PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA RIO HACHA

FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

INFORME FINAL

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

MINAMBIENTE MINHACIENDA

Ecointegral Fondo Adaptación

ACTUALIZACIÓN POMCA DEL RÍO HACHA

INFORME FINAL
PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RIO HACHA

FLORENCIA- CAQUETÁ
JUNIO 2018

TABLA DE CONTENIDO

1. FASE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 12

1.1. Diseño de escenarios prospectivos. 13

1.1.1. Técnicas e instrumentos prospectivos 14

1.1.1.1. Descripción del método MIC-MAC 15
1.1.1.2. Identificación de actores clave 28

1.2. Construcción de Escenarios Tendenciales. 29

1.2.1. Indicadores priorizados con el método MIC MAC 30

1.2.1.1. Biodiversidad y ecosistemas estratégicos 30
1.2.1.2. Calidad de agua 34
1.2.1.3. Cobertura de la tierra 46
1.2.1.4. Crecimiento poblacional 62
1.2.1.5. Calidad de vida 64

1.2.2. Descripción general por componentes para el escenario tendencial 66

1.2.2.1. Componente físico biótico 66
1.2.2.2. Componente socioeconómico y cultural 69
1.2.2.3. Análisis prospectivo del componente de gestión del riesgo 75

1.2.3. Escenario tendencial del Plan Estratégico de la Macrocuenca Amazonas (PEMA). 102

1.2.3.1. Proyecciones de los sectores productivos clave: 102
1.2.3.2. Tendencias hidrológicas en la Macrocuenca Caquetá 106
1.2.3.3. Tendencias y riesgos sobre la calidad del agua en relación con los usos del suelo. 106

1.2.4. Análisis escenario tendencial para el componente funcional del territorio. 108

1.2.5. Análisis del CONPES 3867 “Estrategia de preparación institucional para la paz y el posconflicto” 111

1.2.6. Análisis del Decreto 893 de 2017, Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial. . 111

De acuerdo a la Oficina del Alto Comisionado para la Paz, como resultado del acuerdo entre el Gobierno Nacional y las FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia) para poner fin al conflicto armado, se vislumbran importantes oportunidades para transformar las condiciones que han permitido su escalamiento y su larga duración, sobre todo en las zonas rurales que históricamente han tenido menores niveles de desarrollo e institucionalidad, y con instrumentos como los PDET se busca transformar las sub regiones definidas por las lógicas del conflicto armado, en zonas libres de violencia y con importantes oportunidades para generar desarrollo social y económico incluyente (Agencia de Renovación del Territorio, 2017). 112

1.3. Construcción de Escenarios deseados 113

1.3.1. Escenario deseado para los indicadores priorizados con el método MIC MAC 113

1.3.2. Descripción general por componentes para el escenario deseado 117

1.3.2.1. Componente físico biótico 117
1.3.2.2. Componente socio económico 119
1.3.3. Análisis escenario deseado para el componente de gestión del riesgo..... 122

1.3.3.1. Escenario deseado concertado 122
1.3.3.2. Áreas afectadas por amenazas altas 128
1.3.4. Escenario deseado por cada actor de la cuenca 133

1.4. Construcción de escenario apuesta 142

1.4.1. Análisis de los escenarios tendencial y deseado para llegar al escenario apuesta. 142

1.4.2. Propuesta de ocupación territorial 153

1.4.3. Análisis escenario apuesta para el componente de gestión del riesgo 155

1.4.3.1. Medidas de gestión de riesgo en el escenario apuesta..... 164
1.4.3.2. Estrategias para la gestión de riesgo..... 167
1.4.4. Escenario apuesta para los actores..... 173

1.5. Zonificación ambiental..... 176

1.5.1. Metodología para la Zonificación ambiental..... 177

1.5.2. Paso 1. Incorporar sobre la cartografía de la cuenca las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal. 178

1.5.3. Paso 2. Definir Categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrologica de las tierras y el índice de uso de agua superficial a nivel de subcuenca..... 181

1.5.3.1. Capacidad agrológica..... 181
1.5.3.2. Índice de uso del agua superficial 184
1.5.4. Paso 3. Calificar la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso hídrico. 187

1.5.4.1. Índice del estado actual de las coberturas naturales 188
1.5.5. Paso 4. Calificar la capa cartográfica denominada: usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales, con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra. 192

1.5.5.1. Zonificación de la amenaza por movimientos en masa. 192
1.5.5.2. Zonificación de la amenaza a inundaciones. 194
1.5.5.3. Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales..... 195
1.5.5.4. Zonificación de la amenaza a incendios forestales. 195
1.5.6. Paso 5. Calificar la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural, así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos, con la calificación de los

conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo. 201

1.5.6.1. Conflictos por uso y manejo de los recursos naturales: 201
1.5.6.2. Áreas de uso múltiple que tienen licencias ambientales 205
1.6. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental 207

1.6.1. Categoría de conservación y protección ambiental 208

1.6.2. Categoría de uso múltiple 209

1.7. Lineamientos ambientales para el desarrollo de actividades en las categorías de conservación y protección ambiental y en categorías de uso múltiple. 215

1.7.1. Reservas Forestales establecidas por la Ley 2ª de 1959 216

1.7.1.1. Resolución 1925 de 2013 216
1.7.1.2. Distritos de Conservación de suelos y aguas del Caquetá. 220
1.7.2. Áreas condicionadas ubicadas en la categoría de conservación y protección ambiental: zonas de recarga de acuíferos 221

De las suelos de protección para infraestructura de servicios públicos, categorías de desarrollo restringido y áreas industriales ubicadas en categorías de uso Múltiple del POMCA 222
1.7.3. Análisis del escenario apuesta y la zonificación ambiental 225

2. Bibliografía 227

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Factores de cambio para aplicar el método MICMAC. 18
Tabla 2. Variables clave para los factores de cambio. 28
Tabla 3. Interés de los actores en el proyecto 28
Tabla 4. Variables clave para los factores de cambio. 30
Tabla 5. Porcentaje de áreas de importancia para la conservación en la cuenca hidrográfica del río Hacha 30
Tabla 6. Resultados de la simulación realizada con QUAL2Kw – 2017 34
Tabla 7. Resultados de la simulación realizada con QUAL2Kw – 2027 35
Tabla 8. Clasificación de la calidad del agua según el ICA-IDEAM 39
Tabla 9. Clasificación de la alteración potencial de la calidad del agua según el IACAL-IDEAM 39
Tabla 10. Distancia del cauce principal que es contenida en cada subcuenca 41
Tabla 11. Distancia del cauce principal medida desde la abscisa 0 hasta el punto de entrega de cada tributario 41
Tabla 12. IACAL subcuencas Rio Hacha Año 2017 42
Tabla 13. IACAL subcuencas Rio Hacha Año 2027 43
Tabla 14. Comparación de los IVR entre 2017 y 2027 prospectado 46
Tabla 15. Comparación de las TCCN entre 2017 y 2027 prospectado 50
Tabla 16. Comparación del IF entre 2017 y 2027 prospectado 53
Tabla 17. Comparación del IAC entre 2017 y 2027 prospectado 56
Tabla 18. Comparación del IEACN entre 2017 y 2027 prospectado 59
Tabla 19. Proyecciones Poblacionales (2017 – 2027) 62
Tabla 20. Proyecciones Densidad Poblacional 63
Tabla 21. Indicador de Presión Demográfica (Año 2027) 64
Tabla 22. Áreas de los usos principales propuestos para el escenario tendencial. 73
Tabla 23. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa 82
Tabla 24. Porcentajes de amenaza por inundación 82
Tabla 25. Porcentajes de amenaza por avenidas torrenciales 83
Tabla 26. Porcentajes de amenaza por incendios de coberturas vegetales 83
Tabla 27. Consideraciones tendenciales por movimientos en masa 92
Tabla 28. Consideraciones tendenciales por inundación 94
Tabla 29. Consideraciones tendenciales por avenidas torrenciales 96
Tabla 30. Análisis tendencial para el componente funcional del territorio 108
Tabla 31. Construcción del escenario deseado a partir de los factores de cambio asociado a cada indicador. 114
Tabla 32. Áreas de los usos principales propuestos para el escenario deseado. 120
Tabla 33. Medidas para considerar el riesgo como no condicionante 130
Tabla 34. Escenario deseado por temática consolidado por los actores de la cuenca. 136
Tabla 35. Análisis de los escenarios tendencial y deseado para llegar al escenario apuesta 144

Tabla 36. Escenario apuesta por temática 150
Tabla 37. Áreas para el escenario apuesta. 153
Tabla 38. Elementos de análisis del modelo de ocupación ambiental propuesto en el escenario apuesta por componentes. 154
Tabla 39. Modelo de ocupación para la temática de hidrología 173
Tabla 40. Modelo de ocupación para la temática de calidad de agua 174
Tabla 41. Modelo de ocupación para la temática de cobertura y uso de la tierra 174
Tabla 42. Modelo de ocupación para la temática de ecosistemas estratégicos. . 174
Tabla 43. Modelo de ocupación para la temática de capacidad de uso de las tierras 174
Tabla 44. Modelo de ocupación para el componente socioeconómico 175
Tabla 45. Modelo de ocupación para el componente de gestión del riesgo 176
Tabla 46. Áreas y Ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca 178
Tabla 47. Leyenda de las unidades de capacidad de uso de las tierras. 182
Tabla 48. Matriz de decisión para definir las categorías de zonificación intermedias paso 2 185
Tabla 49. Matriz de decisión para las categorías de uso de la tierra validas por condiciones del recurso hídrico. 185
Tabla 50. Matriz de decisión paso 3 187
Tabla 51. Resultados del Indicador del estado actual de las coberturas naturales (IEACN), de la cuenca hidrográfica del río Hacha. 188
Tabla 52. Matriz de decisión para nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales. 189
Tabla 53. Matriz de decisiones para el uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural. 198
Tabla 54. Características para tener en cuenta en las matrices de decisión..... 201
Tabla 55. Categorías del conflicto por uso de la tierra. 203
Tabla 56. Matriz de decisión para la ccategoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental 205
Tabla 57. Títulos mineros vigentes en la cuenca. 205
Tabla 58. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha. 207
Tabla 59. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de cuencas hidrográficas 210
Tabla 60. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha. 213
Tabla 61. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha. 226

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Procesos para la construcción de escenarios 12
Figura 2. Plano de influencias y dependencias directas. 16
Figura 3. Matriz de influencias directas para los factores de cambio. 21
Figura 4. Plano de influencia directa/ dependencia para los factores de cambio. . 22
Figura 5. Gráfico de influencias directas para los factores de cambio 23
Figura 6. Plano de influencia directa potencial / dependencia para los factores de cambio. 24
Figura 7. Gráfico de influencia directa potencial. 24
Figura 8. Plano de influencia indirecta/ dependencia para los factores de cambio. 25
Figura 9. Gráfico de influencia indirecta para los factores de cambio 26
Figura 10. Plano de influencia indirecta potencial / dependencia para los factores de cambio. 27
Figura 11. Gráfico de influencia indirecta potencial. 27
Figura 12. Humedales locales presentes en la cuenca del río Hacha. 33
Figura 13. Resultados de la simulación – Temperatura 35
Figura 14. Resultados de la simulación – pH 36
Figura 15. Resultados de la simulación – DQO (CBODu) 36
Figura 16. Resultados de la simulación – DBO_5 (CBOD fast) 36
Figura 17. Resultados de la simulación – Sólidos suspendidos totales 37
Figura 18. Resultados de la simulación – Nitrógeno total 37
Figura 19. Resultados de la simulación – Fósforo total 37
Figura 20. Resultados de la simulación – Caudal en la fuente 38
Figura 21. Resultados del ICA en la fuente 38
Figura 22. Resultados del IACAL en la fuente 38
Figura 23. Resultados de la simulación – Sólidos suspendidos totales 40
Figura 24. Índices de calidad del agua IACAL por subcuencas para el 2027 45
Figura 25. Índice de Vegetación Remanente (IVR) del 2015 48
Figura 26. Índice de Vegetación Remanente (IVR) prospectado al 2027 49
Figura 27. Tasa de Cambio De Coberturas Naturales (TCCN) del 2015 51
Figura 28. Tasa de Cambio De Coberturas Naturales (TCCN) al 2027 52
Figura 29. Índice de fragmentación (IF) del 2015 54
Figura 30. Índice de fragmentación (IF) al 2027 55
Figura 31. Índice de Ambiente Crítico (IAC) del 2015 57
Figura 32. Índice de Ambiente Crítico (IAC) al 2027 58
Figura 33. Índice de Estado Actual de Coberturas Naturales (IEACN) del 2015 ... 60
Figura 34. Índice de Estado Actual de Coberturas Naturales (IEACN) al 2027 61
Figura 35. Escenario tendencial general para la cuenca. 74
Figura 36. Porcentajes de niveles de amenaza por movimientos en masa 84
Figura 37. Porcentajes de niveles de amenaza por inundaciones 85
Figura 38. Porcentajes de niveles de amenaza por avenidas torrenciales 86

Figura 39. Porcentajes de niveles de amenaza por incendios de coberturas vegetales 87
Figura 40. Escenario actual y tendencial de exposición 90
Figura 41. Escenario tendencial por movimientos en masa 91
Figura 42. Escenario tendencial por inundaciones 93
Figura 43. Escenario tendencial por avenidas torrenciales 95
Figura 44. Escenario tendencial por incendios de coberturas vegetales 97
Figura 45. Proyección de la configuración del riesgo por movimientos en masa .. 98
Figura 46. Proyección de la configuración del riesgo por inundaciones 99
Figura 47. Proyección de la configuración del riesgo por avenidas torrenciales . 100
Figura 48. Proyección de la configuración del riesgo por incendios 101
Figura 49. Proyección poblacional regional: 2015-2050. 103
Figura 50. Demanda de agua futura total para el consumo humano (m^3x103). .. 103
Figura 51. Demanda futura de agua en actividades ganaderas (m^3X103). 104
Figura 52. Demanda futura de agua en actividades agrícolas (m^3x103). 105
Figura 53. Tendencia de la escorrentía para el periodo 2020 – 2050 en el departamento de Caquetá entre escenarios optimista y pesimista. 106
Figura 54. Porcentaje de deforestación actual y proyectada en las coberturas vegetales inundables asociadas a las clases de aguas en la macrocuenca del Amazonas. 107
Figura 55. Escenario deseado general para la cuenca. 121
Figura 56. Escenario deseado por movimientos en masa 124
Figura 57. Escenario deseado por inundaciones 125
Figura 58. Escenario deseado por avenidas torrenciales 126
Figura 59. Escenario deseado por incendios de coberturas vegetales 127
Figura 60. Áreas de afectación o áreas expuestas 128
Figura 61. Asistentes al taller realizado en la Sala guacamayas, Uniamazonía.. 134
Figura 62. Asistentes al taller realizado en la Sala guacamayas, Uniamazonía.. 134
Figura 63. Asistentes al taller realizado en el Centro Comunal, Avenida el Caraño. 134
Figura 64. Asistentes al taller realizado en el Estadero Las Villas, Vereda Damas Arriba. 135
Figura 65. Asistentes al taller realizado en el Centro Comunal, Avenida el Caraño 135
Figura 66. Aspectos para tener en cuenta en la construcción del escenario apuesta para la cuenca. 143
Figura 67. Escenario apuesta 152
Figura 68. Escenario apuesta por movimientos en masa 158
Figura 69. Escenario apuesta por inundaciones 159
Figura 70. Escenario apuesta por avenidas torrenciales 160
Figura 71. Escenario apuesta por incendios 161
Figura 72. Zonas priorizadas por amenazas altas 162
Figura 73. Áreas de manejo especial por riesgo 163
Figura 74. Medidas de reducción de riesgo en áreas afectadas 170
Figura 75. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental 177

Figura 76. Ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca hidrográfica del río Hacha. 179
Figura 77. Capacidad agrológica de los suelos. 183
Figura 78. Índice de usos del agua IUA en la cuenca hidrográfica del río Hacha 184
Figura 79. Usos de la tierra por capacidad agrológica reclasificada por índice de uso del agua 186
Figura 80. Indicador del estado actual de las coberturas naturales (IEACN) de la cuenca hidrográfica del río Hacha. 188
Figura 81. Capa intermedia de zonificación correspondiente a la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales. 191
Figura 82. Zonificación de la amenaza por movimientos en masa. 193
Figura 83. Zonificación de la amenaza por inundaciones. 194
Figura 84. Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales. 196
Figura 85. Zonificación de la amenaza por incendios de la cobertura vegetal. ... 197
Figura 86. Capa intermedia de zonificación correspondiente a la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural 200
Figura 87. Conflictos por uso del suelo 202
Figura 88. Conflicto por el uso del agua. 203
Figura 89. Conflicto por pérdida de cobertura en área y ecosistemas estratégicos 204
Figura 90. Conflicto por pérdida de cobertura en área y ecosistemas estratégicos 204
Figura 91. Paso 5. Zonificación ambiental para la cuenca del Río Hacha. 206

GLOSARIO DE SIGLAS

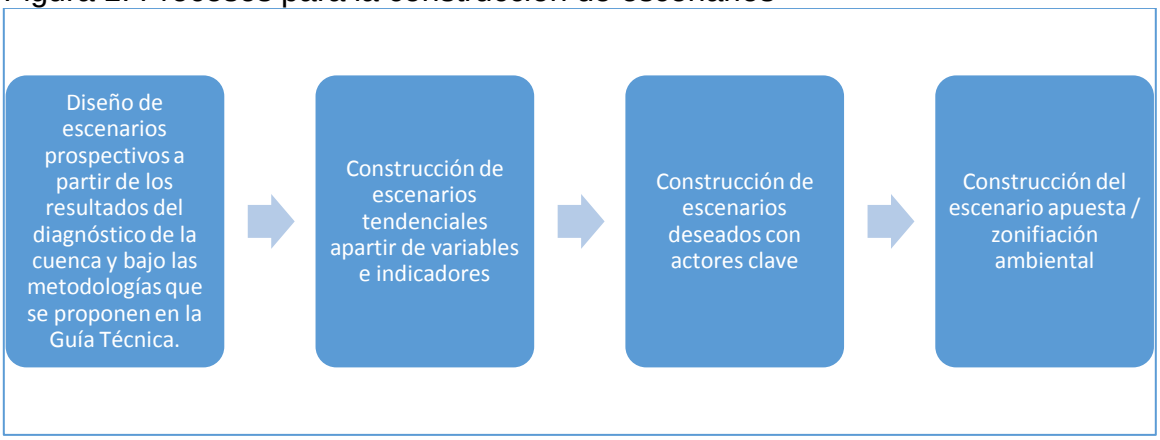
ACA: Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas
ART: Agencia de Renovación del Territorio
ASOJUNTAS: Asociación de Juntas de acción de comunal
CORPOAMAZONIA: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia.
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCSAC: Distrito de Conservación de suelos y Aguas del Caquetá
Dp: Densidad poblacional
EEA: Exposición a eventos amenazantes
EOT: Esquemas de ordenamiento territorial
IA: Indicador de Aridez
IAC: Índice de ambiente crítico
IACAL: Índice de alteración potencial de la calidad del agua
ICA: Índice de calidad del agua
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
IEACN: Índice de estado actual de coberturas naturales
IF: Índice de fragmentación
IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IPD: Índice de presión demográfica
IRH: Índice de retención y regulación hídrica
IUA: Índice de uso del agua superficial
IVH: Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico
IVR: Índice de vegetación remanente
JAC: Juntas de Acción Comunal
MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MINAGRICULTURA: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
ONGs: Organización no gubernamental
PDET: Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial.
PEMA: Plan estratégico de la Macrocuenca Amazonas
PGAR: Plan de Gestión Ambiental Regional
Po: Probabilidad de ocurrencia
POMCA: Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
POT: Planes de ordenamiento territorial
PRAES: Proyectos Ambientales Escolares
RFA: Reserva Forestal Protectora de la Amazonía
SA: Seguridad alimentaria
SERVAF S.A: Empresa de Servicios de Florencia S.A. E.S.P.
SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINCHI: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
TCCN: Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra
UNIAMAZONÍA: Universidad de la Amazonia

1. FASE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Como dice la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, en esta fase se diseñan los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presentes en la cuenca, y se define en un horizonte no menor a diez años el modelo de ordenación de la cuenca, con base en el cual se formulará el plan de ordenación y manejo correspondiente.

El método prospectivo que se usa en los POMCAS parte de tres visiones principales que surgen de los siguientes interrogantes: ¿cómo podría ser?, ¿cómo desearíamos que fuese?, y ¿qué debemos y podemos hacer hoy para lograr el futuro deseado? (Miklos y Tello, 2012, citado por Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo 2014), para alcanzar estos escenarios se deben desarrollar los procesos que se observan en la Figura 1.

Figura 1. Procesos para la construcción de escenarios



Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo 2014).

El documento resultante de la fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se orienta a conocer tendencias, en el uso, manejo y estado de los recursos naturales, que muestran situaciones problema, reflejan conflictos o condiciones favorables para la sostenibilidad del territorio de la cuenca. En forma complementaria, en esta fase se pusieron a través del establecimiento de un escenario deseado visiones de futuros ideales, que se deben transformar en parte de los retos superiores que tienen tanto la institucionalidad, como los demás actores, para concretar unos compromisos que se consideran viables de realizar y se definen como apuestas del territorio. Finalmente, el documento aborda un método de trabajo para establecer una zonificación ambiental de la cuenca, en la cual se establecen categorías, zonas

y subzonas de manejo, orientadas a construir sostenibilidad y resiliencia en el territorio.

Todos estos resultados constituyen la base para la elaboración de las propuestas de acción que conducen al cumplimiento del objetivo de la ordenación y manejo de la cuenca, definido como la "planificación, permanente, sistemática, previsiva e integral adelantada por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de ésta, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca".

La metodología implementada para el desarrollo de la fase prospectiva tiene dos componentes esenciales. En primer lugar, está el desarrollo del proceso participativo, que enriquece y cualifica los elementos que han servido de base para establecer condicionamientos y potenciadores de situaciones tendenciales, hasta visiones probables de mejora de los estados de conservación y/o recuperación, el avance hacia el equilibrio entre las acciones, las actividades sociales y económicas con la oferta, los requerimientos de renovación y recuperación de las calidades de los recursos naturales renovables y con ello una propuesta de uso y manejo sostenible de la cuenca con miras a lograr desarrollo socioeconómico que fortalezca medios de vida, capacidades de reproducción de la oferta natural, así como el manejo de las amenazas naturales y antrópicas no intencionales que pueden afectar vidas y bienes públicos y privados.

En segundo término, el trabajo del equipo técnico de la consultoría, el cual se encuentra sustentado en discusiones e intercambio de opiniones permanentes sobre los aspectos más significativos que caracterizan la cuenca, analizados de manera integral, de forma tal que se reconozcan las interacciones de actores, actividades y recursos naturales, sus impactos y resiliencia.

A continuación, se presentan los resultados de la fase de prospectiva y zonificación ambiental, los cuales han permitido reconocer objetivos futuros de la ordenación, situaciones a corregir, condiciones a preservar o recuperar, oportunidades de aprovechamiento, restricciones o condicionantes normativos, características que permiten evaluar efectos de la implementación, medidas de manejo del territorio entre otros aspectos.

1.1. Diseño de escenarios prospectivos.

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo (2014), menciona que el análisis prospectivo parte de una selección de indicadores proyectables y característicos de la realidad de la cuenca establecida en la fase de diagnóstico; hace énfasis en la definición de factores de cambio con el fin de definir el marco prospectivo, identificando los diferentes comportamientos que los elementos territoriales son

susceptibles de adoptar en su evolución y lograr así diferentes imágenes o escenarios del área de estudio.

Además se propone para su desarrollo que los indicadores de línea base planteados en el diagnóstico y que hayan sido priorizados en la síntesis ambiental, sean trabajados con enfoque prospectivo para que muestren tanto cuantitativa como cualitativamente las tendencias. Una vez se tienen construidos y compartidos con los actores clave los análisis de los escenarios tendenciales y la metodología para la zonificación ambiental expuesta más adelante, se propone la construcción de los escenarios deseados que deberán estar expresados, de preferencia, bajo las mismas categorías de ordenación y zonas de manejo que propone la metodología de la Guía del POMCA (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo 2014).

Como se anota, el documento de la fase integra los resultados del trabajo conjunto desarrollado en los diferentes espacios de participación, con los actores y fuerzas vivas asentadas en la cuenca, donde se han realizado reflexiones diversas sobre el futuro de la cuenca, a partir de su actual estado, integrando de igual manera, las posibles consecuencias que sobre la misma, se pueden presentar de materializarse las expectativas de intervención, resultantes de actividades que se han proyectado en la cuenca o en su entorno pero que van a impactar sobre el municipio de Florencia y en particular sobre la cuenca del Río Hacha.

De otro lado, vale recordar que los resultados de la Fase de Diagnóstico, fortalecen u orientan los análisis sobre la cuenca, que realizan los actores de la misma, dando de esta forma cumplimiento a lo establecido como propósito de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS.

1.1.1. Técnicas e instrumentos prospectivos

Teniendo en cuenta el panorama que se ha presentado desde la fase de diagnóstico y los planteamientos de los actores institucionales, sociales y comunitarios asentados o con interés en la cuenca, que participaron de los diferentes espacios generados para su intervención activa en la construcción del POMCA, además de factores como el tiempo y los recursos naturales, para el planteamiento y la construcción de los futuros escenarios probables se escogió el método MIC-MAC y de la fase del aprestamiento se trajo la priorización de actores.

