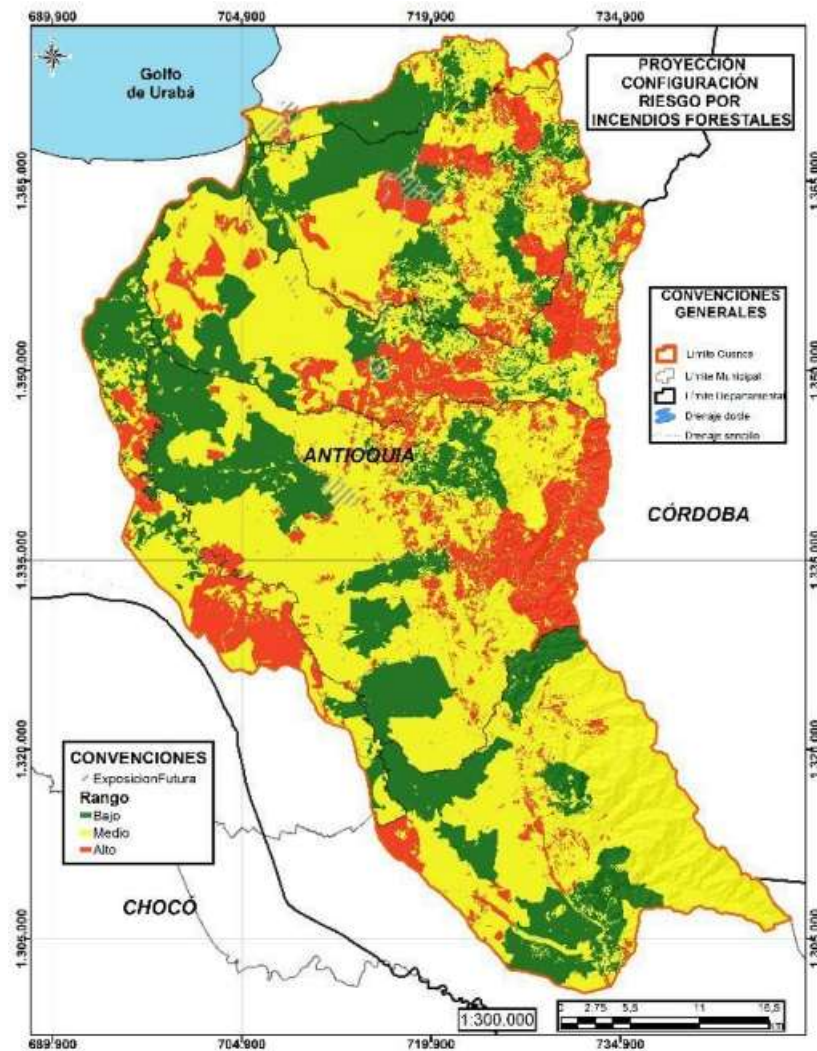
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 36. Proyección de la configuración del riesgo por avenidas torrenciales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 37. Proyección de la configuración del riesgo por incendios forestales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Las relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales de configuración del riesgo se describen a continuación y se identificaron dentro de estas dos interacciones importantes con la situación actual y futura de amenazas y riesgos que comprende el paso de vías de orden nacional que conectan el territorio con el mar y el centro del país y con regiones como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el crecimiento de infraestructura para el turismo y el mejoramiento integral de vivienda para las comunidades. Estos aumentos de infraestructura necesariamente se encuentran y se mantendrán en alguna situación de amenaza natural y socionatural por lo que permanecerán en interacción con las dinámicas de estos eventos amenazantes, razón por la cual en la Fase de Formulación se le dará un énfasis muy importante a la adaptación (amenazas y a los efectos del cambio climático) y al fortalecimiento comunitario e institucional en seguimiento, alerta temprana y respuesta oportuna frente a situaciones de

emergencia con el fin de que estos no se convierta en desastre o que si este ocurre la recuperación sea en el menor tiempo posible.

□ **Las relaciones funcionales y su interacción con los escenarios tendenciales de configuración del riesgo**

Dentro de las relaciones funcionales resulta relevante considerar la interacción de las condiciones de amenaza y riesgo con el acceso y tránsito al territorio y los crecimientos de las áreas pobladas; ya que necesariamente estos dos aspectos tienen que considerar la realidad física del territorio sin tener mayor opción que la adaptación a las mismas en lugar de su elusión y mitigación. Por ello se presenta en los escenarios tendenciales una condición actual y futura esperada de la exposición de los elementos de infraestructura y configuración del riesgo proyectada en la cuenca.

En los apartes específicos de la prospectiva en el componente de Gestión del Riesgo se definen los escenarios tendenciales para cada una de las amenazas y para la exposición (ver numeral 3.5.7 Escenario tendencial del componente de gestión de riesgo) en los que se observan los proyectos de infraestructura vial que al tiempo corresponden con los elementos funcionales de movilidad y conectividad de los territorios hacia el mar y las regiones. Al tiempo dentro de las relaciones funcionales ha sido identificada la tendencia de crecimiento del sector turístico que espera mejorar su infraestructura de la mano con el mejoramiento de vivienda de las comunidades, lo que representará el crecimiento de centros poblados en áreas con alguna condición de amenaza que será tomada en cuenta en la formulación de estos proyectos toda vez que las amenazas identificadas son y serán dominantes en la cuenca.

□ **Afectación de macroproyectos por la situación de amenaza y riesgo**

La afectación es alta para las concesiones viales 4G pues se presenta una situación de amenaza por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en la mayoría de la extensión. Las vías existentes ya y fueron evaluadas en los elementos expuestos, los cuales se pueden observar la Figura 24 y en el ítem de elementos expuesto del capítulo de gestión del riesgo del diagnóstico (Numeral relacionado con “Análisis de elementos expuestos”). Así, se considera la configuración del riesgo que estos podrían generar en los escenarios tendenciales, siendo estos los proyectos correspondientes a la dinámica de la cuenca, como actuales y nuevas actividades proyectadas de orden nacional o regional.

3.5.8 Escenario deseado del componente de gestión de riesgo

Como se indicó anteriormente en el caso específico de amenazas naturales, estas son consideradas determinantes ambientales y no directamente el riesgo generado por las

mismas, por tanto los indicadores para el análisis prospectivo que recomienda el alcance técnico del POMCA son los porcentajes de área con amenaza media y alta por inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales y no otros relacionados con vulnerabilidad y riesgos que son realmente más dinámicos y se calcularon por vereda y municipio, de manera que serían más generalizados y no comparables directamente como determinante ambiental sino como indicadores útiles para priorizar acciones propias de gestión de riesgo. No obstante, si se quiere más adelante formular indicadores adicionales de riesgo cuando existan estudios socioeconómicos poblacionales y de la tierra, se podrán plantear afectaciones por pérdida y costo de reposición para llegar a índices como índice de pérdida o porcentajes de áreas en riesgo medio y alto. Estos solo valen la pena para ser incluirlos si se calculan panoramas de daño y pérdida basados en modelos de vulnerabilidad más complejos que los binarios de exposición o de “riesgo implícito” planteados por el alcance técnico del POMCA.

Dentro de las actividades y metas planteadas para el escenario deseado orientadas al plan de reducción y manejo del riesgo para la cuenca se encuentra en alguna medida la reducción de ubicación de viviendas en zonas de exposición por eventos amenazantes y la reducción de áreas intervenidas, un escenario en el que las actividades productivas cumplan los requerimientos ambientales o realicen el aprovechamiento de recursos con sostenibilidad. Es importante asegurarle a la comunidad asentamientos seguros dentro de un control urbanístico efectivo, talleres en los que se incentive conciencia y gestión de riesgo, control de actividades productivas que desencadenen en eventos amenazantes, mayores capacidades de los recursos naturales para obtener y prestar servicios ecosistémicos de regulación. Proteger y regular la ocupación de áreas en donde no se pueda mitigar el riesgo, planes y recursos que permitan innovación en las prácticas de aprovechamiento de recursos para propender por un mejor uso del suelo.

3.5.8.1 Reducción del riesgo en el escenario deseado

Como se indicó anteriormente, con base en el anexo 2. Gestión del Riesgo que presenta la metodología específica para este componente, a continuación se presenta el desarrollo para el escenario deseado. En el caso específico de amenazas naturales, estas son consideradas determinantes ambientales y no directamente el riesgo generado por las mismas, por tanto los indicadores para el análisis prospectivo que recomienda el alcance técnico del POMCA son los porcentajes de área con amenaza media y alta por inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales y no otros relacionados con vulnerabilidad y riesgos que son realmente más dinámicos y se calcularon por vereda y municipio, de manera que serían más generalizados y no comparables directamente como determinante ambiental sino como indicadores útiles para priorizar acciones propias de gestión de riesgo. No obstante, si se quiere más adelante formular indicadores adicionales de riesgo cuando existan estudios socioeconómicos poblacionales y de la tierra, se podrán plantear afectaciones por pérdida y costo de reposición para llegar a índices como índice de pérdida o porcentajes de áreas en riesgo medio y alto. Estos solo valen la pena para ser incluirlos si se calculan panoramas de daño y pérdida basados en modelos de vulnerabilidad más complejos que los binarios de exposición o de “riesgo implícito” planteados por el alcance técnico del POMCA.

Dentro de las actividades y metas planteadas para el escenario deseado orientadas al plan de reducción y manejo del riesgo para la cuenca se encuentra en alguna medida la reducción de ubicación de viviendas en zonas de exposición por eventos amenazantes y la reducción de áreas intervenidas, un escenario en el que las actividades productivas cumplan los requerimientos ambientales o realicen el aprovechamiento de recursos con sostenibilidad. Es importante asegurarle a la comunidad asentamientos seguros dentro de un control urbanístico efectivo, talleres en los que se incentive conciencia y gestión de riesgo, control de actividades productivas que desencadenen en eventos amenazantes, mayores capacidades de los recursos naturales para obtener y prestar servicios ecosistémicos de regulación. Proteger y regular la ocupación de áreas en donde no se pueda mitigar el riesgo, planes y recursos que permitan innovación en las prácticas de aprovechamiento de recursos para propender por un mejor uso del suelo.

3.5.8.2 Escenario deseado de riesgo concertado

El escenario deseado fue trabajado con los actores de la Cuenca, en los talleres de prospectiva encontrando que la realidad de la cuenca es una situación de amenaza fuertemente marcada en toda la extensión de la cuenca y que hace parte fundamental de la dinámica natural y ecosistémica de la misma, por lo cual la condición deseada no es mitigar la amenaza sino reducir el riesgo enfocándose en la situación de exposición, a excepción de la amenaza por incendios forestales que dependen ciertamente del control de puntos de ignición y capacitación comunitaria sobre la conciencia de no generación de incendios. Así, la condición deseada acordada es que las amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales permanezcan al tiempo que la amenaza por incendios se elimine completamente, para enfocarse en el trabajo de reducción de riesgo comunitario, institucional y físico. De esto se responden las siguientes preguntas:

¿Qué riesgos son aceptados?

Tras asumir que las amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales están presentes en gran extensión en la cuenca, estas son aceptadas pero sus riesgos no en el caso de infraestructura y población expuesta, de manera que las medidas, acciones, estrategias y proyectos se enfocan en el trabajo de reducción de riesgo en todas las áreas que presentan infraestructura o población expuesta. En el caso de incendios, no se considera aceptada ni la amenaza ni el riesgo generado por la misma en las coberturas vegetales, por lo cual se trabajará en evitar todo evento por incendios y en medidas de reducción del riesgo por los mismos.

Los actores participantes en esta pregunta fueron los representantes de la autoridad municipal, comités de acueductos veredales, mesas ambientales, instituciones educativas, consejo de cuenca, consejos comunitarios afrodescendientes, autoridad ambiental, consejo municipal y comunidad en general; y todos incluyendo la consultoría concertaron que los riesgos aceptados son los expuestos, se reconoció además que las condiciones naturales son las predominantes.

¿A quiénes afectan?

Las áreas afectadas se muestran más adelante y representan los sectores de amenazas altas y medias que contienen elementos expuestos como vías, centros poblados y en

general todos los tejidos urbanos continuos y discontinuos de todos los municipios. Para ello se recomienda consultar el diagnóstico en el que se observa en detalle cada elemento expuesto a las distintas amenazas presentes en la cuenca.

Los actores participantes en esta pregunta fueron los representantes autoridad municipal, comités de acueductos veredales, mesas ambientales, instituciones educativas, consejo de cuenca, consejos comunitarios afrodescendientes, autoridad ambiental, consejo municipal y comunidad en general, que concluyeron que los afectados directos son las poblaciones urbanas y rurales de los municipios.

¿Por quién son generados?

Se revisó cada una de las variables claves y aspectos contribuyentes naturales y antropogénicos como geología, geomorfología, sismología, cortes en vías, vertimientos inadecuados de aguas residuales, presencia de minería, entre otras también relevantes. Estas se muestran al principio de este numeral general de análisis prospectivo del componente de gestión del riesgo, específicamente en la identificación de variables claves y aspectos contribuyentes, las cuales contienen los aspectos discutidos con los actores.

Los actores participantes en esta pregunta fueron los representantes autoridad municipal, comités de acueductos veredales, mesas ambientales, instituciones educativas, consejo de cuenca, consejos comunitarios afrodescendientes, autoridad ambiental, consejo municipal y comunidad en general, concluyendo que los riesgos son generados por la implantación de la infraestructura en zonas de amenazas altas, cuyos aspectos contribuyentes son principalmente naturales (geología, lluvia, sismos, etc.) y en menor medida antropogénicos (deforestación, mal manejo de agua y cortes en el terreno).

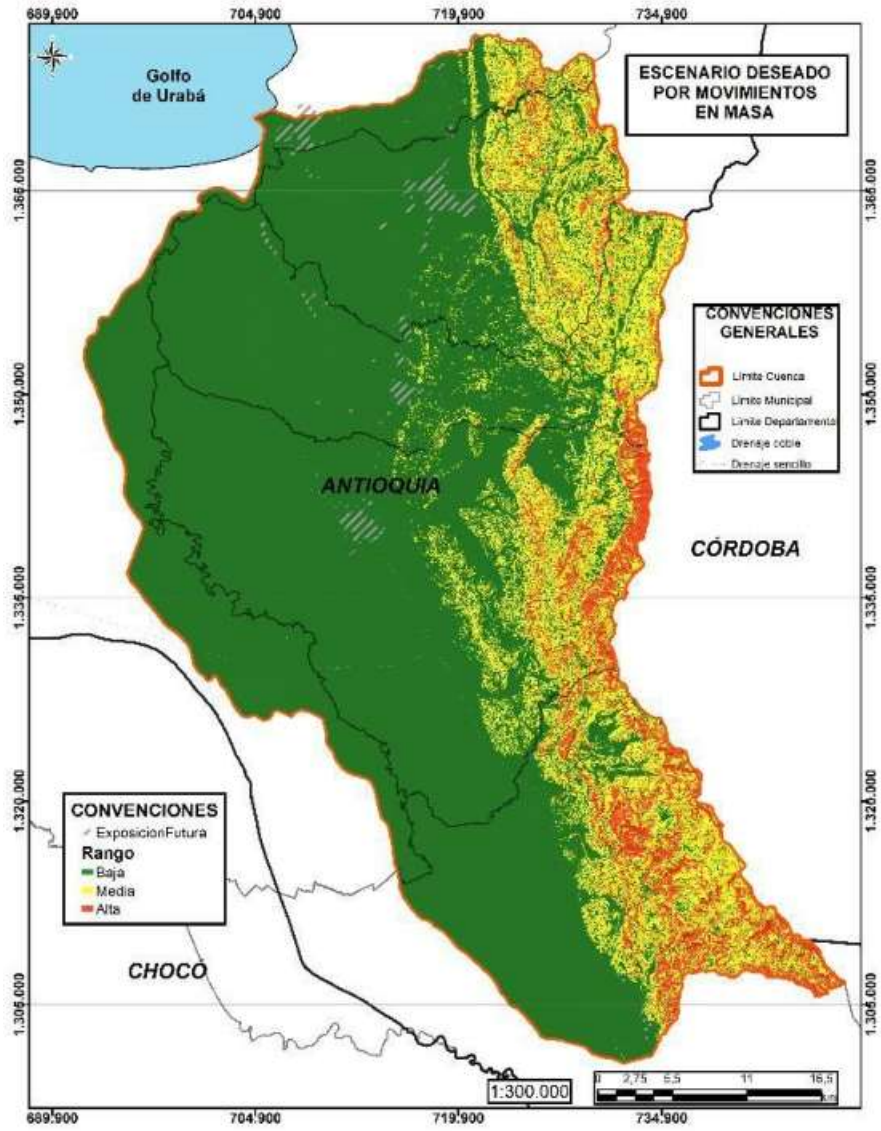
¿Cómo se lograría compensar sus afectaciones?

Hay una serie de medidas correctivas, prescriptivas, estructurales y no estructurales que buscan lograr dicha compensación. Desde más y mejores estudios que permitan establecer las medidas físicas para mitigación de amenaza y reducción de riesgo local, hasta la mejora de instrumentación y establecimiento de sistemas de alerta temprana que involucren a las instituciones y a la comunidad en las acciones de generación de conocimiento, seguimiento, reducción y manejo de las condiciones de amenaza y riesgo en la totalidad de las comunidades expuestas a todo tipo de amenaza natural y socionatural, e incluso antropogénica no intencional. Todas esas medidas se detallan más adelante con las estrategias de gestión de riesgo.

Los actores participantes en esta pregunta fueron los representantes de la autoridad municipal, comités de acueductos veredales, mesas ambientales, instituciones educativas, consejo de cuenca, consejos comunitarios afrodescendientes, autoridad ambiental, consejo municipal y comunidad en general, encontrando que la manera de compensar sus afectaciones se deriva del trabajo conjunto y de igual responsabilidad entre instituciones y comunidad en la reducción de la exposición y aumento de la resiliencia institucional, funcional y social desde sus competencias en el ordenamiento del territorio y administración de recursos naturales.

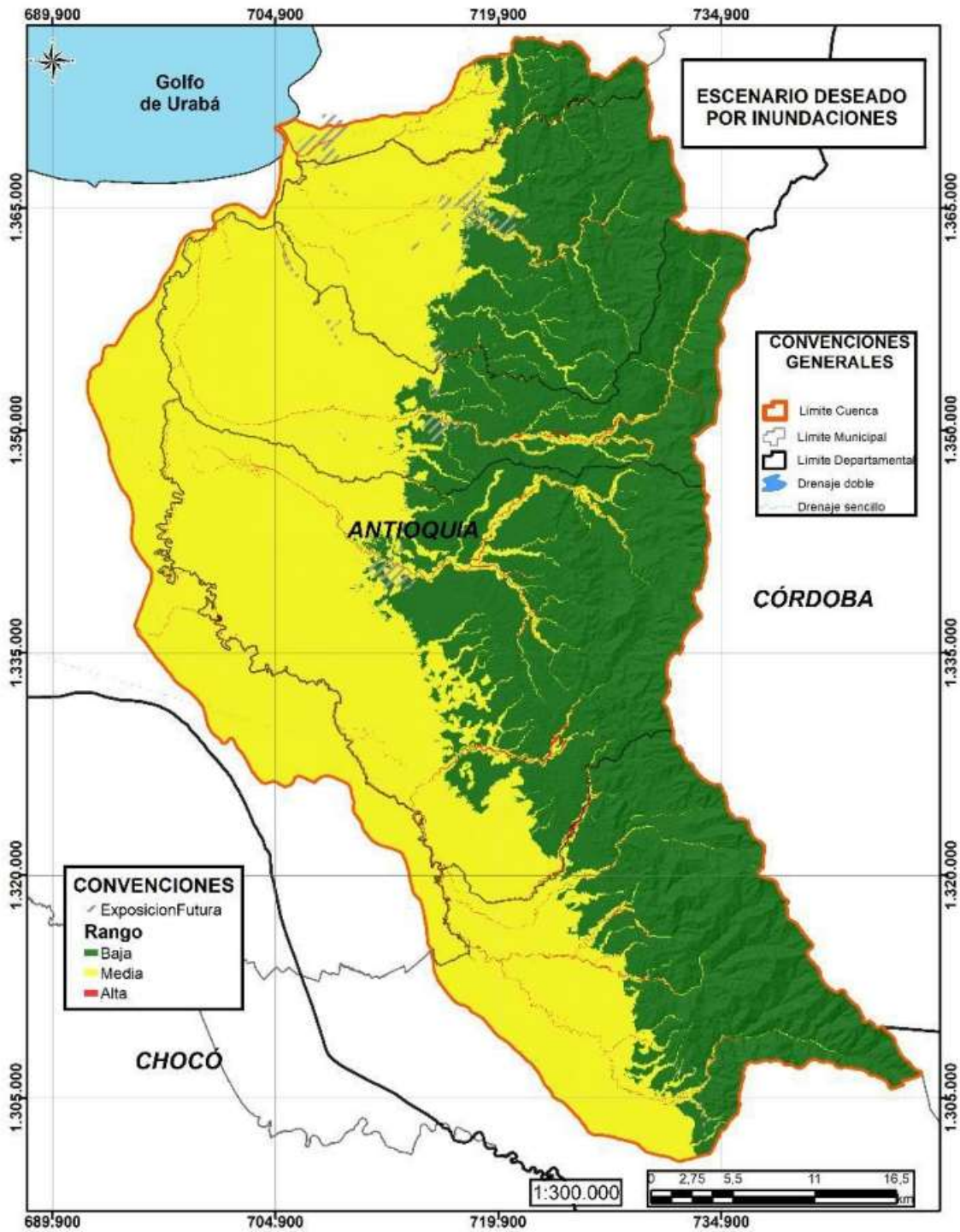
El escenario deseado para cada una de las amenazas se presenta a continuación (como se indicó, para el caso de incendios forestales es deseable que la amenaza sea nula) en la Figura 38, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Figura 39, Figura 40 y Figura 41:

Figura 38. Escenario deseado por movimientos en masa



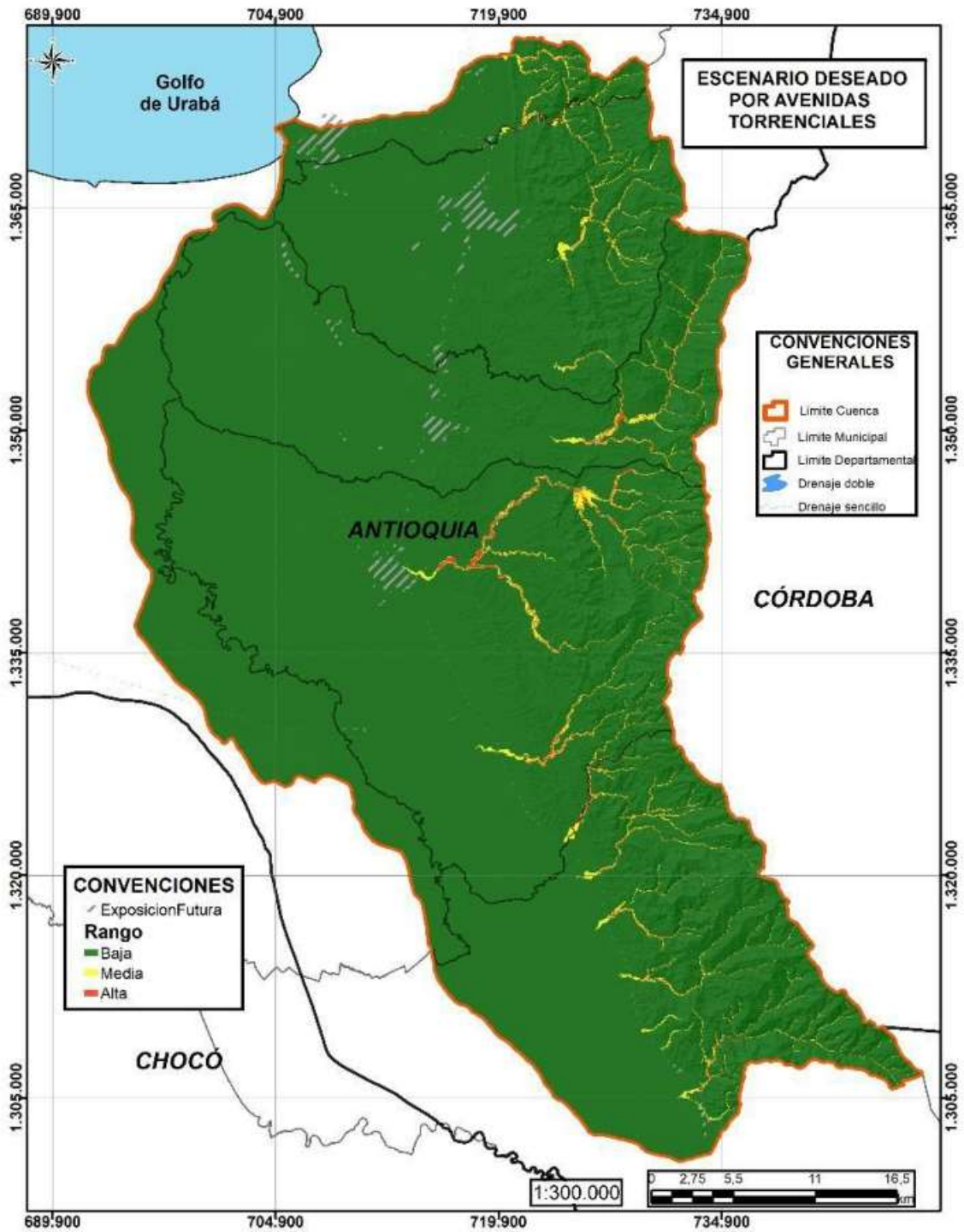
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 39. Escenario deseado por inundaciones



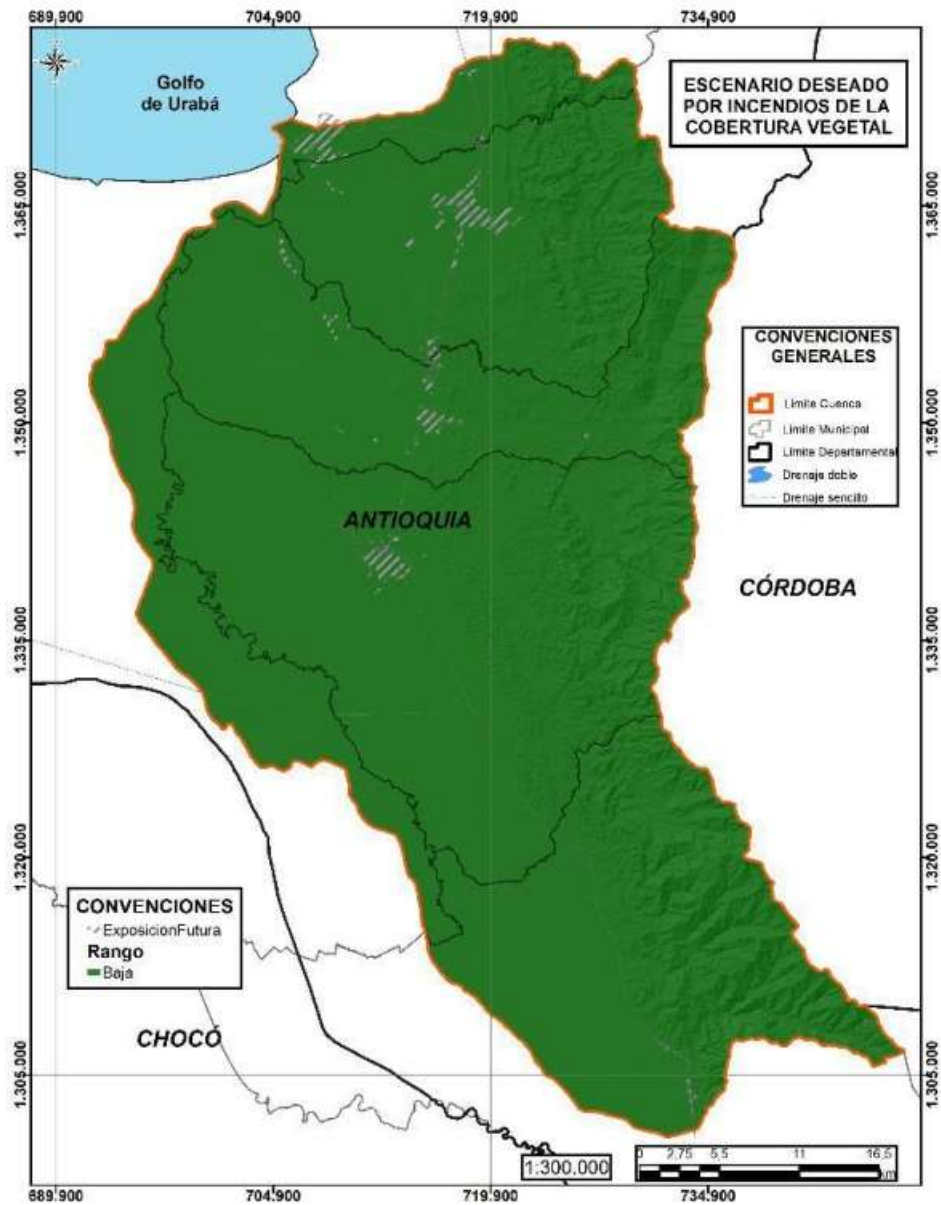
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 40. Escenario deseado por avenidas torrenciales