El método MIC-MAC, cómo menciona Gabiña (1999), permite establecer relaciones indirectas y los efectos de respuesta entre las variables, aportando tres tipos de resultados: 1. Clasificación de variables internas del sistema en función de su sensibilidad al entorno; 2. Clasificar las variables externas en función de su impacto sobre otras variables externas; 3. Establecer relaciones potenciales de variables en el futuro, que en la actualidad no son evidentes (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo 2014).

Por último, es importante mencionar que un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y un camino de acontecimientos que permiten pasar de una situación original a otra futura (Godet, *et al.,* 2000). La metodología de escenarios posee tres objetivos fundamentales, los cuales deben desarrollarse a cabalidad; dichos objetivos son:

- Descubrir y vincular las variables claves o factores de cambio que caracterizan al sistema en estudio, para lo cual se usa la matriz MIC MAC.

- Determinar a partir de las variables clave, los actores fundamentales y los medios de que disponen para concretar sus proyectos.

- Describir, en forma de escenarios, la posible evolución del sistema en estudio a partir de la observación y análisis de las variables claves y de los comportamientos de los actores, respecto a un juego de hipótesis (Cely, 1999).

1.1.1.1. Descripción del método MIC-MAC

El método estructural MICMAC elaborado por M. Godet busca analizar de manera cualitativa las relaciones entre las variables que componen un sistema. El acrónimo MICMAC proviene de las palabras: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación. El objetivo del Análisis Estructural MICMAC es identificar las principales variables, influyentes y dependientes; así como las variables esenciales para la evolución del sistema. Las diferentes fases del método MICMAC son las siguientes (Godet, 1997 citado por Garza, J. & Cortez, D., 2011):

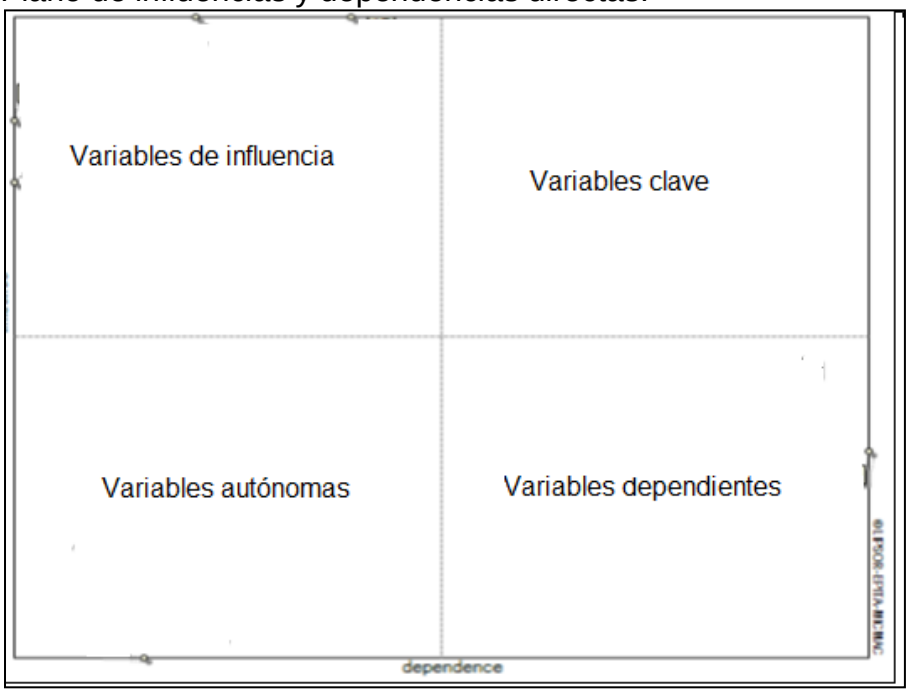
- Fase 1: Listado de las variables del sistema

- Fase 2: Descripción de relaciones entre variables del sistema.

- Fase 3: Identificación de variables clave y sus categorías e interpretación.

Para Garza, J. & Cortez, D (2011), la interpretación del gráfico Plano de Influencia y Dependencia permite una lectura completa del sistema según resulten ser las variables motrices o dependientes. Es decir, para cualquier variable su valor estratégico estaría determinado por la suma de su valor de motricidad y de su valor de dependencia. La combinación de ambos resultados es la que definitivamente define a las variables según su tipología. Su disposición en el plano en relación a las diagonales nos ofrece una primera clasificación, tal y como queda reflejado en **Error! Reference source not found.**.

Figura 2. Plano de influencias y dependencias directas.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

A continuación, se describen las categorías definidas por el método MICMAC (Godet, 2011 citado por Garza, J. & Cortez, D., 2011):

- **Variables Determinantes o de influencia:** Se encuentran en la zona superior izquierda del plano de influencia y dependencia, son las variables que según su evolución a lo largo del periodo de estudio se convierte en frenos o motores del sistema. Estas pudieran ser propulsoras o inhibidoras del sistema.

- **Variables Clave** Son las variables que se encuentran en la zona superior derecha del plano de influencia y dependencia también nombradas variables reto del sistema. Son muy motrices y muy dependientes, perturban el funcionamiento normal del sistema, estas variables sobre determinan el propio sistema. Son por naturaleza inestables y se corresponden con los retos del sistema. En resumen deben continuamente tener retos que propicien el cambio del sistema a un nivel más óptimo. Son las que mantienen lubricado el sistema.

- **Variables Resultado** Son variables que se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia se encuentran en la zona inferior derecha del plano de influencia y dependencia, y suelen ser junto con las variables objetivo, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Se trata de

variables que no se pueden abordar de frente sino a través de las que dependen en el sistema. Estas variables requieren un seguimiento y monitoreo estrecho que permita verificar la efectividad del sistema en general.

- **Variables Autónomas** Son variables poco influyentes o motrices y poco dependientes, se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema o bien están desconectadas de él. En el plano de influencia y dependencia se encuentran en la zona inferior izquierda. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema. Se constata frecuentemente un gran número de acciones de comunicación alrededor de estas variables que no constituyen un reto.

1.1.1.1.1. Identificación y selección de los factores de cambio para el análisis y desarrollo de escenarios prospectivos

Con base en el panorama que se ha presentado desde la fase de diagnóstico (Análisis situacional y síntesis ambiental) y los planteamientos de los actores institucionales, sociales y comunitarios asentados o con interés en la cuenca, que participaron de los diferentes espacios generados para su intervención activa en la construcción del POMCA, y del equipo técnico de Ecointegral (2017), se realizó un listado de factores de cambio (

Tabla 1), los cuales son fenómenos cuya situación en el futuro es incierta generando incertidumbre, además orientan la evolución o los cambios del sistema y permiten la descripción de los escenarios prospectivos más adelante. Estos factores de cambio vienen desde la fase de diagnóstico, en donde en la caracterización se describe el estado o situación actual a nivel de la cuenca respecto a los diferentes componentes que la conforman, estableciendo las interrelaciones entre ellos (físico, biótico, socioeconómico y cultural, político – administrativo, funcional y de gestión del riesgo) y cada una de las temáticas que hacen parte de estos.

Tabla 1. Factores de cambio para aplicar el método MICMAC.

N°	COMPONENTE	TEMÁTICA	FACTORES DE CAMBIO	DESCRIPCIÓN
1	Fisicobiótico	Áreas y ecosistemas estratégicos	Biodiversidad y ecosistemas estratégicos	En este ítem se tienen en cuenta la oferta de biodiversidad en la cuenca, la existencia de áreas de conservación y protección ambiental y la cobertura de figuras administrativas de protección. Como la Reserva Forestal de la Amazonía y el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá.
2	Fisicobiótico	Calidad de agua y gestión del recurso hídrico	Calidad de agua	Corresponde a los conflictos de agua por contaminación generados de las actividades productivas desarrolladas en la cuenca, además de los factores de contaminación en aguas y suelos asociados al manejo y disposición final de residuos sólidos ordinarios en zona rural, centros poblados y cabeceras municipales en la cuenca y las aguas residuales domésticas.
3	Socioeconómico y cultural	Sistema social	Calidad de vida	Comprende un análisis de pobreza y desigualdad en la cuenca. También está asociado a temas de seguridad, ingresos, acceso a servicios, empleo, educación, salud, medio ambiente, vivienda y participación cívica.
4	Fisicobiótico	Clima	Cambio climático	En este ítem se tiene en cuenta la influencia sobre la cuenca de fenómenos climáticos globales que impactan sobre la biodiversidad y condiciones climáticas.
5	Fisicobiótico	Cobertura y uso de la tierra	Cobertura de la tierra	En este ítem se tiene en cuenta la caracterización espacial de la vegetación presente en la cuenca, con todo lo relacionado a la transformación de las coberturas naturales y el crecimiento de la fragmentación de las coberturas naturales. También la presión que la población ejerce sobre las coberturas naturales.
6	Socioeconómico y cultural	Sistema social	Crecimiento poblacional	Dinámica poblacional: población actual, densidad poblacional, tasas de crecimiento poblacional, migraciones, morbilidad, mortalidad.

7	Fisicobiótico	Hidrología	Disponibilidad de agua	Involucra la oferta permanente de recurso hídrico, los conflictos de agua por disponibilidad en algunos sectores y la cobertura de los sistemas de abastecimiento de agua.
8	Funcional	Relaciones urbano–rurales y regionales en la cuenca. Relaciones socioeconómicas en la cuenca.	Funcionalidad territorial	Se refiere específicamente a Florencia como polo de atracción de la región, el estado y cobertura de la infraestructura vial y el desarrollo de canales de comercialización. Además de las principales relaciones y vínculos urbanos - rurales y regionales al interior de la cuenca, con especial énfasis en la interacción, manejo y aprovechamiento de recursos naturales y las principales relaciones socioeconómicas que se dan al interior de la cuenca y con cuencas.
9	Gestión del riesgo	Amenazas y exposición	Gestión del riesgo	Las condiciones naturales que favorecen amenazas, los elementos expuestos con alta vulnerabilidad ante eventos amenazantes y el incremento de procesos que aumentan la exposición de elementos naturales y sociales ante amenazas por avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones, incendios forestales y sismos.
10	Fisicobiótico	Calidad de agua y gestión del recurso hídrico	Gobernanza de agua	En este ítem, la gobernanza del agua se concibe como el proceso para la gestión integral del agua, entendida como bien común de todos los seres vivos, que promueve la participación activa e incluyente de los diferentes actores sociales en las decisiones y que articula múltiples culturas, saberes e instrumentos normativos formales y no formales, a diferentes escalas espacio-temporales, en contextos socio-políticos, económicos y ecológicos específicos (IDEA, 2013, citado por MADS). Y para el caso del rio hacha, involucra la capacidad institucional para la asistencia técnica a actores comunitarios y sociales, la insuficiencia en la gestión institucional, la falta de coordinación de las entidades, la insuficiencia del conocimiento propio de la oferta de recurso hídrico

				por parte de la autoridad ambiental, y la capacidad de las organizaciones sociales y comunitarias.
11	Socioeconómico y cultural	Sistema social	Postconflicto	Involucra las expectativas por la implementación de Acuerdos de la Habana, específicamente al CONPES 3867 “Estrategia de preparación institucional para la paz y el posconflicto”.
12	Socioeconómico y cultural	Sistema social	Saneamiento básico	Estado de los servicios sociales básicos (educación, salud, vivienda, servicios públicos, recreación y medios de comunicación). Se tiene en cuenta la inexistencia de tratamientos de aguas residuales y cobertura de servicios domiciliarios de alcantarillado y aseo.
13	Socioeconómico y cultural	Sistema económico	Sectores económicos	Análisis funcional de los sectores económicos en la cuenca en perspectiva ambiental. En donde la economía regional depende del estado y uso del territorio de la cuenca, la baja generación de ingresos a comunidades por actividades de protección y/o conservación de RNR e informalidad de las actividades turísticas.
14	Socioeconómico y cultural	Sistema económico	Sistemas productivos	Análisis funcional de los sectores económicos en la cuenca en perspectiva ambiental. Crecimiento progresivo de conflicto del suelo por incompatibilidad de uso, y de los proyectos que se impulsan y las condiciones del suelo.
15	Socioeconómico y cultural	Sistema económico	Tenencia de la tierra	Dinámicas de ocupación y apropiación del territorio, y especialmente a lo relacionado a los asentamientos informales por colonización.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.1.1.1.2. Descripción de relaciones entre las variables

La matriz se corrió en software de LIPSOR (Laboratorio de Investigación en Prospectiva Estratégica y Organización, París -Francia), el cual permite que se lleven a cabo interacciones de mutuo efecto que se pueden establecer dentro del sistema. Los rangos de Influencias varían de 0 a 3:

0: No hay influencia
1: Influencia débil
2: Influencia moderada
3: Influencia fuerte
P: Influencia potencial

Figura 3. Matriz de influencias directas para los factores de cambio.

	1 : 1	2 : 2	3 : 3	4 : 4	5 : 5	6 : 6	7 : 7	8 : 8	9 : 9	10 : 10	11 : 11	12 : 12	13 : 13	14 : 14	15 : 15
1 : 1	0	2	P	3	3	2	0	3	2	3	1	0	3	2	3
2 : 2	3	0	3	1	2	2	3	2	1	1	1	3	3	3	1
3 : 3	2	3	0	3	2	3	3	2	1	2	3	1	1	2	3
4 : 4	3	1	2	0	3	1	2	2	3	3	1	2	2	2	0
5 : 5	3	3	2	P	0	3	3	2	2	1	2	1	3	2	2
6 : 6	3	3	3	2	1	0	3	3	2	0	0	2	2	1	3
7 : 7	1	1	3	0	3	1	0	2	2	1	0	3	3	2	1
8 : 8	3	2	3	2	2	3	2	0	2	2	3	3	3	3	1
9 : 9	1	0	3	2	1	3	1	2	0	1	0	0	1	2	0
10 : 10	3	3	2	3	2	1	3	3	2	0	2	2	2	2	1
11 : 11	3	1	3	0	2	3	2	3	2	3	0	2	2	3	3
12 : 12	1	3	3	1	1	1	2	3	1	1	1	0	1	1	1
13 : 13	1	3	3	2	2	1	2	3	0	1	1	1	0	3	1
14 : 14	2	3	3	1	3	1	1	2	0	1	1	1	3	0	1
15 : 15	3	3	2	0	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	0

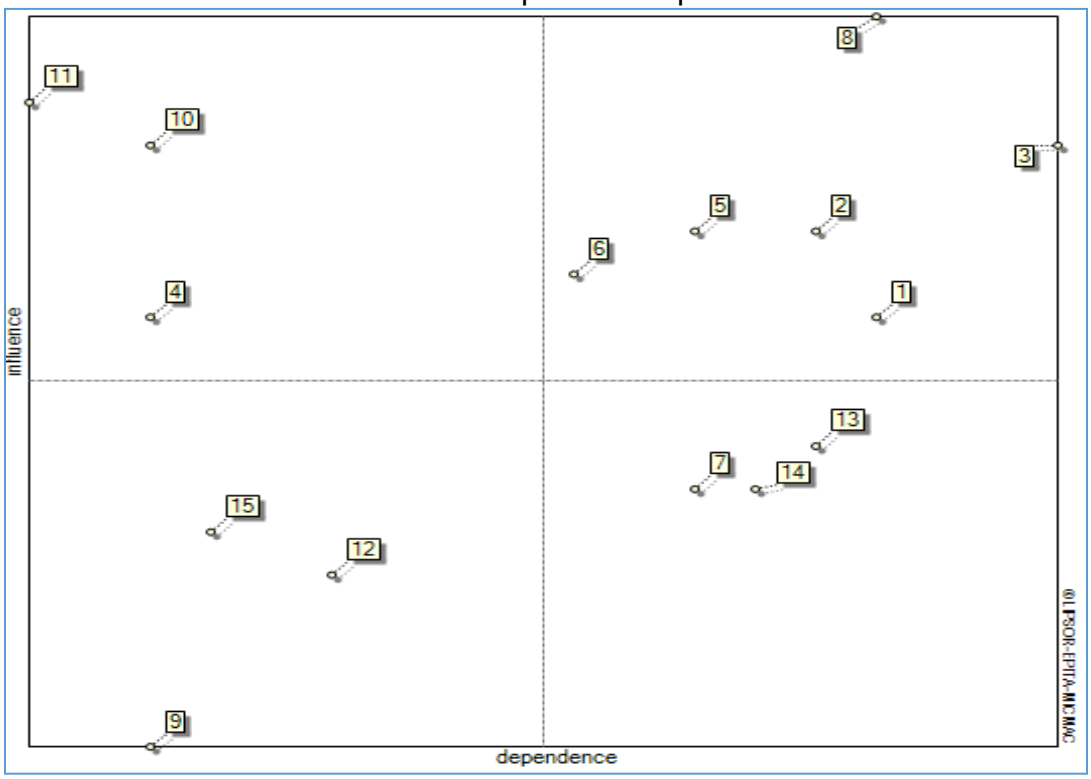
© LIPSOR-EPITA-MICMAC

Fuente: Lipsor-MICMAC

Con los datos obtenidos en las matrices de doble entrada, el programa MICMAC arroja un plano de influencia/ dependencia directa para los factores de cambio (

), donde se muestra la dependencia en el eje x y la influencia en el eje y.

Figura 4. Plano de influencia directa/ dependencia para los factores de cambio.

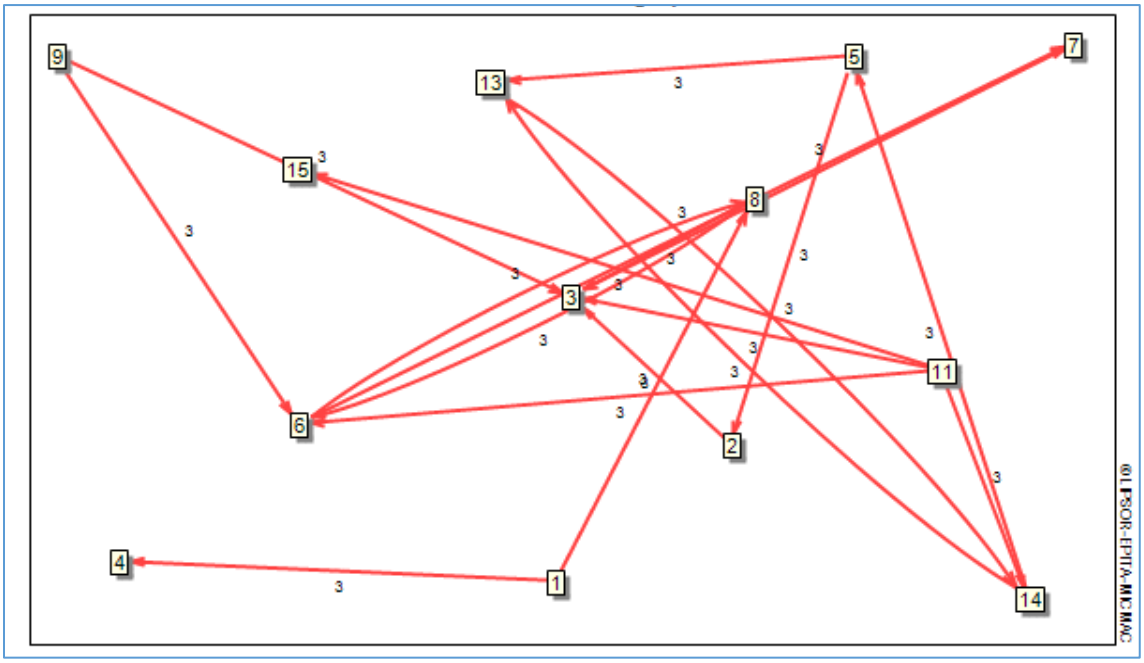


Fuente: Lipsor-MICMAC

En la Figura 4, se puede observar que factores de cambio como gestión del riesgo (9), Saneamiento básico (12) y la tenencia de la tierra (15) conforman las **variables autónomas**, son poco influyentes o motrices y poco dependientes. En la zona superior izquierda, se encuentran las **variables de influencia** según la evolución que sufran a lo largo del periodo de estudio se convierten en frenos o motores del sistema, dentro de las cuales están el cambio climático (4), Gobernanza del agua (10) y postconflicto (11). En la zona superior derecha, se encuentran las **variables clave** en donde están indicadores del sistema que son muy motrices y muy dependientes, son de extraordinaria importancia, aquí se ubicaron la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (1), calidad del agua (2), calidad de vida (3), cobertura de la tierra (5), crecimiento poblacional (6) y la funcionalidad territorial (8). Por último, en el cuadrante inferior derecho se ubican las **variables dependientes** que se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia; se encuentran (7), (13) y (14).

En la Figura 5 se presenta la relación de influencias directas, el color rojo indica las influencias más fuertes que hay entre los factores de cambio.

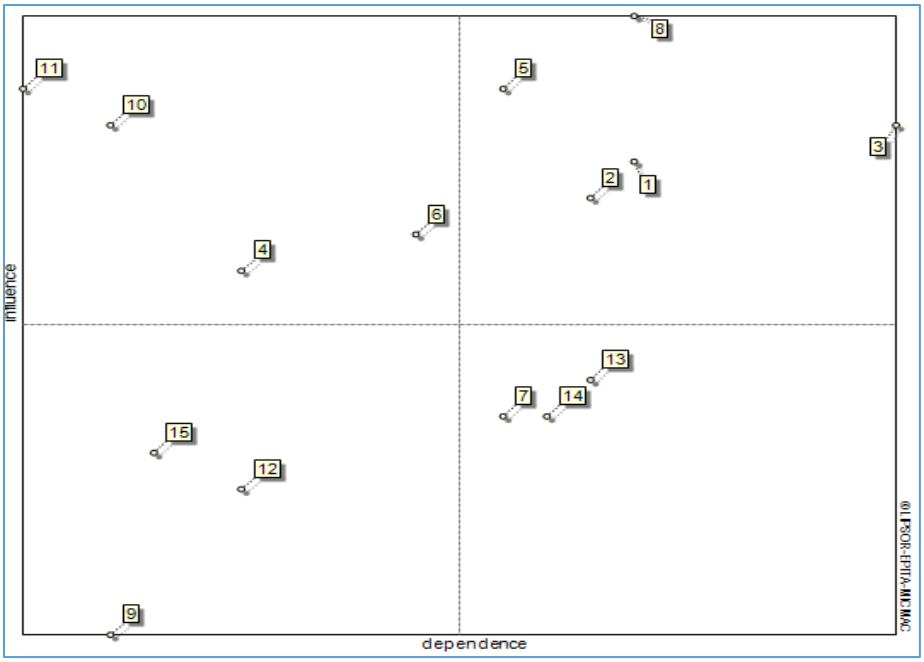
Figura 5. Gráfico de influencias directas para los factores de cambio



Fuente: Lipsor-MICMAC

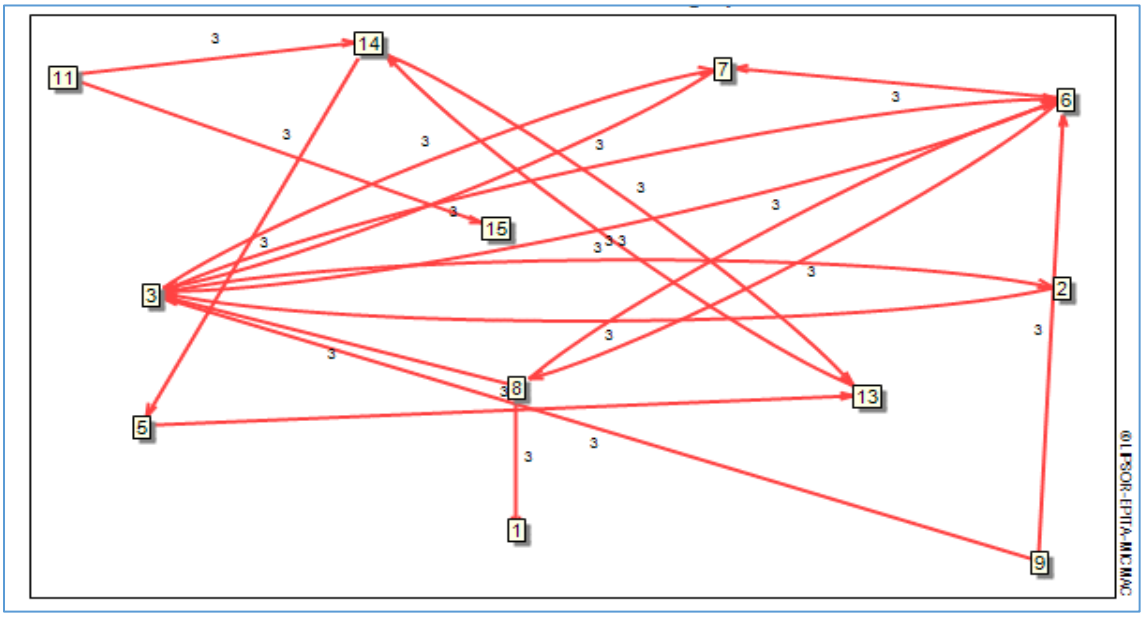
En cuanto a las influencias potenciales, en la Figura 6 se presentan las influencias directas potenciales en el cual se observa que factores de cambio (4), (6), (10) y (11) como gestión del riesgo (9), Saneamiento básico (12) y la tenencia de la tierra (15) conforman las **variables autónomas**; en la zona superior izquierda, se encuentran las **variables de influencia** dentro de las cuales están el cambio climático (4), el crecimiento poblacional (6), Gobernanza del agua (10) y postconflicto (11). En la zona superior derecha, se encuentran las **variables clave** aquí se ubicaron la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (1), calidad del agua (2), calidad de vida (3), cobertura de la tierra (5), y la funcionalidad territorial (8). Por último, en el cuadrante inferior derecho se ubican las **variables dependientes,** en donde están disponibilidad de agua (7), sectores económicos (13) y los sistemas productivos (14). En la Figura 7 se puede observar que los 15 factores de cambio presentan relaciones de influencia muy fuertes entre sí.

Figura 6. Plano de influencia directa potencial / dependencia para los factores de cambio.



Fuente: Lipsor-MICMAC

Figura 7. Gráfico de influencia directa potencial.

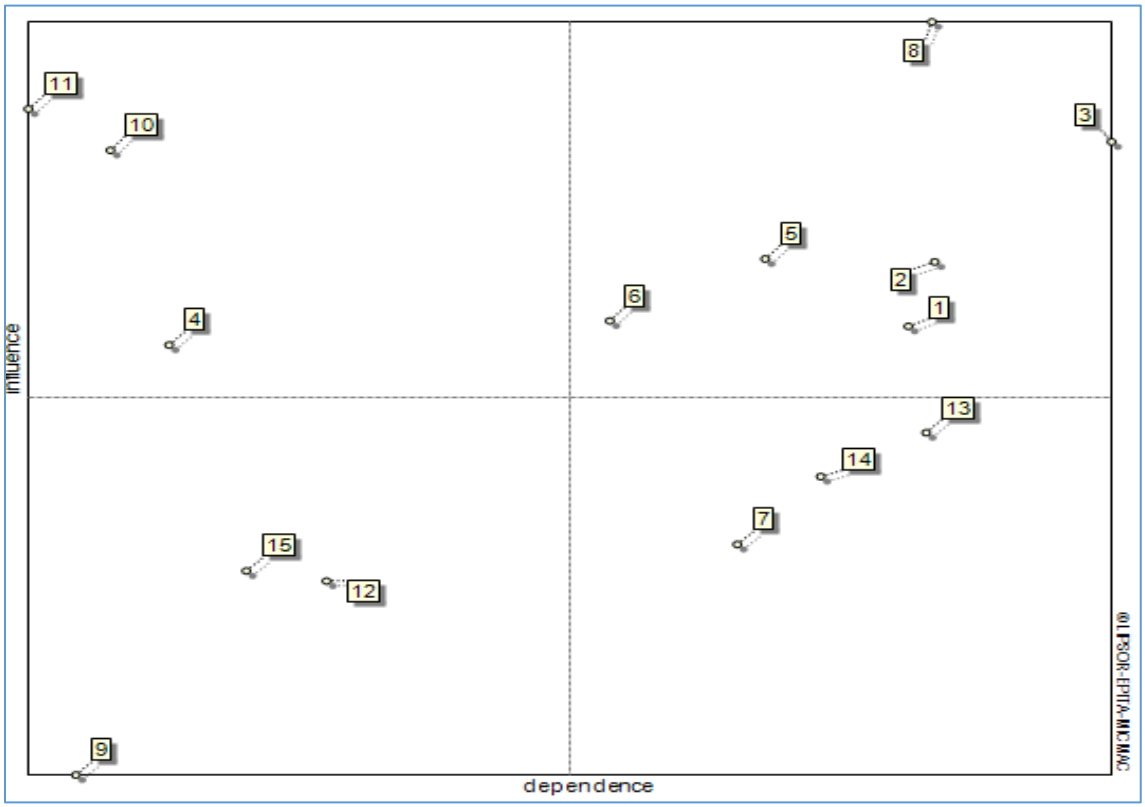


Fuente: Lipsor-MICMAC

Para el caso de las influencias indirectas e indirectas potenciales, se descubren las variables ocultas, gracias a un programa de multiplicación matricial aplicado a una clasificación directa. Este programa permite estudiar la difusión de impactos por los caminos y los bucles de retroacción, y por consecuencia de la jerarquización de las variables: por orden de influencia, teniendo en cuenta el número de caminos y bucles de longitud 1, 2, …n, que salen de cada variable; por orden de dependencia, teniendo en cuenta el número de caminos y bucles de longitud 1, 2, … n, que llegan sobre cada variable. La clasificación debería ser estable a partir de una multiplicación del orden 3, 4 o 5 (Pérez y Alfonso, 2016).

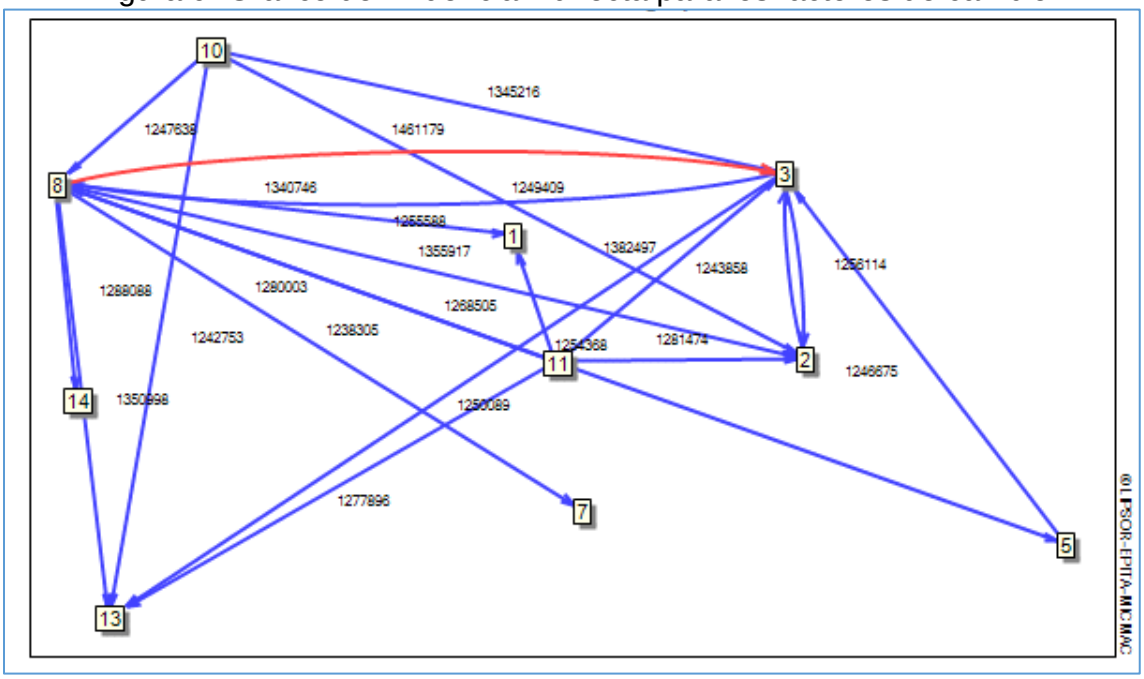
Las influencias indirectas, en la Figura 8, se observa el plano de para los factores de cambio, el cual tiene el mismo comportamiento del plano influencia directa / dependencia (Figura 4). Y el gráfico de influencia indirecta, el color azul indica las influencias relativamente fuertes que existen entre los factores de cambio, en donde sobre salen la calidad de vida (3) y la funcionalidad territorial (8) las cuales presentan una relación de influencia más fuerte identificada por el color rojo (Figura 9).

Figura 8. Plano de influencia indirecta/ dependencia para los factores de cambio.



Fuente: Lipsor-MICMAC

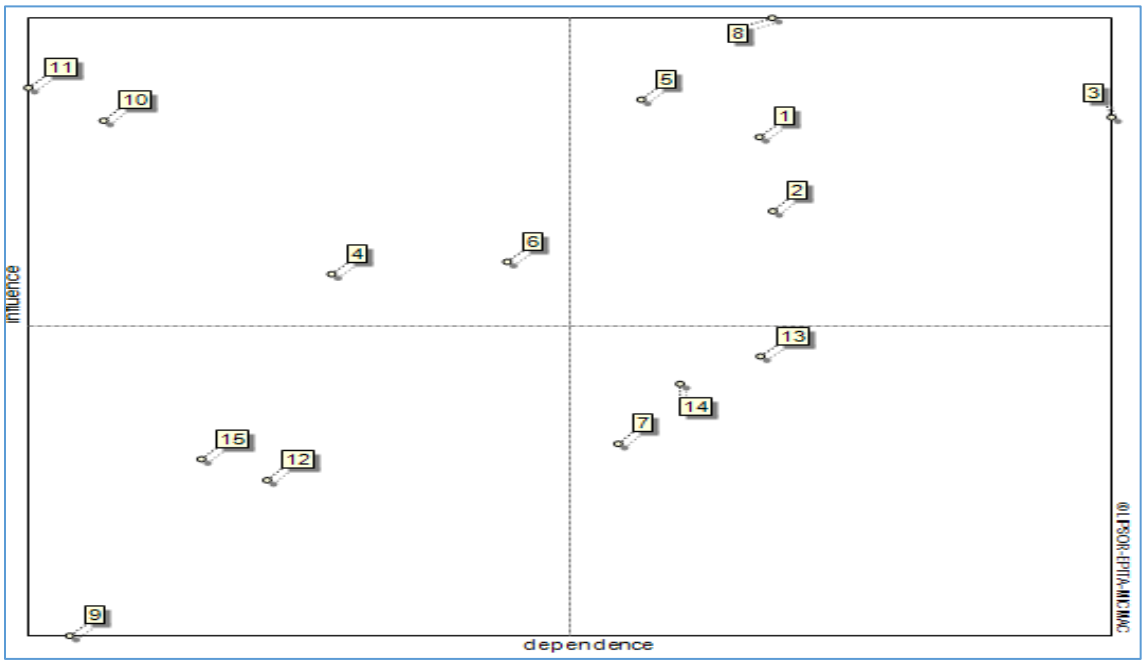
Figura 9. Gráfico de influencia indirecta para los factores de cambio



Fuente: Lipsor-MICMAC

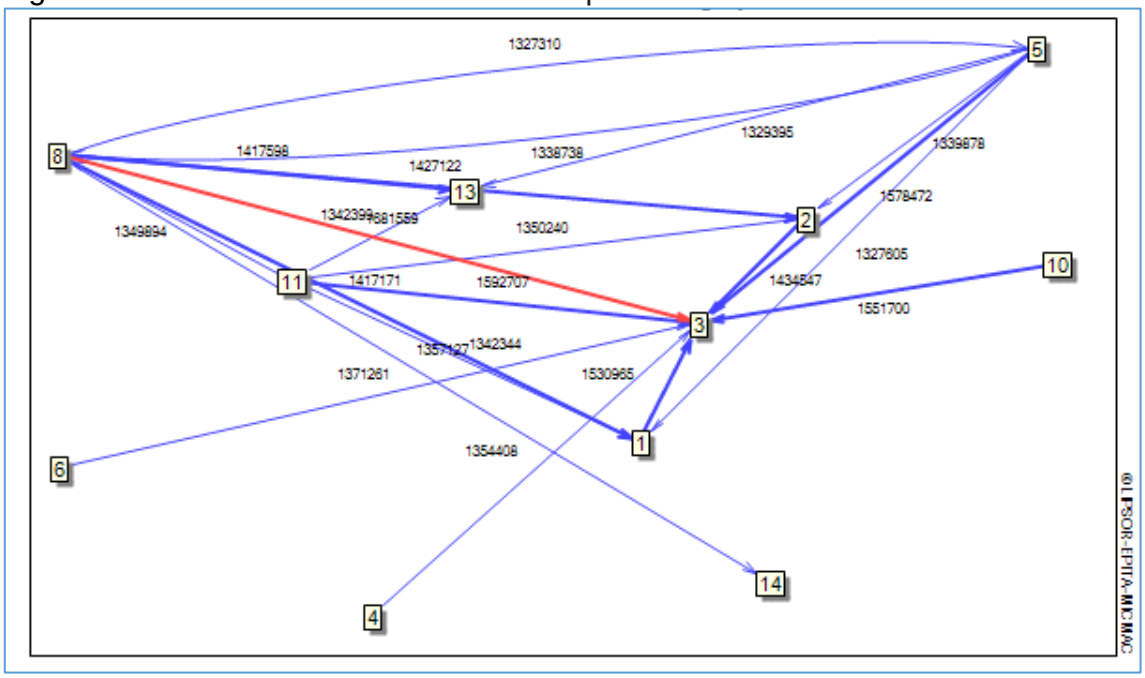
Por su parte para las influencias indirectas potenciales, en la Figura 10 se observa que los factores de cambio siguieron el mismo comportamiento que las influencias potenciales directas, mientras que en la Figura 11, se observan que la funcionalidad territorial (8) tiene una influencia muy fuerte con la calidad de vida (3), representada por la línea roja. Por su parte y con las líneas azules oscuras, tienen influencias relativamente fuertes: la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (1) con la calidad de vida (3), el postconflicto (11) con la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (1). La funcionalidad territorial (8) con la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (1), con los sectores económicos (13), y con la calidad de agua (2). La funcionalidad territorial (8) con los sectores productivos y la cobertura de la tierra con la calidad de vida. Con línea azul claro se encuentran las influencias moderadas, entre las que están: el crecimiento poblacional (6) con la calidad de vida (3), el cambio climático (4) con la calidad de vida (3), la funcionalidad territorial con los sistemas productivos (14) y con la cobertura de la tierra (5), el postconflicto (11) con los sectores económicos (13) y con la calidad de agua (2), y cobertura de la tierra (5) con la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (1), como se observa en la Figura 11.

Figura 10. Plano de influencia indirecta potencial / dependencia para los factores de cambio.



Fuente: Lipsor-MICMAC

Figura 11. Gráfico de influencia indirecta potencial.



Fuente: Lipsor-MICMAC

1.1.1.1.3. Identificación de las variables clave por MICMAC

De los mapas de influencia directa /dependencia (Figura 4) e influencia potencial directa/ dependencia (Figura 6), se ubican las variables claves (objetivo), también llamadas variables reto del sistema por lo que son muy motrices y muy dependientes, de ahí su carácter de objetivos. En estas variables clave se puede influir para que su evolución sea aquella que se desea, estos factores de cambio se tienen en cuenta en la construcción de los escenarios prospectivos y más adelante en la fase de formulación donde se convertirán en los objetivos a tener en cuenta para los actores, en la fase de formulación especialmente.

Tabla 2. Variables clave para los factores de cambio.

COMPONENTE	TEMÁTICA	VARIABLES CLAVE	
Fisicobiótico	Áreas y ecosistemas estratégicos	1	Biodiversidad y ecosistemas estratégicos
Fisicobiótico	Calidad de agua y gestión del recurso hídrico	2	Calidad del agua
Socioeconómico y cultural	Sistema social	3	Calidad de vida
Fisicobiótico	Cobertura y uso de la tierra	5	Cobertura de la tierra
Socioeconómico y cultural	Sistema social	6	Crecimiento poblacional
Funcional	Relaciones urbano–rurales y regionales en la cuenca. Relaciones socioeconómicas en la cuenca.	8	Funcionalidad territorial

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.1.1.2. Identificación de actores clave

De la fase del apresamiento, se trae la priorización de los actores. Teniendo en cuenta los que tienen alta y media influencia dentro del POMCA, ya que son los actores que jugaran un papel importante en la fase de Formulación, ya sea con la destinación de recursos o el tipo de proyecto y así mismo son los que influyen dentro de las tendencias y modelo de ocupación para el escenario apuesta.

Tabla 3. Interés de los actores en el proyecto

CATEGORÍA /TIPO	ACTOR	PODER DE INFLUENCIA	INTERÉS
Empresas de servicios públicos	SERVAF: Empresa de Servicios de Florencia S.A. E.S.P.	Alta	Alto
Gestión del riesgo	Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres – CMGRD	Alta	Alto
Gestión del riesgo	Comité Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres	Alta	Alto
Gubernamentales	Alcaldía de Florencia	Alta	Alto

Gubernamentales	CORPOAMAZONIA: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia.	Alta	Alto
Gubernamentales	Gobernación del Caquetá	Alta	Alto
Gubernamentales	Policía Nacional	Alta	Medio
Gubernamentales	Consejo Municipal	Alta	Medio
Institución de Educación Superior	Universidad de la Amazonía	Alta	Alto
Instituciones educativas	Institución educativa Avenida El Caraño	Alta	Alto
JAC y Asociaciones comunales	Juntas de Acción Comunal (JAC)	Alta	Alto
JAC y Asociaciones comunales	ASOJUNTAS: Asociaciones de juntas comunales	Alta	Alto
JAC y Asociaciones comunales	CORREGIMIENTOS	Alta	Alto
ONG	Patrimonio Natural	Media	Alto

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2. Construcción de Escenarios Tendenciales.

De acuerdo a la Guía Técnica, estos escenarios, deben ser desarrollados por el equipo técnico con la información obtenida en el diagnóstico, por medio de herramientas cartográficas y de modelación o análisis, 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 Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Los insumos mínimos para construir estos escenarios fueron:

- Resultados de análisis de indicadores de línea base del diagnóstico
- Conclusiones de documentos técnicos del diagnóstico
- La cartografía temática del diagnóstico
- Análisis situacional y síntesis ambiental resultante del diagnóstico

De acuerdo a lo anterior, el capítulo 1.2. Construcción de escenarios tendenciales se estructura de la siguiente manera: 1.2.1. Justificación de indicadores priorizados con el método MIC MAC, 1.2.2. Descripción general del escenario tendencial por componentes, 1.2.3. Escenario tendencial del Plan estratégico de la Macrocuenca Amazonas (PEMA), 1.2.4. Análisis escenario tendencial para el componente funcional del territorio. Por último se presenta: 1.2.5 el análisis del CONPES 3867 “Estrategia de preparación institucional para la paz y el posconflicto” y 1.2.6. El análisis del Decreto Ley 893 de 2017, Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET). Todo lo anterior permite consolidar la información para la construcción del escenario apuesta en el capítulo 1.4.

1.2.1. Indicadores priorizados con el método MIC MAC

De acuerdo a los factores de cambio priorizados por el método MIC MAC, a continuación se presenta la descripción del escenario tendencial para cada uno. Las fuerzas de futuro están representadas por los componentes con sus respectivas temáticas y se modelan a partir de los indicadores de diagnóstico, como se observa en la Tabla 4. Para el caso específico de la funcionalidad territorial, este factor de cambio se analizara más adelante de acuerdo a lo que solicita la guía técnica, en el ítem de análisis del escenario tendencial para el componente funcional del territorio.

Tabla 4. Variables clave para los factores de cambio.

COMPONENTE	TEMÁTICA	INDICADOR	VARIABLES CLAVE	
Fisicobiótico	Áreas y ecosistemas estratégicos	Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes	1	Biodiversidad y ecosistemas estratégicos
Fisicobiótico	Calidad de agua y gestión del recurso hídrico	Índice de alteración potencial a la calidad del agua (IACAL)	2	Calidad del agua
Fisicobiótico	Cobertura y uso de la tierra	Indicador de vegetación remanente (IVR)	5	Cobertura de la tierra
Socioeconómico y cultural	Sistema social	Tasa de crecimiento poblacional – r	6	Crecimiento poblacional
Socioeconómico y cultural	Sistema social	Dinámica poblacional	3	Calidad de vida

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.1.1. Biodiversidad y ecosistemas estratégicos

El 97,14% del área de la cuenca del río Hacha corresponde a áreas protegidas, áreas complementarias para la conservación y ecosistemas estratégicos, dentro de los cuales destacan por su extensión la Reserva Forestal de La Amazonia y el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de áreas de importancia para la conservación en la cuenca hidrográfica del río Hacha

ÁREA PROTEGIDA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%) EN LA CUENCA
Reserva Forestal de Ley 2a de 1959 Amazonia	23.296,16	46,56%
Distrito de Conservación de suelos y aguas del Caquetá	22.152,83	44,28%
Total ZP	48.590,5	97,14%

Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

La Reserva Forestal Protectora de la Amazonía (RFA) fue declarada mediante la Ley 2a de 1959, abarcando un área inicial de 43.959.737 hectáreas. Esta área ha

venido sufriendo procesos de sustracción a partir de 1964 para permitir legalizar procesos de colonización, atender demandas de las comunidades asentadas, responder intereses comunes para la defensa del territorio y crear el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá, con lo cual se ha ido reduciendo el área hasta contar a la fecha con una superficie de 37.844.524 hectáreas.

En este sentido la zona de Reserva Forestal Protectora de la Amazonía no es un área protegida y pese a la existencia de una reglamentación que zonifica y ordena el territorio que comprende esta área complementaria para la conservación (Resolución 1925 de 2013), no está excepta de continuar sufriendo procesos de sustracción que reduzcan su área y comprometan su función protectora, así como su estructura y composición.

De manera específica, el 46,56% del área de la cuenca del río Hacha corresponde a zona de Reserva Forestal Protectora de la Amazonía, es decir un área equivalente a 23,296,16 ha, la cual se encuentra limitada por la cota 1000 metros sobre el nivel del mar, luego de la sustracción hecha por el Acuerdo 20 del 23 de septiembre de 1974 “Por el cual se sustrae un área de la RFA para la creación del Distrito de Conservación de suelos y Aguas del Caquetá (DCSAC)”, no obstante, existe inconformidad por la delimitación de esta área debido a que se considera el límite de la reserva no está bien definido, afectando veredas que se encuentran por debajo de esta cota, se ha desconocido el derecho a la propiedad de las personas que ostentan este título o que han sido habitantes de estas áreas por más de 30 años y se ha limitado el acceso a ayudas, y el desarrollo de proyectos de inversión. Sin embargo, no ha habido una reducción en los procesos de colonización por encima de esta cota, los cuales continúan avanzando y amenazando la integridad del área.

Adicionalmente, con la expedición de la Resolución 1925 de 2013 se genera un tensionante más entre los habitantes que encuentran dentro de la zona de Reserva Forestal de la Amazonia y la institucionalidad, debido a las restricciones de uso y de reconocimiento de la propiedad que se establecen para las Zonas Tipo A y Tipo B de la RFA y a las cuales pertenecen las áreas que se encuentran en el departamento del Caquetá, específicamente en la Cuenca del río Hacha.

En este contexto el escenario tendencial que se vislumbra para esta zona norte de la cuenca del rio Hacha incluye la reducción de coberturas boscosas por el avance del frente de colonización que viene del Huila, un incremento de los procesos de remoción en masa debido a la perdida de estabilidad de los suelos que pierden su cobertura natural, lo que aunado a las altas pendientes que caracterizan el área inciden de forma directa en el incremento de este tipo de amenazas, aumento de sistemas productivos en lo que se categoriza como Zona tipo B de la RFA debido a la necesidad de los habitantes de generar actividades que aseguren su sustento, perdida de conectividad de los ecosistemas y el fomento de un turismo sin control.

En la zona centro sur de la cuenca del rio Hacha se encuentra el Distrito de Conservación de suelos y Aguas del Caquetá el cual como ya fue mencionado se creó en el año 1974 por sustracción de la RFA, debido a la existencia de suelos deforestados y en progresivo proceso de erosión por el mal uso de la tierra y el agua. Es decir, es un área que de acuerdo con el Decreto 2372 de 2010, corresponde a un espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute.

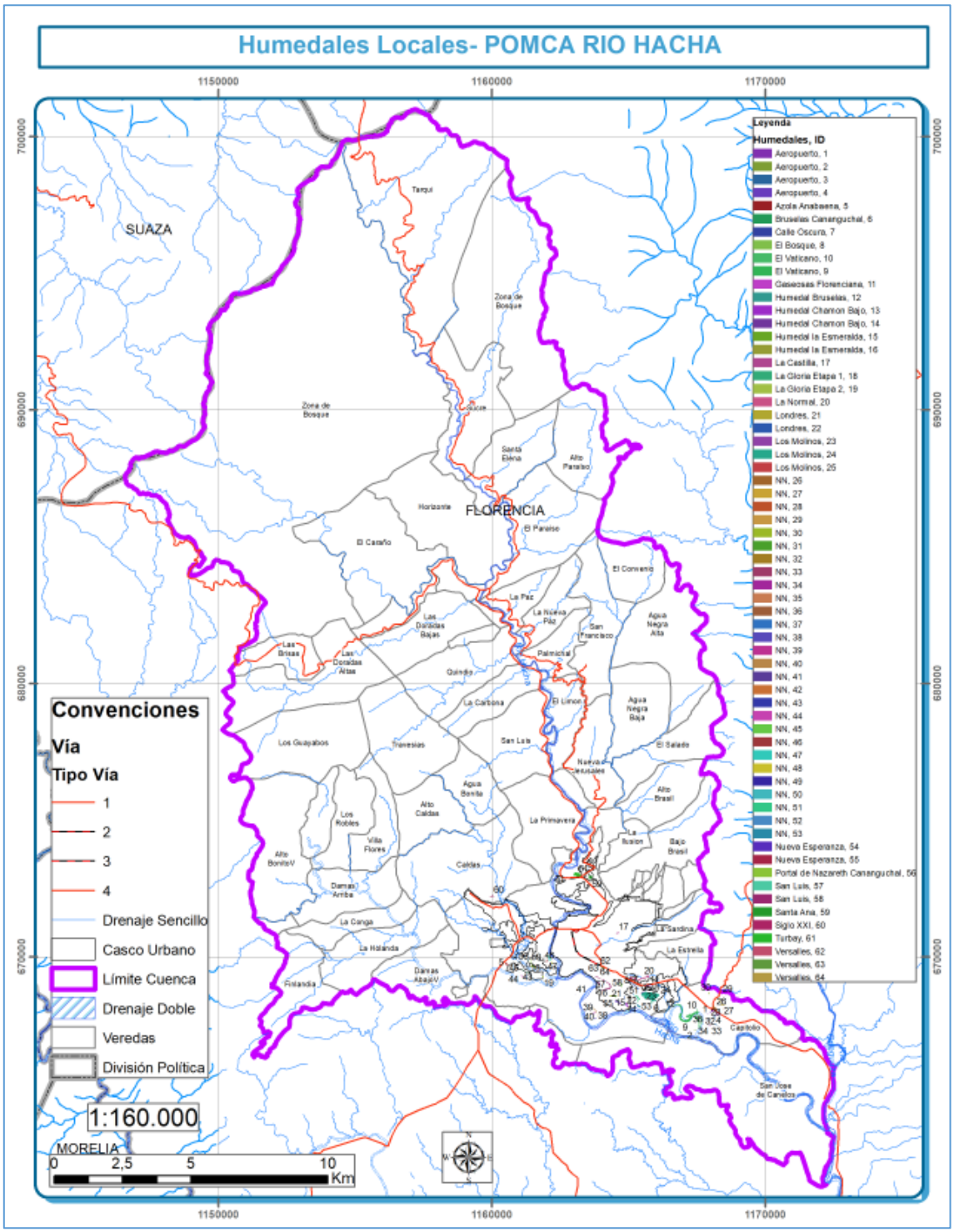
El DCSAC comprende un área aproximada de 290.818 hectáreas distribuidas en nueve (9) municipios. En el municipio de Florencia ocupa una extensión de 67.070 hectáreas y en la cuenca del río Hacha cubre una extensión de 22.152 hectáreas, equivalentes al 44,28% del total de la cuenca. Si bien este se considera un área protegida aún no está ordenada ni registrada en el SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), sin embargo, a través de la Resolución 0904 de 2014, CORPOAMAZONIA lo reconoce como determinante ambiental del departamento del Caquetá y establece los objetivos de conservación de esta área.