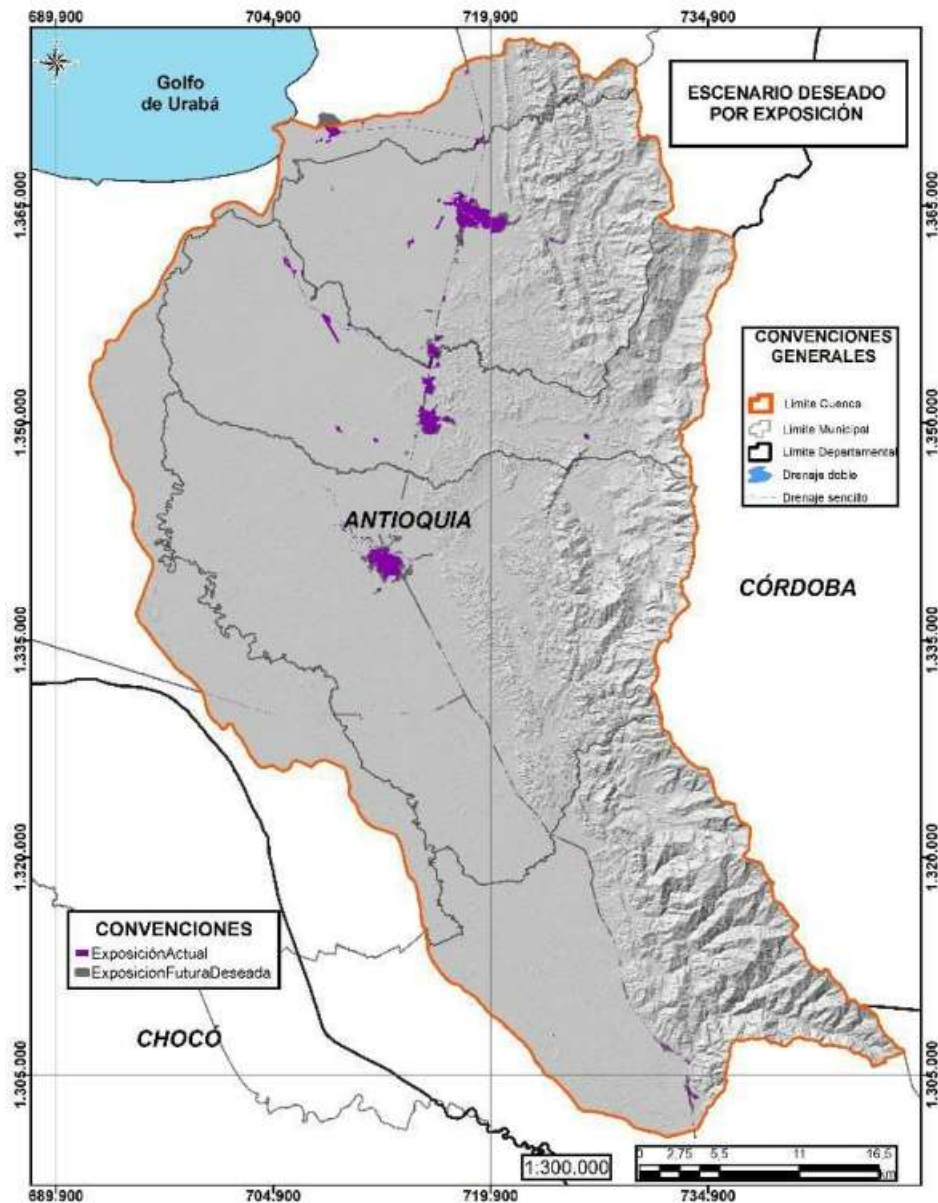
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 41. Escenario deseado por incendios de coberturas vegetales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 42. Escenario deseado por exposición

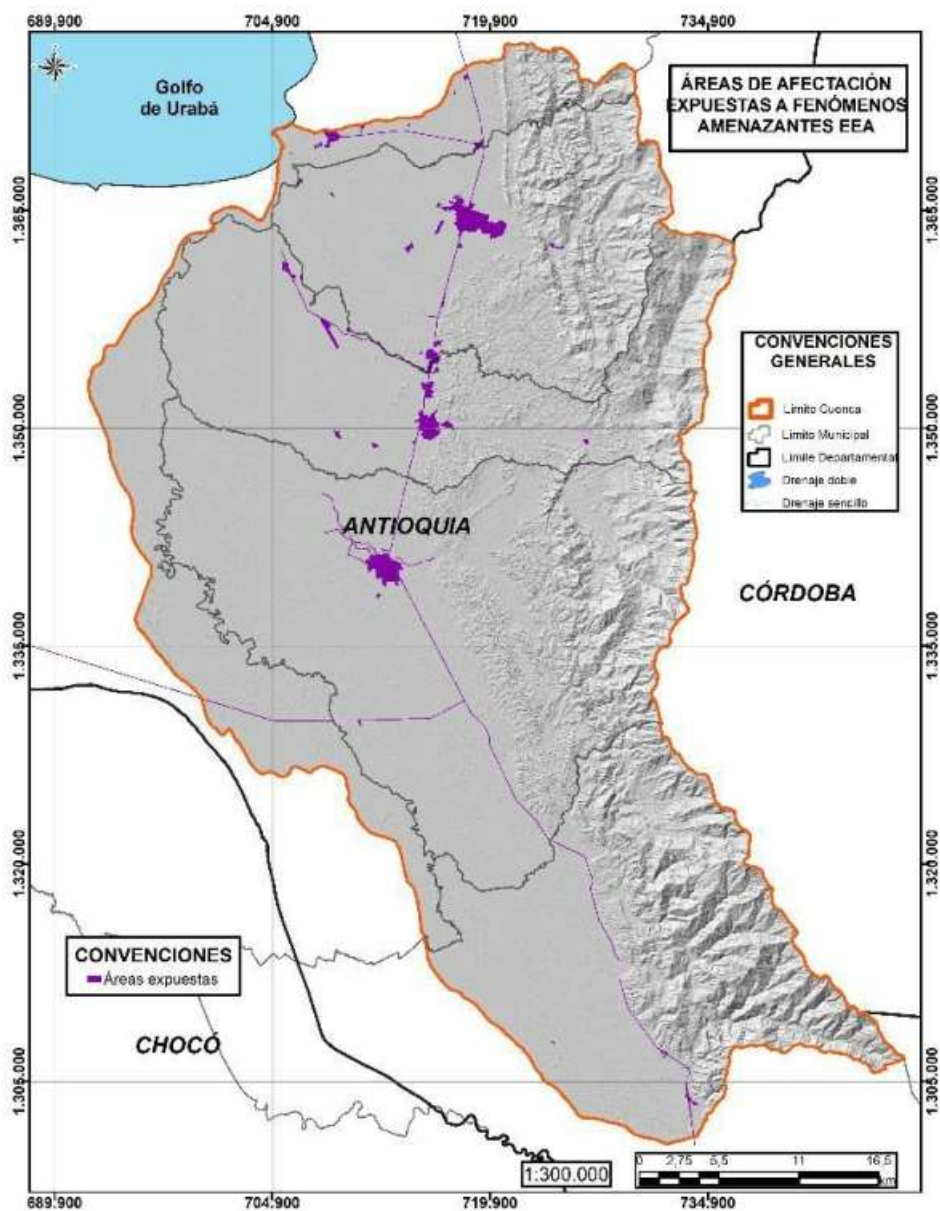


Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Áreas afectadas por amenazas altas

Las áreas expuestas a amenazas altas se pueden ver en la cartografía anexa y en todas las figuras anteriores, en las que las áreas pobladas y trayectos viales se marcan sobre las amenazas altas. No obstante, a continuación se plantean las áreas expuestas para que puedan ser comparadas con las áreas de amenazas (ver Figura 43).

Figura 43. Áreas de afectación o áreas expuestas



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Condiciones similares, disimiles y paralelas

Como se indicó anteriormente, las amenazas son dominantes en la cuenca y no representan por sí mismas un problema para la zonificación ambiental pues si bien podrían afectar algunas áreas, la existencia de procesos dinámicos de amenazas son necesarias para la regulación de los ecosistemas entre la parte alta, media y baja de la cuenca, de manera que la condición deseada es que las amenazas permanezcan, a excepción de

incendios en que se evitarán completamente. Así, las condiciones similares serían las de amenaza por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, las disímiles corresponderían con la amenaza de incendios que se eliminaría en un escenario deseado y las paralelas harían referencia a las condiciones de exposición que no necesariamente cambiaría su calificación pero sí se realizaría gestión sobre las comunidades e instituciones para que la existencia de eventos amenazantes no represente por sí misma una situación de emergencia y en caso que sí se convierta en emergencia o desastre, que la recuperación sea satisfactoria en el corto plazo.

Medidas de reducción de riesgo

Las medidas se pueden clasificar y proponer en el tríptico planteado por la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD) a través de la Ley Nacional 1523 de 2012 como conocimiento, reducción y manejo, a lo cual se le puede agregar mitigación y adaptación al cambio climático según los acuerdos internacionales de gestión del riesgo del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 organizado por Naciones Unidas. Las acciones en gestión de riesgo se deben enfocar primero en generar mayor conocimiento de las condiciones de amenaza con mayor detalle iniciando con el levantamiento de información topográfica y batimétrica de los cauces principales de los ríos incluyendo su margen y las áreas expuestas, para que se ejecuten los estudios hidráulicos y geotécnicos que permitan conocer la dinámica de los ríos, los procesos erosivos laterales y la estabilidad de los taludes del margen. Con estos estudios se debe posteriormente enfocar recursos para el diseño y construcción de medidas físicas de mitigación del fenómeno mediante obras civiles de adecuación y mejora hidráulica que permitan la protección física y ambiental de las zonas de ronda.

A pesar que las condiciones de amenaza y riesgo son evidentes, varios de los riesgos identificados no son necesariamente restrictivos y dada su calificación media y alta dentro de la cuenca se hace necesario incorporar mecanismos de adaptación que permitan establecer criterios de aceptabilidad o adaptación del riesgo, mejorar la capacidad de respuesta institucional y comunitaria, así como la resiliencia de las personas afectadas y la posibilidad de recuperación de las actividades en el territorio.

Siguiendo las recomendaciones de los alcances técnicos del POMCA, conviene plantear de manera general las medidas físicas y administrativas que permitan la reducción del riesgo o la adaptación a este de manera que se logre evitar que se convierta en un condicionante del uso del territorio (cuando aplique la posibilidad de evitar que sea condicionante).

Las amenazas se presentan con distinta recurrencia, pero se asignan con igualdad de importancia para el ejercicio de planeación resumiéndose en que los movimientos en masa se presentan de manera recurrente y en general serían de bajo impacto y las inundaciones dependerán de los ciclos de variabilidad climática siendo principalmente poco recurrentes de alto impacto (se descartan amenazas poco recurrentes y de alto impacto como el sismo). Las avenidas torrenciales se agrupan en ambas recurrencias siendo recurrentes de bajo impacto y poco recurrentes de alto impacto. De manera que todas las medidas aquí planteadas deben ser entendidas para todas las recurrencias en los fenómenos descritos. En la Tabla 33 se indican los criterios para la definición de las medidas que apuntan a la reducción del riesgo.

Tabla 33. Criterios para el análisis de riesgo en el escenario deseado

¿QUÉ MEDIDAS SE ADOPTAN PARA QUE EL RIESGO DEJE DE SER UN CONDICIONANTE DEL USO DEL TERRITORIO?

<p>Probabilidad de ocurrencia (Po):</p>	<p>Los eventos amenazantes descritos tienen características simultáneas de alta recurrencia de baja a mediana magnitud y poca recurrencia, pero de alto impacto, la socavación lateral y demás amenazas se acompañan con las temporalidades de poca recurrencia y de mediana a baja magnitud en la cuenca, aun cuando los movimientos en masa y desprendimientos son generalmente calificados como recurrentes.</p> <p>Así, las medidas planteadas dentro de estudios, diseños y obras podrían reducir la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos, si esta fuera entendida de manera limitada como la cantidad de eventos que puede ocurrir en un tiempo de planificación hasta el año 2028.</p>
<p>Exposición a eventos amenazantes (EEA)</p>	<p>Se definen medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas expuestas a eventos amenazantes, desde la definición de estudios de detalle que delimiten en la escala adecuada dichas áreas hasta planes y e instrumentos con fuerza normativa que regulen el uso de suelo y realicen control urbano y rural de los modos de ocupación.</p> <p>Dentro de las medidas descritas en este numeral se incluye principalmente el control urbano en áreas pobladas mediante el acompañamiento institucional del reconocimiento de las condiciones de amenaza en los instrumentos de ordenamiento territorial e instrumentos normativos que expidan requisitos para el licenciamiento urbano y ambiental en función de las estudios que se puedan lograr en la delimitación más detallada de la situación local de amenaza.</p>
<p>Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)</p>	<p>Establecimiento de medidas de exclusión y condicionamiento de quemas controladas que pueden generar incendios, seguimiento de desvíos de caños y quebradas que modifican las condiciones de drenaje natural, control de extracción de materiales del lecho del río muy cercanos a las orillas para evitar desprendimientos del terreno en los márgenes, incluir análisis de amenazas dentro del licenciamiento urbano, entre otras medidas siempre exigiendo estándares de seguridad altos basados en las Normas INVÍAS, NSR-10, RAS2000 y demás normas técnicas reconocidas para obras civiles.</p>

Índice de daño (ID)	<p>El índice de daño es un indicador que no se calculó en la fase de diagnóstico porque depende de la información de costos de la tierra por unidad cartográfica de coberturas y requiere levantamientos y peritaje catastral predial urbano y rural que no existen en la actualidad y no son del alcance del POMCA. No obstante se pueden plantear medidas administrativas de control de la ocupación y requisitos técnicos mínimos para evitar la generación de nuevos riesgos e incluso para la reducción de riesgos existentes que den cuenta de reducción implícita de daños esperados y por consiguiente de los indicadores de daño o índices de daño (ID).</p> <p>En gestión de riesgo se considera imprudente que con información a escala 1:25k se definan áreas para la implementación de obras o reubicación de familias o infraestructura. Por ello, en la fase de formulación se incluyen actividades tendientes a la reducción del riesgo en áreas de amenazas altas que implican reubicación de asentamientos, infraestructura u obras de mitigación para el control de amenazas pero siempre a partir de estudios más detallados. Dentro de esos programas se considera que dicha necesidad podrá existir una vez se establezcan los estudios de mayor detalle.</p>
---------------------	---

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Las áreas que tengan amenaza alta para los eventos evaluados se consideran áreas que deben tener una estrategia de manejo de protección, entendiendo la protección como una estrategia de conservación in situ que aporta a la planeación y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país como se define en el Decreto 2372 de 2010, hasta tanto las condiciones que generan esta amenaza no sean controladas mediante otras medidas estructurales o no estructurales.

Las medidas estructurales y no estructurales planteadas deben tener alcance directo en la reducción de riesgo dentro de los procesos de Gestión del Riesgo establecidos en la ley 1523 de 2012, entendidos como: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, con mucho mayor énfasis en los dos primeros. De estas medidas puede llegar a depender la sostenibilidad ambiental (en las medidas no estructurales para la reducción de amenaza por incendios de coberturas vegetales e incluso estructurales si se logran definir como medidas cortafuegos o similares), la localización segura de viviendas e infraestructura en el marco de acciones de mejora del conocimiento de amenaza para ejercer mejor control urbano y garantizar la estabilidad del terreno y seguridad, así como la sostenibilidad económica y funcionalidad del territorio en la implementación de monitoreos de amenazas, sistemas de alertas tempranas y preparación para la respuesta oportuna y suficiente de las emergencias que se presenten, lo cual dará mejor capacidad de respuesta y resiliencia institucional y comunitaria. Las medidas específicas que apuntan a reducir el riesgo dependiendo de la amenaza y de la categoría de amenaza se describen con más especificidad en el escenario propuesta desarrolladas más adelante.

Medidas de recuperación de áreas afectadas

Una vez mostradas las áreas afectadas en el numeral anterior, se definen las siguientes medidas orientadas a la recuperación por condiciones de riesgo. Debe notarse que siendo dominante la situación de amenaza en la cuenca, se da un enfoque de reducción de riesgo desde una mirada holística que permita aplicar medidas integrales de adaptación a las amenazas y prevención de emergencias.

- Seguimiento de amenazas naturales.
- Instrumentación y monitoreo de niveles de agua de ríos, precipitaciones para prevenir inundaciones, deslizamientos detonados por lluvia y avenidas torrenciales.
- Establecimiento de sistemas de alertas tempranas articulando instituciones y comunidades con puntos de seguimiento y un centro de monitoreo.
- Fortalecimiento institucional para prevención y atención de emergencias.
- Gestión de riesgo comunitario mediante capacitación y preparación en prevención, seguimiento, monitoreo, respuesta a emergencias, ayuda mutua y recuperación social posterior a desastres.
- Preparación de organismos de respuesta a emergencias y dotación/capacitación a la comunidad como previsor y respondiente de emergencias para reducción de desastres.
- Mejora del conocimiento de las condiciones de amenaza y riesgo en escalas regionales (panoramas de riesgo) y de mayor detalle (estudios básicos y detallados de amenazas y riesgos).
- Ejecución de obras de manejo de aguas y control hidráulico en áreas que necesiten control de inundación, estabilización de laderas o márgenes de ríos y control de erosión hídrica de lechos y márgenes de ríos en áreas con infraestructura expuesta (vías, servicios públicos o asentamientos humanos).
- Recuperación de áreas afectadas y de aspectos contribuyentes a la generación de amenazas. Por ejemplo gestión de la extracción de materiales de cantera, recuperación de bosques nativos, manejo de aguas de escorrentía, relocalización de asentamientos, entre otras.
- Establecimiento administrativo de limitantes y condicionantes por amenaza y riesgo para la restricción o el condicionamiento del uso del suelo. Por ejemplo las áreas en amenaza alta por avenidas torrenciales deben ser restringidas para cualquier uso que implique actividades permanentes pasivas o activas y condicionadas a su uso y aprovechamiento casual en temporadas de bajas precipitaciones cuando se pueda descartar la ocurrencia de este fenómeno. Otro ejemplo corresponde con las áreas de amenaza por inundación, en donde se puede permitir actividades productivas y usos adaptados o adaptables a la presencia de agua frente a la ocurrencia de inundaciones como cultivos resistentes a saturación de suelos y actividades, zonas de protección, entre otras.

3.5.9 Escenario apuesta del componente de gestión de riesgo

La construcción del escenario apuesta relacionado con el componente de Gestión de Riesgo, tuvo como insumo los aportes de los actores que asistieron a los espacios de participación: autoridad municipal, comités de acueductos veredales, mesas ambientales, instituciones educativas, consejos comunitarios, autoridad ambiental, consejo municipal y comunidad en general.

En el escenario apuesta se planteó la existencia de amenazas por movimientos en masa e inundaciones que pueden ser eventos amenazantes cuando se encuentra infraestructura física y población expuestas, mas no por su existencia misma, llegando incluso a ser potenciales fenómenos de regulación natural de caudales, nutrientes y reconfiguración del relieve de forma natural y necesaria para la estabilidad de los ecosistemas. Así, dentro de la interacción de los asentamientos humanos y los diferentes usos del suelo desarrollados

y por desarrollar en la cuenca, se deben considerar las condiciones de riesgo evaluados para su reducción y no propiamente la mitigación de la amenaza.

Como se acaba de mencionar, la amenaza por movimientos en masa no es por sí misma un problema, se convierte en fenómeno amenazante en los casos en que la infraestructura física y la población se encuentra expuesta y esta solo puede ser mitigada de manera gradual y puntual. Al tiempo, la vulnerabilidad puede reducirse implementando las medidas descritas anteriormente para buscar una condición de riesgo que sea tolerable en niveles medios e incluso altos.

La amenaza por inundaciones puede mitigarse en términos de áreas de afectación mediante obras de adecuación hidráulica, pero al igual que la amenaza por movimientos en masa, se convierte en fenómeno amenazante en los casos en que la infraestructura física y la población se encuentran expuestas. Por su parte, la vulnerabilidad puede reducirse implementando las medidas descritas anteriormente para buscar una condición de riesgo que sea tolerable en niveles medios e incluso altos. Al ser una cuenca esencialmente rural, solamente en las áreas de amenazas por inundaciones que tengan elementos expuestos es deseable que se desarrollen las obras de mitigación de la amenaza que permitan controlar efectivamente las crecientes de los ríos en sectores localizados. Así, para el caso específico de amenaza por inundaciones, el escenario deseado es que se mitigue la condición de amenaza en las áreas de riesgo alto en elementos expuestos, mientras el apuesta es que se prioricen y ejecuten según la priorización.

Por su parte, la amenaza por avenidas torrenciales puede afectar elementos expuestos como vías o incluso algunos asentamientos humanos en los márgenes de las quebradas. Es deseable que este tipo de fenómenos se sigan presentando dentro de la morfodinámica natural de la cuenca, de manera que debe mantenerse como condicionante del uso del suelo evaluándose en cada caso particular en escala de detalle su situación de riesgo para definir las acciones más adecuadas, incluyendo, por supuesto, medidas de adaptación con sistemas de alerta.

En el caso particular de la situación de amenaza por incendios de coberturas vegetales, se plantea la "prevención de incendios forestales" desde una perspectiva con tendencia operativa que busca reducir actividades encaminadas a eliminar las causas directas de la aparición u origen de los incendios de vegetación o de coberturas vegetales y forestales. Por su parte, es oportuno plantear medidas físicas directas que eviten la propagación descontrolada de los mismos mediante la aplicación de zonas aislantes o de seguridad o de "contrafuegos" con actividades socioambientales integrales encaminadas a evitar la aparición o generación de incendios, que a su vez redunden en la prevención o mitigación de factores de propensividad de otras amenazas como erosión o pérdida de coberturas que modificarían las infiltraciones (variación de niveles freáticos) y escorrentías directas.

Si bien el desarrollo normativo y contractual del POMCA permite dar un panorama de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, su resultado debe ser solo una de las herramientas para la toma de decisiones en la definición de metas, planes y proyectos en gestión integral de riesgo las cuales deben ser definidas por los entes locales y territoriales desde sus propios instrumentos de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo. Por consiguiente, toda decisión de acción puntual debe estar soportada por análisis de detalle que requieran la rigurosidad técnica propia de esa escala de análisis y no interpretar estos resultados de amenaza y riesgo regionales como los definitivos y suficientes para la

definición de obras, reasentamientos de familias, restricciones de uso de suelo y demás acciones que afecten o favorezcan el uso del mismo.

La amenaza por movimientos en masa es dependiente fundamentalmente de las características propias naturales y siconaturales de la cuenca (geología, geomorfología, sismotectónica, coberturas, clima, entre otras), siendo bastante relevante dentro de las amenazas en general. En términos de riesgo se encuentran algunas áreas construidas así como tramos viales rurales que corresponden con laderas susceptibles, son pendientes altas y existe explotación minera que aporta a la propensividad del terreno a presentar movimientos en masa. No obstante, si bien las intervenciones deseadas recogen la ejecución de obras de estabilización, estas no lograrán mitigar definitivamente la amenaza y no lograrán evitar que la existencia de amenazas altas se pueda convertir en condicionantes del uso del suelo, por el contrario es deseable desarrollar mecanismos de adaptación que permita los usos de manera condicionada y no restrictiva.

La amenaza por inundación puede afectar algunos centros poblados que se encuentran en los márgenes de los cuerpos de agua principal, sin embargo la exposición puede ser controlada y se pueden desarrollar los mecanismos de adaptación a las inundaciones para lograr su aprovechamiento desde el punto de vista de regulación de caudales de los cuerpos de agua y sostenimiento de ecosistemas propios de la dinámica fluvial. Es deseable encontrar la manera interactiva de implementación de alertas tempranas para reducir la exposición durante el evento y mejorar la capacidad de respuesta y recuperación, a menos que se considere la viabilidad de provocar el reasentamiento de este centro poblado.