Está área representa gran importancia para la cuenca porque contiene en su interior las microcuencas abastecedoras de agua a la población del municipio de Florencia y otras áreas protegidas de tipo local como la zona de protección nororiental del municipio de Florencia y la zona de protección de la Falla de Jericó, así como iniciativas privadas de conservación como reservas Naturales.

La tendencia que se vislumbra para este sector de la cuenca es el inicio de un proceso de ordenación y zonificación del área, sin embargo también se evidencia un incremento de la presión antrópica sobre las áreas con cobertura natural, la invasión de zonas de ronda hídrica, el aumento de las zonas urbanizadas, un incremento de procesos productivos en cantidad e intensidad, fuerte afectación de las fuentes hídricas por contaminación con aguas residuales y una mayor presión sobre los recursos naturales por la concentración de la población en esta parte de la cuenca.

Finalmente, en lo que respecta a ecosistemas estratégicos para la cuenca del Río Hacha se identificaron en la Fase de diagnóstico un total de 23 humedales, los cuales se encuentran distribuidos a lo largo del municipio de Florencia (Figura 12), sin embargo, como se evidencio son afectados por un serie de factores tensionantes como descargas de aguas residuales, relleno, invasión de las zonas de la franja de protección hídrica, presión por procesos de urbanización, lo cual incide de forma directa en la estructura, composición y funcionalidad de estos ecosistemas, que tienden en un futuro a su reducción y total desaparición.

Figura 12. Humedales locales presentes en la cuenca del río Hacha.



Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

1.2.1.2. Calidad de agua

Dado el alcance del presente estudio y sobre la base de la información disponible en el POT del municipio de Florencia, Caquetá, la proyección de aportes contaminantes sobre el río Hacha a 2027 radicó básicamente en la adopción un incremento porcentual del caudal del orden del 1.5 para las principales sustracciones de agua, y de 1.1 para los vertimientos de aguas que ocurren sobre el cauce de esta fuente hídrica; se adoptó que la concentración de los contaminantes también tuvo un incremento de 1.1. Desde el punto de vista industrial, a 2027 se estimó un crecimiento de la actividad industrial que duplicará los aportes contaminantes registrados en 2017. Lo anterior se ve reflejado en el **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.** para los años 2017 y 2027 respectivamente.

En la Tabla 6 y Tabla 7 se presentan los resultados de la simulación realizada de la calidad del agua de la fuente de agua en estudio para los años 2017 y 2027; de la Figura 13 a la Figura 18 se puede apreciar comparativamente la variación de la calidad del agua en los parámetros evaluados a lo largo del tramo de la fuente simulada para los años referenciados. En la Figura 21 y Figura 22 se presenta el ICA e IACAL de la fuente de agua.

Tabla 6. Resultados de la simulación realizada con QUAL2Kw – 2017

Reach Label	Downstream Label	Downstream Distance	Hydraulics Q, m3/s	E', m3/s	H, m	B, m	Ac, m^2	U, mps	trav time, d	Slope	Reaeration ka,20, /d	Reaeration formulas water/wind	Water Drop (m)
Headwater	Headwater	67.80	4.91	2.46	1.85	2.85	3.55	1.38	0.00	0.031217			0.00
CABECERA		67.57	4.91	2.46	1.69	2.98	3.52	1.40	0.00	0.031217	667.05	Tsivoglou/No wind	0.00
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
		0.68	4.66	2.33	0.23	32.11	7.18	0.65	0.92	0.031217	310.62	Tsivoglou/No wind	0.00
NIVEL DE BASE		0.23	4.66	2.33	0.23	32.31	7.19	0.65	0.93	0.031217	309.86	Tsivoglou/No wind	0.00

Reach Label	x(km)	cond (umhos)	ISS (mgD/L)	DO(mgO2/L)	CBODs (mgO2/L)	CBODf (mgO2/L)	No(ugN/L)	NH4(ugN/L)	NO3(ugN/L)	Po (ugP/L)
Headwater	67.80	21.84	3.75	8.78	3.00	7.00	0.00	800.00	1200.00	140.00
CABECERA	67.57	21.84	3.75	7.16	2.93	6.87	0.00	794.74	1204.87	138.71
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
NIVEL DE BASE	0.23	83.46	33.66	8.68	0.20	0.73	0.01	146.91	1541.25	12.46
Terminus	0.00	83.46	33.66	8.68	0.20	0.73	0.01	146.91	1541.25	12.46

Reach Label	x(km)	Inorg P (ugP/L)	Phyto (ugA/L)	Detritus (mgD/L)	Pathogen	constituent	Alk	pH	Bot Alg (gD/m2)	TOC
Headwater	67.80	60.00	0.00	0.00	110.00	0.00	100.00	7.26	35.10	3.72
CABECERA	67.57	61.29	0.00	0.00	109.24	0.00	100.00	7.71	35.10	3.64
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
NIVEL DE BASE	0.23	165.88	0.00	0.00	28634657.96	3.57	100.00	8.48	49.38	0.35
Terminus	0.00	165.88	0.00	0.00	28634657.96	3.57	100.00	8.48	49.38	0.35

					TSS					Hyporheic biofilm	Bot Alg Int N
Reach Label	x(km)	TN	TP	TKN	TSS	CBODu	NH3	DO sat	pHsat	gD/m^2	mgN/mgA
Headwater	67.80	2000.00	200.00	800.00	3.75	10.00	5.80	6.59	8.52	0.00	10.97
CABECERA	67.57	1999.61	200.00	794.74	3.75	9.80	16.19	6.60	8.52	0.00	10.97
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
NIVEL DE BASE	0.23	1688.17	178.35	146.92	33.66	0.93	16.47	8.70	8.50	0.00	11.25
Terminus	0.00	1688.17	178.35	146.92	33.66	0.93	16.47	8.70	8.50	0.00	11.25

Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 7. Resultados de la simulación realizada con QUAL2Kw – 2027

Reach	Downstream	Downstream	Hydraulics								Reaeration	Reaeration formulas	Water
Label	Label	Distance	Q, m3/s	E', m3/s	H, m	B, m	Ac, m^2	U, mps	trav time, d	Slope	ka,20, /d	water/wind	Drop (m)
Headwater	Headwater	67.80	4.91	2.46	1.85	2.85	3.55	1.38	0.00	0.031217			0.00
CABECERA		67.57	4.91	2.46	1.69	2.98	3.52	1.40	0.00	0.031217	667.05	Tsivoglou/No wind	0.00
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
		0.68	4.35	2.17	0.22	32.02	6.87	0.63	0.95	0.031217	302.31	Tsivoglou/No wind	0.00
NIVEL DE BASE		0.23	4.35	2.17	0.22	32.21	6.89	0.63	0.96	0.031217	301.57	Tsivoglou/No wind	0.00

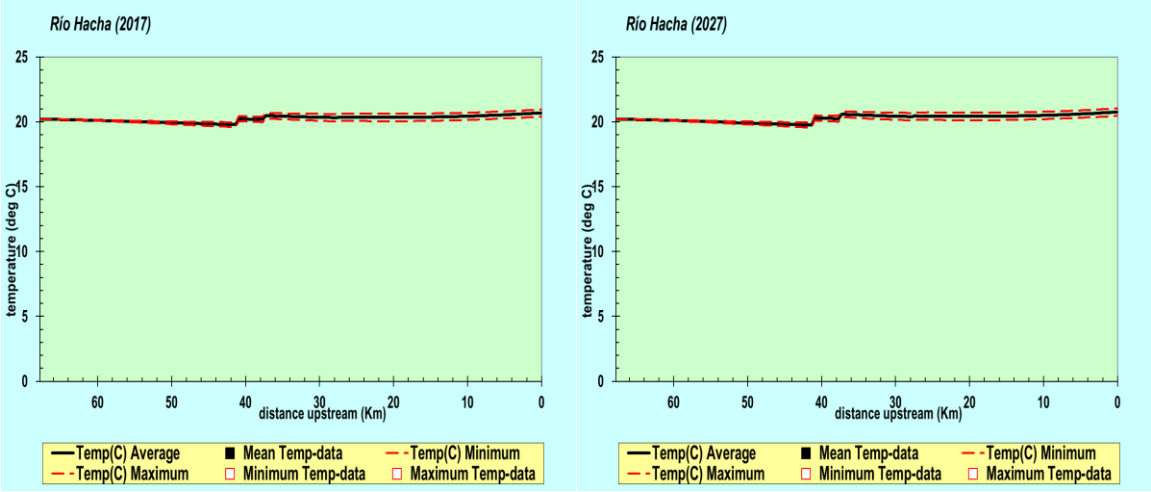
Reach Label	x(km)	cond (umhos)	ISS (mgD/L)	DO(mgO2/L)	CBODs (mgO2/L)	CBODf (mgO2/L)	No(ugN/L)	NH4(ugN/L)	NO3(ugN/L)	Po (ugP/L)
Headwater	67.80	21.84	3.75	8.78	3.00	7.00	0.00	800.00	1200.00	140.00
CABECERA	67.57	21.84	3.75	7.16	2.93	6.87	0.00	794.74	1204.87	138.71
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
NIVEL DE BASE	0.23	102.12	43.47	8.66	0.26	0.91	0.01	136.00	1508.25	11.34
Terminus	0.00	102.12	43.47	8.66	0.26	0.91	0.01	136.00	1508.25	11.34

Reach Label	x(km)	Inorg P (ugP/L)	Phyto (ugA/L)	Detritus (mgD/L)	Pathogen	GyA	Alk	pH	Bot Alg (gD/m2)	TOC
Headwater	67.80	60.00	0.00	0.00	110.00	0.00	100.00	7.26	35.10	3.72
CABECERA	67.57	61.29	0.00	0.00	109.24	0.00	100.00	7.71	35.10	3.64
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
NIVEL DE BASE	0.23	162.83	0.00	0.00	33577642.19	4.56	100.00	8.47	47.56	0.44
Terminus	0.00	162.83	0.00	0.00	33577642.19	4.56	100.00	8.47	47.56	0.44

					TSS					Hyporheic biofilm	Bot Alg Int N
Reach Label	x(km)	TN	TP	TKN	TSS	CBODu	NH3	DO sat	pHsat	gD/m^2	mgN/mgA
Headwater	67.80	2000.00	200.00	800.00	3.75	10.00	5.79	6.59	8.52	0.00	10.97
CABECERA	67.57	1999.61	200.00	794.74	3.75	9.80	16.19	6.60	8.52	0.00	10.97
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
NIVEL DE BASE	0.23	1644.26	174.17	136.02	43.47	1.17	15.03	8.69	8.50	0.00	11.22
Terminus	0.00	1644.26	174.17	136.02	43.47	1.17	15.03	8.69	8.50	0.00	11.22

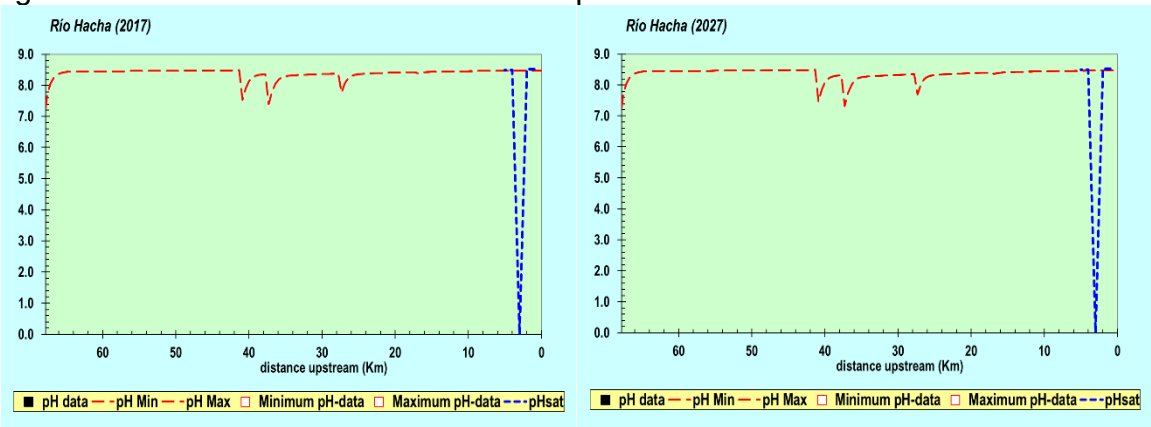
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 13. Resultados de la simulación – Temperatura



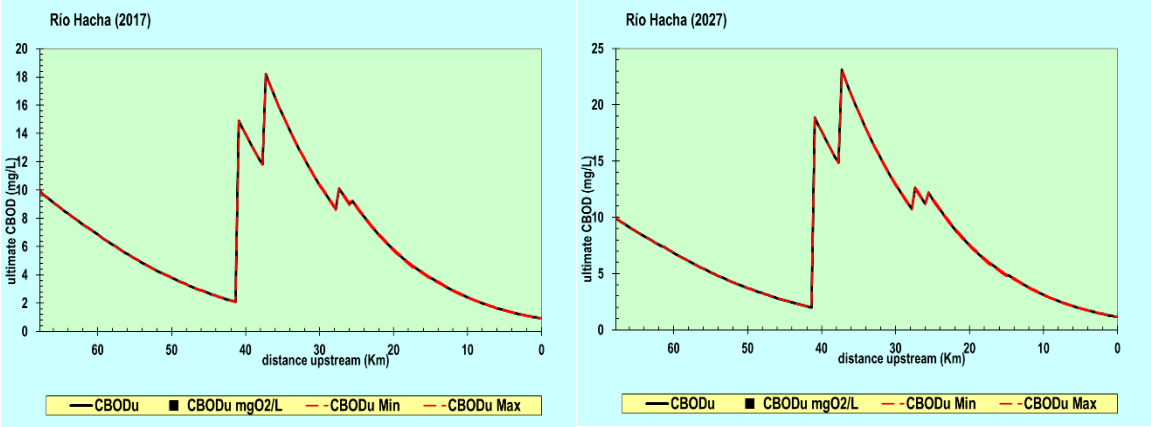
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 14. Resultados de la simulación – pH



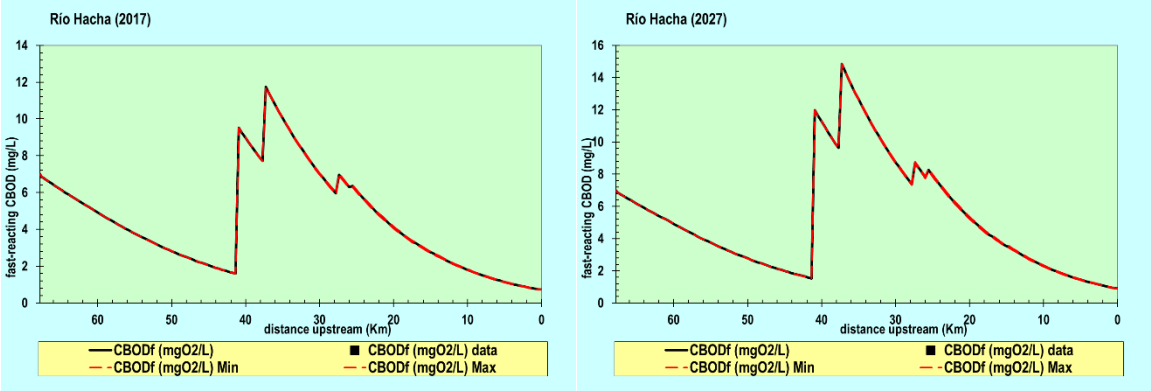
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 15. Resultados de la simulación – DQO (CBODu)



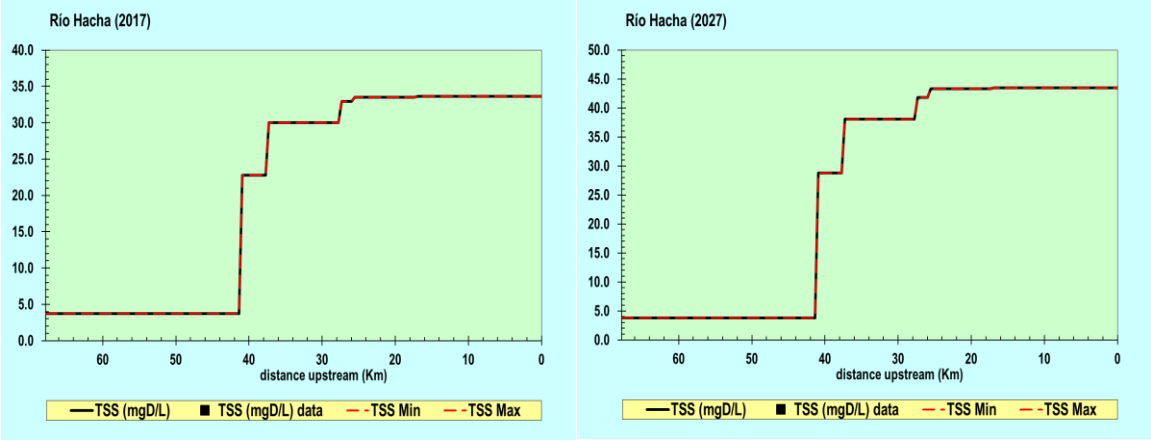
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 16. Resultados de la simulación – DBO_5 (CBOD fast)



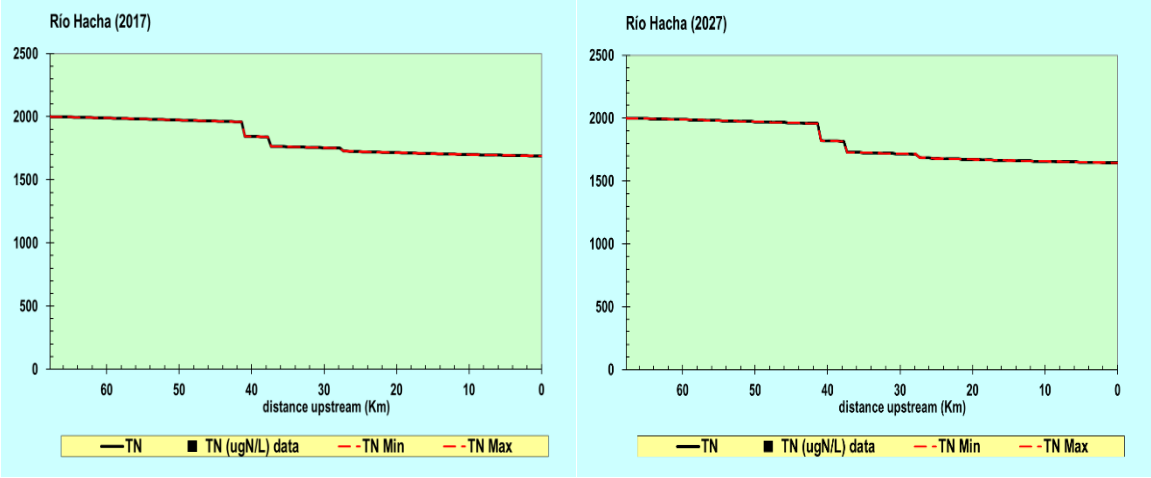
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 17. Resultados de la simulación – Sólidos suspendidos totales



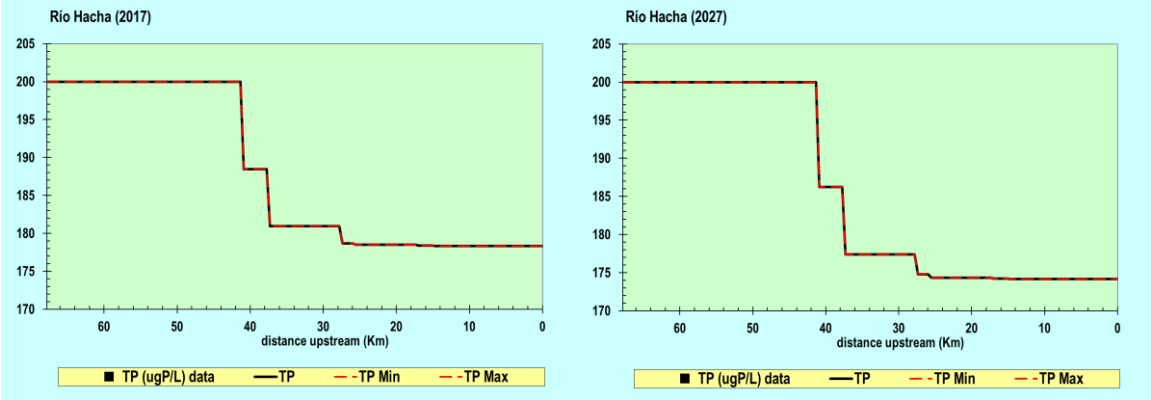
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 18. Resultados de la simulación – Nitrógeno total



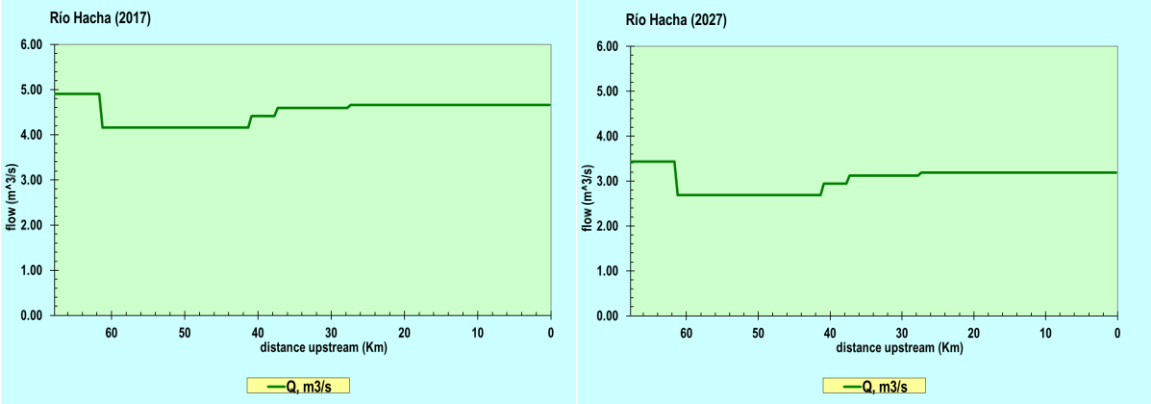
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 19. Resultados de la simulación – Fósforo total



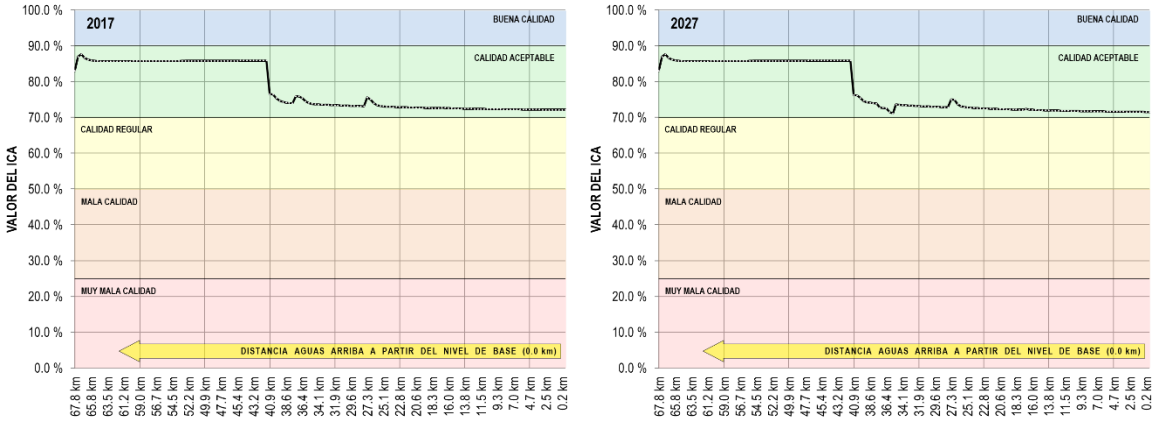
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 20. Resultados de la simulación – Caudal en la fuente



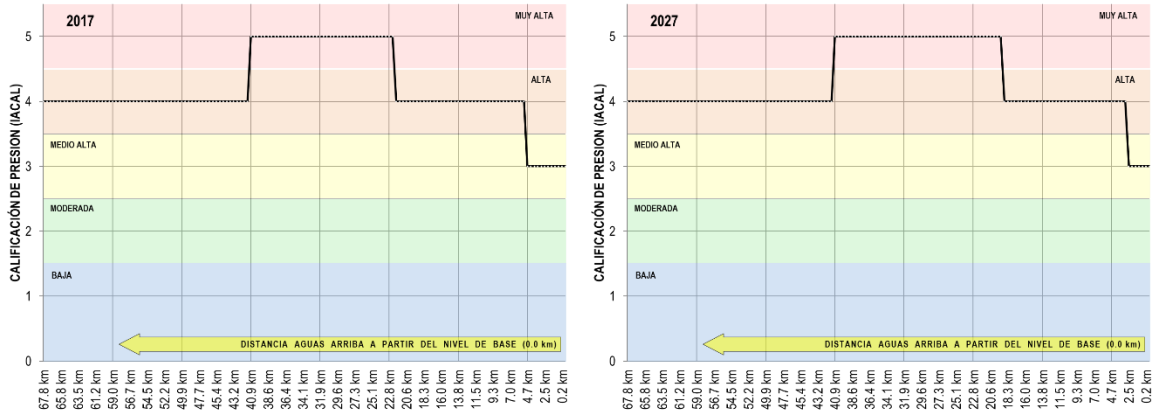
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 21. Resultados del ICA en la fuente



Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 22. Resultados del IACAL en la fuente



Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 8. Clasificación de la calidad del agua según el ICA-IDEAM

ÍNDICE DE CALIDAD	CLASIFICACIÓN
0.91 – 1.00	**Buena**
0.71 – 0.90	**Aceptable**
0.51 – 0.70	**Regular**
0.26 – 0.50	**Mala**
0.00 – 0.25	**Muy mala**

Fuente: IDEAM (2013)

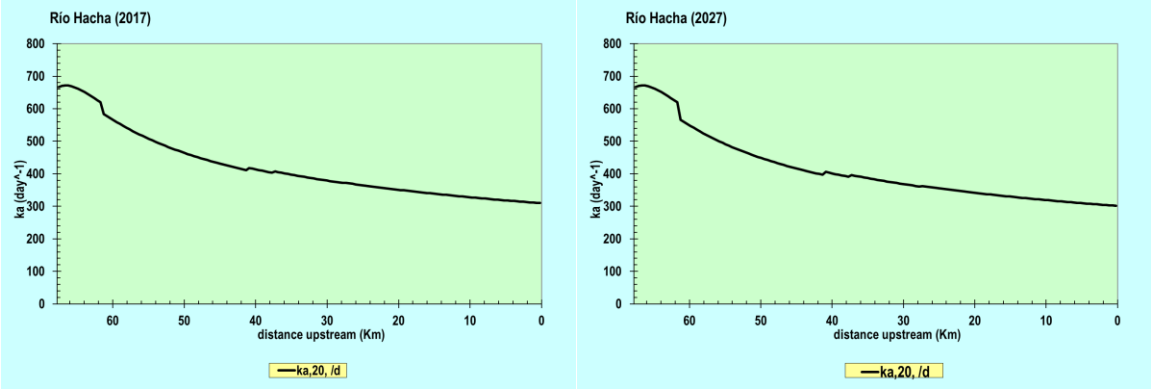
Tabla 9. Clasificación de la alteración potencial de la calidad del agua según el IACAL-IDEAM

ÍNDICE DE ALTERACIÓN	CATEGORÍA	VULNERABILIDAD
1.0 ≤ IACAL ≤ 1.50	**1**	**Baja**
1.5 < IACAL ≤ 2.50	**2**	**Moderada**
2.50 < IACAL ≤ 3.50	**3**	**Media-alta**
3.50 < IACAL ≤ 4,50	**4**	**Alta**
4.50 ≤ IACAL ≤ 5.00	**5**	**Muy alta**

Fuente: IDEAM (2008)

Analizando los resultados obtenidos con la simulación realizada en QUAL2Kw de cara a la obtención del ICA e IACAL en el río Hacha, y particularmente teniendo como referencia la Figura 21 y Figura 22 junto con el Tabla 8 y Tabla 9, se observa que la calidad del agua de esta corriente no presenta impacto negativos significativos, tal es así que considerando el ICA de 2027, el agua del río, si bien más cerca de la franja de calidad regular respecto al ICA de 2017, aún presenta una calidad aceptable. Desde el punto de vista de los procesos de degradación de contaminantes que ocurren en las fuentes superficiales de agua, este comportamiento puede atribuirse en primera instancia a la tasa de reaireación calculada por el modelo Qual2kw (ver Figura 23), tasa que relativamente contribuye a que la depuración natural de los contaminantes descargados a lo largo del cauce, permita clasificar a su agua con calidad aceptable, incluso para el escenario futuro de 2027.

Figura 23. Resultados de la simulación – Sólidos suspendidos totales



Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Otro factor importante para el análisis de esta tendencia positiva lo constituye el caudal del río, caudal que tal como se aprecia en el Tabla 9 y Figura 23, es relativamente alto considerando el volumen de agua que se extrae del río por concepto de bocatomas y respecto al flujo de vertimientos de aguas residuales, estimándose relaciones para 2027 de 3.1 m^3/s y 8.8 m^3/s entre el caudal del río y el caudal total de abstracciones y vertimientos respectivamente. En el caso del caudal global por vertimientos de aguas residuales, al ser éste 8.8 veces inferior al caudal del río –incluso, en su cabecera–, se observa que la capacidad de dilución de contaminantes que tiene el río permite que la calidad del agua no se vea afectada negativamente hasta el año 2027 (escenario proyectado).

Entendiendo que, al tenor de los resultados obtenidos en el presente estudio, la calidad del agua del río Hacha a 2027 no tendrá afectaciones negativas sustanciales, es importante ejecutar proyectos orientados a conservar la cuenca hidrográfica que garanticen que la calidad del agua en su red de drenaje, por lo menos no baje a categorías de alarma teniendo como referencia el ICA.

En el caso de la alteración potencial de la calidad del agua del río Hacha para un año seco según el índice IACAL (ver Figura 22 y Tabla 9), se observa la existencia de un comportamiento similar entre los años 2017 y 2027, con un ligero incremento a vulnerabilidad muy alta en un tramo de 5 km del río para el año proyectado (entre la abscisa 23.00 a 18.00) y así mismo un incremento leve a vulnerabilidad alta en un tramo de 2.2 km (entre la abscisa 4.7 a 2.5). En líneas generales la vulnerabilidad potencial del río con referencia a este índice es preocupante, por cuanto de los 67.8 km que integran su cauce, el 5% presenta vulnerabilidad media-alta, el 60% alta y el 35% muy alta; el tramo del río Hacha en el cual se encuentra la ciudad de Florencia es el de mayor vulnerabilidad potencial.

Claramente la afectación potencial que tienen las actividades socioeconómicas y la presión ejercida por la población humana residente en la cuenca, es significativa, toda vez que de llegar a presentarse una reducción significativa de la oferta hídrica del río Hacha –*el IACAL también incluye esta variable de análisis*–, aumentaría la vulnerabilidad potencial en todo el cauce y así mismo, dicha vulnerabilidad se tornaría tangible en gran parte del río, especialmente aquellos tramos con vulnerabilidad alta y muy alta. Para mayor información revisar en anexo 1, correspondiente a la estimación del IACAL al 2027.

1.2.1.2.1. Análisis índices de calidad del agua IACAL por subcuencas

Para la generación del producto presentado a continuación se tomó como información de base la modelación de los índices de calidad del agua ICA (Índice de Calidad del Agua) e IACAL (Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua), para los años 2017 y su proyección al año 2027 del cauce principal del Rio Hacha.

Inicialmente se realizó la verificación del Sistema de Información Geográfica respecto a la Intersección del cauce principal en las subcuencas del RIO HACHA y en segunda instancia los puntos de entrega de tributarios, que son alimentados por cada subcuenca, sobre el cauce principal. Dicha verificación genero el resultado presentado a continuación:

Tabla 10. Distancia del cauce principal que es contenida en cada subcuenca

Trayecto/Subcuenca	***Longitud (Km)***
Inicio- Directos Parte Media	25,86006
Directos Parte Media-Directos Parte Baja	24,378013
Directos Parte Baja-Desembocadura	16,936957
Distancia del Drenaje (Rio Hacha)	67,17503

Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 11. Distancia del cauce principal medida desde la abscisa 0 hasta el punto de entrega de cada tributario

Subcuenca	***Abscisa Cauce Principal (Kms)***
Quebrada Arenosa	35,218159
Quebrada Berlín	21,016342
Quebrada El Dedo	50,781556
Quebrada El Paraíso	22,851959
Quebrada La Batea	57,576801

Quebrada La Carbona	30,881403
Quebrada La Magola	10,530114
Quebrada La Paz	28,394096
Quebrada La Perdiz	51,594192
Quebrada La Revoltosa	20,310278
Quebrada La Ruidosa	2,840801
Quebrada La Sardina	36,811079
Quebrada La Yuca	50,781556
Quebrada Las Doradas	25,834718
Quebrada NN	16,040972
Quebrada Palmichal	31,308385
Quebrada Portada	11,249807
Quebrada Purgatorio	26,986386
Quebrada San Joaquín	57,480838
Quebrada Santa Elena	18,379001
Quebrada Sucre	14,861374
Quebrada Tarqui	7,047115
Quebrada Travesías	29,406178
Rio Caraño	25,066723

Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Con dicha información fue posible relacionar la modelación para el Índice de Alteración potencial de la calidad del Agua IACAL realizada para el cauce principal del Rio Hacha con las subcuencas que conforman la cuenca obteniendo los siguientes resultados. Para el año 2017 se obtiene los siguientes índices:

Tabla 12. IACAL subcuencas Rio Hacha Año 2017

Subcuenca	IACAL	
	IACAL año seco	Calificación de presión IACAL año seco
Directos Parte Media	4	Alta
Directos Parte Media	5	Muy Alta
Directos Parte Baja	4	Alta
Quebrada La Ruidosa	4	Alta

Quebrada Tarqui	4	Alta
Quebrada La Magola	4	Alta
Quebrada Portada	4	Alta
Quebrada Sucre	4	Alta
Quebrada NN	4	Alta
Quebrada Santa Elena	4	Alta
Quebrada La Revoltosa	4	Alta
Quebrada Berlín	4	Alta
Quebrada El Paraíso	4	Alta
Rio Caraño	4	Alta
Quebrada Las Doradas	4	Alta
Quebrada Purgatorio	5	Muy Alta
Quebrada La Paz	5	Muy Alta
Quebrada Travesías	5	Muy Alta
Quebrada La Carbona	5	Muy Alta
Quebrada Palmichal	5	Muy Alta
Quebrada Arenosa	5	Muy Alta
Quebrada La Sardina	5	Muy Alta
Quebrada El Dedo	4	Alta
Quebrada La Yuca	4	Alta
Quebrada La Perdiz	4	Alta
Quebrada La Batea	4	Alta
Quebrada San Joaquín	4	Alta

Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 13. IACAL subcuencas Rio Hacha Año 2027

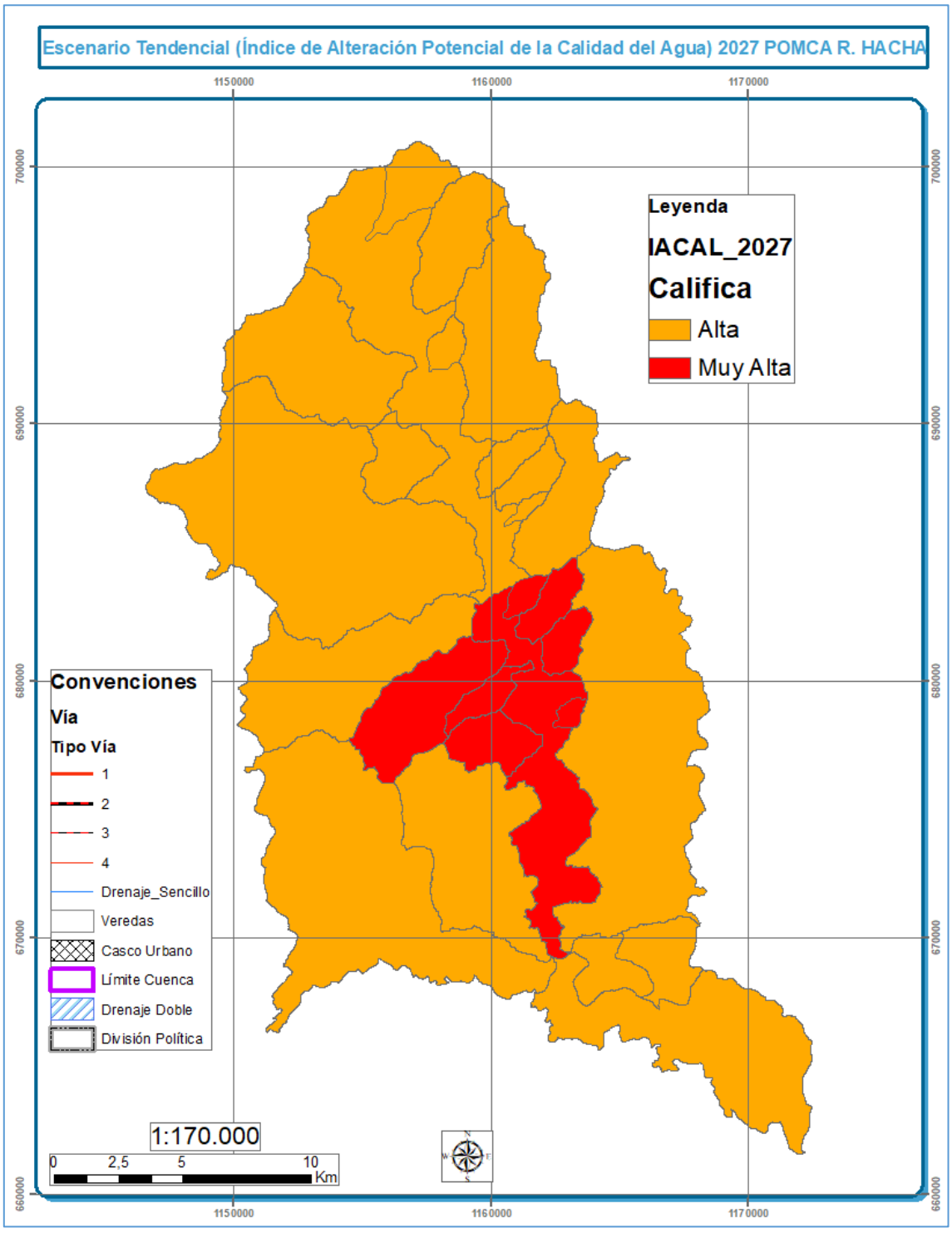
Subcuenca	**IACAL**	
	IACAL año seco	**Calificación de presión IACAL año seco**
Directos Parte Media	4	Alta
Directos Parte Media	5	Muy Alta
Directos Parte Baja	4	Alta

Quebrada La Ruidosa	4	Alta
Quebrada Tarqui	4	Alta
Quebrada La Magola	4	Alta
Quebrada Portada	4	Alta
Quebrada Sucre	4	Alta
Quebrada NN	4	Alta
Quebrada Santa Elena	4	Alta
Quebrada La Revoltosa	4	Alta
Quebrada Berlín	4	Alta
Quebrada El Paraíso	4	Alta
Rio Caraño	4	Alta
Quebrada Las Doradas	4	Alta
Quebrada Purgatorio	5	Muy Alta
Quebrada La Paz	5	Muy Alta
Quebrada Travesías	5	Muy Alta
Quebrada La Carbona	5	Muy Alta
Quebrada Palmichal	5	Muy Alta
Quebrada Arenosa	5	Muy Alta
Quebrada La Sardina	5	Muy Alta
Quebrada El Dedo	4	Alta
Quebrada La Yuca	4	Alta
Quebrada La Perdiz	4	Alta
Quebrada La Batea	4	Alta
Quebrada San Joaquín	4	Alta

Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

El producto permitió establecer que no hay variación en el índice de alteración potencial de la calidad del agua entre los años 2017 y 2027 para las subcuencas que conforman la cuenca del RIO HACHA, en el Anexo 1 se encuentra la información del IACAL calculado para los años 2017 y 2027.

Figura 24. Índices de calidad del agua IACAL por subcuencas para el 2027.



Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

1.2.1.3. Cobertura de la tierra

El Índice De Vegetación Remanente IVR es el indicador que muestra mejor el estado de la vegetación natural en cada subcuenca, para la cuenca del río Hacha, debido a que los otros indicadores como la Tasa de cambio de coberturas naturales (TCCN) o el índice de fragmentación (IF) no son tan sensibles en cuanto a cambio de cobertura, por tanto, el IVR es considerado el más importante para hacer escenarios prospectivos del indicador al año 2027. A continuación se presenta el escenario tendencial para los indicadores anteriormente mencionados.

1.2.1.3.1. Índice De Vegetación Remanente

Esta prospección toma la presencia de cobertura natural a partir del análisis multitemporal entre los años 2000 y 2015 a escala 1:100.000 en cada subcuenca. Esta información para el año 2015, es ajustada para cada subcuenca, haciendo el supuesto que, si en 15 años cada subcuenca ha perdido una superficie de vegetación natural, se puede predecir que en 12 años ha disminuido esa misma cantidad, considerando que cada vez hay más personas y producción en cada subcuenca, como se ha escuchado en los diferentes talleres, especialmente en aquellas subcuencas donde se presenta cambios significativos, es decir, cambia la categoría del IVR de una subcuenca hacia una categoría más transformada.

En la cuenca del río Hacha cambiaron de categoría en un grado de mayor transformación 8 subcuencas de 27 subcuencas en total, y 4 subcuencas cambiaron en dos grados de transformación, siendo éstas últimas las más críticas (Tabla 14). En donde las subcuencas marcados con verde se mantienen en la misma categoría el IVR 2015 con respecto a 2027; las subcuencas marcadas con amarillo cambiarían de categoría hacia una categoría más transformada, y las subcuentas marcadas en naranja cambiarían en dos categorías más transformadas, lo cual es bastante alarmante. En la
Figura 25, se observa el IVR del 2015 y en la
Figura 26 se detalla el IVR prospectado al 2017.

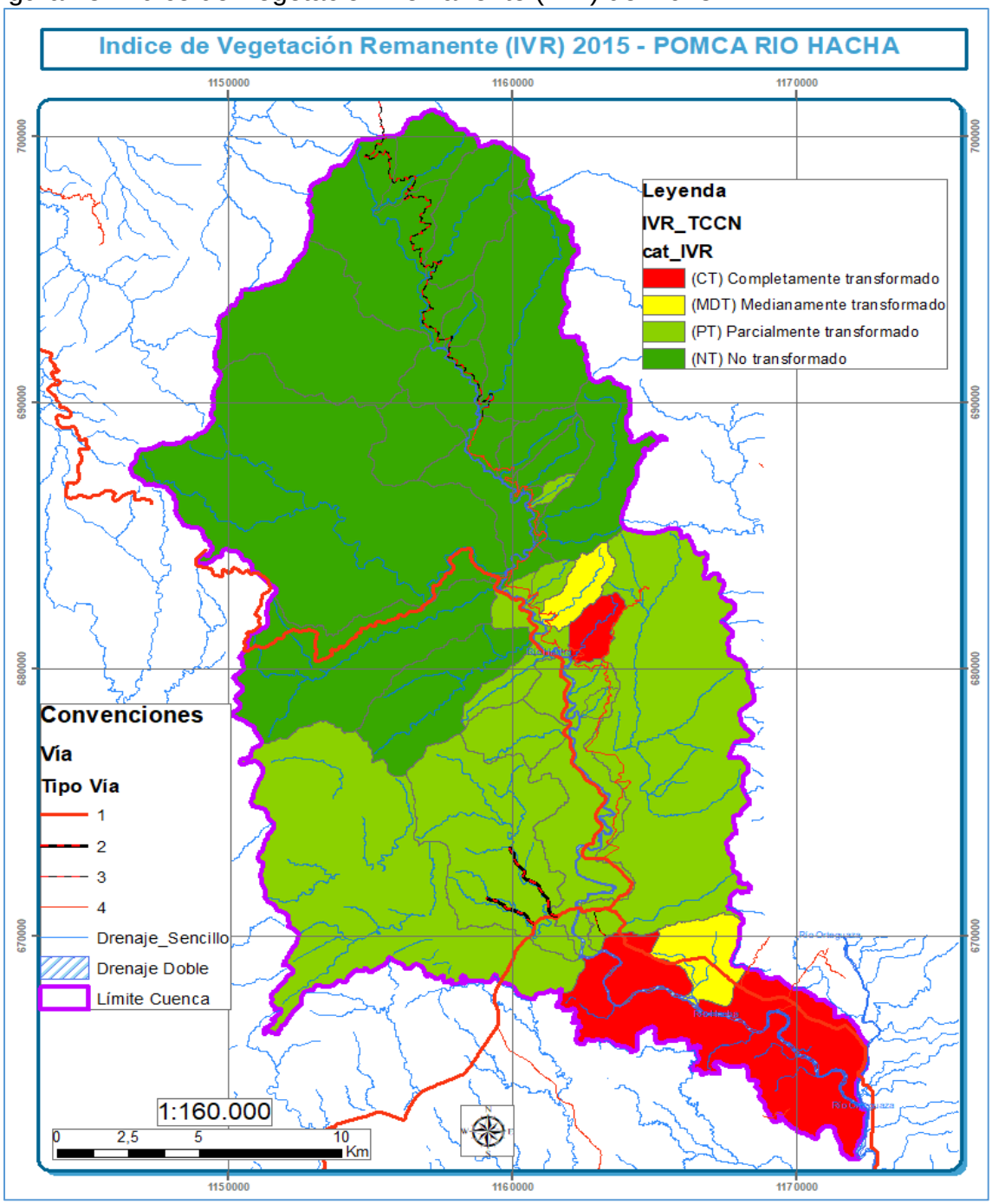
Tabla 14. Comparación de los IVR entre 2017 y 2027 prospectado

NOMBRE	CATEGORÍA IVR 2027 PROSPECTADO	CATEGORÍA IVR_2017
Directos Parte Alta	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Directos Parte Baja	(CT) Completamente transformado	(CT) Completamente transformado
Directos Parte Media	(MDT) Medianamente transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada Arenosa	(MDT) Medianamente transformado	(PT) Parcialmente transformado

Quebrada Berlin	(MT) Muy transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada El Dedo	(MDT) Medianamente transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada El Paraiso	(PT) Parcialmente transformado	(NT) No transformado
Quebrada La Batea	(MDT) Medianamente transformado	(MDT) Medianamente transformado
Quebrada La Carbonera	(MDT) Medianamente transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada La Magola	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada La Paz	(CT) Completamente transformado	(MDT) Medianamente transformado
Quebrada La Perdiz	(MDT) Medianamente transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada La Revoltosa	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada La Ruidosa	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada La Sardina	(MT) Muy transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada La Yuca	(PT) Parcialmente transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada Las Doradas	(PT) Parcialmente transformado	(NT) No transformado
Quebrada NN	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada Palmichal	(CT) Completamente transformado	(CT) Completamente transformado
Quebrada Portada	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada Purgatorio	(MT) Muy transformado	(PT) Parcialmente transformado
Quebrada San Joaquín	(CT) Completamente transformado	(CT) Completamente transformado
Quebrada Santa Elena	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada Sucre	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada Tarqui	(NT) No transformado	(NT) No transformado
Quebrada Travesías	(PT) Parcialmente transformado	(NT) No transformado
Rio Caraño	(NT) No transformado	(NT) No transformado

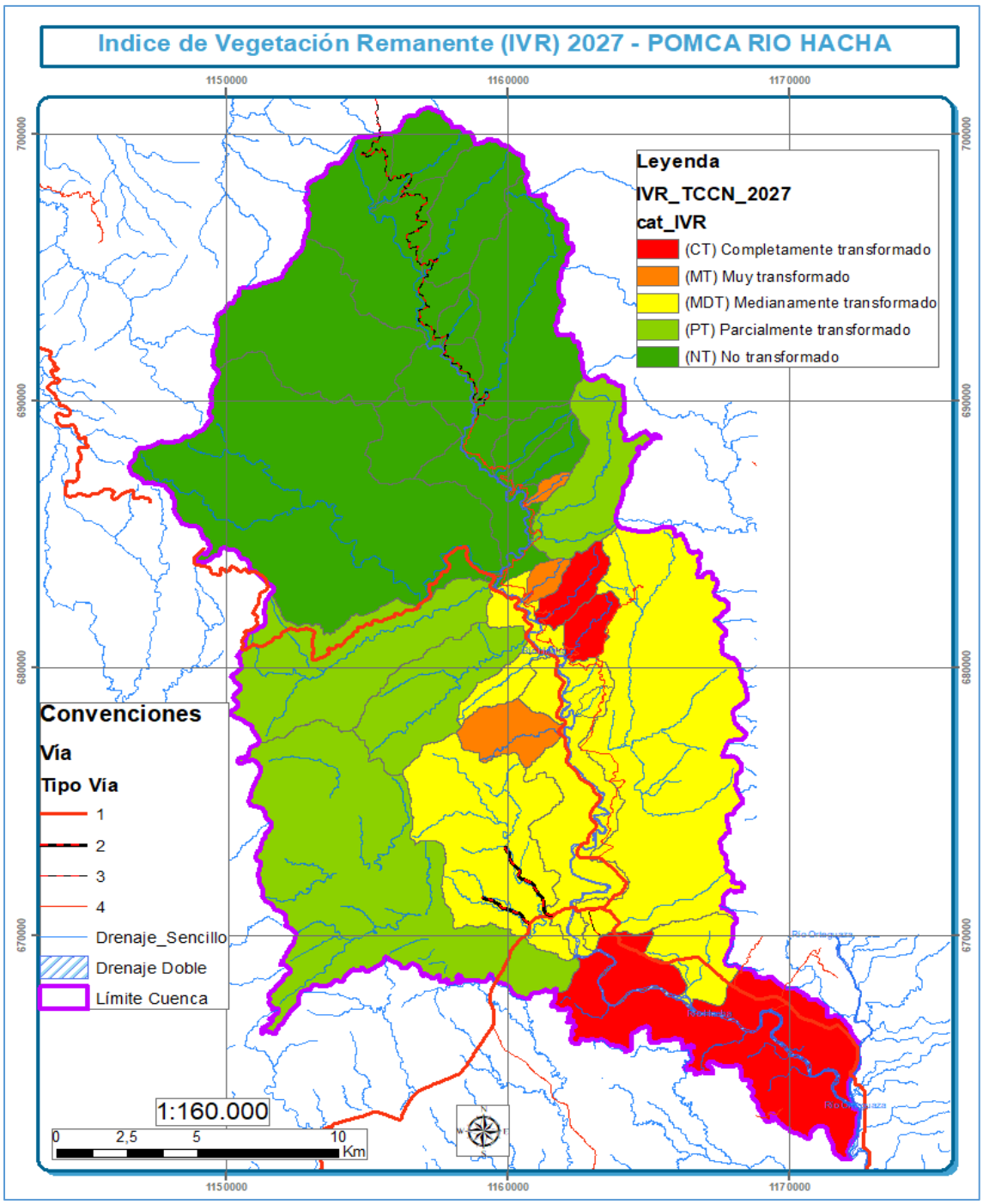
Fuente: Ecointegral Ltda. Contrato N°0390 de 2016

Figura 25. Índice de Vegetación Remanente (IVR) del 2015



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 26. Índice de Vegetación Remanente (IVR) prospectado al 2027



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.1.3.2 Indicador de Tasa De Cambio De Coberturas Naturales (TCCN)

Este escenario toma la pérdida de cobertura natural a partir del análisis multitemporal entre los años 2000 y 2015 a escala 1:100.000. Esta información para el año 2015, es ajustada para cada subcuenca, haciendo el supuesto que, si en 15 años cada subcuenca ha perdido una superficie de vegetación natural, se puede predecir que en 12 años se pierda esa misma cantidad, considerando que cada vez hay más personas y producción en cada subcuenca, como se ha escuchado en los diferentes talleres, especialmente en aquellas subcuencas donde se presenta cambios significativos, es decir, cambia la categoría del IVR de una subcuenca hacia una categoría más transformada.