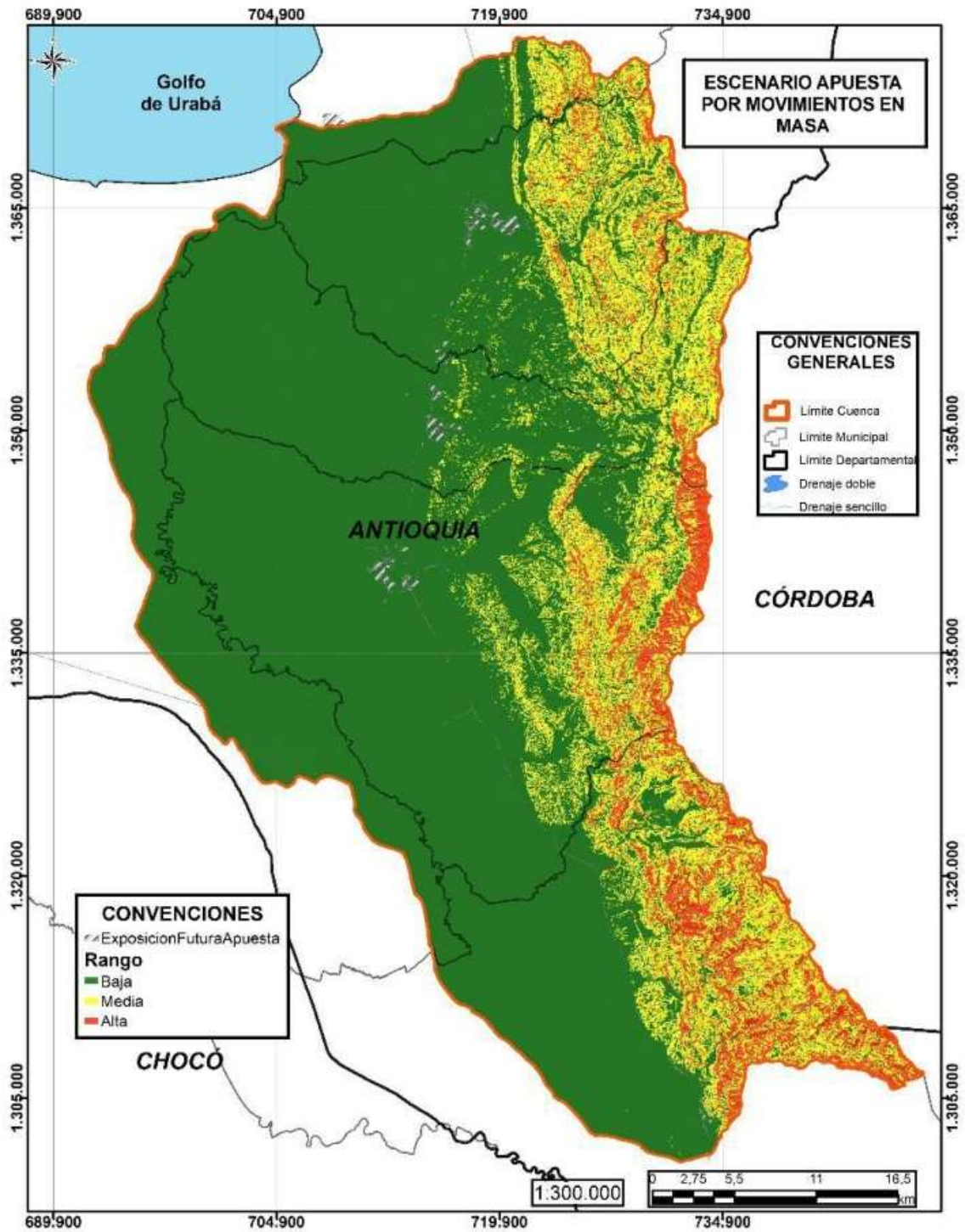
3.5.9.1 Beneficios potenciales del escenario apuesta

Los actores que participaron en el diseño del escenario apuesta confluyen en que la situación de amenaza es predominantemente de origen natural no desconociendo los aspectos contribuyentes de origen antrópico, siendo estos últimos los objetos de gestión para reducir la exposición de infraestructura a las condiciones de amenazas naturales que no se podrán mitigar en la mayoría de extensión de la cuenca. Por la razón expuesta los actores buscarán promover una gestión de riesgo basada en la adaptación a las amenazas para lograr convivir con las realidades físicas de la cuenca, y fortalecer a las comunidades y a las instituciones en la gestión del riesgo. Lo anterior para reducir las pérdidas económicas, ambientales y de vidas humanas para eventos amenazantes de inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales; y así como reducirlas por completo o eliminarlas para el caso de incendios de las coberturas vegetales.

Los escenarios apuesta resultantes reconocen la realidad de la cuenca y las posibilidades de la gestión en el territorio en el periodo establecido, así para cada una de las amenazas se muestra el escenario en la Figura 44, Figura 45, Figura 46 y Figura 47.

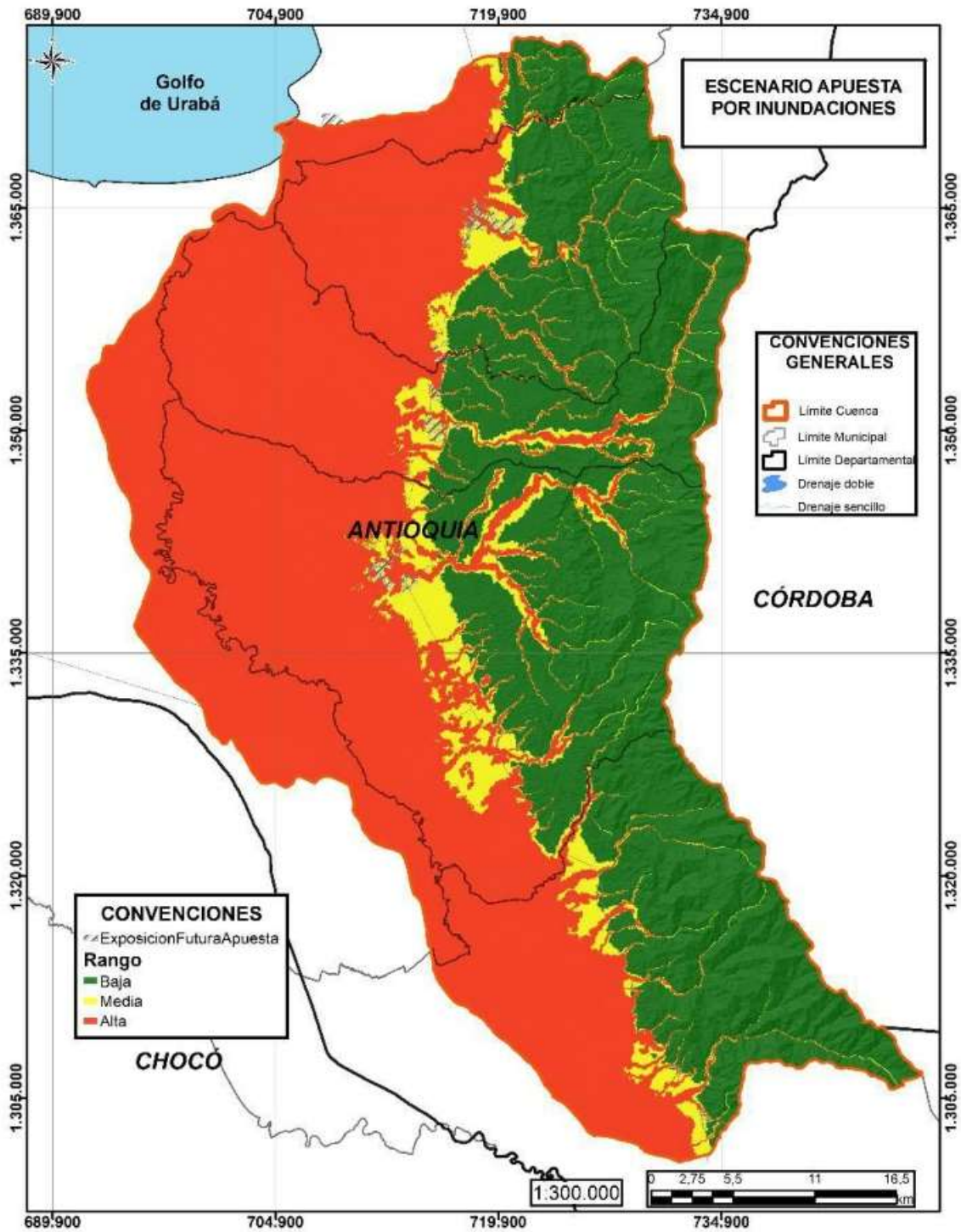
Por otro lado, las áreas afectadas por amenazas altas y las áreas de exposición del escenario apuesta que deben ser priorizadas para tratamiento especial por riesgo (basados en el escenario apuesta concertado con los actores) se presentan en la Figura 48 y Figura 49.

Figura 44. Escenario apuesta por movimientos en masa



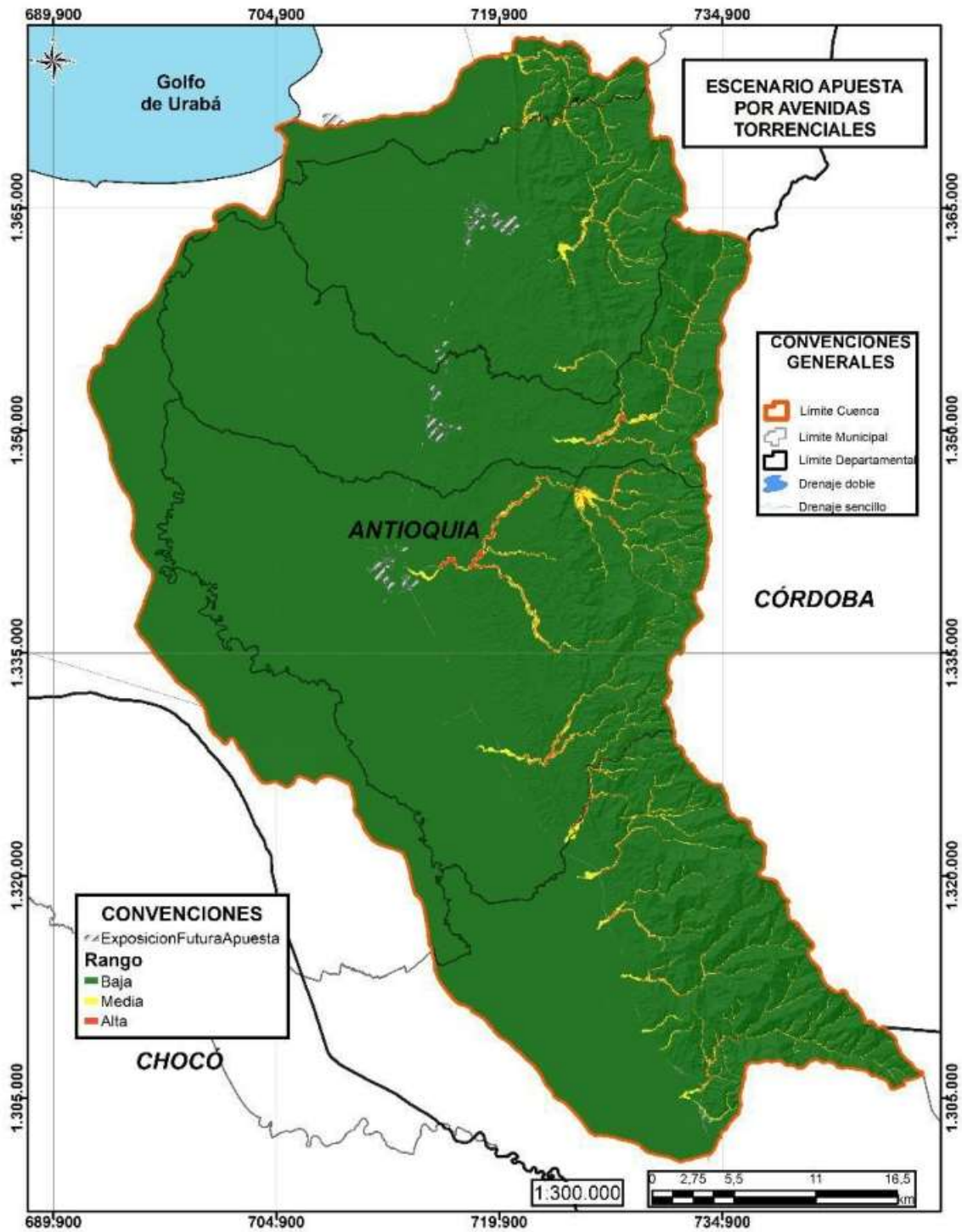
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 45. Escenario apuesta por inundaciones



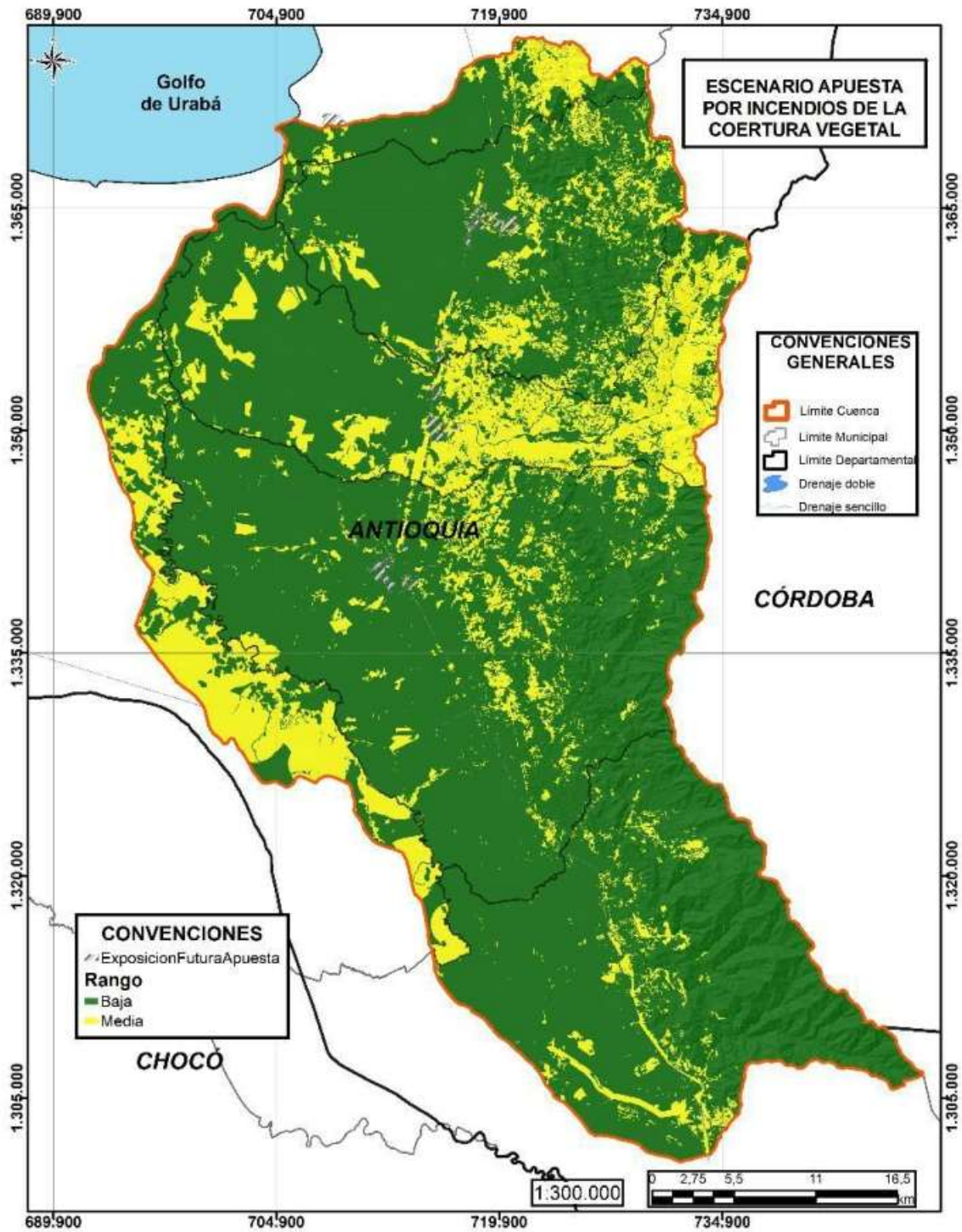
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 46. Escenario apuesta por avenidas torrenciales



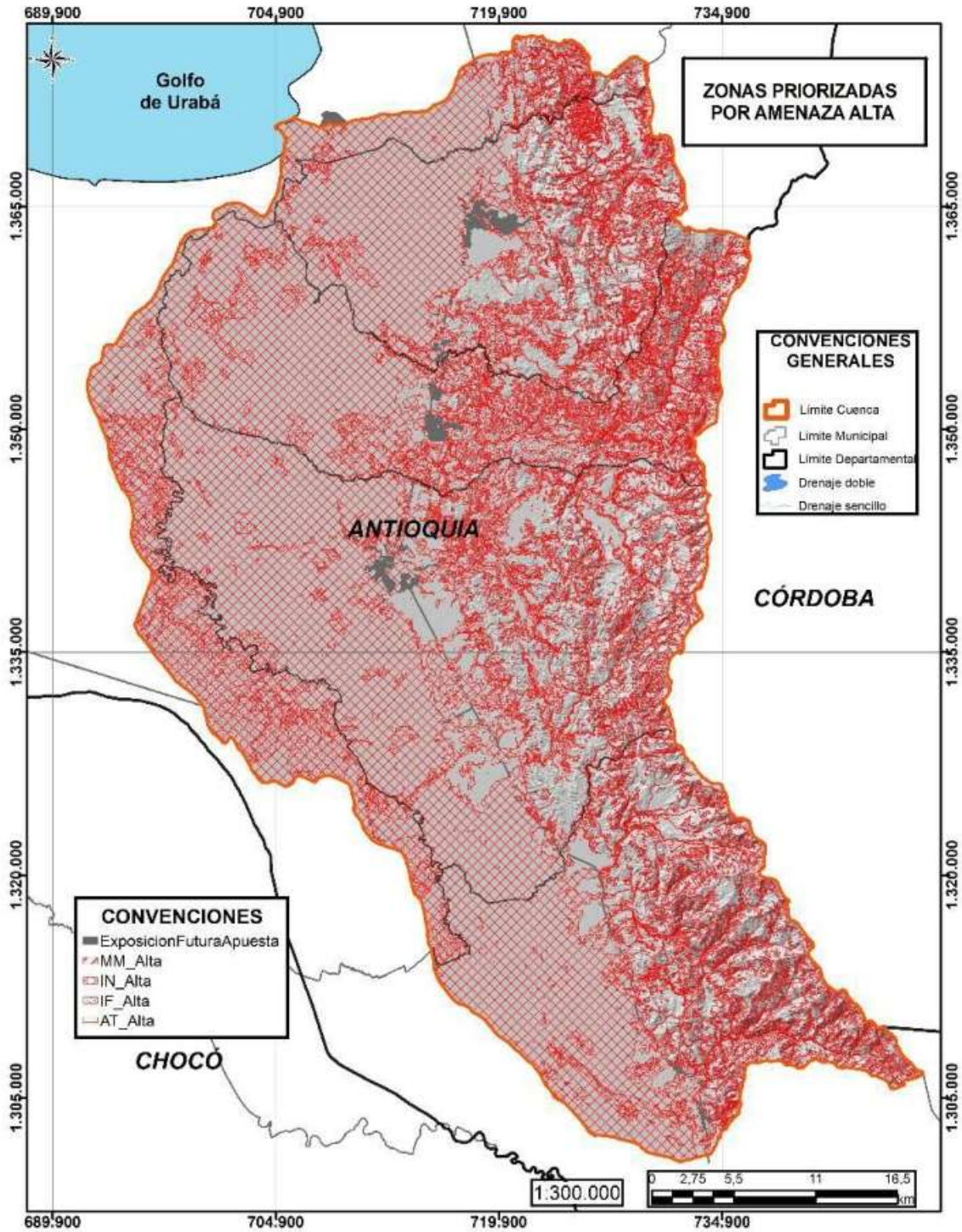
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 47. Escenario apuesta por incendios



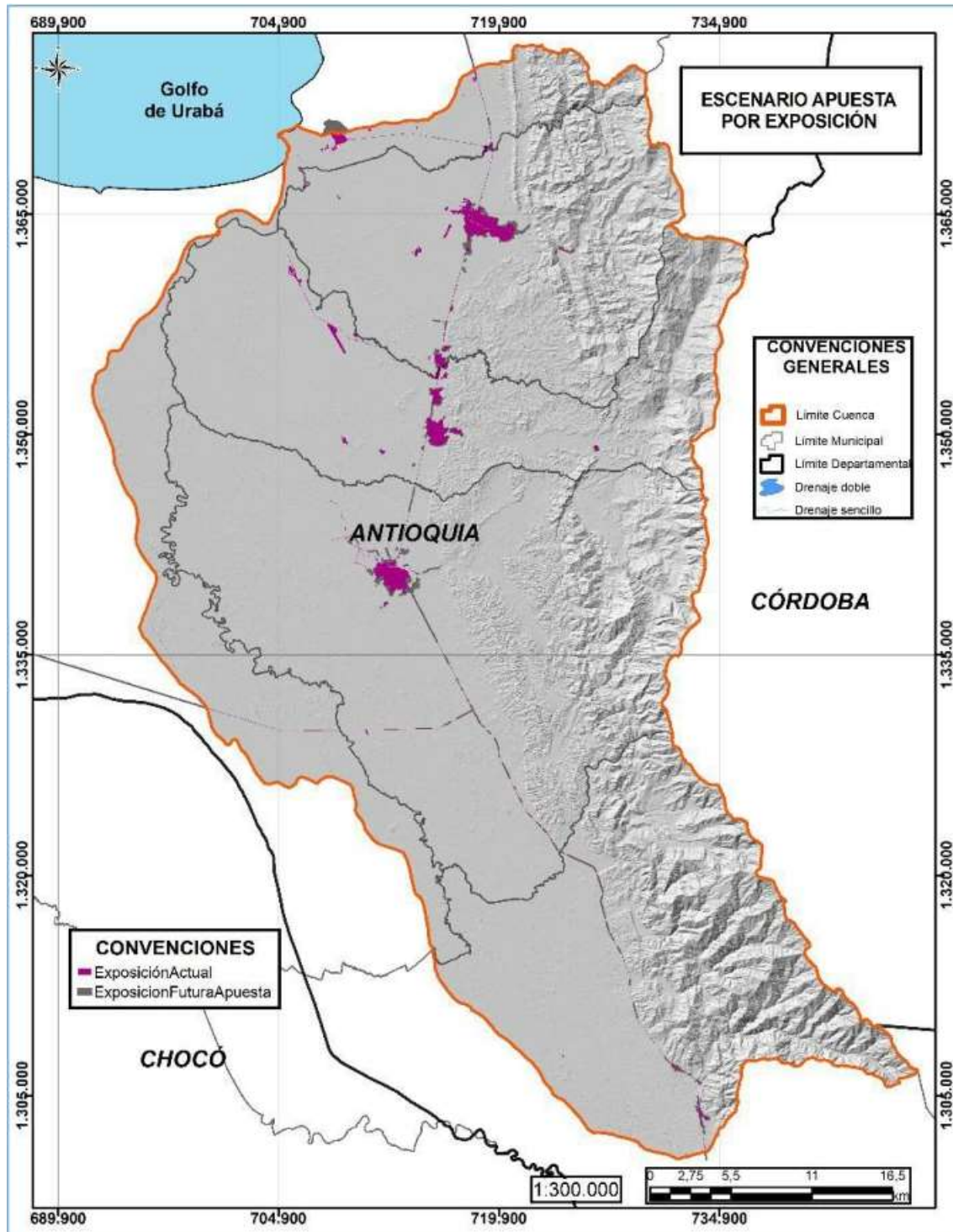
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 48. Zonas priorizadas por amenazas altas



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 49. Áreas de manejo especial por riesgo



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

3.5.9.2 Medidas de gestión de riesgo en el escenario apuesta

En general, en las áreas urbanas se deben desarrollar análisis para la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con mayor detalle para que dentro del ordenamiento urbano y de expansión urbana se tomen las decisiones prescriptivas y prospectivas del territorio. Para ello es recomendable orientar los análisis y la generación de información primaria, considerando las siguientes necesidades:

Probabilidad de ocurrencia (Po)

Definición de las medidas de manejo del riesgo que apuntan principalmente a la reducción de los riesgos de carácter recurrente de baja o mediana magnitud y se establecen medidas de carácter preventivo para los eventos de poca recurrencia con alta magnitud.

Para aquellas zonas que cuenten con una zonificación de amenaza alta y media por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones es importante evaluar y priorizar la ejecución de estudios y obras de mitigación y reducción del riesgo discriminados por categoría y tipo de amenaza entre los cuales se encuentran:

- **Amenaza alta y media por movimientos en masa:** estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo geología, geomorfología, coberturas vegetales, y zonificación geotécnica, insumos necesarios para análisis de estabilidad de taludes con diseño de alternativas de mitigación de amenaza como reconformación morfométrica de la ladera, obras civiles de contención, manejo de aguas superficiales y subsuperficiales, bioingeniería y renaturalización o de reducción de riesgo como mejoramiento integral de vivienda, relocalización o reasentamiento de la población e infraestructura expuesta en dichas zonas.
- **Amenaza alta y media por inundaciones:** estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en los cauces principales que permitan delimitar con mayor precisión el área de influencia de este tipo de fenómenos y evaluar la pertinencia de medidas y obras de aumento de capacidad hidráulica (dragados del fondo de cauce, modificación de la sección transversal del cauce, ampliación y remplazo de superficie de márgenes, redistribución de pendientes, entre otras), protección de márgenes (caissons o pilotes, enrocados, bolsacretos, canalización rígida, etc.) y protección ante desbordamiento (jarillones, muros, canales paralelos de alivios de cauda, llanuras inundables, entre otras) o el reasentamiento de familias y relocalización de infraestructura estratégica. También es importante contar con una red de propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo del cauce principal del río León y quebradas como la Villarteaga con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.
- **Amenaza alta por avenidas torrenciales:** estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en cada subcuenca orientados a delimitar con mayor precisión del área de influencia de este tipo de fenómenos, dentro de las zonas en las que por estudios detallados se confirme la condición de amenaza alta se deberán ejecutar

programas de reasentamiento, recuperación ambiental, y renaturalización de áreas expuestas por este tipo de amenaza. También es importante contar con una red de propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo del cauce principal de las quebradas con amenaza alta con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.

- **Amenaza media por avenidas torrenciales:** estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en cada subcuenca que permitan delimitar con mayor precisión del área de influencia de este tipo de fenómenos y el diseño de obras de drenaje, estructuras de contención, recuperación natural del cauce, manejo de aguas residuales o evaluar la inminente necesidad de reasentamiento de familias y relocalización de infraestructura estratégica. También es importante contar con una red de propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo del cauce principal de las quebradas con amenaza media con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.
- Es necesario y oportuno ejecutar estudios de precio de la tierra teniendo en cuenta la espacialización de coberturas y usos del suelo se ve estancada por la ausencia de información con escalas mayores a municipio o vereda.

Exposición a eventos amenazantes (EEA)

Definición de medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas con mediana y baja exposición a eventos amenazantes. Determinación de las áreas que requieren seguimiento dado que se contemplan medidas inmediatas. Desarrollo de programas tendientes a la reducción de riesgos, priorizando en la reubicación de aquellos elementos ubicados en alto riesgo. Definición de programas para la reducción y recuperación de las áreas afectadas.

- Una base de datos catastral para los cascos urbanos y de ser posible en todos los centros poblados de la cuenca incluyendo como mínimo características constructivas, número de pisos, uso y vetustez para diferenciar condiciones de fragilidad física para distintos eventos amenazantes y definir panoramas de riesgo físico y total para escenarios sísmicos por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.
- Información primaria geológica, geomorfológica, de coberturas vegetales, topográfica, batimétrica, exploración y zonificación geotécnica para procesos de análisis determinísticos en el marco de los instrumentos de ordenamiento territorial requeridos para cada municipio según lo reglamentado por la ley 388 de 1997, decreto 1807 de 2014, decreto 1077 de 2015 decreto 4300 de 2007, decreto 1469 de 2010 y demás normativa relacionada con el ordenamiento territorial.

- Estudios regionales de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo urbano con identificación de áreas específicas con condición de riesgo que requieran acciones de mitigación y reducción en el corto y mediano plazo sobre las cuales se deberán ejecutar estudios con análisis de estabilidad de taludes, modelación hidrodinámica y de capacidad hidráulica de la red de drenaje con evaluación de alternativas entre las que se deben considerar diseños de obras civiles de contención de laderas, reconfiguración morfológica del relieve, estructuras de drenaje y manejo de aguas, protección de los márgenes de los cauces y aumento de su capacidad hidráulica, diseño de aliviaderos y otras estructuras de contención y control de sedimentos, caracterización de vulnerabilidad social para relocalización transitoria de familias o su reasentamiento definitivo y programas de acompañamiento e integración social de las mismas en sus nuevos espacios socioculturales orientado a la reconstrucción del tejido social.
- Evaluación de las estrategias de respuesta a emergencias, planes de emergencia y contingencia y planes institucionales de respuesta a emergencias.

Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)

Establecimiento de las restricciones parciales o totales a actividades que contribuyan a la generación de amenazas, hasta que éstas garanticen seguridad y sostenibilidad. Las medidas de los aspectos contribuyentes se desarrollan solamente para controlar la ignición de incendios forestales pues los aspectos contribuyentes más importantes identificados no se consideraron gestionables en el escenario apuesta.

Índice de daño (ID)

Las áreas rurales en amenazas media y alta deben ser sometidas a análisis más rigurosos en función de las decisiones que se deban tomar sobre su uso para no restringirlo ni condicionarlo de manera dramática. Si se desea realizar un aprovechamiento del suelo que represente la ejecución de proyectos de infraestructura vital tales como programas de mejoramiento integral de vivienda rural, vías, embalses, colectores, plantas de tratamiento de agua, líneas de alta tensión, conducción de agua potable, ductos, poliductos y demás redes de transporte de servicios públicos y privados y en general para toda obra civil lineal o puntual que implique la exposición permanente o flotante de vidas humanas o infraestructura estratégica se hace necesario el trazado de un área de influencia a la cual se le debe realizar estudios detallados que contemplen:

- Estudios de viabilidad predial técnica y financiera considerando la zonificación regional de amenaza y riesgo generada en este estudio en donde el trazado de alternativas busque dar preferencia a aquellas áreas que se encuentren en amenaza baja o media por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa.
- Información primaria geológica, geomorfológica, de coberturas vegetales, topográfica, batimétrica, exploración y zonificación geotécnica para procesos de análisis determinísticos en el marco de la definición de medidas de mitigación de amenaza, reducción de riesgo y protección de infraestructura pública y privada según lo ordenado en la ley 1523 de 2012, ley 400 de 1997 (modificada por la ley 1229 de 2008), decreto 926 de 2010, especificaciones técnicas INVIAS para

puentes y vías y demás normativa relacionada con construcción de infraestructura.

- Estudios locales de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo así como el diseño de alternativas para mitigación y reducción del riesgo en el corto, mediano y largo plazo que incluyan análisis de estabilidad de taludes, modelación hidrodinámica y de capacidad hidráulica de cuerpos de agua, diseños de obras civiles de contención de laderas, reconfiguración morfométrica del relieve, estructuras de drenaje y manejo de aguas, protección de los márgenes de los cauces, diseño de aliviaderos, saneamiento predial y otras medidas prospectivas estructurales y no estructurales.

Las áreas que estén proyectadas por necesidad o conveniencia para uso de suelo de protección por criterios distintos a la condición de amenaza, sin importar la calificación de esta última, pueden llevarse a categoría de protección sin necesidad de realizar estudios más detallados de amenaza o riesgo pues primaria sobre cualquier restricción o condicionamiento en función de la amenaza natural que es propia del territorio e intrínseca de los materiales del subsuelo y su morfometría de manera que la presencia de movimientos en masa, inundaciones o avenidas torrenciales se convierte en parte del proceso natural necesario para la conservación de los ecosistemas, aun cuando se piense que las coberturas puedan llegar a ser vulnerables a fenómenos amenazantes

Finalmente, para análisis de vulnerabilidad social e institucional se recomienda realizar censos rurales y urbanos levantando información específica de condiciones de sociales, económicas, conocimiento de riesgos y demás relacionados con la percepción de amenazas, exposición, capacidad de respuesta y riesgo. Es preciso recordar que la evaluación de riesgo a la escala presentada se vio limitada por la resolución y actualización de estas variables.

3.5.9.3 Estrategias para la gestión del riesgo

Según el alcance técnico del POMCA, las estrategias y acciones están asociadas a las capacidades de cada uno de los actores analizados en los escenarios tendenciales y deseados y que han sido identificadas previamente. Se deben establecer las estrategias para la gestión del riesgo de acuerdo con preguntas base como las siguientes:

¿Qué alcance tendrían las medidas estructurales y no estructurales?

¿Cómo se definen cuáles son las estructurales y cuáles las no estructurales y de qué dependen para disminuir las afectaciones a la sostenibilidad ambiental, la localización segura, la sostenibilidad económica y la funcionalidad del territorio por eventos naturales?

¿Dónde y qué medidas se priorizan para la disminución del riesgo?

¿Cuáles son los actores responsables, corresponsables y de apoyo para la aplicación de las medidas?

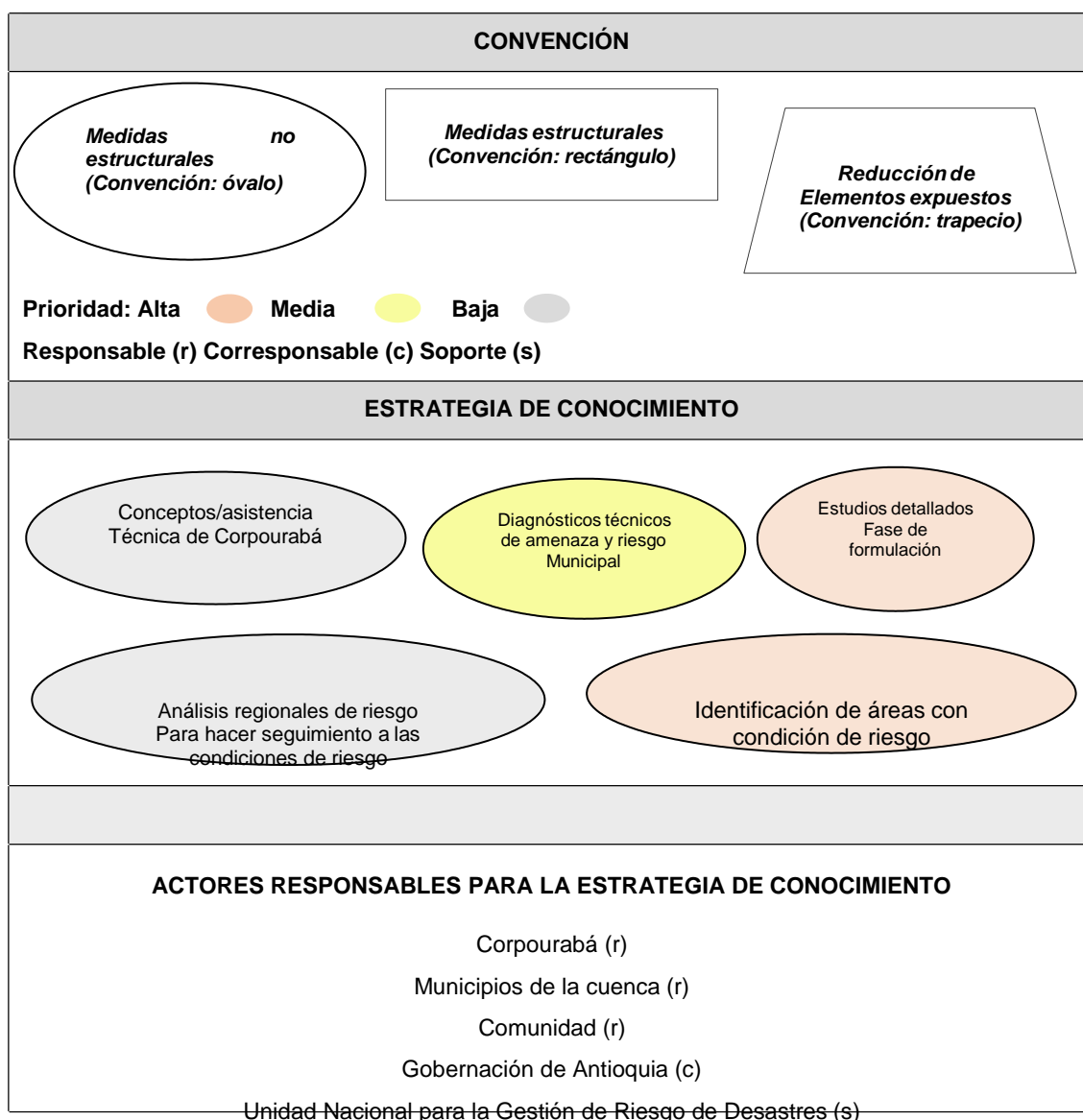
Siguiendo el Plan nacional de Gestión de Riesgo y en general la Ley 15 23 de 2012, se establecen tres estrategias fundamentales: conocimiento, reducción y manejo de desastres. Las medidas dentro de cada estrategia se pueden clasificar en estructurales, no estructurales y de reducción de elementos expuestos como las mostradas en la Tabla 34. Todas estas medidas deben ser contempladas en la gestión integral de riesgo por

movimientos en masa e inundaciones en la cuenca, algunas necesariamente desde el corto plazo y de manera permanente y otras en el mediano plazo a largo plazo según lo permitan estudios con mayor detalle.

En virtud de lo anterior se especifican las siguientes tres estrategias para la gestión de riesgo:

- Estrategia de conocimiento
- Estrategia de reducción
- Estrategia de manejo de desastres y adaptación

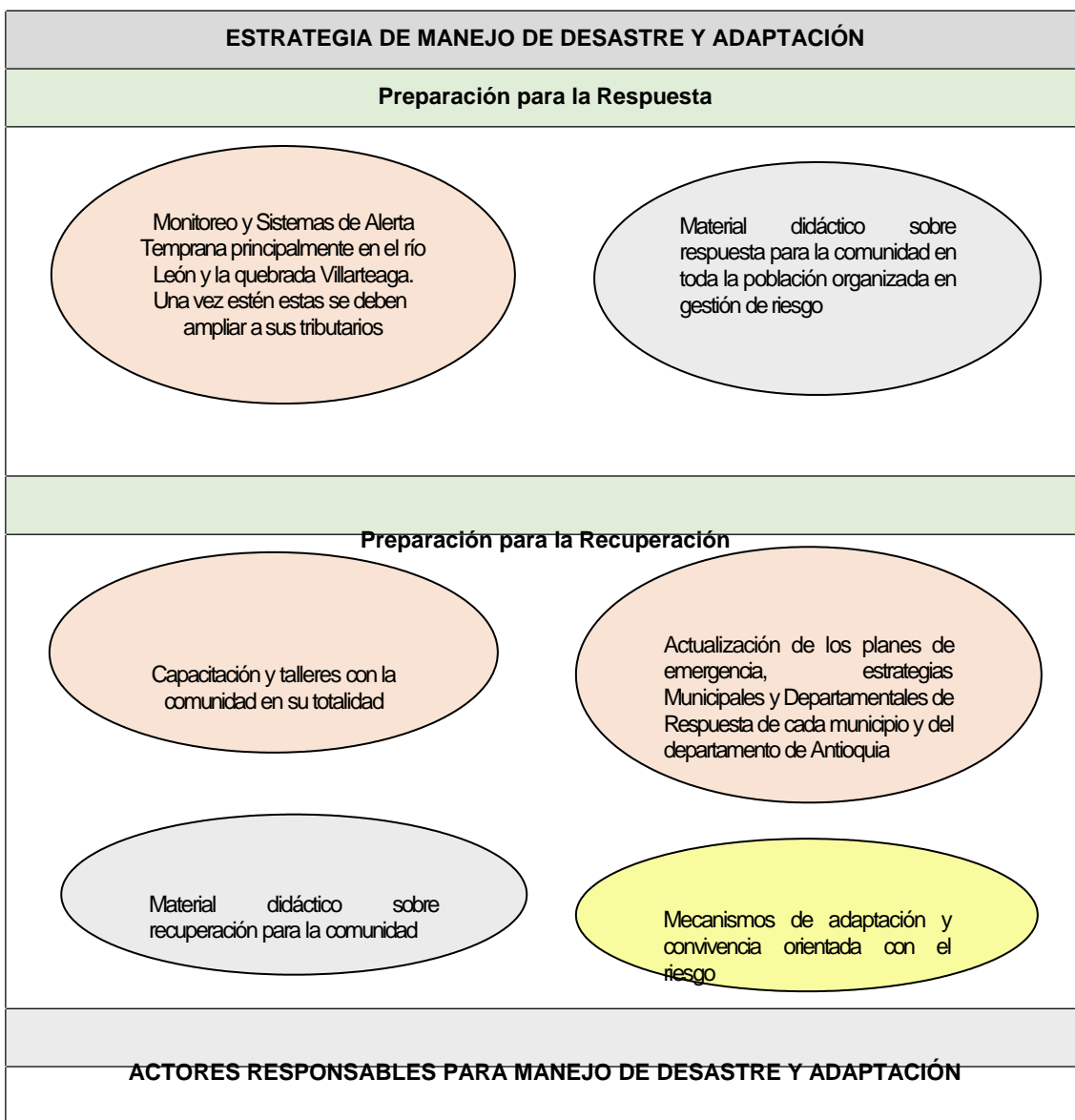
Tabla 34. Estrategias y medidas de gestión de riesgo





ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN		
REDUCIR LA	PROSPECTIVO	CORRECTIVO
Vulnerabilidad	<p>Legalización de asentamientos subnormales</p> <p>Normatividad de construcción en cada municipio teniendo en cuenta detalles de amenazas</p>	<p>Reasentamiento De familias según estudios detallados de riesgo</p> <p>Adecuación de predios en áreas de amenaza mitigable definida a partir de estudios</p> <p>Mejora integral de vivienda en áreas de riesgo alto mitigable definido por estudios</p>
Amenaza	<p>Normatividad de construcción igual que la anterior</p> <p>Obras de adecuación del terreno en áreas rurales no construidas y que quieran ser desarrolladas urbanísticamente</p>	<p>Estructuras de contención de taludes en áreas de ladera con zonas expuestas y control de inundación en noroccidente de la misma</p> <p>Obras civiles de reconfiguración y renaturalización</p> <p>Obras de manejo de agua</p>
Capital Expuesto	<p>Actualización de POT de cada municipio</p> <p>Licencias de urbanismo y control urbano oficinas de planeación</p>	<p>Reasentamiento De familias en áreas de riesgo No mitigable que se defina por el POT y por estudios detallados De amenaza y riesgo</p>
ACTORES RESPONSABLES PARA LA ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN		

Corpourabá (c)
 Gobernación de Antioquia (c)
 INVIAS (c)
 Agencia Nacional de Infraestructura (c)
 Empresas de servicios públicos (r)
 Municipios de la cuenca (r)
 Comunidad (r)
 Sector privado (r)
 Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (s)



Empresas de servicios públicos (r)
Comunidad (r)
Sector privado (r)
Comites municipales de gestión de riesgo (r)
Gobernación de Antioquia (c)
Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (c)
INVIAS (c)
Agencia Nacional de Infraestructura (c)
Corpourabá (s)
Policia Nacional (s)
Bomberos (s)
Defensa civil (s)
Cruz roja (s)

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Dentro de estas estrategias se debe velar porque los modelos de ocupación de los POT incorporen criterios de sostenibilidad ambiental y resiliencia territorial con base en el grado de conocimiento del territorio amparado en el artículo 23 del Decreto 1640 de 2012 que establece que “El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica” se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997.

Por lo tanto, uno de los resultados logrados de la inclusión del componente de gestión del riesgo en el POMCA es que los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ven reflejados en la zonificación ambiental y posteriormente en la Fase de Formulación del POMCA. La integración de la gestión del riesgo en la zonificación considera el análisis de las amenazas como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo, lo cual debe ser estudiado con el detalle urbano y rural por cada municipio, basado en los resultados del POMCA.

Las estrategias deben además permitir implementar las medidas y articular los esfuerzos en dos frentes a saber: 1) Acción: el conocimiento de una realidad permite actuar sobre ella para adaptarse o transformarla de manera que cada acción conduzca a la construcción social del riesgo y 2) Participación: construcción social activa, organizada, eficiente y decisiva alrededor de conocimientos, experiencias y propuestas de transformaciones para el desarrollo.

De esta manera, las estrategias generales se pueden agrupar según el objetivo que busca alcanzar en las siguientes:

- Reducción de riesgos de la población y la recuperación del territorio.
- Reducción de la vulnerabilidad funcional de la ciudad.

- Análisis de riesgos y adaptación al Cambio Climático (generar o mejorar el conocimiento).
- Manejo de emergencias y desastres.
- Participación social y comunitaria en la gestión de riesgos y cambio climático.
- Adaptación al cambio climático (intervenciones físicas asertivas y preparación comunitaria e institucional adecuadas).
- Generación de índices de ocupación del suelo rural.
- Corresponsabilidad de gestión de riesgo según la Ley 1523 de 2012.

Ampliando la última estrategia y considerando de nuevo la Ley 1523 de 2012, en el Artículo 1 se sostiene que “la gestión del riesgo de desastres [...] es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programa, regulaciones, instrumentos y medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”; igualmente se reconoce que la planificación es una de las estrategias para reducción del riesgo, en el párrafo 1: “La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y la comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población”.

En virtud de lo que ya se ha mencionado en relación con la probabilidad de ocurrencia de fenómenos amenazantes y su comportamiento similar de la condición actual en comparación con la tendencia proyectada a 2032, pero considerando que a su vez se estima una tendencia de exposición mayor, se plantea un escenario deseado en que las condiciones de amenaza pueden ser intervenidas puntualmente pero no mitigadas y las condiciones de vulnerabilidad alta se mejoran a una condición media luego de desarrollar las medidas y estrategias de reducción de riesgo.

✦ **Actores responsables y de soporte a la gestión de riesgo**

Las tres estrategias fundamentales (a saber: conocimiento del riesgo, reducción de riesgo, manejo del desastre deben) deben contener la participación activa de todos los actores identificados en la *Figura 50* y deben aplicarse sobre las áreas de manejo de riesgo que corresponden con el paso 4 de la zonificación ambiental presentada más adelante.

Figura 50. Resumen de las estrategias de gestión de riesgos

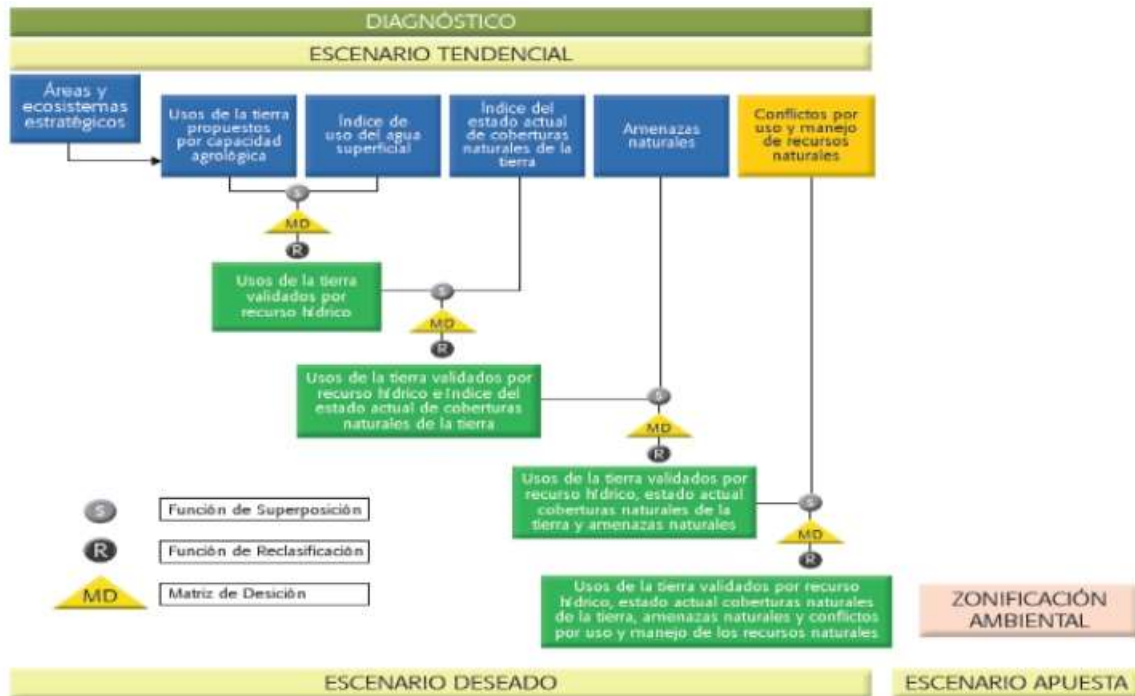


Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL POMCA RÍO LEÓN

En este capítulo se presenta el procedimiento metodológico llevado a cabo para realizar la Zonificación Ambiental de la cuenca del Río León y su correspondiente resultado paso a paso según lo descrito en la Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (MADS, 2014) como se describe de manera sintética en Figura 51.

Figura 51. Modelo cartográfico funcional de la zonificación ambiental



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, adaptado del modelo cartográfico de zonificación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IGAC 2010.

La importancia de la Zonificación Ambiental del POMCA radica en que es el escenario que se propone alcanzar la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá –CORPOURBA en los próximos diez años, de manera conjunta con las instituciones regionales vinculadas al propósito de llevar a cabo la ejecución de lo formulado en este y que esta fase es un determinante ambiental para los Planes de Ordenamiento Territorial según lo contemplado en el artículo 2.2.3.1.5.6 del decreto 1076 de 2015.

En la zonificación ambiental, como indica el modelo cartográfico funcional se tuvieron en cuenta tanto las variables de la fase diagnóstica, el escenario tendencial descrito en esta misma fase como el escenario deseado y apuesta realizado con los diferentes tipos de actores de la cuenca.

4.1 INCORPORACIÓN DE LOS ESCENARIOS TENDENCIALES, DESEADOS Y APUESTA A LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

El escenario tendencial fue presentado a los actores clave y Consejo de Cuenca que participaron en los diferentes talleres que tuvieron como objeto proponer los escenarios futuros, dado que este tiene como punto de partida los resultados obtenidos en el diagnóstico para cada uno de los indicadores seleccionados y contiene la prospectiva del crecimiento de la población y el posible comportamiento de estos para el caso de no tomar las medidas correctas para el uso sostenible y manejo de nuestros recursos naturales; es

el inicio del taller para solicitar a los participantes proponer el escenario deseado y apuesta para los próximos diez años en la cuenca.

Este escenario deseado, futuro a 2028, incluyó la protección de nacimientos de ríos y quebradas, la reforestación, la conservación de las riberas de los ríos, de los bosques, el aumento de los árboles nativos, la creación de reservas, de corredores biológicos, la conservación de los bosques nativos, de los humedales, el establecimiento de más áreas protegidas, e incluso que toda la cuenca del Río León sea declarada reserva natural, entre muchos otros, y este escenario ha quedado plasmado en los diferentes decisiones que llevaron a la zonificación ambiental aquí presentada.

Se incluye una gran área de humedales en la cuenca para protección dado que actualmente no tiene esta figura; además de las coberturas vegetales que hoy son protegidas por la existencia de una norma en el paso tres de la zonificación se identifica todo tipo de cobertura natural remanente y según su grado de transformación atendiendo a la calificación de cuatro indicadores se ha tomado la decisión de proteger esta.

Se han identificado los acuíferos y se han categorizado como áreas de importancia ambiental para protegerlos y en una fase siguiente redactar las condiciones para su uso y manejo sostenible; se ha identificado que los nacimientos de los ríos de esta cuenca están bajo alguna figura de protección.

Los actores también desean conocer de manera precisa la aptitud de uso del suelo, para establecer cultivos apropiados, disminuyendo así los conflictos del uso del suelo; precisamente por lo anterior es que la metodología de zonificación da relevancia a la identificación de la capacidad de uso del suelo y es el paso 2 después de definir para conservación y protección las áreas y ecosistemas estratégicos; además en el paso 5 ingresa para la toma de decisiones definitiva los conflictos de uso identificados en la fase de diagnóstico y precisamente áreas en conflicto se proponen aquí para restauración y/o rehabilitación como es el deseo de los actores de la cuenca.

Entre otros, esta es la evidencia de la integración del escenario deseado y apuesta en la toma de decisiones para definir la zonificación ambiental, aclarando que muchas otras propuestas hacen referencia a programas y proyectos que han sido plasmados en la fase de formulación de este POMCA.

Tabla 35. Síntesis de la concordancia entre el escenario apuesta y la zonificación ambiental

Escenario deseado	Escenario Apuesta	Zonificación Ambiental
Protección de nacimientos de ríos y quebradas, la reforestación, la conservación de las riberas de los ríos, de los bosques, el aumento de los árboles nativos, la creación de reservas, de corredores biológicos, la conservación de los bosques nativos, de los humedales	Establecimiento de acciones de conservación y restauración en áreas de importancia ambiental	Por metodología propuesta por MADS 2014, la capa de Áreas y ecosistemas estratégicos inicia con categoría de conservación igual al 82.25% y va en aumento con los siguientes pasos.

Escenario deseado	Escenario Apuesta	Zonificación Ambiental
Disminución de los conflictos del uso del suelo	Disminución de los conflictos de uso del suelo	En el paso 5 según identificación de conflictos, la categoría de sobreutilización alta define áreas que requieren restauración o rehabilitación; sobreutilización media define condicionamientos.
	Implementación de sistemas productivos sostenibles basados en silvicultura	Las categorías de cultivos con mezcla de silvicultura está presente en la zonificación (AGS, ASP)
	Incorporación de producción agrícola con abonos orgánicos y buenas prácticas de manejo	Según determinantes ambientales de la corporación.
	En relación con la gestión de riesgos, la cuenca del Río León contará con estudios semi-detallados en la Cuenca que permitirán diseñar obras estructurales específicas de prevención.	En paso 4 zonas de amenaza alta pasan a conservación temporal con el propósito de que se inicie estudios de mayor detalle para la toma de decisiones.

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

4.2

LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO LEÓN

Es pertinente aclarar que todos los insumos como capas cartográficas de entrada y calificación de indicadores de índices fueron obtenidos en la fase de diagnóstico de este POMCA.

La Zonificación Ambiental se llevó a cabo siguiendo estrictamente los lineamientos contenidos en la Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (MADS, 2014) como sigue:

Paso 1 Incorporar sobre la cartografía de la cuenca la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal.

Las Áreas y Ecosistemas Estratégicos identificados para la cuenca del Río León fueron descritos en el capítulo de diagnóstico y aquí se complementa con la presentación de la Tabla 36 en la cual se señala las zonas y subzonas y las áreas a considerar identificadas, según los lineamientos para esta fase.

Como resultado se tiene la delimitación y asignación de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental

Tabla 36. Leyenda de Áreas y Ecosistemas estratégicos de la cuenca del Río León

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	Sistema de Parques Nacionales: Parque Nacional Natural Paramillo
			Reservas forestales protectoras nacionales: Reserva Forestal Nacional del Río León
			Parque Natural Regional : Parque Natural Regional Humedales entre los Río León y Suriquí
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	Áreas BanCO2
			Serranía Abibe
			Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados.
		Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos: humedales del Río León, nacimientos de aguas, cuerpos de agua, zonas de recarga de acuíferos, reserva forestal del Pacífico.
			Áreas con reglamentación especial
		Territorio colectivo de comunidades negras: Puerto Girón, Los Mangos, Manaties.	

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Las áreas consolidadas de conservación y protección ambiental por subzona son:

El 82.25% del total de la cuenca integran las Áreas y Ecosistemas Estratégicos en los porcentajes que se presentan en la Tabla 37; las áreas de importancia ambiental están altamente representadas dada la participación en esta categoría de la recarga de acuíferos, al igual que de los humedales del Río León que han sido definidas por los POT como suelos de protección; las zonas de recarga de acuíferos ingresadas para la categoría de protección son las definidas por los resultados de los estudios del Convenio Universidad Nacional – Corpourabá (2018).