Tabla 15. Comparación de las TCCN entre 2017 y 2027 prospectado

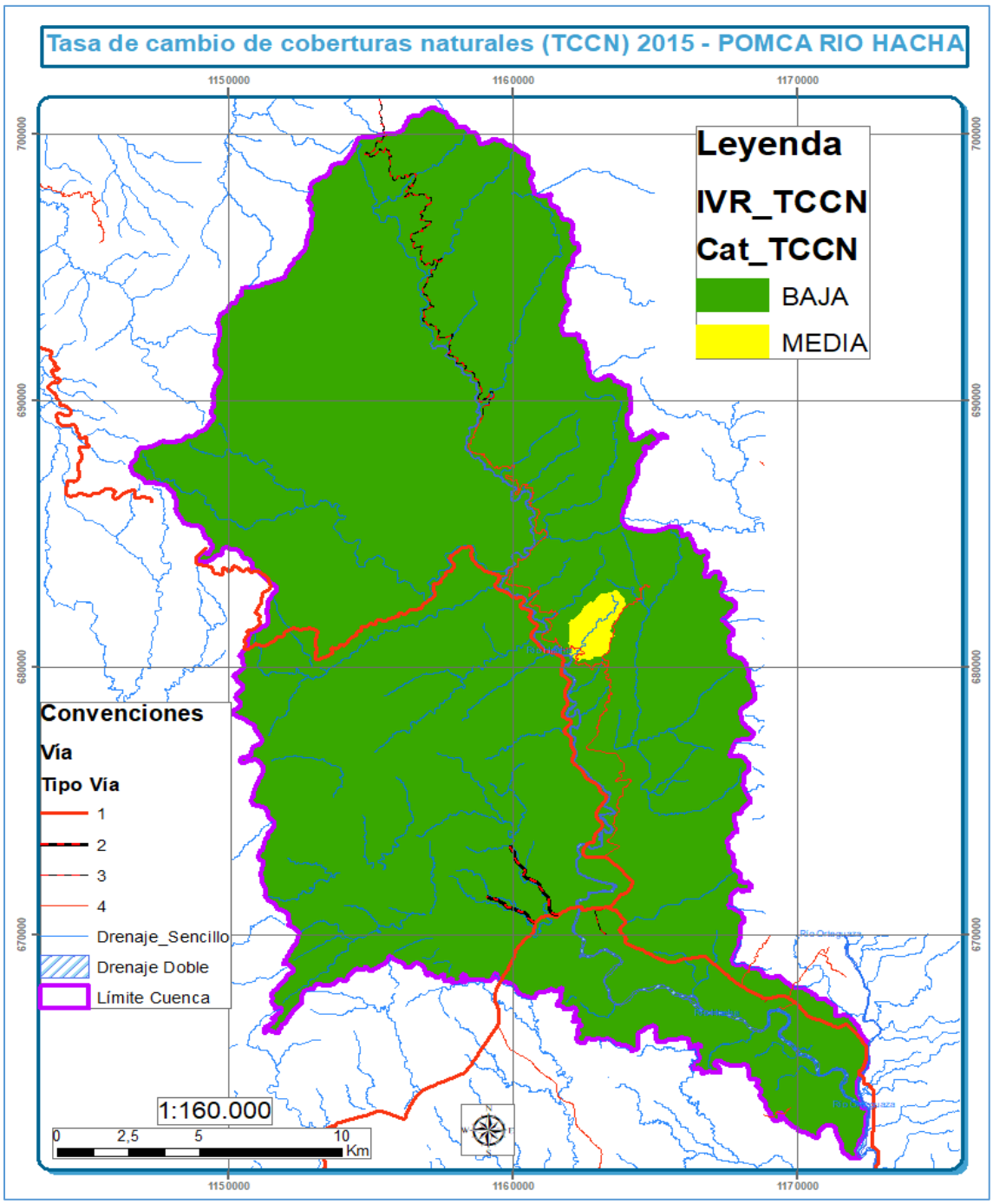
Nombre	Cat_TCCN_2027 prospectado	Cat_TCCN_2017
Directos Parte Alta	Baja	Baja
Directos Parte Baja	Media	Baja
Directos Parte Media	Baja	Baja
Quebrada Arenosa	Baja	Baja
Quebrada Berlín	Baja	Baja
Quebrada El Dedo	Baja	Baja
Quebrada El Paraíso	Baja	Baja
Quebrada La Batea	Baja	Baja
Quebrada La Carbonera	Baja	Baja
Quebrada La Magola	Baja	Baja
Quebrada La Paz	Baja	Baja
Quebrada La Perdiz	Baja	Baja
Quebrada La Revoltosa	Baja	Baja
Quebrada La Ruidosa	Baja	Baja
Quebrada La Sardina	Baja	Baja
Quebrada La Yuca	Baja	Baja
Quebrada Las Doradas	Baja	Baja
Quebrada NN	Baja	Baja
Quebrada Palmichal	Medianamente alta	Media
Quebrada Portada	Baja	Baja
Quebrada Purgatorio	Baja	Baja
Quebrada San Joaquín	Baja	Baja
Quebrada Santa Elena	Baja	Baja
Quebrada Sucre	Baja	Baja
Quebrada Tarqui	Baja	Baja
Quebrada Travesías	Baja	Baja
Rio Caraño	Baja	Baja

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

En la

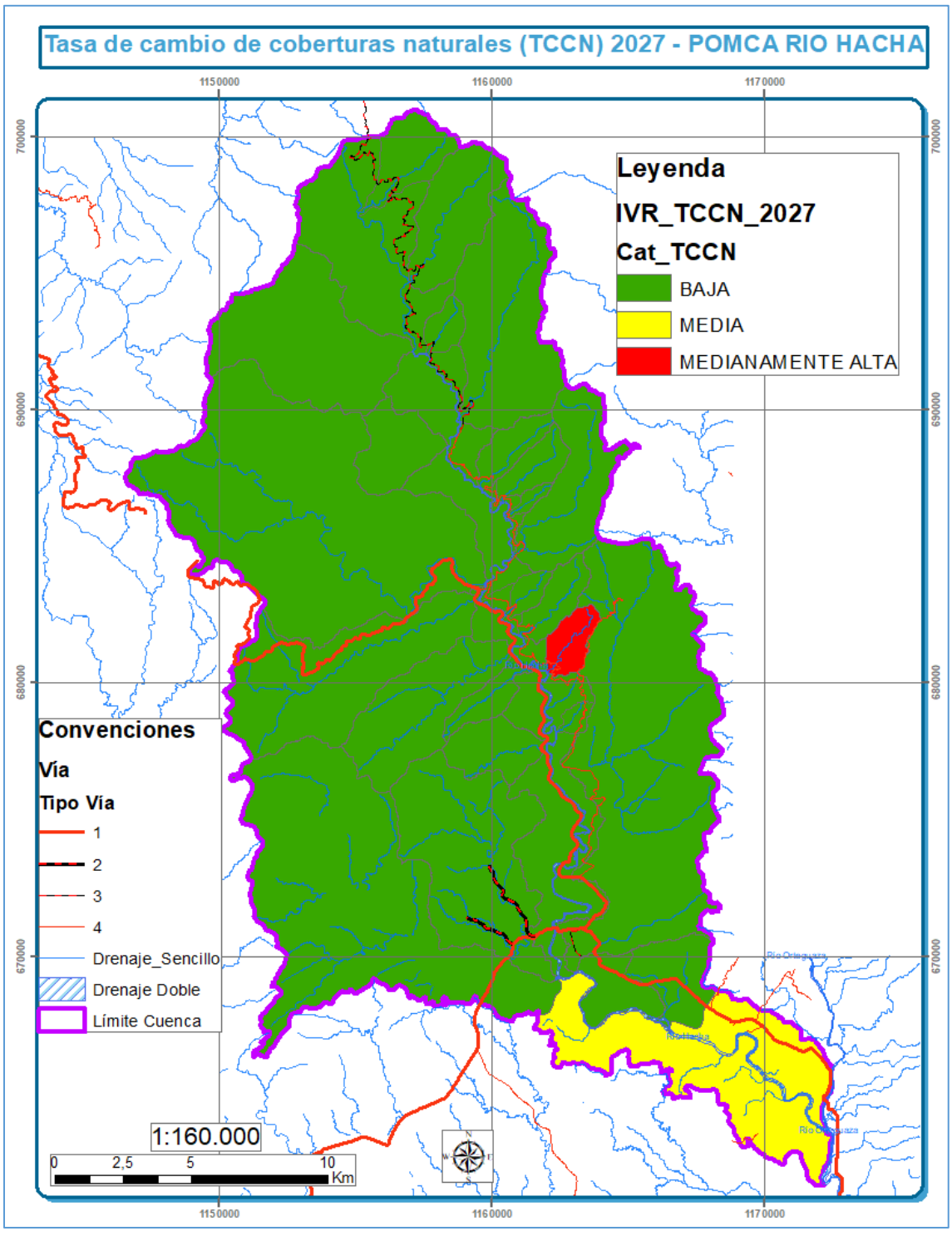
Figura 27, se observa el TCCN del 2015 y en la Figura 28 se detalla el TCCN prospectado al 2017.

Figura 27. Tasa de Cambio De Coberturas Naturales (TCCN) del 2015



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 28. Tasa de Cambio De Coberturas Naturales (TCCN) al 2027



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.1.3.3. Índice de fragmentación (IF) al año 2027

Esta prospección se basa en las coberturas al 2027 prospectadas calculando las coberturas naturales que se puedan perder al actual ritmo de pérdida de cobertura, de tal manera que se calculan el IF con la cobertura prospectada al 2017 y el IF actual (2015) y se comparan.

El IF al 2027 paso en fragmentación extrema de 5,31% al 6, 11% y de 19 a 22 cuadrángulos, la fragmentación fuerte paso de 31,58% al 43,85%, y de 50 a 64 cuadrángulos, y perdiendo fragmentación moderada del 63,11% al 50,04%, y del 89 a 72 cuadrángulos, es decir que 17 cuadrángulos se aumentó la categoría de fragmentación al 2027, Tabla 16.

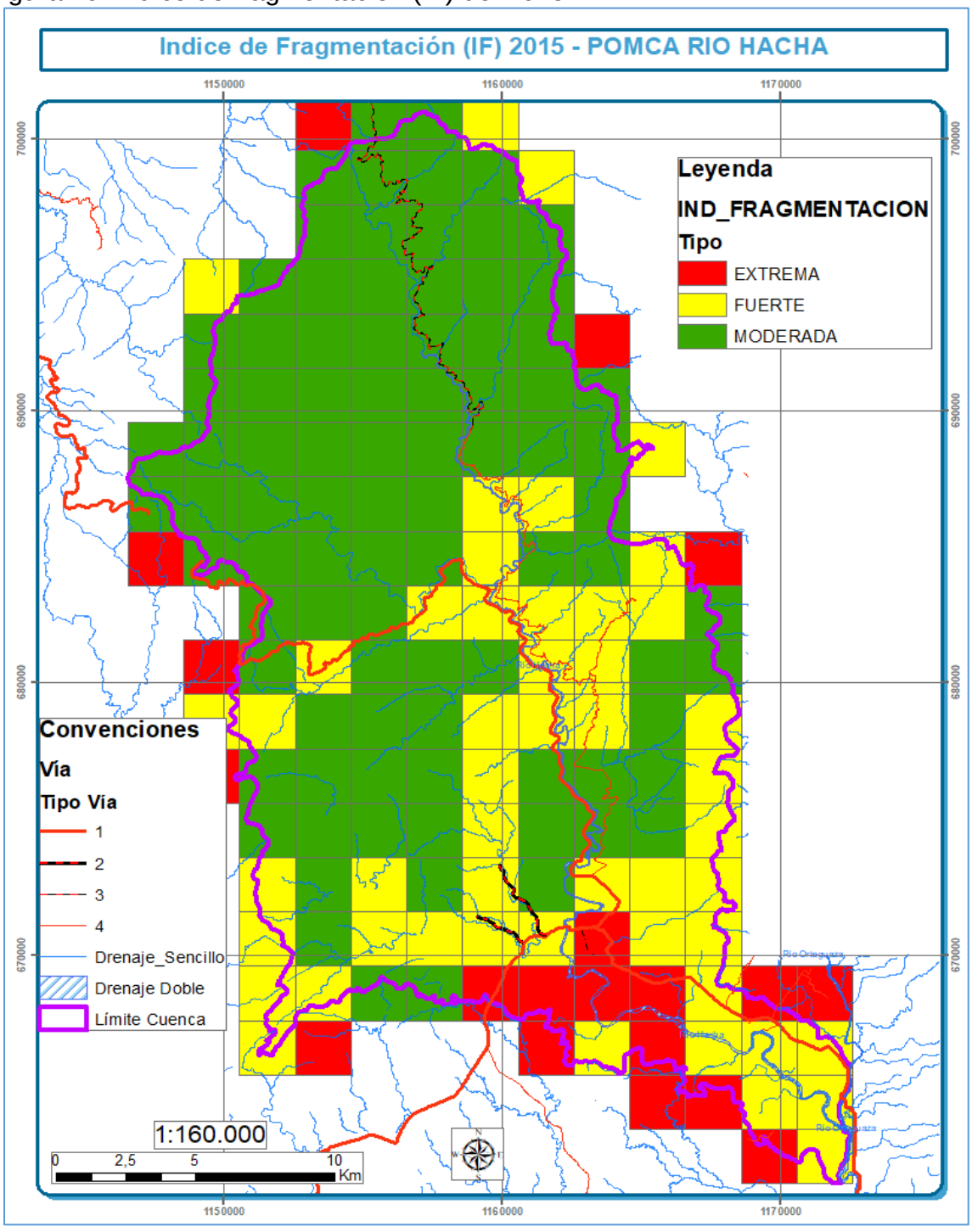
Tabla 16. Comparación del IF entre 2017 y 2027 prospectado

Tipo fragmentación	IF al 2027 prospectado			IF al 2015		
	Cuadrantes de 4 Km^2	Área (Ha)	Área (%)	Cuadrantes de 4 Km^2	Área (Ha)	Área (%)
Moderada	72	25.032,25	50,04%	89	31.570,16	63,11%
Fuerte	64	21.934,68	43,85%	50	15.797,11	31,58%
Extrema	22	3.056,66	6,11%	19	2.656,32	5,31%
Total	**158**	**50023,59**	**100,00%**	**158**	**50.023,59**	**100,00%**

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

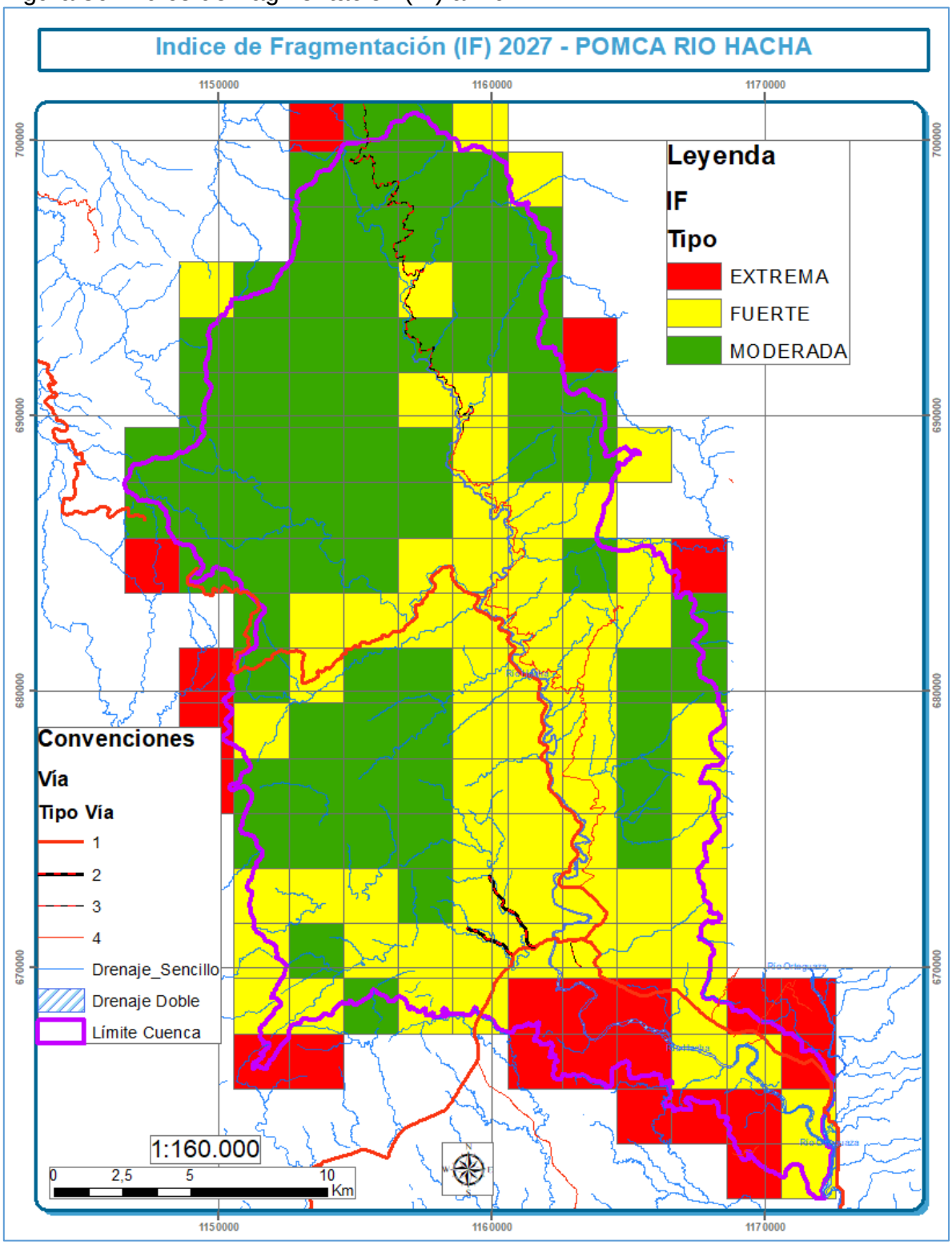
En la Figura 29, se observa el IF del 2015 y en la Figura 30 se detalla el IF prospectado al 2017.

Figura 29. Índice de fragmentación (IF) del 2015



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 30. Índice de fragmentación (IF) al 2027



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.1.3.4. Índice de ambiente crítico (IAC) al año 2027

La metodología para prospectar el Índice de Ambiente Crítico al año 2027, fue a partir del IVR al 2027 explicado anteriormente y la presión demográfica.

Se establece que la categoría Relativamente Estable (I) se reduce del 89,18% al 62,87%, en la cuenca del río Hacha, la categoría Vulnerable (II) se aumenta de manera drástica del 2, 27% al 23,74%, la categoría En Peligro (III) se aumenta del 8,55% al 12, 81%, y se crea la categoría Muy Crítico (V) que no existe para el 2015, Tabla 17.

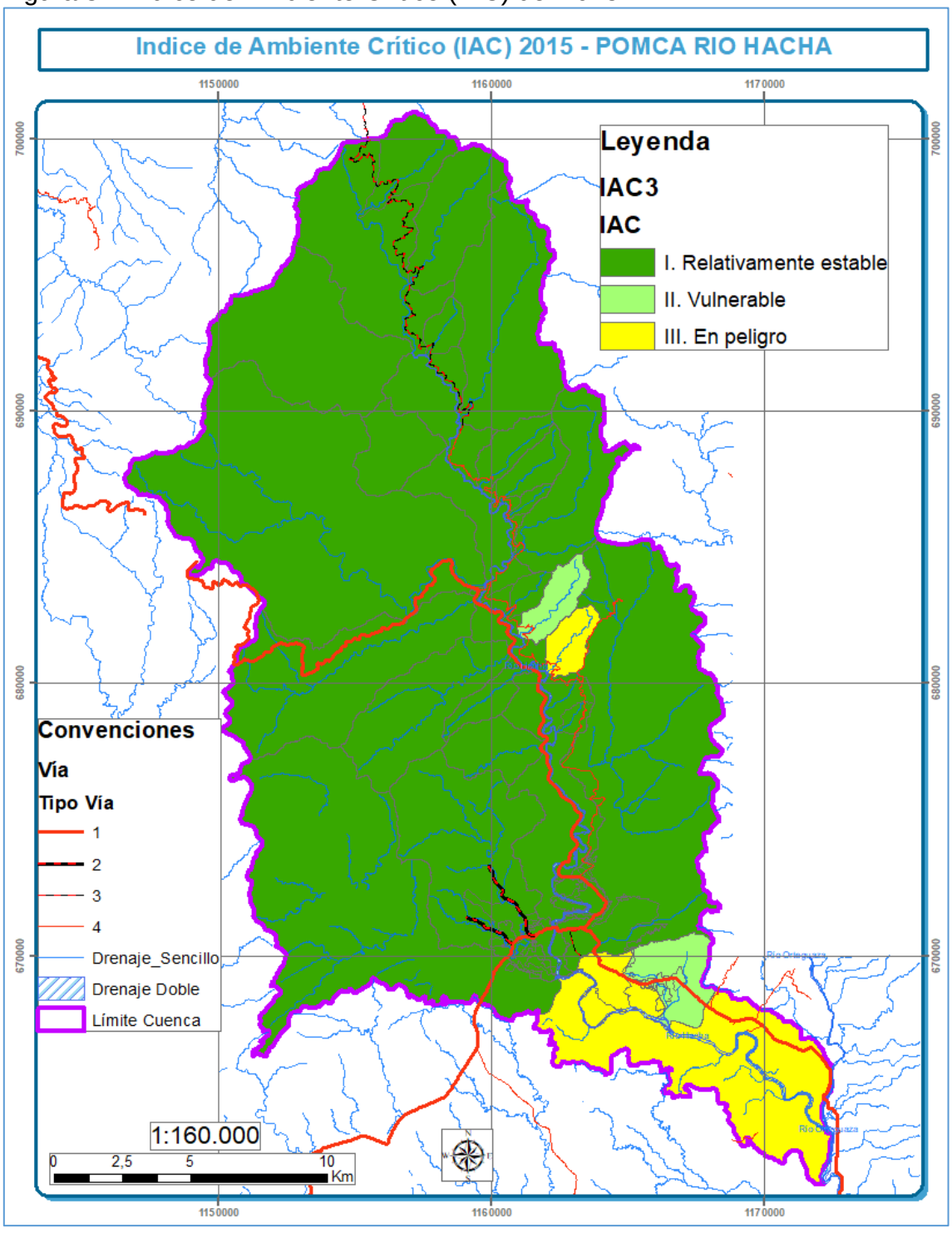
Tabla 17. Comparación del IAC entre 2017 y 2027 prospectado

Categoría	IAC al 2027 prospectado		IAC al 2015	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Relativamente Estable (I)	31.449,72	62,87%	44.610,87	89,18
Vulnerable (II)	11.877,14	23,74%	1.134,44	2,27
En Peligro (III)	6.409,49	12,81%	4.278,28	8,55
Muy Crítico (V)	287,24	0,57%	0,00	0,00
Área total	**50.023,59**	**100,00%**	**50.023,59**	**100,00**

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

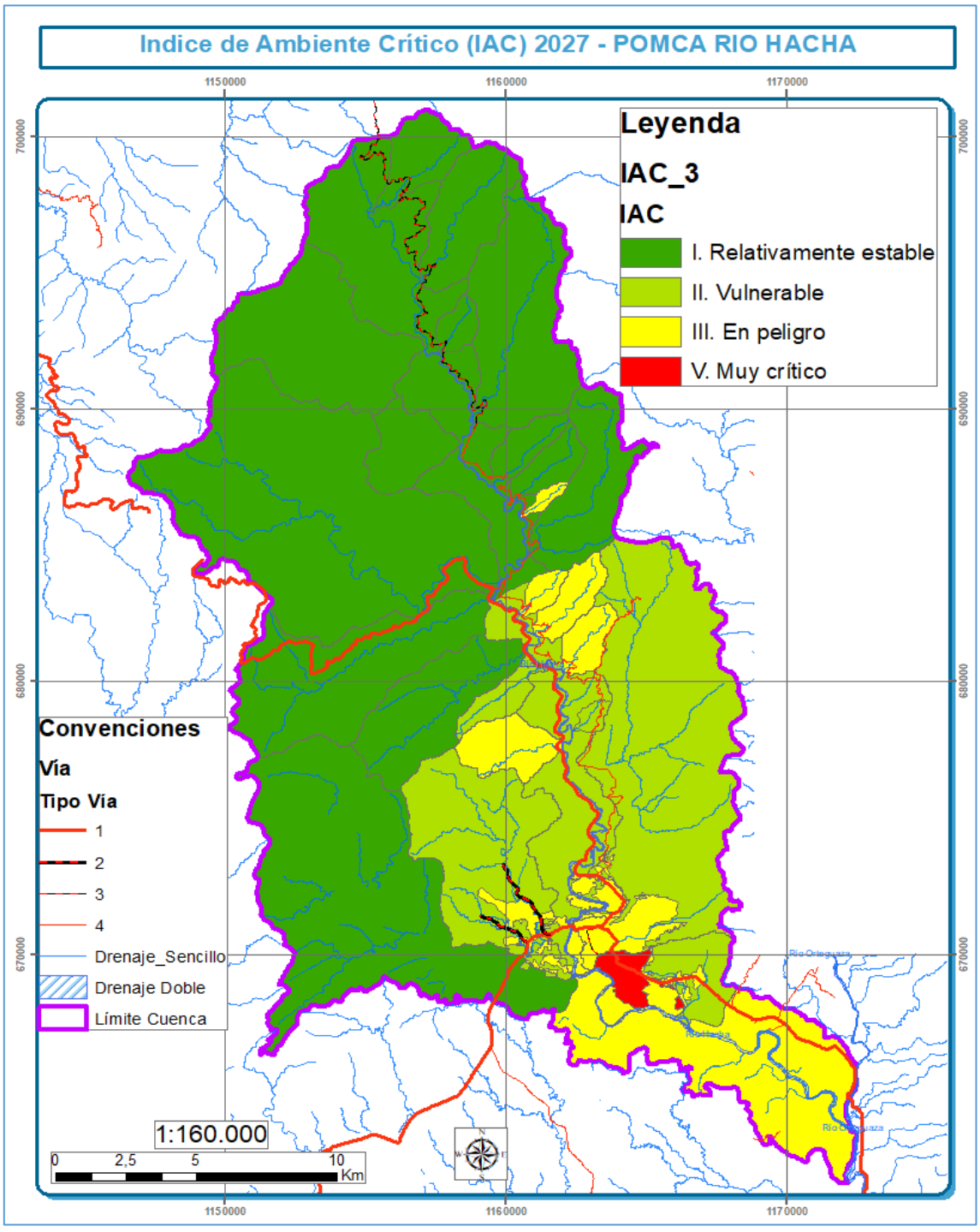
En la Figura 31, se observa el IAC del 2015 y en la Figura 32 se detalla el IAC prospectado al 2017.