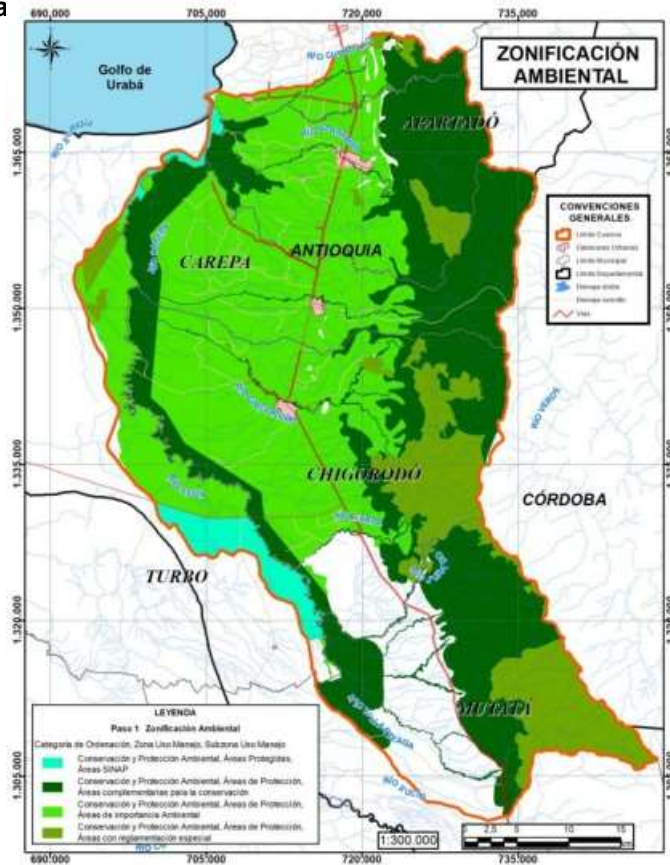
Todas las categorías de conservación y protección tienen una subzonificación que está contenida en los planes de manejo de estas (excepto las de reglamentación especial) que serán la base para el uso y manejo sostenible de estas, tema de alta importancia dada que esta categoría de ordenación será tenida en cuenta como determinante ambiental.

Tabla 37. Representación en porcentaje dentro de la cuenca del Río León de las áreas de la categoría de conservación y protección ambiental (resultado del paso 1)

Zona de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Área (ha)	Porcentaje área dentro de la cuenca
Áreas protegidas	Áreas del SINAP	6329,80	2,88%
Áreas de protección	Áreas complementarias para la conservación	72404,50	32,89%
	Áreas de importancia ambiental	76489,59	34,75%
	Áreas con reglamentación especial	25829,72	11,73%
Total		181053,61	82.25%

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 1. Zonificación Ambiental



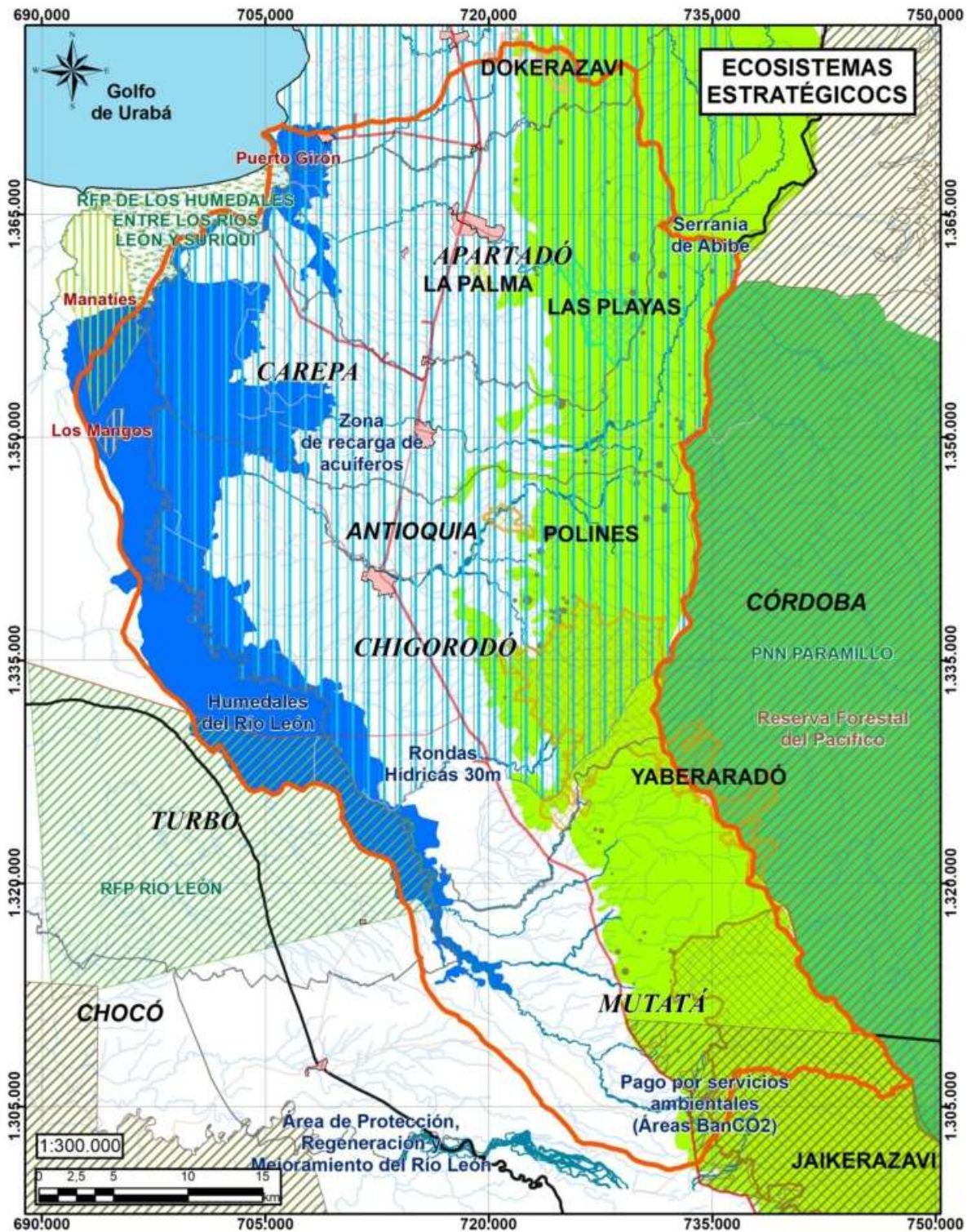
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 38. Leyenda Paso 1 Zonificación ambiental

PASO 1									
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)		
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	PNN - Paramillo	SINAP		34,6	0,0%		
			PNR - De los humedales entre los ríos León y Suriquí			1.001,4	0,5%		
			RFP - Río León			5.294,0	2,4%		
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	Área de Protección Regeneración y Mejoramiento del Río León		ACC		17.017,9	7,7%	
			Reserva Forestal del Pacífico				2.529,1	1,1%	
			Rondas hídricas de 30m y cuerpos de agua				4.624,9	2,1%	
			Serranía de Abibe				50.751,2	23,1%	
			Humedales del Río León				22.053,9	10,0%	
		Áreas de importancia Ambiental	Pago por servicios ambientales (Áreas BanCO2)		AIA		14,6	0,0%	
			Zonas de recarga de acuíferos				68.682,3	31,2%	
		Áreas con reglamentación especial			DOKERAZAVI	ARE		552,7	0,3%
					JAIKERAZAVI			9.893,7	4,5%
					LA PALMA			118,2	0,1%
					LAS PLAYAS			1.767,9	0,8%
					Los Mangos			334,6	0,2%
					Manatíes			1.050,3	0,5%
					POLINES			2.564,9	1,2%
					Puerto Girón			3,1	0,0%
					YABERARADÓ			9.541,5	4,3%
Total Paso 1 (ha)						197.830,75	89,9%		

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 53. Áreas y Ecosistemas Estratégicos de la cuenca del Río León.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 39. Leyenda Áreas y Ecosistemas Estratégicos de la cuenca del Río León

ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS										
Categorías de Ordenación	Zonas De Uso y Manejo	Subzonas De Uso y Manejo	Tipo De Área De Conservación y Protección Ambiental	Nombre	Símbolo	Área (ha) Total Ecosistema	Área (ha) Dentro Cuenca	Área (%) Dentro Cuenca		
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	Reserva Forestal Protectora Nacional	Río León		38.938,14	5.294,03	2,40		
			Parque Nacional Regional	De Los Humedales Entre Los Ríos León Y Suriquí		5.298,43	1.001,40	0,45		
			Parque Nacional Natural	Paramillo		532.969,08	97,31	0,04		
			Zona de reserva forestal, Ley 2 de 1959	Reserva del Pacífico		8.069.358,47	6.732,72	3,06		
			Reserva Biológica Municipal	Serranía de Abibe		337.042,78	78.508,14	35,66		
			Suelos de protección de los planes de ordenamiento territorial	Área de Protección, Regeneración y Mejoramiento del Río León		34.225,43	17.890,80	8,13		
			Zonas de Recarga de Acuíferos			212.595,16	143.416,27	65,15		
			Humedales	Humedales del Río León		46.008,00	43.580,42	19,80		
			Pago por servicios ambientales (Áreas BanCO2)			999,40	999,40	0,45		
			Rondas hídricas de 30m			13.434,35	13.434,35	6,10		
	Áreas de Protección	Áreas de Importancia ambiental	Áreas complementarias para la conservación		Puerto Girón		3,14	3,14	0,00	
				Territorio Colectivo Comunidades Negras	Los Mangos		334,56	334,56	0,15	
					Manatíes		4.376,50	1050,29	0,48	
					Las Playas		183,16	183,16	0,08	
					La Palma		116,10	116,10	0,05	
		Áreas con reglamentación especial	Resguardos Indígenas			Polines		2.567,69	2.567,69	1,17
						Yaberaradó		11.776,81	9.541,40	4,33
						Dokerazavi		691,94	552,55	0,25
						Jaikerazavi		35.375,24	9.893,72	4,49

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

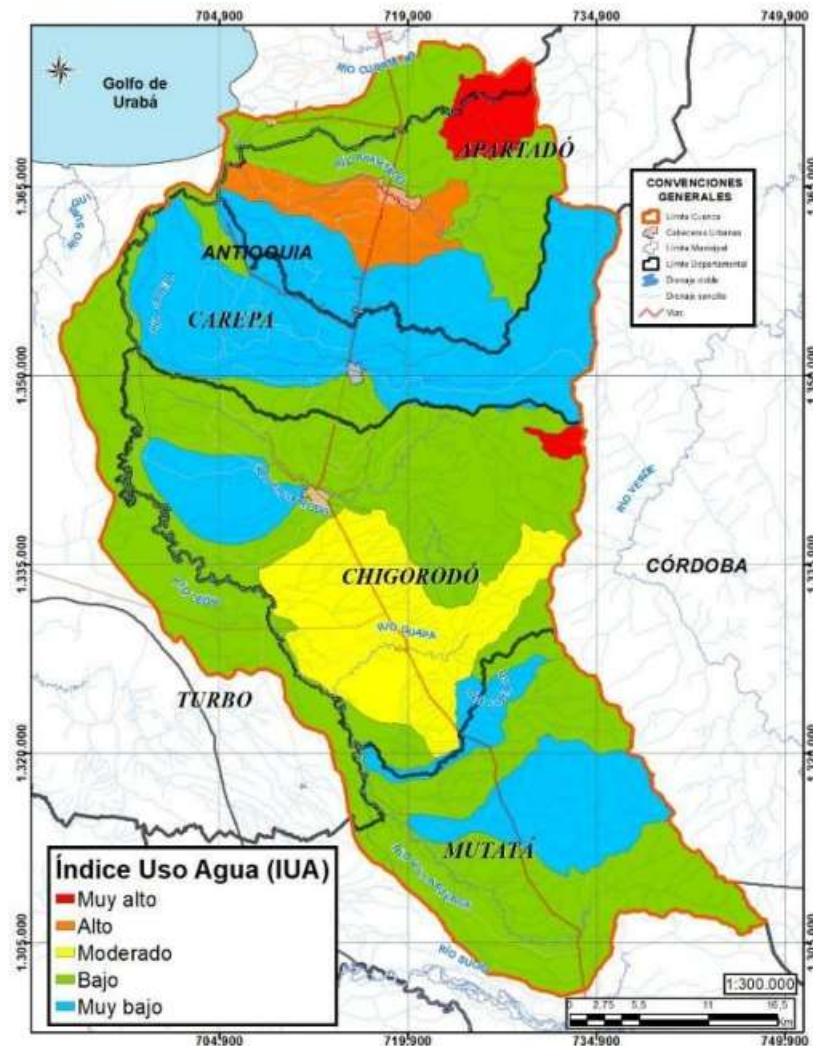
Paso 2. Definir categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua a nivel de subcuenca.

Para el desarrollo de este paso se utilizaron como insumos: la propuesta de usos de la tierra definidos para la cuenca en estudio según capacidad agrológica a nivel de usos principales, resultados del indicador de uso del agua por subcuenca, y la matriz de decisión que aparece en la Tabla 41 Las celdas en que se diligenció la decisión corresponden a los polígonos resultantes del cruce o superposición de las salidas cartográficas indicadas.

Para diligenciar la matriz se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones, según Minambiente, 2014:

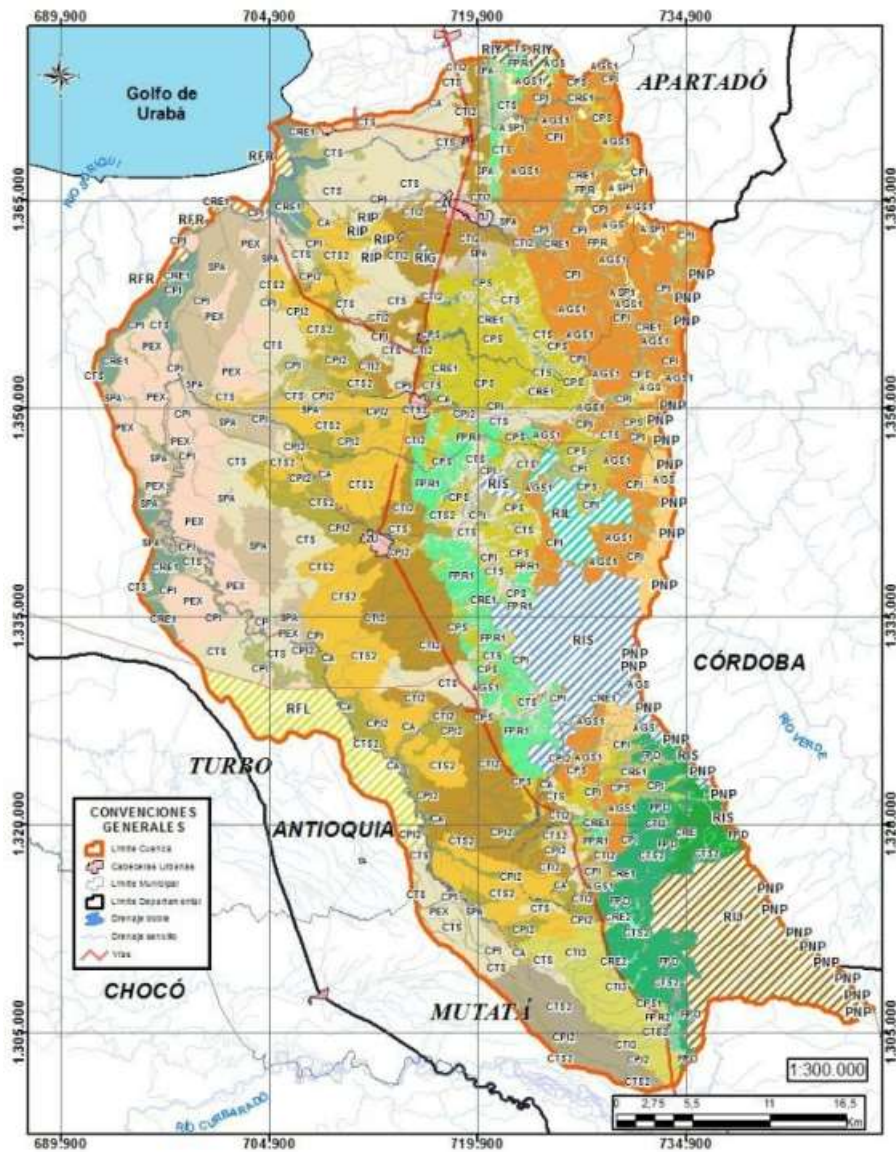
1. Cuando el índice de uso del agua es moderado o bajo son aceptados los usos que vienen definidos por la capacidad de uso.
2. Si el índice de uso del agua es alto o muy alto, se debe considerar reclasificar por un uso menos intensivo y que requiera menos disponibilidad de agua, a criterio del equipo técnico. Se aclara que la reclasificación del uso de la tierra propuesto por uno menos intensivo, no cambia la capacidad de uso de las tierras (y es la razón por la cual en la matriz de decisión aparece en la primera columna la clasificación en clases agrológicas a manera informativa).

Figura 54. Índice de uso del agua de la cuenca Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 55. Capacidad de uso de la tierra a nivel de usos principales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 40. Leyenda capacidad de uso de las tierras a nivel de usos principales

USO PRINCIPAL						
PISO TÉRMICO	USO PRINCIPAL	SÍMBOLO	COLOR	AREA (ha)	(%)	
TEMPLADO HÚMEDO	SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS	AGS		3454,59	1,57	
	SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	FPR		73,94	0,03	
TEMPLADO MUY HÚMEDO	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA	CRE		118,88	0,05	
	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA	CRE2		38,11	0,02	
	SISTEMA FORESTAL PRODUCTOR	FPD		1889,63	0,86	
CÁLIDO HÚMEDO	CULTIVOS TRANSITORIOS INTENSIVOS	CTQ		18467,41	8,39	
	CULTIVOS TRANSITORIOS SEMI-INTENSIVOS	CTS		31472,38	14,30	
	CULTIVOS PERMANENTES INTENSIVOS	CP1		12299,73	5,59	
	CULTIVOS PERMANENTES SEMI-INTENSIVOS	CPS		14362,67	6,52	
	PASTOREO EXTENSIVO	PEX		12230,74	5,56	
	SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS	AGS1		23323,87	10,60	
	SISTEMAS AGRO-SILVO-PASTORILES	ASP1		1170,23	0,53	
	SISTEMAS SILVO-PASTORIL	SPA		11437,84	5,20	
	SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	FPR1		7108,59	3,23	
	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA	CRE1		5939,55	2,70	
CÁLIDO MUY HÚMEDO	CULTIVOS TRANSITORIOS INTENSIVOS	CTB		4697,16	2,13	
	CULTIVOS TRANSITORIOS SEMI-INTENSIVOS	CTS2		24509,08	11,13	
	CULTIVOS PERMANENTES INTENSIVOS	CP12		9900,87	4,50	
	CULTIVOS PERMANENTES SEMI-INTENSIVOS	CPS1		41,78	0,02	
	SISTEMA FORESTAL PRODUCTOR	FPD		6766,56	3,07	
	SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	FPR2		189,94	0,09	
	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA	CRE2		304,32	0,14	
OTRAS ÁREAS	Reserva Forestal Protectora Nacional de los Humedales de los Andes	Rio León	RFL		5295,41	2,41
	Reserva Forestal Protectora Nacional de los Humedales de los Andes	De los Humedales de los Andes	RFR		1001,40	0,45
	Parque Nacional Natural	Paramillo	PNP		97,31	0,04
	Territorio Colectivo de Comunidades Negras	Puerto Grón	TCP		3,14	0,00
	Áreas Protégidas	Las Playas	RIP		183,16	0,08
		La Palma	RIG		116,10	0,05
		Polines	RIL		2569,08	1,17
		Yaberaradó	RIS		9479,19	4,31
		Dokerazavi	RIV		561,23	0,25
		Jaikerazavi	RU		5893,77	4,49
		Cuerpos de Agua	CA		535,55	0,24
	Zonas Urbanas	ZU		604,65	0,27	
	TOTAL				220137,82	100,00

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

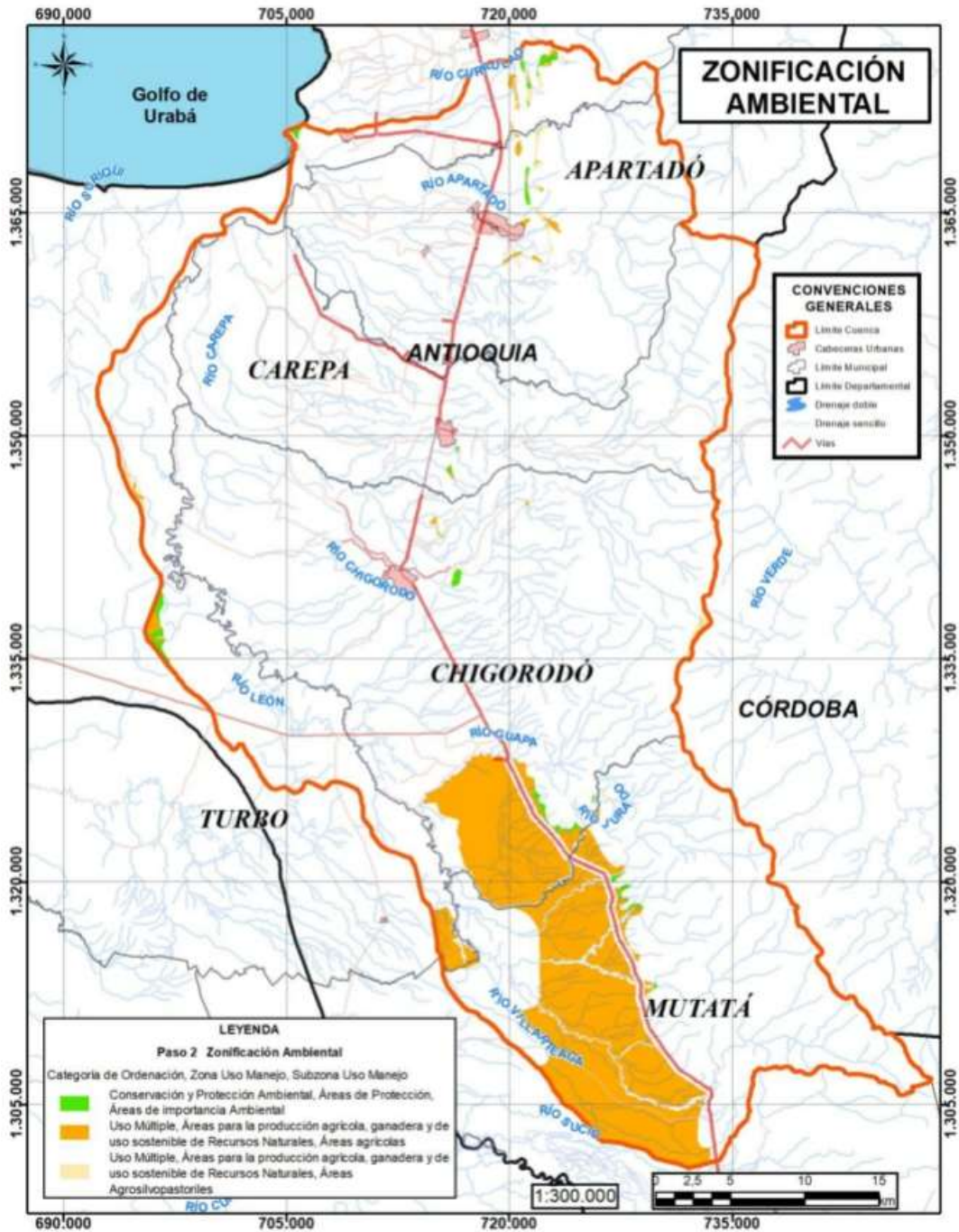
Tabla 41. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua (paso intermedio)

Capacidad de uso	USO PRINCIPAL	INDICE DE USO DEL AGUA				
		IUA muy alto	IUA alto	IUA moderado	IUA bajo	IUA muy bajo
2s-1	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CPS	CTS	CTI	CTI	CTI
2s-2	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CPS	CPI	CTS	CTS	CTS
3h	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CPS	CPI	CTS	CTS	CTS
3s-1	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CPS	CTS	CTI	CTI	CTI
3s-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CPS	CPS	CTS	CTS	CTS
3s-2	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	AGS	CPS	CPI	CPI	CPI
3sc	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	AGS	CPS	CPI	CPI	CPI
3sc	Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR	FPR	FPR	FPR	FPR
3sh	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CPS	CPS	CTS	CTS	CTS
4h	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CPS	CPI	CTS	CTS	CTS
4p	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	SPA	ASP	CPS	CPS	CPS
4s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	ASP	AGS	CPI	CPI	CPI
4s-2	Sistemas silvopastoriles (SPA)	FPD	FPD	SPA	SPA	SPA
4sh	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CPS	SPA	CTS	CTS	CTS
5h-1	Pastoreo extensivo (PEX)	SPA	SPA	PEX	PEX	PEX
5h-2	Pastoreo extensivo (PEX)	SPA	SPA	PEX	PEX	PEX
6cs	Sistemas silvopastoriles (SPA)	FPD	AGS	SPA	SPA	SPA
6p	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	FPR	FPD	AGS	AGS	AGS
6p	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	FPR	FPR	ASP	ASP	ASP
7pc-1	Sistema forestal productor (FPD)	CRE	FPR	FPD	FPD	FPD
7ps	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	CRE	FPD	AGS	AGS	AGS

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

La anterior matriz contiene los cruces que por superposición de las capas cartográficas referidas se presentan en esta cuenca.

Figura 56. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico (resultado paso 2)



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Las siguientes son las áreas para las categorías de uso resultantes del paso 2 (o categoría intermedia):

Tabla 42. Categorías de uso resultantes del paso 2 (o categoría intermedia)

PASO 2				
Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	CRE		338,5	0,2%
Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR		347,9	0,2%
Cultivos permanentes intensivos (CPI)	CPI		2.265,9	1,0%
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	CPS		316,3	0,1%
Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CTI		8.582,3	3,9%
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CTS		8.308,6	3,8%
Pastoreo extensivo (PEX)	PEX		131,9	0,1%
Sistema forestal productor (FPD)	FPD		54,8	0,0%
Sistemas agrosilvícolas (AGS)	AGS		331,0	0,2%
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	ASP		56,8	0,0%
Sistemas silvopastoriles (SPA)	SPA		151,9	0,1%
Total Paso 2 (ha)			20885,83	9,5%

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

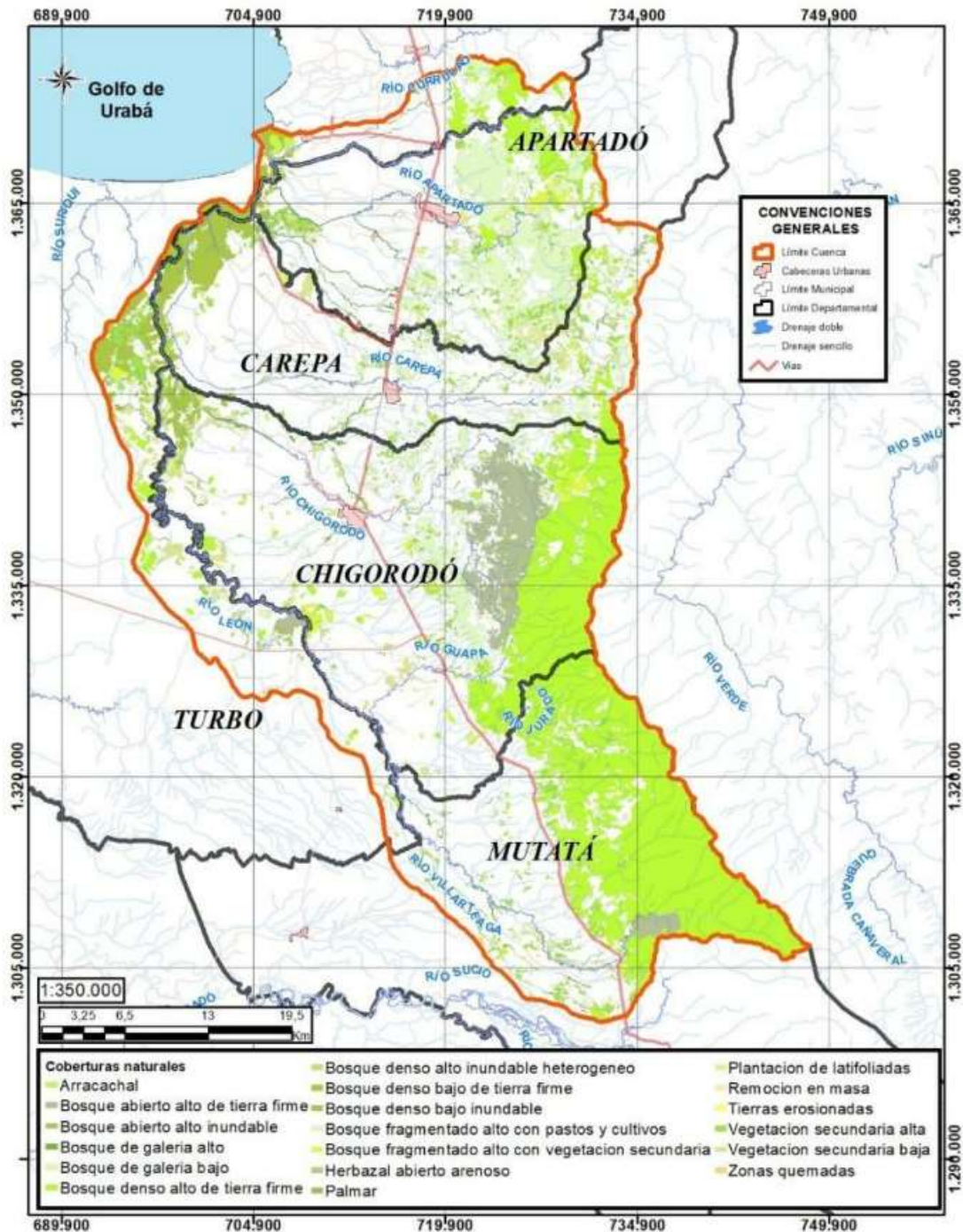
Dado que el índice de uso de agua no es una restricción en esta cuenca, los resultados aquí obtenidos por reclasificación con base en la matriz de decisión difieren escasamente de las categorías de entrada. La categoría definida para conservación CRE y FPR no harán parte de la recategorización en el paso siguiente, estas áreas se sumarán a las de importancia ambiental, para su protección.

Paso 3. Calificar la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso hídrico (resultado del paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas obtenido a través del análisis del componente biótico).

Los insumos utilizados en este paso fueron: la capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico, la capa cartográfica con la calificación del índice del estado actual de las coberturas naturales por polígono.

La categoría de uso resultante del paso anterior, se contrasta y califica con el índice de estado actual de las coberturas naturales dado por la sumatoria de los resultados de los indicadores e índices: vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico, definidos en el diagnóstico, con el fin de validar o definir la nueva categoría de uso, utilizando la matriz de la Tabla 43:

Figura 57. Coberturas naturales de la tierra identificada en la cuenca del Río León diferentes a las ya categorizadas como áreas y ecosistemas estratégicos



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 43. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua y estado actual de las coberturas naturales (paso intermedio)

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por IUA	ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES			
	Mayor de 60	entre 41 y 59	entre 21 y 40	entre 1 y 20
CTI	Protección	Rehabilitación	CTI*	CTI
CTS	Protección	Rehabilitación	CTS*	CTS
CPI	Protección	Rehabilitación	CPI*	CPI
CPS	Protección	Rehabilitación	CPS*	CPS
AGS	Protección	Rehabilitación	AGS*	AGS
ASP	Protección	Rehabilitación	ASP*	ASP
SPA	Protección	Rehabilitación	SPA*	SPA
PEX	Protección	Rehabilitación	PEX*	PEX
FPR	Protección	Rehabilitación	FPR*	FPR
FPD	Protección	Rehabilitación	FPD*	FPD
ZU	ZU	ZU	ZU	ZU

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Las áreas resultado para este producto intermedio son:

PASO 3				
Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	CRE		61,7	0,0%
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) condicionado	CRE condicionado		244,2	0,1%
Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR		27,0	0,0%
Sistemas forestales protectores (FPR) condicionado	FPR condicionado		270,6	0,1%
Restauración	Restauración		4 205,7	1,9%
Cultivos permanentes intensivos (CPI)	CPI		274,1	0,1%
Cultivos permanentes intensivos (CPI) condicionado	CPI condicionado		1 487,3	0,7%
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	CPS		21,8	0,0%
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) condicionado	CPS condicionado		219,5	0,1%
Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CTI		2 609,6	1,2%
Cultivos transitorios intensivos (CTI) condicionado	CTI condicionado		4 802,3	2,2%
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CTS		1 060,2	0,5%
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS) condicionado	CTS condicionado		4 923,0	2,2%
Pastoreo extensivo (PEX)	PEX		21,1	0,0%
Pastoreo extensivo (PEX) condicionado	PEX condicionado		110,8	0,1%
Sistema forestal productor (FPD) condicionado	FPD condicionado		44,2	0,0%
Sistemas agrosilvícolas (AGS)	AGS		19,6	0,0%
Sistemas agrosilvícolas (AGS) condicionado	AGS condicionado		272,2	0,1%
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) condicionado	ASP condicionado		57,4	0,0%
Sistemas silvopastoriles (SPA)	SPA		21,4	0,0%
Sistemas silvopastoriles (SPA) condicionado	SPA condicionado		131,9	0,1%
Total Paso 3 (ha)			20.885,8	5,2%

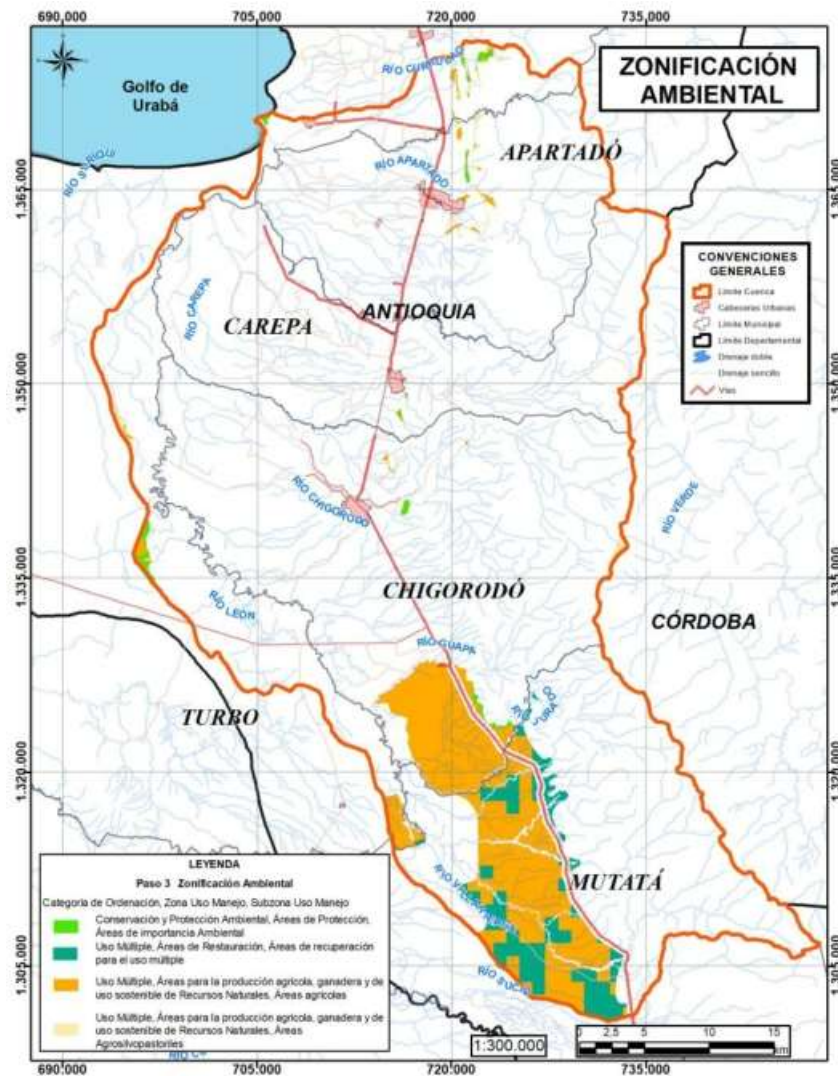
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En la cuenca no se encontraron coberturas vegetales naturales con índice de estado de la cobertura natural con calificación mayor o igual a 60 (conservada), pero si coberturas vegetales medianamente transformadas (entre 41 y 59), transformadas (indicador entre 21 y 40) y altamente transformadas (entre 1 y 20).

Las coberturas naturales medianamente transformadas serán restauradas (pasan a gran categoría de conservación y protección) y para las transformadas se tomó la decisión de proteger el relicto remanente de cualquier tamaño que existiera, pero en el área restante del polígono se aprueba el uso propuesto de entrada.

La correspondiente salida cartográfica resultado del paso 3 de la Zonificación Ambiental se presenta en la Figura 58.

Figura 58. Capa cartográfica de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (resultado del paso 3)



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Paso 4. Calificar la capa cartográfica denominada: usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (resultado del paso 3), con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra.

Los insumos utilizados para este análisis fueron: la capa cartográfica resultado del paso 3 y la cartografía por tipo de amenaza calificada con sus respectivas calificaciones de nivel de amenaza.

Se realizó superposición de la capa cartográfica resultante del paso 3 con las capas de amenazas naturales por inundación, remoción en masa y avenidas torrenciales (no existe en esta cuenca amenaza volcánica) y su correspondiente calificación del grado de amenaza; y se aplicó la siguiente matriz de decisión teniendo en cuenta lo señalado en MADS, 2014:

Cuando la calificación de la amenaza identificada es baja, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida.

Cuando la calificación de la amenaza identificada es media, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida de manera condicionada.

Cuando la calificación de la amenaza es alta por inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales (se exceptúa la sísmica por ser analizada como un detonante de otros eventos) se califica con uso condicionado y se define como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.

En forma posterior, se analiza este nuevo mapa generado con el comportamiento de las amenazas naturales -inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa-, obteniendo una reclasificación de usos a condicionados cuando se trata de amenazas alta y media en zonas de uso múltiple o como característica adicional para la protección de los suelos.

A modo de ejemplo la siguiente es la matriz de decisión para todos los cruces de polígonos encontrados para la categoría de uso AGS y los diferentes grados de amenaza de movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones; de igual forma aplica para cada una de las categorías de uso que vienen de la capa intermedia del paso 3, excepto para la categoría restauración que no fue condicionada por presencia de amenaza de grado medio (La matriz de calificación completa para este paso se presenta en el anexo 1)

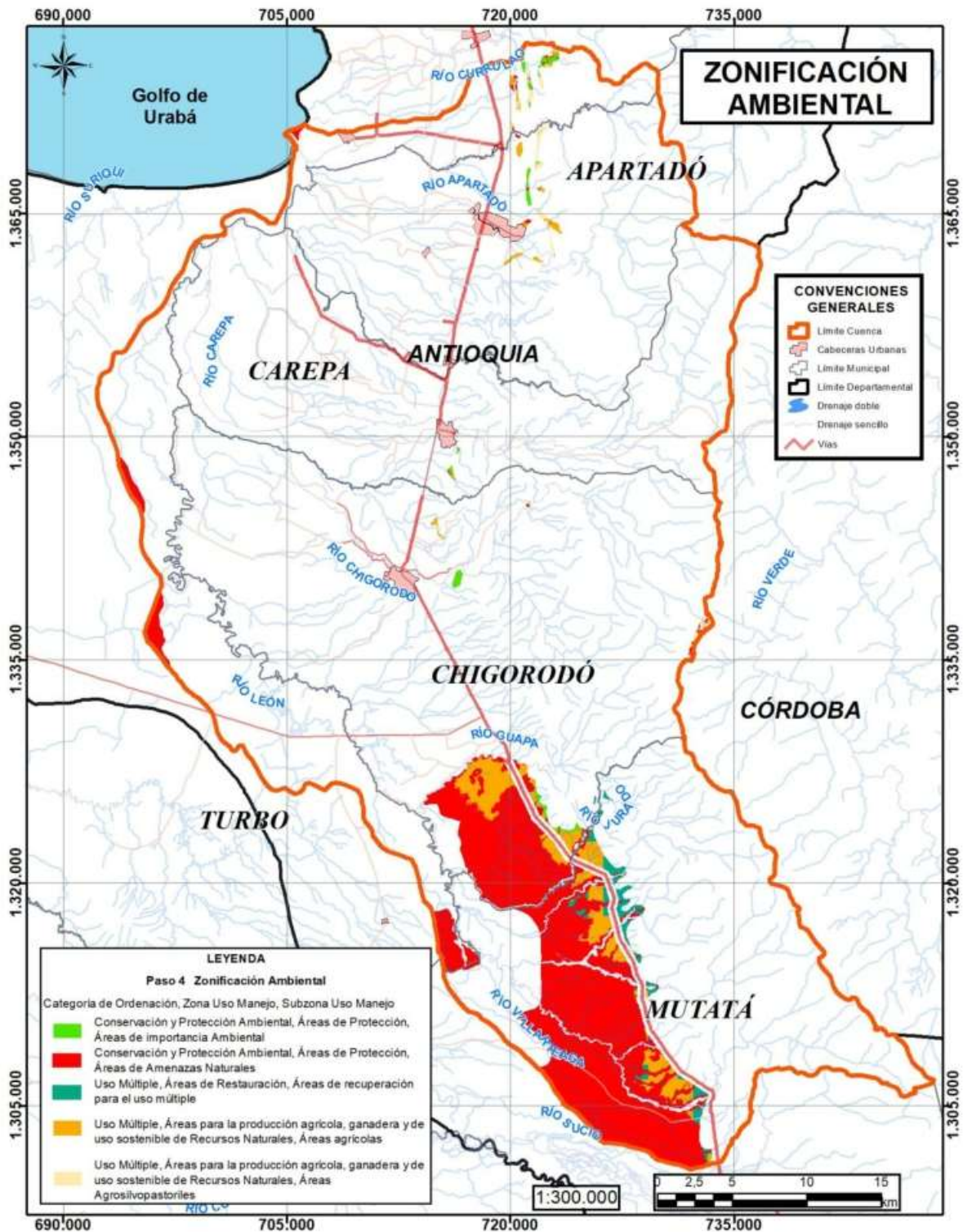
Tabla 45. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (paso intermedio) para la categoría de uso AGS como modelo.

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y el estado actual de las coberturas naturales de la tierra	AMENAZA MOVIMIENTOS MASA	AMENAZA AVENIDAS TORRENCIALES	AMENAZA INUNDACIONES	Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural
AGS	Alta	Baja	Alta	Conservación temporal
	Alta	Baja	Baja	Conservación temporal
	Baja	Baja	Alta	Conservación temporal
	Baja	Baja	Baja	AGS
	Baja	Baja	Media	AGS condicionado
	Baja	Media	Alta	Conservación temporal
	Baja	Media	Baja	AGS condicionado
	Media	Alta	Baja	Conservación temporal
	Media	Baja	Alta	Conservación temporal
	Media	Baja	Baja	AGS condicionado
	Media	Baja	Media	AGS condicionado
	Media	Media	Baja	AGS condicionado
	Sin amenaza	Sin amenaza	Sin amenaza	AGS

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

De esta manera, se obtiene una capa cartográfica intermedia denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural.

Figura 59. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural (resultado paso 4)



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Respecto al resultado de las categorías del paso cuatro, según el decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.1.5.6 Plan Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas como determinante ambiental es necesario dar cumplimiento a los siguientes parágrafos:

“Parágrafo 1°, Para la determinación del riesgo, las zonas identificadas como de alta amenaza en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca serán detalladas por los entes territoriales de conformidad con sus competencias.

Parágrafo 2o. Los estudios específicos del riesgo que se elaboren en el marco del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, serán tenidos en cuenta por los entes territoriales en los procesos de formulación, revisión y/o adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial.”

Las áreas donde existe cualquier tipo de amenaza alta se categorizó para conservación (temporal) según parágrafo uno de citado decreto y aquellas áreas donde se identificaron amenazas en categoría media su uso fue propuesto fue condicionado.

Las áreas por categoría, resultantes de este paso intermedio son:

Tabla 46. Resultado paso 4 de la Zonificación ambiental

PASO 4				
Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) condicionado	CRE condicionado		18,2	8,27E-05
Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR	■	17,9	8,13E-05
Sistemas forestales protectores (FPR) condicionado	FPR condicionado		257,3	1,17E-03
Conservación temporal	CoT	■	16.704,3	7,59E-02
Restauración	Restauración	■	707,7	3,21E-03
Cultivos permanentes intensivos (CPI) condicionado	CPI condicionado		543,1	2,47E-03
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	CPS		21,8	9,90E-05
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) condicionado	CPS condicionado		192,9	8,76E-04
Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CTI	■	53,8	2,44E-04
Cultivos transitorios intensivos (CTI) condicionado	CTI condicionado		1.427,3	6,48E-03
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CTS		5,8	2,64E-05
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS) condicionado	CTS condicionado		531,9	2,42E-03
Sistema forestal productor (FPD) condicionado	FPD condicionado		40,3	1,83E-04
Sistemas agrosilvícolas (AGS)	AGS		3,8	1,72E-05
Sistemas agrosilvícolas (AGS) condicionado	AGS condicionado	■	210,9	9,58E-04
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) condicionado	ASP condicionado		57,3	2,60E-04
Sistemas silvopastoriles (SPA) condicionado	SPA condicionado		91,5	4,16E-04
Total Paso 4 (ha)			20.885,8	1,2%

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

De acuerdo a las características de la cuenca, aunque se presente la combinación de las amenazas, para efectos de la zonificación se puede establecer que:

Las áreas que se encuentran en Amenaza Alta por Avenidas Torrenciales, pasarían como áreas de protección y conservación, de manera directa, sobre las cuales se deben aplicar las medidas que correspondan.

Teniendo en cuenta que por principio se debe salvaguardar la vida en la gestión del riesgo, en áreas urbanas o centros poblados, donde se identifica que hay amenaza alta o media

en alguna de las tres amenazas identificadas, requieren estudios mucho más detallados para determinar si se restringe el uso o se deben adelantar obras de mitigación del riesgo.

En áreas de uso múltiple, la determinante ambiental será informar a la población acerca de la condición para que se desarrollen las medidas de fortalecimiento a la resiliencia y a la disminución a la vulnerabilidad, dependiendo de la intensidad de uso del suelo y al índice de ocupación del mismo. Para establecer los sitios susceptibles de mitigación del riesgo y otros se realizará en áreas específicas de acuerdo a lo que se defina en estudios de detalle.

Esta clasificación nos permite tener un esquema más aproximado de la zonificación de la cuenca a partir de la identificación de las áreas en amenazas altas, medias y bajas en los tres tipos de amenaza.

Paso 5. Calificar la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (resultado del paso 4), así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 con la calificación de los conflictos socioambientales, para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo.

Los insumos utilizados en este paso fueron: la capa cartográfica intermedia resultado del paso 4, la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 y las capas de los diferentes tipos de conflictos socioambientales identificados en el diagnóstico.

Las matrices de decisión utilizadas para realizar reclasificación fueron las siguientes:

Tabla 47. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua, estado actual de las coberturas naturales, grado de amenaza natural y conflicto (sobreutilización severa) por uso de la tierra

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado de las cob nat de la tierra y grado de amenaza	Conflicto por uso de la tierra	Resultado de uso y manejo final de la zonificación
AGS/ AGS condicionado	Sobreutilización severa	Restauración
ASP/ASP condicionado	Sobreutilización severa	Restauración
CPI /CPI condicionado	Sobreutilización severa	Restauración
CPS/CPS condicionadas	Sobreutilización severa	Restauración
CTI /CTI condicionadas	Sobreutilización severa	Restauración
CTS/CTS condicionadas	Sobreutilización severa	Restauración
FPD/FRD condicionado	Sobreutilización severa	Restauración
FPR	Sobreutilización severa	Restauración
PEX/PEX condicionado	Sobreutilización severa	Restauración
SPA/SPA condicionado	Sobreutilización severa	Restauración
Restauración	Sobreutilización severa	Restauración
CRE	Sobreutilización severa	Rehabilitación

ZU		ZU
----	--	----

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

La restauración aquí señalada es una etapa requerida para posteriormente continuar con el uso múltiple ya identificado.

Tabla 48. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por índice de uso de agua, estado actual de las coberturas naturales, grado de amenaza natural y conflicto (sobreutilización media y baja) por uso de la tierra

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado de las cob nat de la tierra y grado de amenaza	Conflicto por uso de la tierra	Resultado de uso y manejo final de la zonificación
AGS/AGS condicionado	Sobreutilización Media y Baja	AGS condicionada
ASP/ASP condicionado	Sobreutilización Media y Baja	ASP condicionada
CPI/CPI condicionado	Sobreutilización Media y Baja	CPI condicionada
CPS/CPS condicionado	Sobreutilización Media y Baja	CPS condicionada
CTI/CTI condicionado	Sobreutilización Media y Baja	CTI condicionada
CTS/CTS condicionado	Sobreutilización Media y Baja	CTS condicionada
FPD/FPD condicionado	Sobreutilización Media y Baja	FPD
FPR	Sobreutilización Media y Baja	FPR
PEX/PEX condicionado	Sobreutilización Media y Baja	PEX condicionada
SPA/condicionado	Sobreutilización Media y Baja	SPA condicionada
Restauración	Sobreutilización Media y Baja	Restauración
CRE	Sobreutilización Media y Baja	CRE

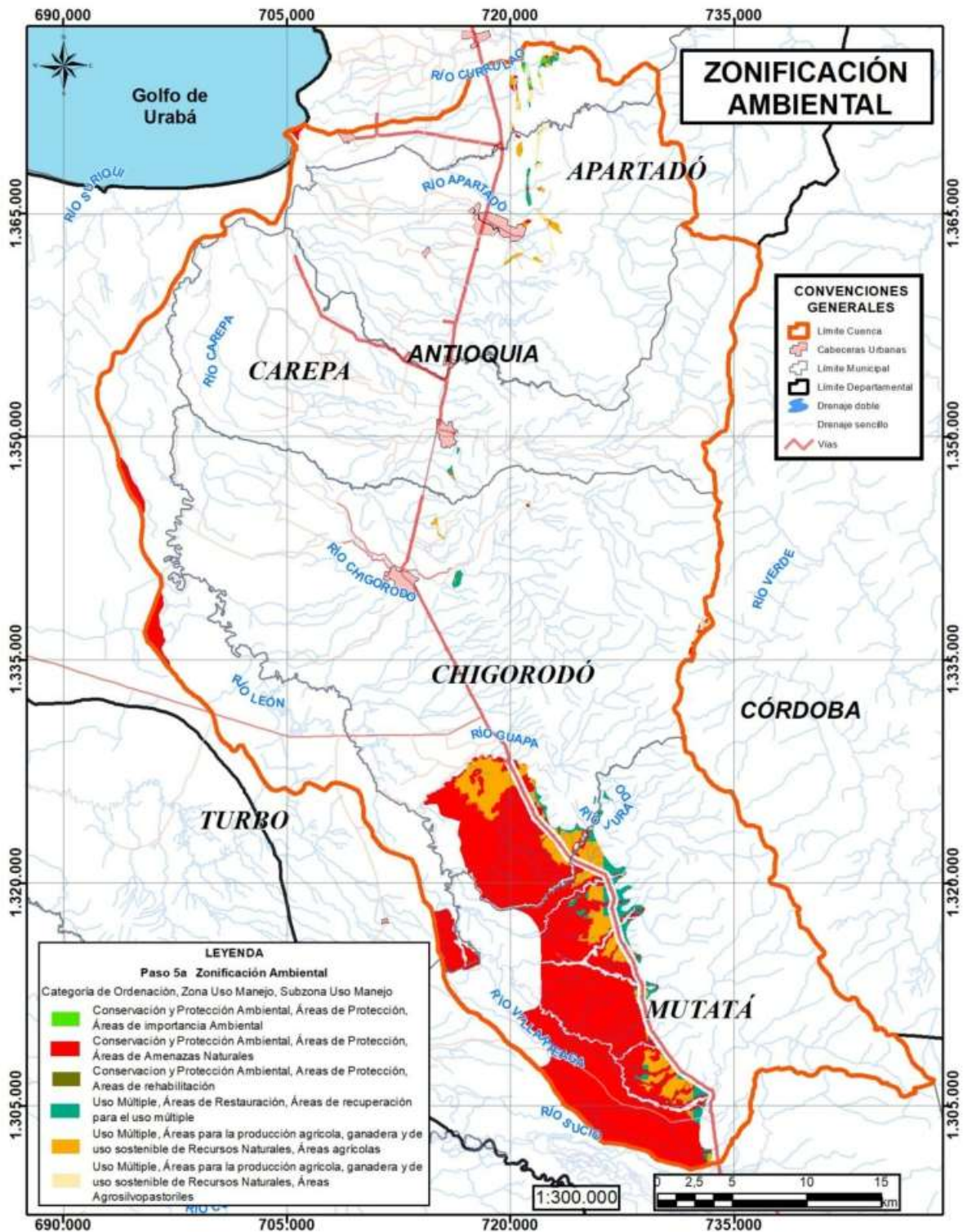
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 49. Matriz de decisión para obtención de nuevas categorías de uso validadas por el conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos

Áreas y Ecosistemas Estratégicos	Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Resultado de uso y manejo final de la zonificación
Conservación	Alto	Restauración y/o rehabilitación
Conservación	Muy alto	Restauración y/o rehabilitación

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 60. Usos de la tierra validados por conflictos socioambientales en categoría de uso múltiple



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

El resultado cuantitativo del paso 5, con la calificación de los conflictos por sobreutilización en las zonas de uso múltiple se presenta en la Tabla 50.

Tabla 50. Resultado paso 5 de la Zonificación ambiental

PASO 5a							
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)
Conservación y Protección Ambiental	Áreas de Protección	Áreas de importancia Ambiental	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) condicionado	CRE condicionado		18,2	8,28E-05
			Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR		0,5	2,29E-06
			Sistemas forestales protectores (FPR) condicionado	FPR condicionado		24,9	1,13E-04
		Áreas de Amenazas Naturales	Conservación temporal	CoT		16.693,5	7,58E-02
			Áreas de rehabilitación	Rehabilitación		1,3	6,05E-06
Uso Múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Restauración	Restauración		958,4	4,35E-03
			Cultivos permanentes intensivos (CPI) condicionado	CPI condicionado		540,9	2,46E-03
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	CPS		20,6	9,36E-05
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) condicionado	CPS condicionado		189,8	8,62E-04
			Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CTI		55,3	2,51E-04
			Cultivos transitorios intensivos (CTI) condicionado	CTI condicionado		1.437,5	6,53E-03
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CTS		6,1	2,75E-05
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS) condicionado	CTS condicionado		537,7	2,44E-03
			Sistema forestal productor (FPD) condicionado	FPD condicionado		39,1	1,78E-04
			Sistemas agrosilvícolas (AGS)	AGS		3,8	1,73E-05
			Sistemas agrosilvícolas (AGS) condicionado	AGS condicionado		210,7	9,57E-04
			Sistemas agrosilvícolas (ASP) condicionado	ASP condicionado		56,3	2,56E-04
	Sistemas silvopastoriles (SPA) condicionado	SPA condicionado		91,2	4,14E-04		
	Total Paso 5a (ha)						20.885,8

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

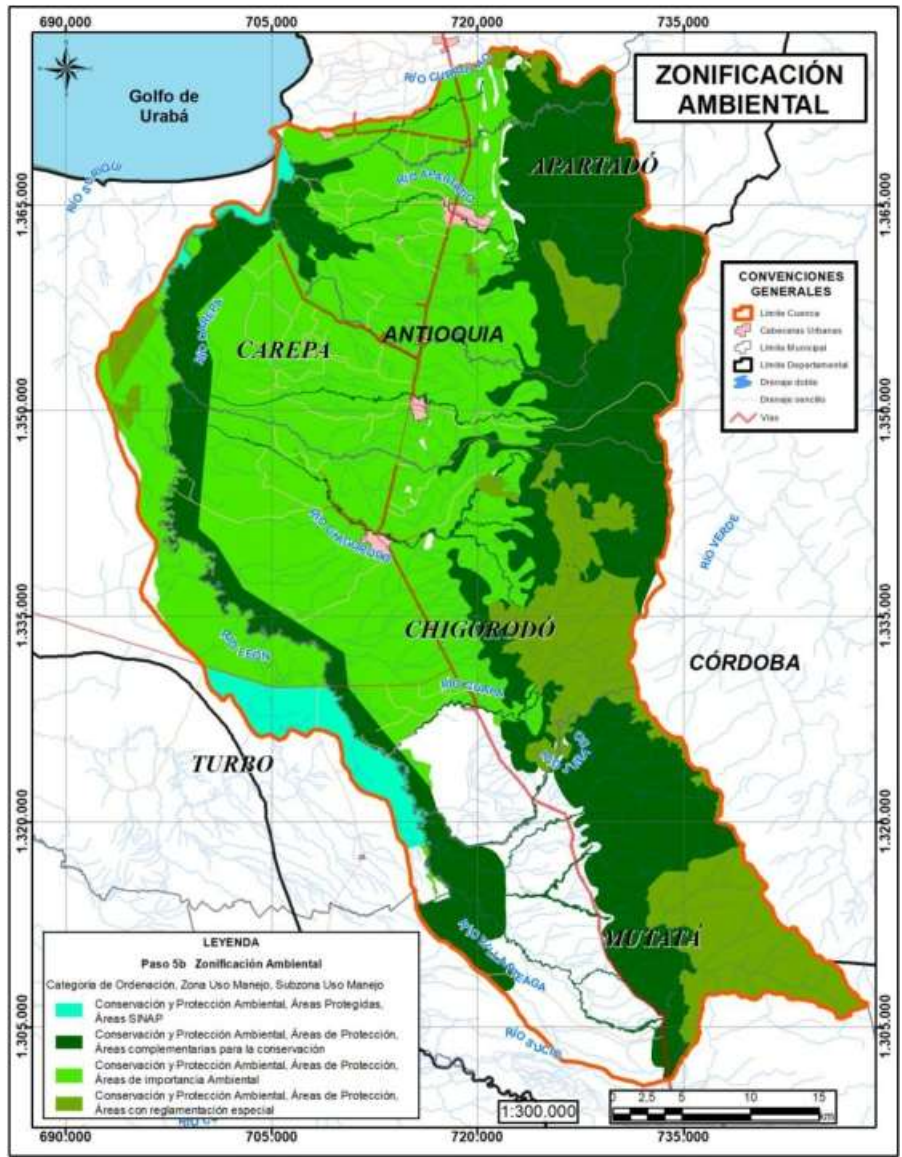
Para las áreas definidas en el paso 1 en la categoría de conservación y protección el resultado del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (alto o muy alto) es el siguiente:

Tabla 51. Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos

PASO 5b				
Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)
Áreas del SINAP	SINAP		6288,6	2,9%
Áreas del SINAP en rehabilitación	SINAP RHab		41,4	0,0%
Áreas complementarias para la conservación	ACC		63911,4	29,0%
Áreas complementarias para la conservación en rehabilitación	ACC RHab		11011,6	5,0%
Áreas de importancia ambiental	AIA		88477,5	40,2%
Áreas de importancia ambiental en rehabilitación	AIA RHab		2273,3	1,0%
Áreas con reglamentación especial	ARE		25825,8	11,7%
Áreas con reglamentación especial en rehabilitación	ARE RHab		1,1	0,0%
Total Paso 5b (ha)			197.830,7	89,9%

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 61. Áreas de conservación



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

El 5.9% del total de la categoría de conservación y protección definida en el paso 1 como áreas y ecosistemas estratégicos requiere rehabilitación; en las áreas complementarias para la conservación fue donde se identificó conflicto correspondiente al 5.02% del total de la cuenca.

Respecto a la minería, las áreas estrictamente licenciadas se somborean sobre la Figura 63. Zonificación ambiental para la cuenca del río León. En la Tabla 52 se encuentran identificadas las áreas con licencia ambiental, en la cual se menciona también las zonas portuarias, las cuales están reglamentadas por la ley 99 de 1993, Ley 9 de 1979, decreto 3573 de 2011, decreto 1076 de 2015, resolución 0182 de 2017, resolución 1467 de 2016.

En atención a los lineamientos técnicos del Ministerio de Ambiente, en el marco de la evaluación ambiental de los proyectos, obras o actividades que se pretendan desarrollar en áreas de uso múltiple, en este caso la actividad minera, se requiere que la autoridad ambiental exija las medidas ambientales a través de las cuales se cumplan tanto los objetivos de licenciamiento ambiental de prevenir, mitigar, corregir o compensar; también pueden ser impuestas medidas ambientales complementarias.

Las áreas licenciadas de minería que se traslapan con áreas de conservación requieren ser analizadas por la autoridad ambiental, por cuanto las actividades permitidas en estas no deben ser modificadas en cumplimiento a la normatividad vigente (que más adelante se incluye), para esto, entre otros, el Plan de Manejo de estas áreas de conservación contiene el detalle de la subzonificación de esta. Es pertinente aclarar que el POMCA no modifica las actividades permitidas en las diferentes áreas con categorías de conservación y protección.

El área cuantificada de la cuenca con minería licenciada corresponde al 0.52% del total, y está representada en minería de extracción de minerales para construcción; importante que la autoridad ambiental revisara al detalle las áreas en la cual esta tiene presencia en sitios donde se han identificado amenazas naturales la necesidad de realizar rehabilitación.

Unidas las categorías de conservación y protección calificadas por los conflictos por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos y la capa intermedia del paso cinco se obtiene la salida cartográfica de la Zonificación ambiental, sobre esta salida cartográfica se han sombreado las áreas de minería estrictamente licenciadas, con los siguientes resultados incluyendo la representatividad en porcentaje:

Tabla 52. Áreas con licencia ambiental

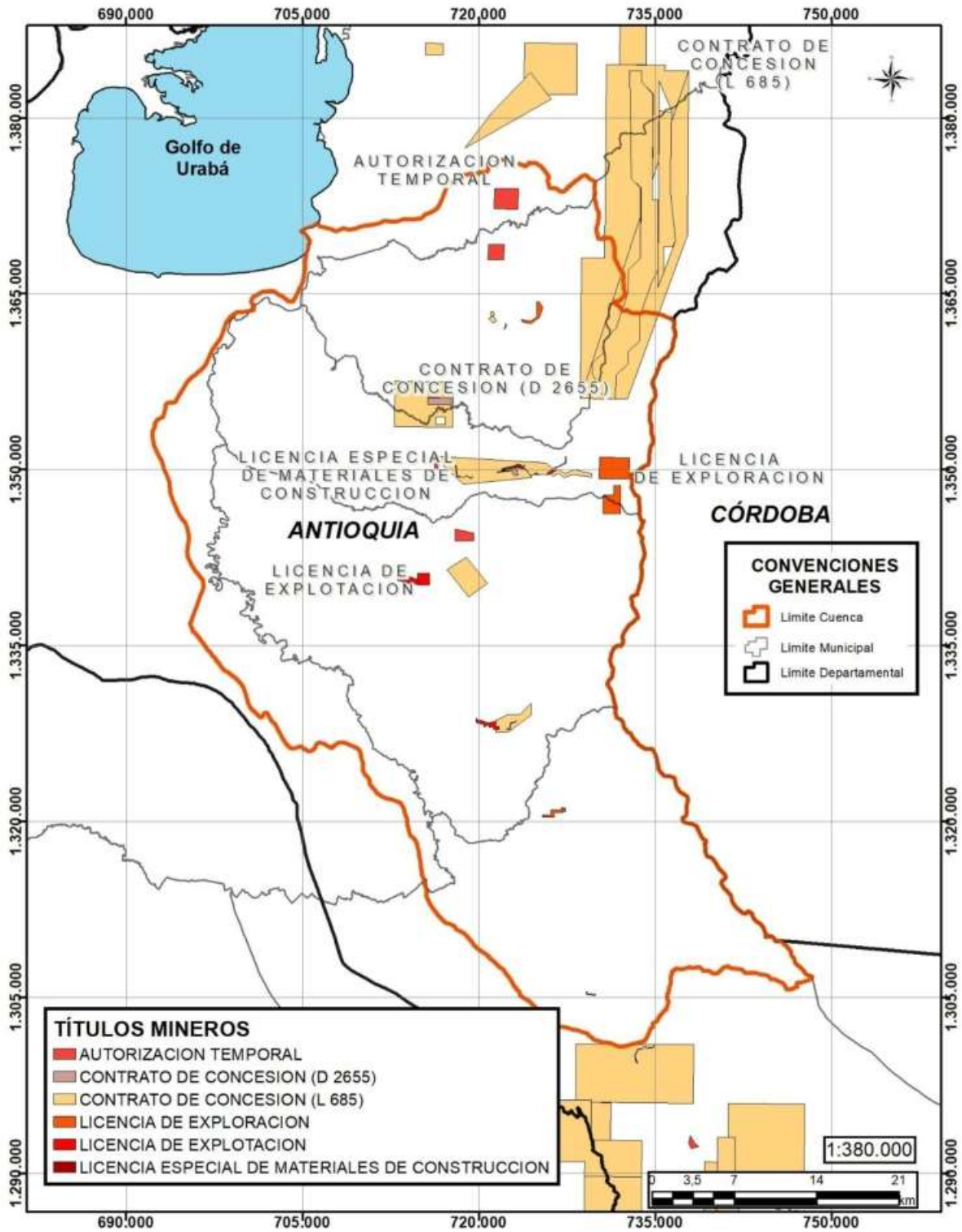
ÁREAS MINERAS LICENCIADAS	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	MUNICIPIO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
LICENCIA DE EXPLORACION - CALCAREOS	Áreas complementarias para la conservación	CAREPA	9,8	0,00%
		CHIGORODÓ	164,3	0,07%
	Áreas complementarias para la conservación en rehabilitación	CAREPA	107,7	0,05%
LICENCIA DE EXPLORACION - DEMAS_CONCESIBLES\ CALCAREOS	Áreas complementarias para la conservación	CAREPA	29,9	0,01%
	Áreas complementarias para la conservación en rehabilitación	CAREPA	429,7	0,20%
LICENCIA DE EXPLORACION - MATERIALES DE CONSTRUCCION	Áreas complementarias para la conservación	APARTADÓ	85,3	0,04%
		MUTATÁ	1,8	0,00%
	Conservación temporal	MUTATÁ	4,5	0,00%
	Cultivos transitorios intensivos (CTI) condicionado	MUTATÁ	5,1	0,00%
	Restauración	MUTATÁ	21,3	0,01%

LICENCIA DE EXPLOTACION - DEMAS_CONCESIBLES\MATERIALES DE CONSTRUCCION	Áreas complementarias para la conservación	CHIGORODÓ	19,3	0,01%
	Áreas de importancia ambiental	CHIGORODÓ	36,3	0,02%
LICENCIA DE EXPLOTACION - GRAVAS NATURALES\ARENA	Áreas complementarias para la conservación	CAREPA	8,7	0,00%
	Áreas complementarias para la conservación en rehabilitación	CAREPA	4,1	0,00%
	Áreas de importancia ambiental	CAREPA	17,5	0,01%
	Áreas de importancia ambiental en rehabilitación	CAREPA	1,0	0,00%
LICENCIA DE EXPLOTACION - MATERIALES DE CONSTRUCCION	Áreas complementarias para la conservación	CHIGORODÓ	27,0	0,01%
	Áreas de importancia ambiental	CHIGORODÓ	142,7	0,06%
	Conservación temporal	CHIGORODÓ	0,3	0,00%
	Cultivos transitorios intensivos (CTI) condicionado	CHIGORODÓ	0,2	0,00%
	Corredor suburbano	CHIGORODÓ	20,8	0,01%
LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION - MATERIALES DE CONSTRUCCION	Áreas complementarias para la conservación	APARTADÓ	1,1	0,00%
		CAREPA	5,5	0,00%
	Áreas de importancia ambiental	APARTADÓ	2,0	0,00%
		CAREPA	9,2	0,00%
ZONAS PORTUARIAS	Áreas complementarias para la conservación	TURBO	0,0	0,00%
	Áreas de importancia ambiental	TURBO	83,4	0,04%
	Áreas complementarias para la conservación	TURBO	0,1	0,00%
	Áreas del SINAP	TURBO	1,0	0,00%
TOTAL			1239,6	0,56%
ÁREA TOTAL DE LA CUENCA			220137,8	100,00%

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2019

En la Figura 62 se presentan todos los títulos mineros presentes en la cuenca, y en la Tabla 53 se relaciona la ubicación del título minero, el código, el tipo de material y las fechas de vigencia.

Figura 62. Títulos mineros



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 53. Títulos mineros en la cuenca

MODALIDAD	MUNICIPIO	CODIGO_EXP	MINERALES	FECHA INICIO	FECHA TERMINACIÓN
Autorización temporal	Apartado-antioquia	Nd9-15111	Arenas y gravas naturales y silíceas	14/08/2012	13/08/2014
	Carepa-antioquia	Mjr-08421	Materiales de construcción	12/12/2013	11/12/2015
		Mks-10231	Arenas y gravas naturales y silíceas	20/11/2012	19/11/2014
		Ofq-15141	Materiales de construcción	22/11/2013	21/03/2014
	Chigorodo-antioquia	I6942005	Grava\ arena	10/04/2006	9/10/2008
	Mutata-antioquia	Mkp-14471	Materiales de construcción	13/11/2013	11/11/2015
		Oj4-08151	Materiales de construcción	27/03/2014	26/07/2016
Turbo-antioquia	Nd9-16301	Arenas y gravas naturales y silíceas	14/08/2012	13/08/2014	
Contrato de concesion (d 2655)	Apartado-antioquia\ carepa-antioquia	H6941005	Arcilla\ grava\ arena	28/03/2006	27/03/2036
	Carepa-antioquia	H6850005	Grava\ arena	14/06/2006	13/06/2036
Contrato de concesion (l 685)	Apartado-antioquia	G6533005	Arenas y gravas naturales y silíceas	6/05/2013	5/05/2043
		H7019005	Grava\ arena	10/10/2006	9/10/2036
	Apartado-antioquia\ carepa-antioquia	B7468005	Carbon termico	19/09/2011	18/09/2041
		Kco-09301	Arenas y gravas silíceas	11/05/2010	10/05/2040
	Carepa-antioquia	H5759005	Demas_concesibles\ materiales de construccion	7/10/2003	6/10/2033
		Hjbl-07	Demas_concesibles\ material de arrastre	29/01/2009	28/01/2039
	Chigorodo-antioquia	Hhii-10	Grava\ arena	15/05/2007	14/05/2037
		Hhjp-31	Grava\ arena	5/06/2007	4/06/2037
	Mutata-antioquia	Hgsi-02	Asociados\ oro	10/05/2007	9/05/2037
	Turbo-antioquia\ apartado-antioquia\ carepa-antioquia	B7468b005	Carbon termico	15/11/2011	14/11/2041
		Ed4-152	Carbon	5/06/2007	4/06/2037
		Hjbl-05	Termico	29/01/2009	28/01/2039
	Licencia de exploracion	Apartado-antioquia	L5382005	Materiales de construccion	12/06/2002
Chigorodo-antioquia\ tierralta-cordoba\		L11934011	Calcareos	15/05/1990	<null>

MODALIDAD	MUNICIPIO	CODIGO_EXP	MINERALES	FECHA INICIO	FECHA TERMINACIÓN
	Carepa-antioquia				
	Mutata-antioquia	L5338005	Materiales de construccion	7/02/2007	6/02/2008
	Tierralta-cordoba\ carepa-antioquia	L1433005	Demas_concesibles\ calcareos	28/07/2004	28/07/2005
Licencia de explotacion	Carepa-antioquia	L4934005	Gravas naturales\ arena	7/11/2001	11/05/2018
	Chigorodo-antioquia	L4575005	Materiales de construccion	7/11/2001	25/10/2017
		T4625005	Materiales de construccion	2/03/2000	23/04/2021
		T4834005	Demas_concesibles\ materiales de construccion	2/03/2000	21/04/2021
Licencia especial de materiales de construccion	Apartado-antioquia	E5300005	Materiales de construccion	12/06/2002	11/02/2014
	Carepa-antioquia	Gjui-01	Materiales de construccion	14/07/2000	14/07/2005
		Hhqm-01	Materiales de construccion	11/12/2009	10/12/2014

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

4.2.1 Resultado de la zonificación

Consolidando lo descrito en los numerales anteriores se presenta el resultado final de la zonificación apuesta del POMCA Río León:

Tabla 54. Zonificación ambiental para la cuenca del Río León

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Extensión (ha)	Extencio (%)
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP *	Sistema de Parques Nacionales: Parque Nacional Natural Paramillo	6.329,0	2,88
			Reservas forestales protectoras nacionales: Reserva Forestal Nacional del Río León		
Parque Naturales Regionales: Parque Natural Regional Humedales entre los Río León y Suriquí					
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación *	Rondas hidricas (30m) y cuerpos de agua	73.324,4	33,31

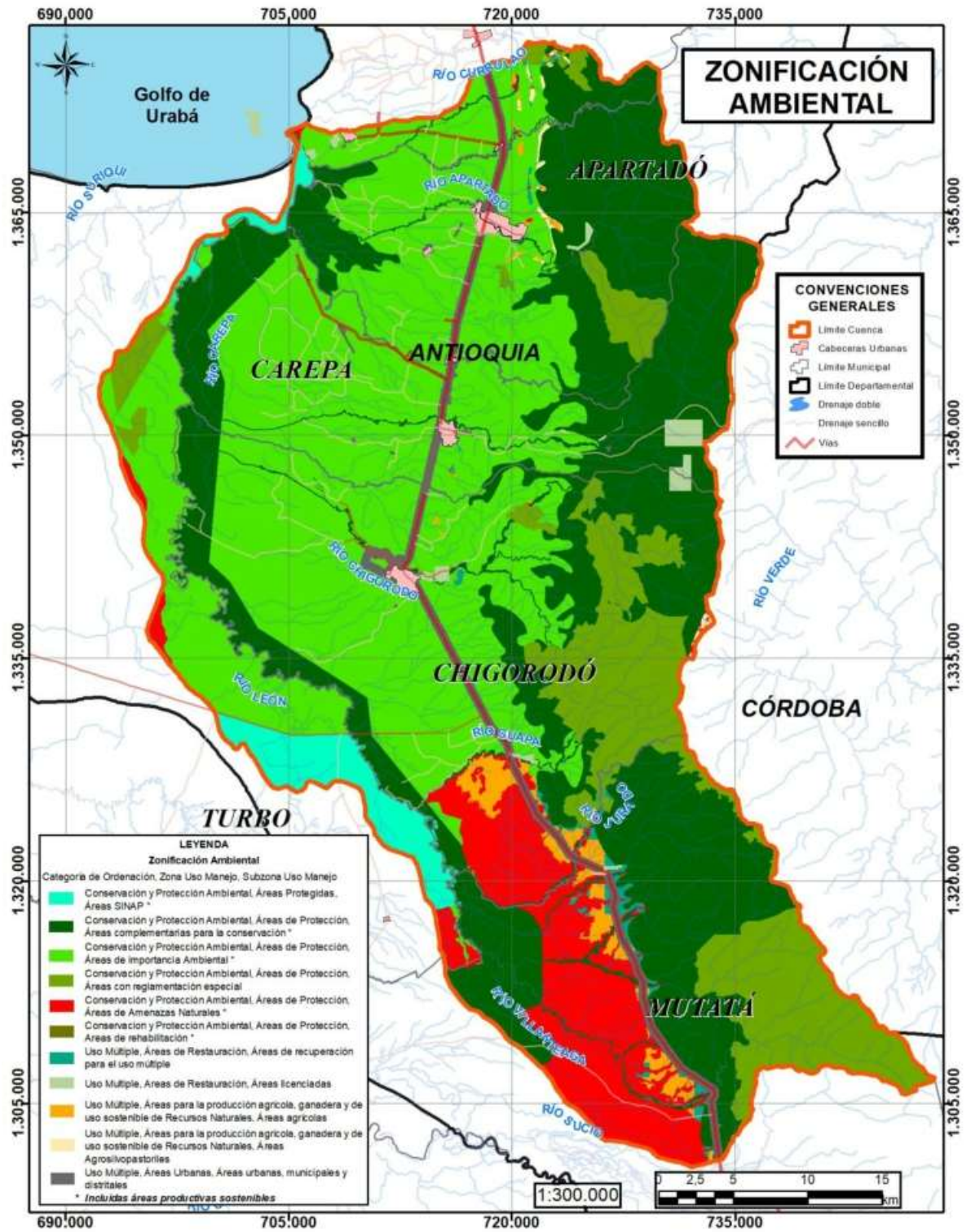
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Extensión (ha)	Extencio (%)
			Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados.		
			Serranía Abibe		
		Áreas de importancia ambiental *	Ecosistemas estratégicos: humedales, nacimientos de aguas, zonas de recarga de acuíferos.	86.272,0	39,19
			Pago por servicios ambientales (Áreas BanCO2)		
			Otras áreas de importancia ambiental identificadas en la cuenca (CRE y FPR), reserva forestal del pacífico.		
		Áreas con reglamentación especial *	Territorio colectivo de comunidades indígenas: Dokerazavi, Jaikerazavi, La Palma, Las Playas, Polines, Yaberaradó	25.826,9	11,73
Territorio colectivo de comunidades negras: Puerto Girón, Los Mangos, Manaties.					
Áreas de amenazas naturales *	Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.	16.688,8	7,58		
Áreas de rehabilitación*	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales.	1,3	0,00		
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.	937,2	0,43
			Áreas de desarrollo minero incluidas zonas portuarias	1.239.6	0,56

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Extensión (ha)	Extencio (%)
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Son áreas que pueden tener cualquiera de los siguientes usos, definidos por las categorías de capacidad 1 a 3: Cultivos transitorios intensivos Cultivos transitorios semi-intensivos Cultivos permanentes intensivos Cultivos permanentes semi-intensivos	2782,6	1,26
		Áreas agrosilvopastoriles	Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos contenidos en las clases 4 a 7. Se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada.	401,0	0,18
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.	6335,1	2,88

*** Incluidas áreas productivas sostenibles**

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 63. Zonificación ambiental para la cuenca del río León.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Tabla 55. Leyenda Zonificación Ambiental

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL								
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Descripción del área	Símbolo	Color	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la cuenca (%)	
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP*	Áreas del SINAP	SINAP		6.287,6	2,86%	
			Áreas del SINAP en rehabilitación	SINAP RHab		41,4	0,02%	
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación*	Áreas complementarias para la conservación	ACC		62.858,3	28,55%	
			Áreas complementarias para la conservación en rehabilitación	ACC RHab		10.466,1	4,75%	
		Áreas de importancia Ambiental*	Áreas de importancia ambiental	AIA		84.073,9	38,19%	
			Áreas de importancia ambiental en rehabilitación	AIA RHab		2.154,6	0,98%	
			Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) condicionado	CRE condicionado		18,2	0,01%	
			Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR		0,5	0,00%	
			Sistemas forestales protectores (FPR) condicionado	FPR condicionado		24,9	0,01%	
			Áreas con reglamentación especial*	Áreas con reglamentación especial		ARE		25.825,8
		Áreas con reglamentación especial en rehabilitación	ARE RHab	1,1	0,00%			
		Áreas de Amenazas Naturales*	Conservación temporal	CoT		16.688,8	7,58%	
	Áreas de rehabilitación*	Rehabilitación	RHab		1,3	0,00%		
	Uso Múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Restauración	ResT		937,2	0,43%
Áreas licenciadas			Áreas de desarrollo minero con licencia	ADMin			1.155,1	0,52%
			Zonas portuarias**	ZonPort			84,5	0,04%
Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales		Áreas agrícolas	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	CPI condicionado		540,9	0,25%	
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	CPS		20,6	0,01%	
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) condicionado	CPS condicionado		189,8	0,09%	
			Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CTI		55,3	0,03%	
			Cultivos transitorios intensivos (CTI) condicionado	CTI condicionado		1.432,2	0,65%	
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CTS		6,1	0,00%	
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS) condicionado	CTS condicionado		537,7	0,24%	
		Áreas Agrosilvopastoriles	Sistema forestal productor (FPD) condicionado	FPD condicionado		39,1	0,02%	
			Sistemas agrosilvícolas (AGS)	AGS		3,8	0,00%	
			Sistemas agrosilvícolas (AGS) condicionado	AGS condicionado		210,7	0,10%	
			Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) condicionado	ASP condicionado		56,3	0,03%	
Áreas Urbanas		Áreas urbanas, municipales y distritales	Asentamientos urbanos	AU		1.550,9	0,70%	
			Corredor suburbano	CsubU		4.784,2	2,17%	
Total (ha)						220.137,8	100,00%	

* Incluidas áreas productivas sostenibles

** Para las zonas portuarias se incluyen 139,7 ha las cuales se encuentran por fuera del límite de la cuenca, en el Golfo de Urabá

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Como resultado de la zonificación ambiental se obtiene que el porcentaje definido para conservación de la cuenca es del 94.69% (208.442,4 ha) y para uso múltiple 5.31%

(11.695,5 ha), lo anterior es explicable dado que las áreas y ecosistemas estratégicos requeridos en el paso uno inicia con un alto porcentaje de representación dentro de la cuenca (89,9%). Sin embargo, es muy importante hacer la aclaración que cada una de las áreas aquí definidas para conservación y protección ambiental poseen en la actualidad o requieren un plan de manejo que dará detalle al interior de ellas, dado que posee una subzonificación con varios tipos de usos permitidos, esto es, no se debe entender estas categorías con el sinónimo de preservación.

Es importante recordar que las áreas identificadas en el paso 4 con amenaza alta fueron categorizadas para conservación temporal, esto es, cuando se realicen estudios a escala más detallada para la toma de decisiones y/o en otros casos cuando se idéntica las acciones de mitigación de estas amenazas y se adelantan los programas requeridos, podrían cambiar a uso múltiple el 7,58% de la extensión de la cuenca identificado en esta categoría.

4.2.1.1 Categorías de conservación y protección

Que de conformidad con la zonificación ambiental del POMCA dentro de esta categoría se encuentra:

- Categoría de conservación: áreas protegidas por el SINAP, en donde se deben realizar las actividades que permitan la conservación y protección de los recursos, entendido como una propiedad emergente que permite el balance de acciones de conformidad con el Decreto 2372 de 2010, Capítulo IV artículo 34.
- Categoría de protección: áreas de protección, que de conformidad con el Decreto 2372 de 2010, para Colombia se entiende la protección como acciones de conservación in situ, en donde cada parte, en la medida de lo posible debe promover la protección de ecosistemas de hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales; promover el desarrollo ambientalmente sostenible en zonas adyacentes a las áreas protegidas; rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados y promover la recuperación de especies amenazadas; armonizar las utilidades actuales de la biodiversidad con la conservación y utilización sostenible de sus componentes; establecer la legislación necesaria para la protección de especies y poblaciones amenazadas; respetar y mantener los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, entre otras.

Así mismo de conformidad con dicho Decreto 2372 2010. Artículo 20. SUELO DE PROTECCIÓN. Está constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las clases de suelo de que trata la Ley 388 de 1997 y que tiene *restringida la posibilidad de urbanizarse* debido a la importancia estratégica para la designación o ampliación de áreas protegidas públicas o privadas, que permitan la preservación,

para la definición de áreas y ecosistemas estratégicos en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.)

En las **áreas protegidas del SINAP**, según Decreto 2372 de 2010, Capítulo IV artículo 34 se presenta la Zonificación que se puede dar en estas y los usos permitidos excluyendo las que hacen parte del Sistema de Parques Nacionales

Zonificación y Usos Permitidos de las áreas del SINAP, Artículo 34. ZONIFICACION. Las áreas protegidas del SINAP deberán zonificarse con fines de manejo, a fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos de conservación. Las zonas y sus consecuentes subzonas dependerán de la destinación que se prevea para el área según la categoría de manejo definida, conforme a lo dispuesto en el presente decreto y podrán ser las siguientes:

Zona de preservación. Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.

Zona de restauración. Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida. Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación. Será el administrador del área protegida quien definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada.

Zona de uso sostenible: Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. Contiene las siguientes subzonas:

a) Subzona para el aprovechamiento sostenible. Son espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración.

b) Subzona para el desarrollo: Son espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.

Zona general de uso público. Son aquellos espacios definidos en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. Contiene las siguientes subzonas:

a) Subzona para la recreación. Es aquella porción, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.

b) Subzona de alta densidad de uso. Es aquella porción, en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acoyo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

Cada una de los siguientes tipos de área (de acuerdo a las identificadas en el POMCA Río León) puede contener las categorías de zonificación que se relacionan:

Artículo 12. LAS RESERVAS FORESTALES PROTECTORAS. Espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a **su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute**. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales.

Artículo 20. SUELO DE PROTECCIÓN. Está constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las clases de suelo de que trata la Ley 388 de 1997 y que tiene restringida la posibilidad de urbanizarse debido a la importancia estratégica para la designación o ampliación de áreas protegidas públicas o privadas, que permitan la **preservación, restauración o uso sostenible** de la biodiversidad, de importancia municipal, regional o nacional.

Artículo 35. DEFINICIÓN DE LOS USOS Y ACTIVIDADES PERMITIDAS.

De acuerdo a la destinación prevista para cada categoría de manejo, los usos y las consecuentes actividades permitidas, deben regularse para cada área protegida en el Plan de Manejo y ceñirse a las siguientes definiciones:

Usos de preservación: Comprenden todas aquellas actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.

b) **Usos de restauración:** Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.

c) **Usos de Conocimiento:** Comprenden todas las actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.

d) **De uso sostenible:** Comprenden todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

e) **Usos de disfrute:** Comprenden todas las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, que no alteran los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

Parágrafo 1. Los usos y actividades permitidas en las distintas áreas protegidas que integran el SINAP, se podrán realizar siempre y cuando no alteren la estructura, composición y función de la biodiversidad característicos de cada categoría y no contradigan sus objetivos de conservación.

Parágrafo 2. En las distintas áreas protegidas que integran el SINAP se prohíben todos los usos y actividades que no estén contemplados como permitidos para la respectiva

Por otra parte, la zonificación de los **humedales** en Colombia, incluidos los de categoría Ramsar atiende a la resolución 196 de 2006; existen áreas de preservación y protección, áreas de recuperación ambiental y áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos, estas últimas se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

La zonificación de humedales atiende a las siguientes áreas:

Áreas de preservación y protección ambiental: Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

Áreas de recuperación Ambiental: Corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos: Se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

Dentro de la categoría de conservación y protección también se encuentra la zona de restauración que puede tratarse de restauración ecológica o rehabilitación atendiendo a MADS, 2014.

Es aquella donde se realizará la producción sostenible; las zonas y subzonas de manejo no sólo son producto de la identificación de la capacidad de uso de la tierra sino que responden

al resultado de la aplicación de los indicadores planteados en los subcomponentes físico, biótico, socioeconómico y las leyes, decretos y normativa vigente establecida en el país.

4.2.1.2 Categoría de usos múltiples

Es aquella donde se realizará la producción sostenible; las zonas y subzonas de manejo no sólo son producto de la identificación de la capacidad de uso de la tierra sino que responden al resultado de la aplicación de los indicadores planteados en los subcomponentes físico, biótico, socioeconómico y las leyes, decretos y normativa vigente establecida en el país. (MADS,2014).

Dentro de esta categoría de uso múltiple se encuentran las zonas de uso y manejo denominadas restauración, áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y las áreas urbanas (MADS,2014) y para la cuenca del Río León están representadas como se indica en la tabla resumen; es importante anotar que dado la escala de trabajo solicitada, se definieron categorías de uso más detalladas como se consignó en cada uno de los pasos metodológicos para llevar a cabo la zonificación.

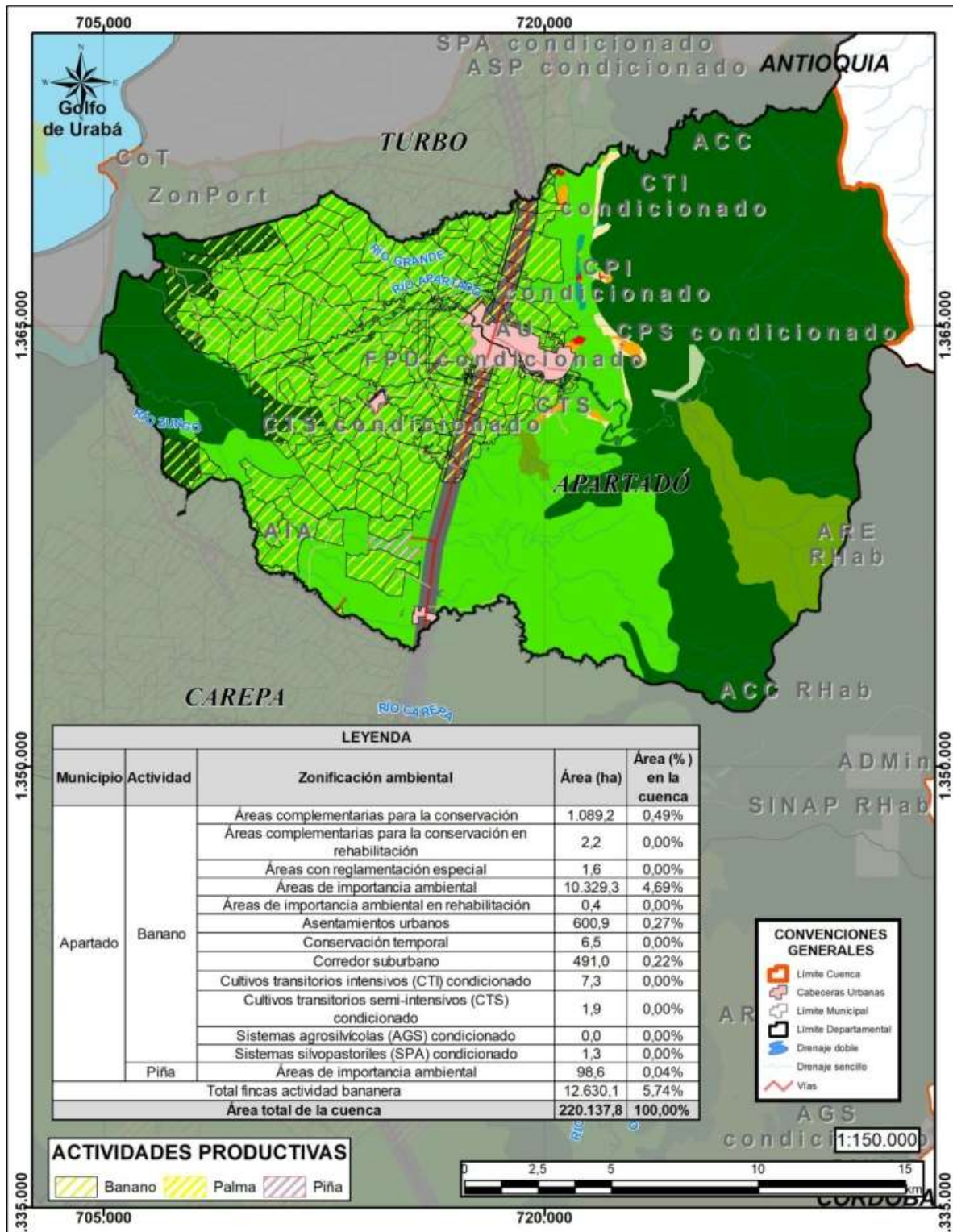
4.2.2 Recomendaciones

Si bien es cierto que la guía manifiesta la conveniencia de incluir en áreas de conservación ambiental las áreas de amenazas altas sin distinción de fenómeno amenazante a excepción de las áreas urbanizadas, en esta cuenca es evidente que la extensión de áreas en amenaza de inundación marca considerablemente el territorio hacia una conservación en las áreas rurales por un fenómeno cuyos efectos son moderados a leves en los cultivos y áreas naturales en las que son viables medidas de adaptación, mientras que son negativos en sectores donde no se sostendría conservación pues incluyen infraestructura civil urbana, comercial, portuaria e industrial. Por tal razón, a pesar que en cumplimiento de la guía para la zonificación ambiental se agregan las áreas de amenazas altas en categoría de conservación, es muy recomendable considerar alternativas para las zonas de amenaza alta y media por inundación que lleven hacia un uso sostenible del territorio con medidas de adaptación que reducen considerablemente la vulnerabilidad de las coberturas para que la categoría de conservación se enfoque en aspectos ecosistémicos propios y necesarios de la cuenca y no por situaciones de amenaza por inundación que, dependiendo del tipo de actividad, inclusive puede constituirse en benéfico para la misma.

4.2.3 Consideraciones adicionales

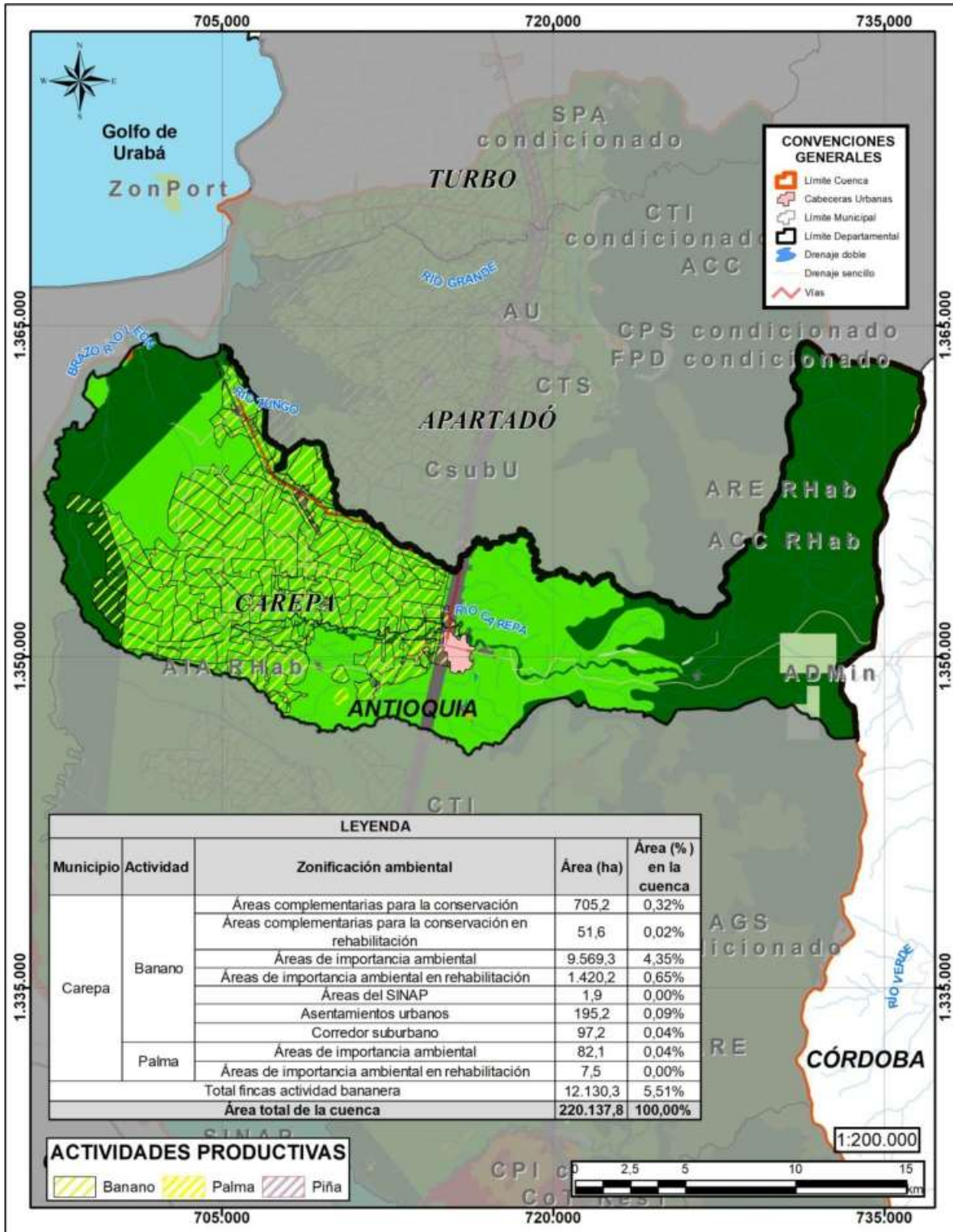
Si bien la cuenca cuenta con un alto porcentaje de su territorio zonificado en categoría de conservación y protección ambiental es importante hablar del desarrollo económico predominante de la región del Urabá antioqueño con una vocación de suelo predominantemente agroindustrial en donde son comunes los cultivos de banano, palma, piña y en menor proporción yuca y otros productos agrícolas (Figura 64) que en este momento ocupan territorios con un porcentaje relevante de las mismas en categoría de conservación y protección ambiental. En este entendido se hace relevante destacar estas áreas llamadas en adelante como “áreas productivas sostenibles” y entenderlas como zonas en donde se avala el desarrollo y la producción sostenible siguiendo las

Figura 65. Relación de áreas productivas sostenibles con su categoría de zonificación municipio de Apartadó



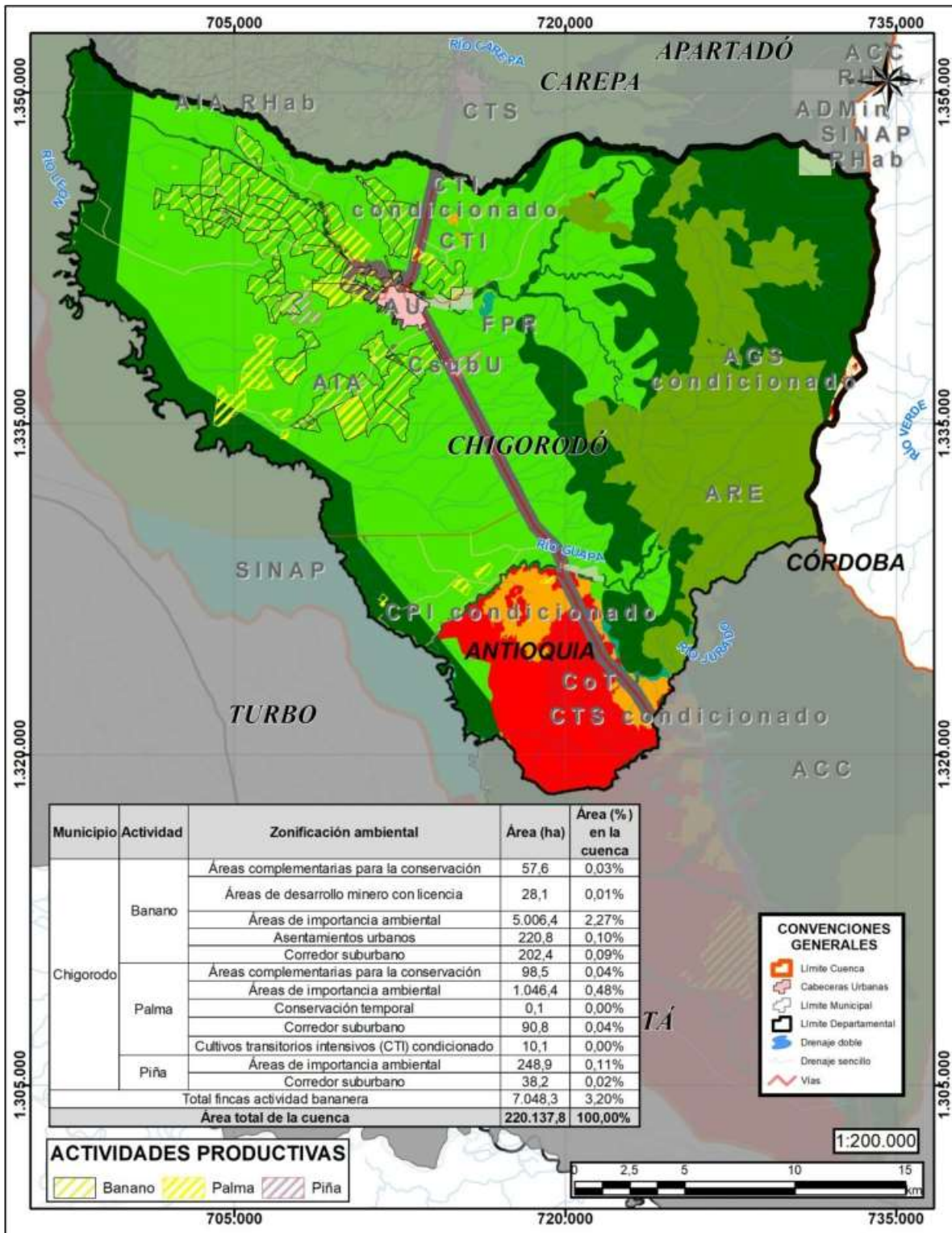
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 66. Relación de áreas productivas sostenibles con su categoría de zonificación municipio de Carepa



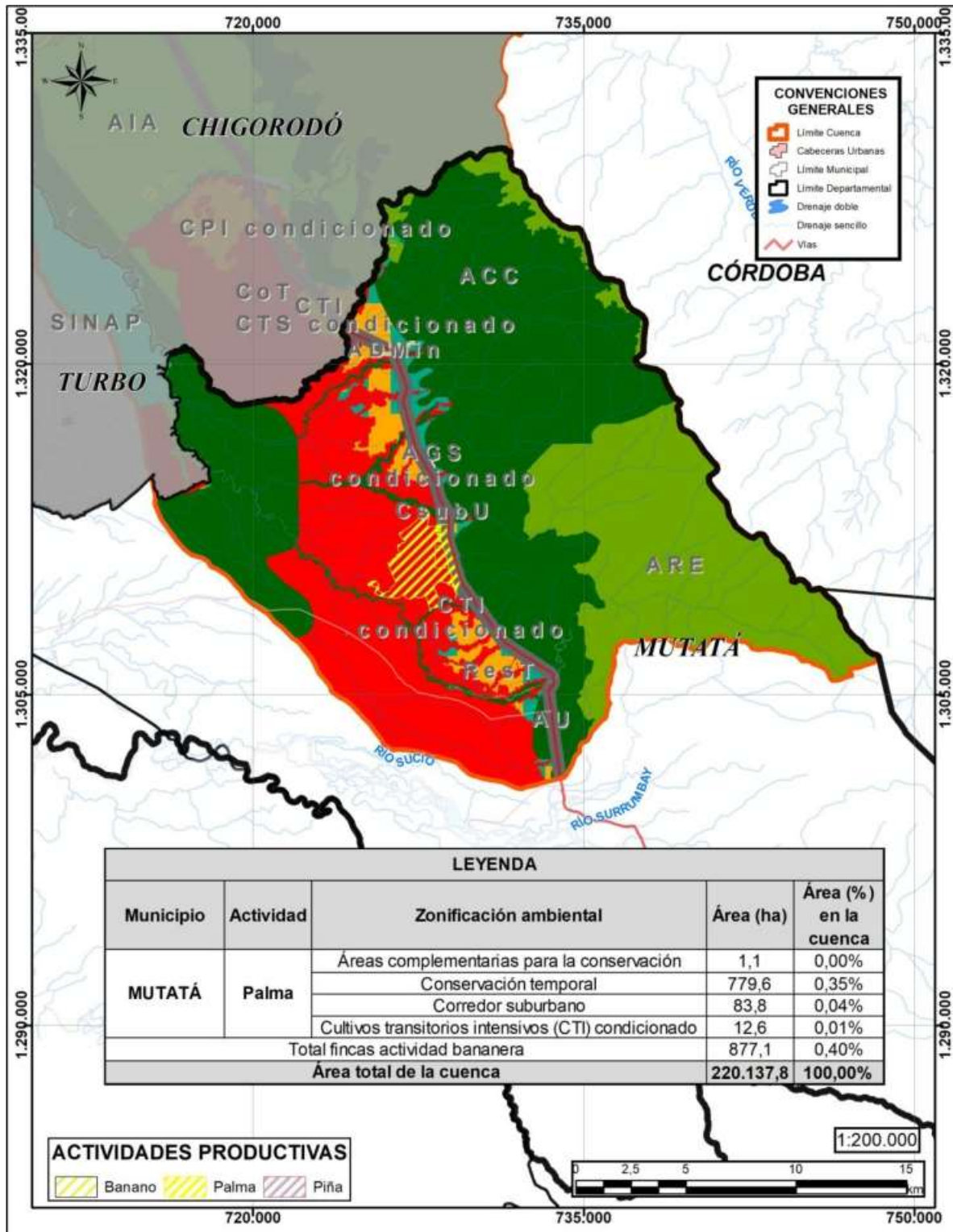
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 67. Relación de áreas productivas sostenibles con su categoría de zonificación municipio de Chigorodó



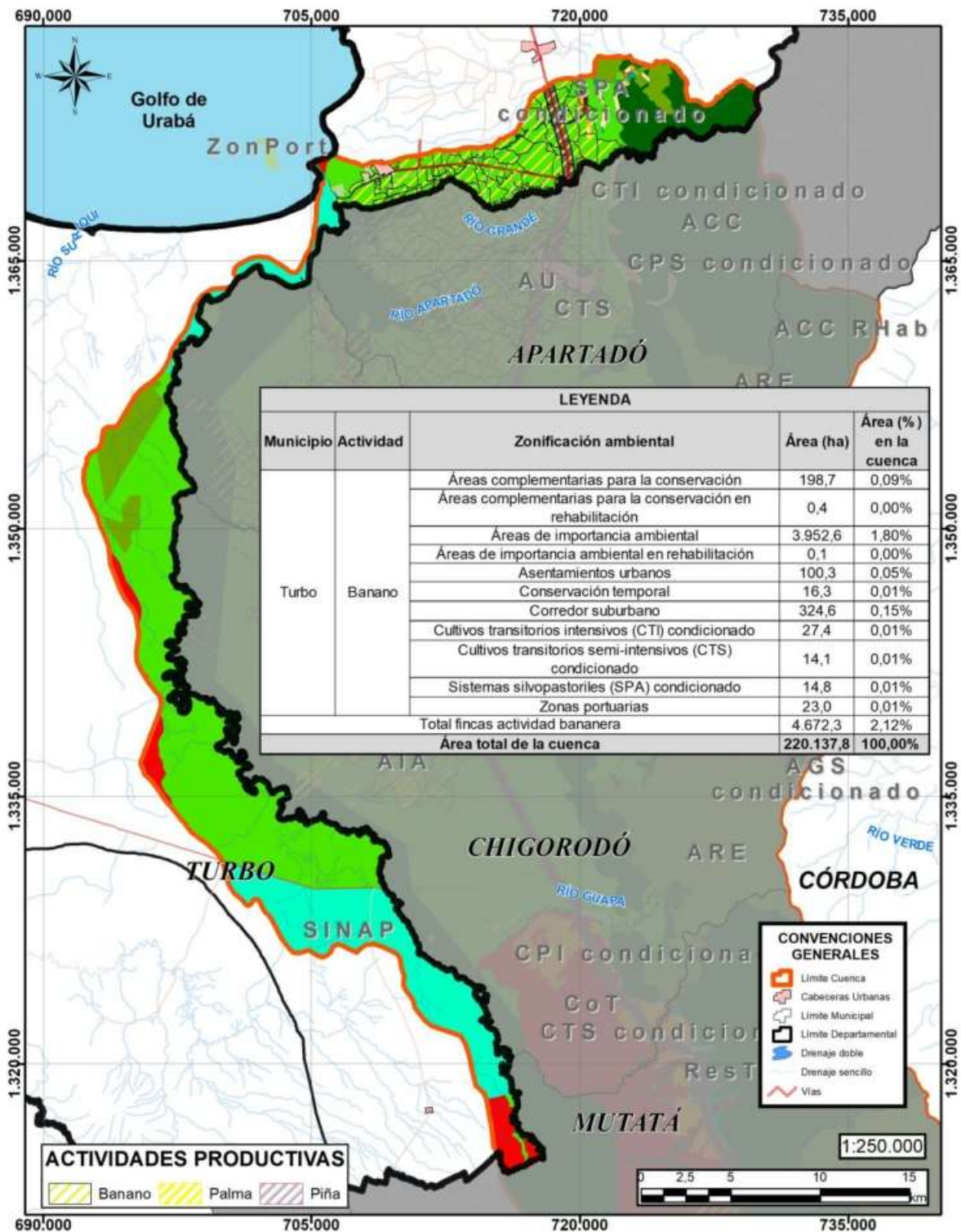
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 68. Relación de áreas productivas sostenibles con su categoría de zonificación municipio de Mutatá



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 69. Relación de áreas productivas sostenibles con su categoría de zonificación municipio de Turbo



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

5 BIBLIOGRAFÍA

- Baena Paz, G. (2009). *Construcción de escenarios y toma de decisiones*. México: UNAM.
- Bishop, P. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*, 5-25.
- Camara de Comercio de Urabá. (2017). *Informe socioeconómico 2016*.
- CEPAL. (2006). *Manual de Prospectiva Estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Chile.
- Dijk, T. A. (1999). *El análisis crítico del discurso*.
- FAO. (2003). *Estudios sobre la tenencia de la tierra*.
- Gabiña, J. (1999). *Prospectiva Territorial*.
- Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas (INTA). (2014). *Prospectiva y Políticas Públicas*.
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). (2006). *Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR). (2000). *La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica*. Madrid.
- Laverde, J. (2016). *Prospectiva Estratégica*. Bogotá, D.C.: UMNG.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS*. Bogotá.
- Minsalud. (2007). *Equidad en salud para las minorías étnicas en Colombia*.
- Mojica, F. (2005). *La construcción del futuro: conceptos y modelo de prospectiva estratégica, territorial y tecnológica*.
- Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*.
- Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. (2018). www.orarbo.gov.co. Obtenido de <http://www.orarbo.gov.co/es/es/cech-2>
- Pastoral Afro . (2003). Encuentro de Pastoral Afrocolombiana.
- Valoración Económica Ambiental S.A.S. EConcept. Optim Consult. (20--). *Unión Temporal Plan Estratégico de las Macrocuencas Magdalena, Cauca y Caribe*.