Figura 31. Índice de Ambiente Crítico (IAC) del 2015



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 32. Índice de Ambiente Crítico (IAC) al 2027



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.31.5. Índice de estado actual de coberturas naturales (IEACN) al año 2027

La metodología para prospectar el Índice de Estado Actual de Coberturas Naturales al año 2027, fue a partir del IVR al 2027 explicado anteriormente, el IF al 2027 igualmente explicado, la TCCN al 2027 ya explicada y el IAC al 2027 explicado en la anterior parte.

Con los indicadores calculados se determina que la categoría Conservada se reduce del 87,48% al 68,43%, la medianamente transformada se aumenta drásticamente del 3,87% al 20,58%, la categoría Transformada aumenta del 8,55% al 10, 60%, y se genera la categoría nueva Altamente Transformada en un 0,39%, Tabla 18.

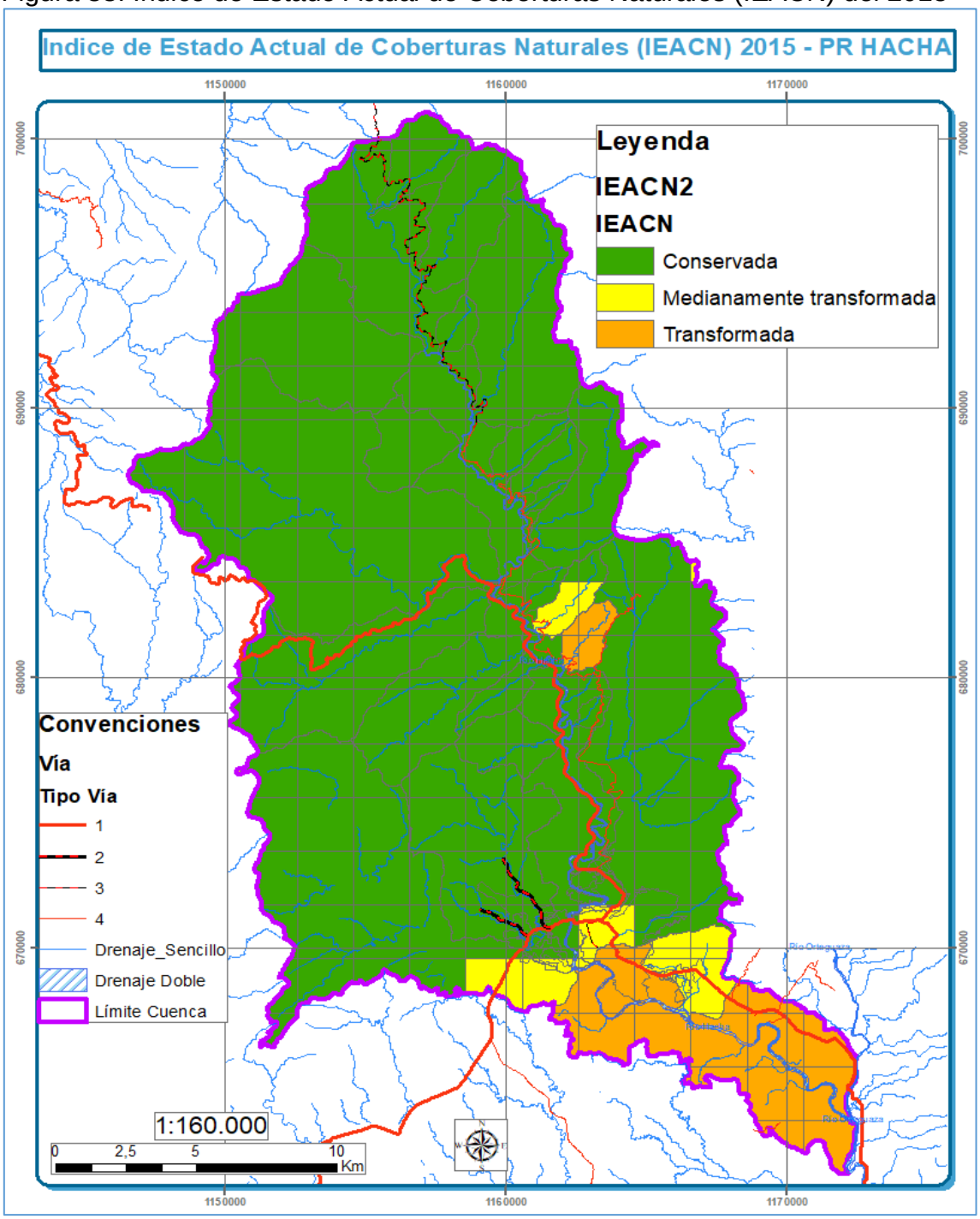
Tabla 18. Comparación del IEACN entre 2017 y 2027 prospectado

Categoría	IEACN al 2027 prospectado		IEACN al 2015	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Conservada	34.228,96	68,43%	43.760,03	87,48
Medianamente transformada	10.296,85	20,58%	1.984,97	3,97
Transformada	5.303,23	10,60%	4.278,59	8,55
Altamente transformada	194,55	0,39%	0,00	0,00
Área total	**50.023,59**	**100,00%**	**50.023,59**	**100,00**

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

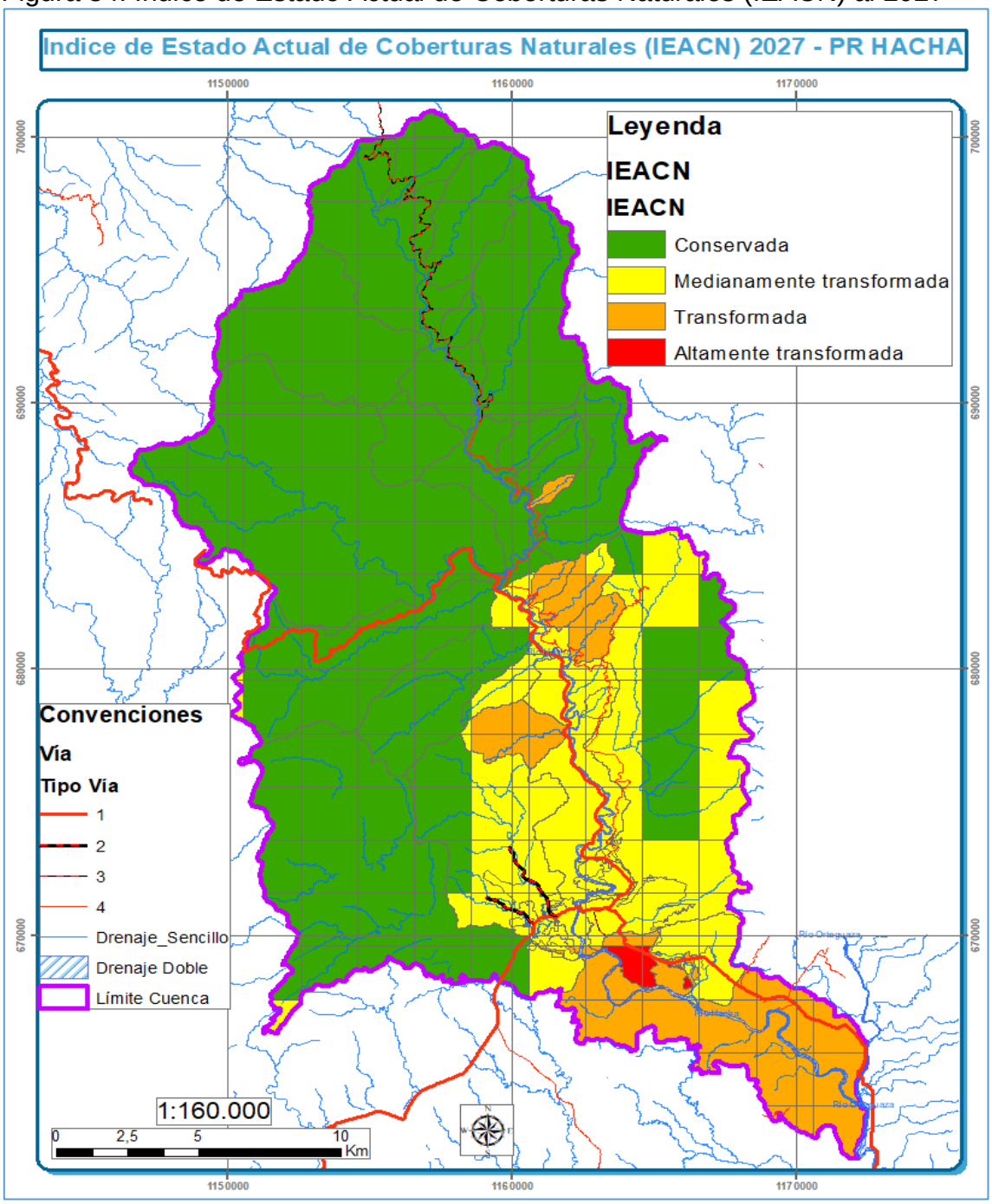
En la
Figura 33, se observa el IAC del 2015 y en la
Figura 34 se detalla el IAECN prospectado al 2017.

Figura 33. Índice de Estado Actual de Coberturas Naturales (IEACN) del 2015



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 34. Índice de Estado Actual de Coberturas Naturales (IEACN) al 2027



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.1.4. Crecimiento poblacional

El indicador de tasa de crecimiento poblacional (r) permite observar de manera porcentual a qué ritmo crece una población determinada a nivel municipal en la cuenca. Teniendo en cuenta que la tasa de crecimiento de la cuenca hidrográfica del río Hacha es de 2,3%, se realizó la proyección poblacional para la construcción de los escenarios tendenciales en un periodo de 10 años, a través de la siguiente ecuación:

$$P_f = P_i\,(1+r)^n$$

Donde:
P_f: Población a último periodo proyectado.
Pi: Población inicial de la proyección.
r: Tasa de crecimiento.
n: Número de periodos transcurridos entre el periodo proyectado inicial y el periodo de finalización de la proyección.

A continuación, se presenta la proyección poblacional según el ritmo de crecimiento en el área urbana, los asentamientos humanos y el área rural con población en un periodo de 10 años.

Tabla 19. Proyecciones Poblacionales (2017 – 2027)

ZONA	POBLACIÓN APROXIMADA										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Urbana	153978	157519	161142	164849	168640	172519	176487	180546	184699	188947	193293
Asentamientos Humanos	628	642	657	672	688	704	720	736	753	771	788
Rural con población	12552	12841	13136	13438	13747	14063	14387	14718	15056	15403	15757
Total	167158	171003	174936	178959	183075	187286	191594	196000	200508	205120	209838

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

La tendencia general de la cuenca a largo plazo es que la población aumente progresivamente.

Sin embargo en la zona rural también puede darse una reducción como la que marcó el 2015 en casi un 1%, en cuyo caso la población rural a 2027 sería de 11297 personas aproximadamente con una densidad poblacional de 33 habitantes por KM2 en la zona rural actualmente habitada.

1.2.1.4.1. Densidad poblacional – DP

La densidad poblacional indica la relación presente entre la cantidad de personas que viven un territorio y la extensión de éste.

La fórmula de cálculo para obtener la densidad poblacional consiste en dividir la población total por la superficie territorial, como se indica en la siguiente ecuación.

$$Dp = Pt/Km^2$$

Donde:
Dp: Densidad Poblacional
Pt: Población total
Km^2: Área en kilómetros cuadrados

Para calcular la densidad poblacional de la cuenca hidrográfica del río Hacha en un escenario de 10 años, se toman las proyecciones poblacionales presentadas anteriormente, y las áreas urbanas y rurales de la cuenca.

Tabla 20. Proyecciones Densidad Poblacional

Zona	Población aproximada 2017*	Extensión (Has)	Extensión (Km^2)	Densidad Poblacional 2017 (Hab/Km^2)	Proyección Población 2027	Densidad Poblacional 2027 (Hab/Km^2)
Urbana	153.978	3.803,29	38,0329	4048,55	193293	5.082,24
Asentamientos Humanos	628	63,5	0,635	988,98	788	1.241,49
Rural sin población	0	12.167	121,67	0,00	0	0,00
Rural con población	12.552	33.996,11	339,9611	36,92	15757	46,35
Total	167.158	50.030,17	500,3017	334,11	209.838	419,42

*Estimación obtenida con el análisis combinado de fuentes. Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Esta densidad poblacional se valora mediante los siguientes rangos:

- Muy Baja (Menos de 20 Hab/km^2)
- Baja (Entre 21-40 Hab/km^2)
- Media (Entre 41-60 Hab/km^2)
- Alta (Más de 60 Hab/km^2)

De esta manera se registra un rango medio de densidad poblacional en el área rural con población, y altas densidades poblacionales en el área urbana y los asentamientos humanos.

1.2.1.4.2. Indicador de Presión Demográfica

Se definió el índice de presión demográfica para el escenario tendencial de la cuenca, en un periodo de 10 años, generado a partir de la densidad poblacional del año 2027, y la tasa de crecimiento de la población en porcentaje (r) definida previamente.

$$IPD = d*r$$

Donde:

d = densidad poblacional

r = tasa de crecimiento (intercensal)

Aplicando esta fórmula se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 21. Indicador de Presión Demográfica (Año 2027)

Zona	IDP	Descriptor
Urbana	116,89	Crecimiento excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad.
Asentamientos Humanos	28,55	Crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta.
Rural sin población	0,00	La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
Rural con población	1,07	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media.
Total	9,65	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Al año 2027 la presión demográfica sobre los recursos de la cuenca aumentará considerablemente, y se concentrará en el área urbana y los asentamientos humanos. Si el área rural sin población se mantiene de la misma manera, se garantizará su sostenibilidad, caso contrario a lo que ocurre en el área rural con población en donde la sostenibilidad será media, con amenazas crecientes pero normales sobre los recursos naturales.

1.2.1.5. Calidad de vida

Teniendo en cuenta los indicadores priorizados anteriormente, este factor de cambio reúne la información de los escenarios tendenciales y se complementa con la descripción que se hace más adelante por temática.

Según la dinámica poblacional y los análisis de pobreza y desigualdad realizados en la actualidad para la cuenca hidrográfica del río Hacha, la calidad de vida de sus habitantes y las poblaciones futuras tiende a disminuir.

Según las proyecciones poblacionales, en 10 años la población aumentará en un 25,53% aproximadamente, con una esperanza de vida promedio de 76 años, lo cual generará mayor demanda de servicios públicos y mayor presión sobre los recursos naturales. La población que habite el área urbana contará con la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado, gas y energía, pero el servicio de acueducto se prestará con restricciones por la disminución en la oferta y calidad de este recurso, lo cual afectará la calidad de vida de sus pobladores.

En los asentamientos se presentará una situación similar, aunque aumentará la cobertura de los servicios de alcantarillado y gas continuará siendo inferior a la urbana, el servicio de energía que ya cuenta con buena cobertura podrá ser mejor gracias a los planes de ampliación que ya ejecuta la empresa y el servicio de acueducto se prevé que continúe siendo el de primer acceso, tomado de manera improvisada y ejerciendo cada vez mayor presión sobre el recurso con dificultades cada vez mayores de calidad y es posible que se comiencen a presentar problemas de disponibilidad en los veranos.

En cuanto al área rural la disponibilidad del recurso hídrico, mantendrá la dinámica actual de tomas directa y acueductos artesanales, pero su presión comenzará a sentirse sobre la zona suburbana y urbana. La cobertura del servicio de energía aumentará y los demás servicios serán deficientes, lo que en el caso del saneamiento básico es especialmente crítico para la calidad del agua que abastece a la ciudad.

Aunque el 75% de la población se encuentra en el SISBEN y han aumentado las viviendas de estratos 1 y 2, los índices de pobreza multidimensional, pobreza extrema y pobreza monetaria extrema mantienen una marcada tendencia al decrecimiento según los registros que viene reportando el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), desde 2010, lo cuales coinciden con una fuerte inversión en programas subsidiados y de asistencia; si esta tendencia se mantiene es posible proyectar una pobreza multidimensional de entre el 20 y 25%, una pobreza monetaria entre el 12 y el 17%, mientras que la pobreza monetaria extrema sería del 6.5% aproximadamente.

Por lo cual, se estima que, en 10 años el 38% de la población de la cuenca no contarían con los medios suficientes para una vida digna.

En cuanto a los servicios de salud y educación, la infraestructura rural muestra un decrecimiento constante: en salud se ha llegado a su mínima expresión de 3 instituciones que se reportaban en 2005 hoy solo existe un puesto de salud en la Y de la vereda Avenida El Caraño y atiende sólo tres días a la semana y de 7 promotoras de salud veredales hoy solo queda 1en la vereda San Rafael que presta el servicio puerta a puerta cuando la comunidad lo solicita lo que los obliga a desplazarse hasta la zona urbana para recibir atención médica y limita la atención

oportuna de emergencias; esto sumado a la crisis financiera del sistema hace que en 10 años la población sea cada vez más vulnerable en temas de salud sobre todo frente enfermedades graves, partos y riesgos epidemiológicos.

La infraestructura rural de educación se ha reducido en un 36% lo que hace prever que para 2027 solo quede el 28% de la infraestructura reportada en 2005 o el 50% actual, lo que en un escenario de crecimiento de la población rural obligaría a una intervención de emergencia o por presión social y en un escenario de reducción poblacional rural, no tendría mayor inconveniente, porque las corte sobrevivientes serían mayoritariamente adultas. La situación rural de ambos sectores afecta el IPM haciendo que sea más lenta su reducción en el tiempo y que se necesite de un cálculo diferenciado.

De continuar esta tendencia se espera que para el 2027 la generación de estudiantes de básica secundaria están capacitándose en un 25%, un 35% ha migrado y 35% ha constituido un hogar trabajando por cuenta propia por lo cual se hace necesario continuar con los esfuerzos asistenciales y de manejo de la sexualidad.

1.2.2. Descripción general por componentes para el escenario tendencial

A continuación se presenta un resumen del escenario tendencial por componente y temática, teniendo en cuenta el análisis y la síntesis ambiental. En la **Error! Reference source not found.** se presenta la salida cartográfica para este escenario.

1.2.2.1. Componente físico biótico

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 (Has) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos. Temática de áreas y ecosistemas estratégicos, indicador del porcentaje de áreas protegidas del SINAP y el indicador del área o porcentaje de ecosistemas estratégicos.

A continuación la descripción por cada uno de los indicadores mencionados anteriormente.

- Indicador de Aridez (IA), aunque la mayor parte de la cuenca presenta altos excedentes de agua y no presenta procesos de desertificación, con el paso del tiempo se pueden presentar problemas de suficiencia del recurso hídrico en especial en las subcuencas de las Quebradas El Dedo, La Yuca, Travesías, La Perdiz, La Batea, Directos Parte Media y Directos Parte Baja las cuales se ubican en la categoría de Moderado y excedentes, que si no se les presta la debida atención pueden cambiar a categorías moderadas o bajas.

- Índice de retención y regulación hídrica para la cuenca en general presenta una capacidad de retención moderada. En un futuro a 10 años las subcuencas del río Caraño y río Hacha, las cuales están en una categoría baja en cuanto a la capacidad de retención y regulación de humedad, podrían cambiar a una categoría de clasificación muy baja, si continúan los problemas de deforestación.

- Para el Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH), en general la cuenca del Río Hacha presenta una vulnerabilidad hídrica Baja. Sin embargo las subcuencas Directos Parte Media, el Rio Caraño, Directos Parte Baja y Directos Parte Alta se encuentran en categoría media y la Quebrada El Dedo en categoría alta, que si la tendencia continua como viene en 10 años se podrían presentar problemas de fragilidad para mantener la oferta del recurso hídrico en periodos largos de estiaje, lo que podría generar riesgo por desabastecimiento en especial en la Quebrada el Dedo, de la cual se abastece el acueducto de Florencia.

- El Indicador de uso de agua superficial (IUA), en general presenta una categoría muy baja de presión sobre el recurso hídrico, exceptuando la cuenca de la quebrada El Dedo, que recibe una gran presión por la demanda de agua del acueducto de Florencia.

Para el tema hidrológico de la cuenca, aunque está cuenta con buena disponibilidad del recurso hídrico, es importante centrar esfuerzos en la Quebrada El Dedo que a un período de 10 años puede presentar problemas de desabastecimiento hídrico.

- Índice de calidad del Agua. En general es buena para las fuentes hídricas, siendo la Quebrada las Doradas y el Rio Caraño, las que mejor calidad de agua presentan, a pesar de que son zonas con gran influencia de actividades productivas en la cuenca. Es importante prestarle atención a la Quebrada el Dedito que presenta un ICA aceptable en ambas épocas climáticas, debido a la presión antrópica respecto a las primeras, por el desarrollo de actividades

productivas, y la conformación de asentamientos humanos, que generan vertimientos domésticos y residuales de actividades agropecuarias.

- Índice de alteración potencial de la calidad del agua, las unidades con categoría alta se presentan en la Quebrada la Perdiz, un comportamiento atribuido a los altos índices de los valores de cargas contaminantes derivados de vertimientos domésticos, entre tanto el río Hacha presenta unidades con categoría Medio Alta; con categoría moderada se encuentra la Quebrada la Sardina; y por ultimo pertenecen a la categoría baja la Quebrada el Dedo, la Yuca y el caño San Joaquín.

El sector que mayor aporta cargas contaminantes es el sector doméstico y aunque no es crítico para la cuenca, en un futuro a 10 años, si las fuentes hídricas superficiales siguen recibiendo y transportando cargas de agua utilizadas en los diferentes procesos socioeconómicos, vertidas sin ningún tratamiento previo causarán problemas especialmente en la salud humana.

Por su parte para la temática de hidrogeología, en el área se tienen identificadas algunas zonas de recarga correspondientes a los depósitos coluviales, los planos o llanuras de inundación y las zonas de terrazas. También la zona de conglomerados de la Formación Pepinos y las cuarzoarenitas con porosidad primaria de la Formación Caballos. En un periodo de 10 años sufrirían deterioro por perdida de cobertura o por sobreutilización de las tierras, además de contaminación por la disposición inadecuada de residuos de actividades agrícolas y pecuarias, sumado a la contaminación relacionada con las actividades humanas, en donde se pudo observar el uso de pozos sépticos artesanales, a los cuales no se les realiza ningún tipo de control, lo que influiría de manera directa en la contaminación de estos cuerpos de agua subterránea.

- Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra, está en categoría baja en alrededor del 99, 33% del territorio de la cuenca, pero hay que tener cuidado con la microcuenca de la Quebrada Palmichal la cual se encuentra en categoría media y si no se realiza el adecuado control, en un futuro a 10 años podría aumentar de categorías, como se observa en ítem 1.2.1. en donde se presenta la modelación del escenario tendencial tanto para este indicador, como para los índices de vegetación remanente, de fragmentación, ambiente crítico y el estado actual de coberturas.

- Indicador presión demográfica, El índice fue calculado para el municipio de Florencia, el cual tiene jurisdicción total de la cuenca hidrográfica, obteniendo que en el área de estudio tiene un índice de presión demográfica baja con una representatividad del 97,08%, la cual es coherente con la cobertura boscosa que se conserva en la cuenca hidrográfica. Por su parte, la cabecera municipal de Florencia tiene una categoría de media presión demográfica, lo

cual se relaciona con el número de habitantes que se concentran en este espacio territorial. Al año 2027 la presión demográfica sobre los recursos de la cuenca aumentará considerablemente, y se concentrará en el área urbana y los asentamientos humanos. Si el área rural sin población se mantiene de la misma manera, se garantizará su sostenibilidad, caso contrario a lo que ocurre en el área rural con población en donde la sostenibilidad será media, con amenazas crecientes pero normales sobre los recursos naturales.

- En el porcentaje de áreas restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos, la Subcuenca abastecedora La Molitona tiene un 58% de la cobertura restaurada, lo que la convierte en la más susceptible a que en 10 años este valor incremente si continúa la pérdida de cobertura natural.

- Para la temática de ecosistemas estratégicos, aunque se evidencia una categoría de conservación en un 87,48% del área de la cuenca, distribuida en la parte alta, media y baja, hay que prestar especial cuidado al área adyacente de la cabecera municipal de Florencia que se encuentra en la categoría de transformada. Con el paso de los años estas áreas dedicadas a la conservación en las que se encuentra las áreas de recuperación de la naturaleza y recreación disminuyan a porcentajes de 48,36, al igual que los forestales productores con 12,11 % y los forestales protectores con 3,33%, como se evidencia en la **Error! Reference source not found.**.

- Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo, los resultados indican que las cuencas en su gran mayoría tienen usos adecuados (61,44%), los conflictos de uso por sobreutilización son del 22,4% siendo los más relevantes los de la sobreutilización ligera, seguido de la sobreutilización severa y por último la sobreutilización ligera. En cuanto a los conflictos por subutilización, estos solo representan el 16,2% de los cuales dominan en su gran mayoría los de subutilización severa con el 12,7%. Pero en un escenario a 10 años como viene la tendencia las categorías de sobreutilización severa y ligera pueden aumentar de áreas, si se continúa con las prácticas agrícolas y pecuarias existentes.

1.2.2.2. Componente socioeconómico y cultural

Dentro de este componente se encuentran las temáticas sistema social, en donde se habla de densidad poblacional – Dp, Tasa de crecimiento poblacional – r, Seguridad alimentaria – SA y porcentaje de población con acceso al agua por acueducto. Para la temática económica se habla del porcentaje de áreas de sectores económicos.

- Densidad poblacional, Según los cálculos presentados en la Tabla 20, se estima un densidad poblacional para el área urbana de la cuenca de 0,9

habitantes por hectárea, y para el área rural de 0,73 habitantes por hectárea. El escenario tendencial al año 2027 se registraría un rango medio de densidad poblacional en el área rural con población, y altas densidades poblacionales en el área urbana y los asentamientos humanos.

- Tasa de crecimiento por su parte, mostró un descenso, es decir, una disminución del ritmo de crecimiento que la población aunque muy fluctuante en las últimas dos décadas. Como se observó en el ítem 1.2.1. la tendencia para el crecimiento poblacional a 10 años es que la población aumente progresivamente, aunque la zona rural puede también tender a decrecer.

- Para el 2027 se prevé que se mantenga la tasa de población joven y aumente la población rural en las zonas de mejores condiciones para la producción, cuyos precios habrán aumentado en un 20%.

- Seguridad alimentaria entendida como la participación de la producción interna, de los 50 productos de la canasta familiar alimentaria establecida por el DANE y de acuerdo con la información disponible se establecieron los productos que se producen y los que no se producen en el territorio, encontrándose que en la zona se producen 31 de estos lo que implica un porcentaje de 62% de autonomía alimentaria. Se puede observar la seguridad alimentaria en términos de los productos que se producen en la región, sin tener en cuenta la calidad, inocuidad, accesibilidad, entre otros aspectos. En un futuro a 10 años, la seguridad alimentaria se puede ver afectada por el cambio de actividades económicas, la reducción de la población rural o su aumento en condiciones precarias que limiten su capacidad de producción y comercialización y donde sectores como la ganadería jueguen un papel más importante en el desarrollo económico de la cuenca, lo que aumentaría la presión sobre los bosques, el conflicto por uso del suelo y desplazaría la pequeña agricultura, aunque se provee que las actividades productivas organizadas en agremiaciones puedan sostenerse debido a las actividades de gestión y subsidio a las que son capaces de acceder.

En 2027 han aumentado los productores, pero la oferta ambiental se deteriora al disminuir ostensiblemente la cobertura natural de la cuenca alta, lo que aumenta la importación de alimentos, el precio de los insumos y los costos de los productos locales. La demanda del recurso hídrico se ha incrementado en un 12% aproximadamente y la oferta tiende a disminuir por la intervención de la cuenca alta. La producción local de alimentos sigue abasteciendo a Florencia con ganancias marginales por lo que la importación de alimentos no encadenados sigue aumentando debido a las limitaciones técnicas, de comunicación y el aumento de población.

Las familias dependientes de esta actividad han migrado a la ciudad, cambiado su sistema productivo o siguen con muchas restricciones en su calidad de vida.

- La población con acceso al agua por acueducto es del 93.4% en la zona urbana y 15.7% de las zona rural que mayoritariamente realiza procesos de toma directa en 51 fuentes hídricas de cuenca. SERVAF S.A. cuenta con altos problemas de pérdidas y facturación en 10 años teniendo en cuenta indicadores como la tasa de crecimiento y la densidad poblacional y la poca eficiencia operativa hace factible que la zona urbana tenga problemas de continuidad en la prestación del servicio, mientras que la zona media y alta de la cuenca continuarán afectando su presión frente a cantidad y calidad.

- Las actividades económicas en la cuenca son muy diversas dentro de la zona rural hay una fuerte representatividad de la ganadería 25,88% y existen adicionalmente 7 cadenas productivas agremiadas que se enfrentan a problemas de baja productividad comparada con los promedios nacionales, la limitada infraestructura para transportar y comercializar los productos agropecuarios, cuyas vías de comunicación han sido abiertas por las comunidades y por tanto sin estudios técnicos, ni geológicos lo que se refleja en las constantes afectaciones de las vías, adicionalmente hay uso ineficiente de los factores de producción (tierra y agua), una escasa innovación en los sistemas productivos y los pequeños productores rurales son altamente vulnerables a las condiciones comerciales de la cuenca.

Sin embargo dada la poca población rural y la alta demanda urbana, cuentan con un mercado asegurado para lo que producen y se observan diversos programas de fortalecimiento de los programas productivos que incluso ya comienzan procesos de exportación.

De continuar esta tendencia para 2027 probablemente habrá una nueva ola migratoria proveniente del proceso de paz y de migraciones regionales lo que producirá más vías rurales abiertas por la comunidad con una mayor demanda de servicios ambientales y sociales; habrá un apoyo a los proyectos rurales para el desarrollo regional producto de los acuerdos de paz, pero no todos los proyectos productivos resultan acordes a las realidades ecosistémicas que se ven cada vez más presionadas y con menor oferta ambiental para sostener una producción cada vez más amplia.

Así habrá aumentado la producción agropecuaria y la demanda de recurso hídrico y el ganado habrá pasado de la cuenca baja a la media y parte de la cuenca alta lo que aumentaría los conflictos por uso del suelo y probablemente habrán ocurrido algunos hechos violentos haciendo que la zona estratégica para la conservación de la cuenca sea cada vez más pequeña y vulnerable y hayan aumentado los procesos erosivos.

Se habrá aumentado y diversificado los esfuerzos de producción sostenible en la zona rural con escaso apoyo público, pero donde el ecoturismo y los predios en conservación han encontrado una alternativa de producción que necesita de apoyo continuo durante unos años para consolidarse.

Habrá mejorado el índice de productividad de los que están asociados a cadenas productivas, se habrán desarrollado las cadenas productivas relacionadas con especies menores como pollo y cerdo.

En el área urbana el comercio en pequeños establecimientos y la construcción a pequeña escala muestran una ciudad en expansión con limitado desarrollo industrial y cuyos sistemas productivos están en consolidación, a lo que se suma un amplio bono pensional y un capital humano cuya capacitación se está aumentando pero que sigue teniendo una gran proporción de jóvenes en trabajos poco remunerado con hogares que se conforman en edades tempranas y esto sumado a las olas migratorias que históricamente presenta el área, hace que las condiciones de producción tengan limitaciones para competitividad y deban atender a un mercado de comparadores con ingresos limitados.

De acuerdo con esta tendencia para el 2027 el comercio ha aumentado en un 25% debido a las nuevas olas migratorias, al igual que la construcción informal que hace que los cauces de las fuentes hídricas estén cada vez más colonizados, las zona límite entre la periferia y la zona rural se ha urbanizado completamente, la inseguridad de estos sectores hace que el transito se dificulte y se hace cada vez más importante aumentar la producción en empresas, servicios como el transporte, fortalecer la red vial, el acceso a servicios de conectividad, mejorar el manejo de basuras y desechos de construcción porque han aumentado las escombreras informales a la orilla de las quebradas y se hace cada vez más costoso y difícil el procesos de saneamiento y recuperación ambiental del río.

Se ha generado una preocupación en la creciente población que demanda de la administración municipal, las empresas municipales y de CORPOAMAZONIA la inversión correspondiente a la conservación en la cuenca, sin que haya respuesta rápida y contundente para esta problemática.

La zona visiblemente afectada por la contaminación hace que la administración municipal sea sancionada por no tratar las cada vez mayor cantidad de aguas servidas producto del aumento de la cobertura de alcantarillado y la contaminación proveniente de la zona rural.

Se empiezan a proyectar alternativas para plantas de tratamiento pero dado el tamaño del problema resultan muy costosas e insuficientes para retroceder el daño, por lo que se habla de una alianza regional para descontaminar el río siendo todas

soluciones de largo plazo ante un problema que sigue creciendo con la migración y el desarrollo urbano desordenado.
Para enfrentar estos retos, actualmente existen organizaciones sociales que trabajan en la cuenca, en Florencia y algunas en Caquetá y la región con diferentes bases y limitaciones en su presupuesto, algunas sólo tienen limitadas acciones locales y participan de las reuniones a las que son convocadas. Debido a esta restringida capacidad de gestión o por las condiciones para la contratación estatal cada vez más rigurosas los proyectos de mayor incidencia son gestionados a través de uniones temporales y pocas veces se recurren a las organizaciones de bases veredales.

Si persiste esta tendencia para 2027, las organizaciones sociales pequeñas disminuirían, permaneciendo las asociadas a las JAC, lo que ocasionaría enfrentamientos con las autoridades locales por la necesidad de aumentar la participación local en las acciones estratégicas del territorio, se continuarían desarrollando capacitaciones para cualificar a los representantes de las organizaciones, pero la gobernanza como la herramienta de respuesta colectiva a problemas comunes no se habría consolidado aún.

Habría una mayor intervención de organizaciones externas que ejecutan los proyectos pero no aseguran la sostenibilidad de los procesos en la cuenca.

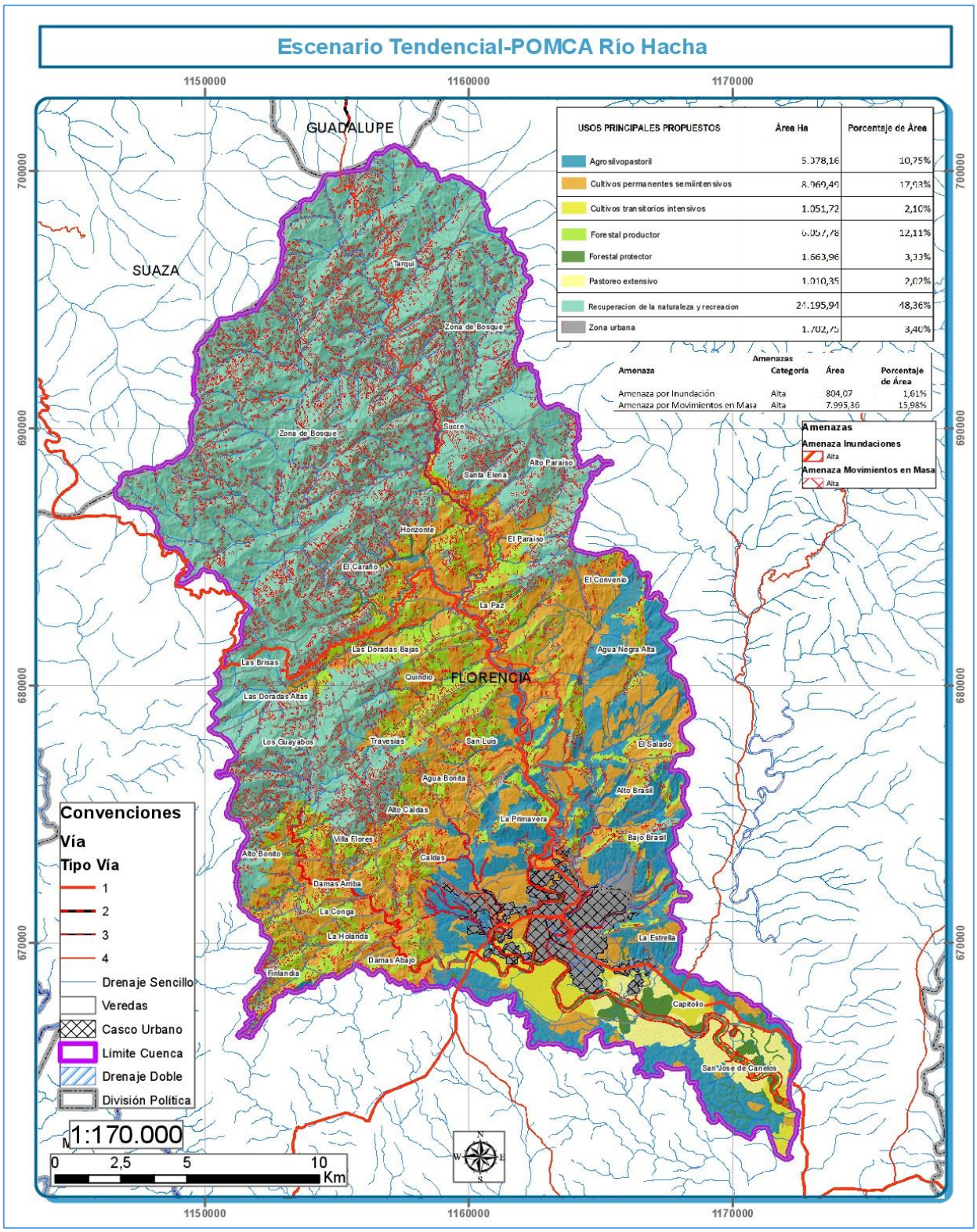
En la **Error! Reference source not found.** presenta el mapa para el escenario tendencial dentro de 10 años, teniendo en cuenta el componente de coberturas y usos de la tierra y en la Tabla 22 se observan las áreas y porcentajes para cada uso principal propuesto. Para las amenazas naturales en categoría alta para este escenario, la de inundación ocupó un área de 804,06 Ha con un porcentaje de 1,61 y para los movimientos en masa tenían 7.995,36 Ha y 15,98%.

Tabla 22. Áreas de los usos principales propuestos para el escenario tendencial.

Usos principales propuestos	Área (Ha)	Porcentaje de área (%)
Agro silvopastoril	5.378,16	10,75
Cultivos permanentes Semiintensivos	8.969,49	17,93
Cultivos transitorios intensivos	1.051,72	2,10
Forestal productor	6.057,78	12,11
Forestal protector	1.563,96	3,33
Pastoreo extensivo	1.010,35	2,02
Recuperación de la naturaleza y recreación	24.195,94	18,36
Zona Urbana	1.702,75	3,40

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 35. Escenario tendencial general para la cuenca.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.2.3. Análisis prospectivo del componente de gestión del 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 2027 (año definido como horizonte del proyecto a 10 años) 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. También es importante mencionar la Ley 1523 de 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones” y recalcar que este componente, es un factor significativo a la hora de la revisión y actualización de los POT, considerando que el POMCA se convertirá en la mayor jerarquía en la norma respecto al POT de Florencia y más aún porque será una determinante ambiental de estricto cumplimiento.

- **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 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. Al tiempo dentro de las relaciones funcionales ha sido identificada la tendencia de crecimiento de la 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.

1.2.2.3.1. Probabilidad de ocurrencia

Las categorías de probabilidad de ocurrencia se establecen de acuerdo en relación 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.

1.2.2.3.2. Áreas de afectación expuestas a eventos amenazantes (EEA)

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 (río Hacha, quebradas La Yuca, La Sardina, El Dedo, El Dedito, La Perdiz). Finalmente, los incendios de coberturas vegetales presentan un panorama de calificación de amenaza principalmente medio y alto para todos los sectores con cobertura vegetal.

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

1.2.2.3.3. Aspectos contribuyentes y variables clave

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.

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 riesgo 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 morfométricamente de manera determinante la ocurrencia de inundaciones, avenidas torrenciales 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 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:

1.2.2.3.4. Variables de orden natural

Este tipo de variables se asocian con procesos naturales sin intervención antrópica, las cuales podrían tener un grado variable de incidencia o factor contribuyente así:

- Alta precipitación. A partir de un análisis no estacionario incluyendo los periodos de niño y niña (variabilidad climática) se observan 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, lo cual puede significar inundaciones en la parte baja de la cuenca y desencadenamiento de movimientos en masa y avenidas torrenciales en

las partes media y alta. Así, las crecientes súbitas de caudal en cuerpos de agua confinados morfométricamente (quebradas la Yuca, la Esperanza, las Damas, La Perdiz, La Sardina y ríos Caraño y Hacha, entre otros) se puede combinar con la presencia de material clástico originado en antiguos o recientes deslizamientos y flujos para detonar avenidas torrenciales. Estas precipitaciones se derivan en escorrentías dominantes en las áreas urbanas que aportan los caudales para sostener posibilidad de inundaciones en las partes bajas de la cuenca e infiltraciones no despreciables que se traduce en mayores variaciones del nivel freático, que al combinarse con las demás variables se aumenta la posibilidad de ocurrencia de deslizamientos.

- Sismotectónica. La sismicidad dentro la cuenca depende de mecanismos locales y regionales, los primeros más influyentes en el fracturamiento y diaclasamiento de los materiales rígidos de la cuenca mientras que la sismicidad proveniente de los grandes sistemas geotectónicos del país como el sistema de fallas Cauca Romeral, sistema de fallas de piedemonte llanero (sistema de fallas frontal de la cordillera oriental) y la influencia sísmica de la subducción de la Placa de Nazca en la Placa Suramericana inciden de una manera significativamente mayor en la ocurrencia de deslizamientos. Las aceleraciones son mayores en el norte con valores cercanos a los 260 gales, siendo este correspondiente con amenaza alta. 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.

- Relieves abruptos y cauces confinados. En la cuenca alta predominan pendientes con características de relieve fuertemente inclinado a escarpado en donde imperan geoformas 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 morfométricas e hidráulicas contribuyen significativamente a la ocurrencia de avenidas torrenciales; así, solamente el río Hacha y las quebrada La Yuca y La Perdiz cuentan con una proporción de morfologías de planicie 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 en las áreas rurales del centro y norte de la cuenca, aportando de alguna manera a que los movimientos en masa se presenten de manera muy marcada en las áreas de pendientes abruptas, donde las retenciones de agua son mayores y donde la combinación de fallamiento local con intervenciones antrópicas como vías general el desprendimiento de material,

deslizamientos y flujos que se derivan en avenidas torrenciales en la quebrada la Yuca y el río Hacha.

- 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 consolidados producidos por la dinámica fluvial, los cuales a su vez son friables y erodables bajo procesos de socavación lateral. La dinámica fluvial permite esbozar las áreas de mayor afectación posible por procesos erosivos de socavación lateral y buscar las tendencias de desplazamiento. La dinámica fluvial también permite identificar la torrencialidad de los cauces y estimar susceptibildiad a avenidas torrenciales. Debido a que la socavación lateral no es analizada numéricamente por limitaciones metodológicas y de información por causa de la escala de análisis, no es posible estimar sus tendencias a corto, mediano y largo plazo de manera que se asume que esta variable tiene una condición similar para los análisis proyectados.

1.2.2.3.4.1. Variables antropogénicas

Este tipo de variables se asocian con procesos antrópicos que pueden presentar, de igual manera que las naturales, un grado variable de incidencia o factor contribuyente en la generación de amenazas así:

- Ampliación no controlada de zonas urbanas. La continua expansión urbana en áreas cercanas al río Hacha y las quebradas en general, pero principalmente en la confluencia del río Hacha con las quebradas La Yuca y La Perdiz, constituye una consecuencia del aumento de la población en la cuenca y contribuye de manera directa a la aumento de viviendas asentadas en áreas de amenaza alta por movimientos en masa y principalmente por avenidas torrenciales e inundaciones, variando considerablemente las condiciones de riesgo para los elementos involucrados en esos sitios.

- Excavaciones y modificaciones morfométricas. La presencia de áreas de explotación de materiales de cantera, las modificaciones morfométricas propias de las vías existentes y los asentamientos urbanos sobre rellenos antrópicos generan superficies locales de alta pendiente a las que no necesariamente se les aplican las medidas de contención de laderas que puedan mitigar potenciales eventos, lo que favorece la ocurrencia de movimientos en masa puntuales.

- Cambios en el uso del suelo y deforestación. La ampliación de la frontera agrícola y ganadera para la implementación de cultivos y reducción de zonas de bosques contribuye de manera indirecta en la variación de las áreas de amenaza y riesgo ya que el continuo laboreo de cultivos modifican las características topográficas y de infiltración y escorrentía superficial, aportando cambios en los niveles freáticos o aumento de procesos erosivos en superficie, los cuales podrían

favorecer la ocurrencia de movimientos en masa. Así mismo, la modificación del uso del suelo en las riberas de corrientes contribuye de manera directa en cambios de la regulación hídrica y por consiguiente en el favorecimiento de eventos de crecientes súbitas e inundaciones rápidas en los drenajes de la cuenca alta y media. No obstante, esta variable se debe revisar con cuidado pues no necesariamente buenas coberturas boscosas significan condiciones estables o lugares en los que no se puedan presentar flujos y avenidas torrenciales, como quedó demostrado en la capital vecina del departamento de Putumayo.

- Inadecuado manejo de agua superficial. Los continuos vertimientos inadecuados tanto a nivel urbano como rural asociados con actividades domésticas e industriales influyen en parte a los valores de infiltración y escorrentía sectorizada o local en las áreas construidas rurales que, guardando las proporciones pues las aguas provenientes de las precipitaciones son mucho más relevantes, aportarían a los procesos de inestabilidad geotécnica en áreas pobladas. Por su parte, en las áreas que han sufrido cambios en coberturas (fronteras urbanas en Florencia y todos los centros poblados), se considera como factor contribuyente el mal manejo de todas las aguas superficiales que pueden aportar a la colmatación debido a que no se hace el suficiente mantenimiento y a la ausencia de obras hidráulicas en vías, taludes y relacionados.

1.2.2.3.5. 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 antigüedad 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 más adelante en la presentación de las tendencias de exposición.

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.

1.2.2.3.5.1. Indicadores de línea base

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 índices porcentuales comparables entre sí y con los demás, se plantea el indicador "**porcentaje de niveles de amenaza**" representando el área expuesta por niveles y tipos de amenaza presentes en la cuenca. Se calcula con la siguiente expresión:

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

Donde:
PHβ = Porcentaje de área en nivel de amenaza
PPi = Área en nivel de amenaza
Pu = Área de la cuenca

A partir de los resultados de evaluación de amenaza presentados en el diagnóstico se obtienen los indicadores de porcentaje de niveles de amenaza y tipo de la misma. Estos muestran la proporción de área con calificación alta, media o baja para cada tipo de amenaza que fueron considerados en la zonificación ambiental descrita más adelante y que incorpora integralmente las áreas con condición de amenazas altas dentro de las categorías de uso y tratamiento de todo el territorio de la cuenca.

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 expuestas junto a los cuerpos de agua principales (ríos Hacha, Orteguaza y Caraño y quebradas La Yuca, La Sardina, La Perdiz, El Dedo y El Dedito). Finalmente, los incendios de coberturas vegetales presentan un panorama de calificación de amenaza principalmente medio y alto para todos los sectores con cobertura vegetal.

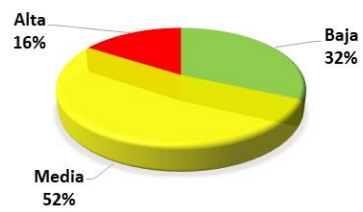
En el caso específico de amenazas naturales, estas son consideradas determinantes ambientales y no directamente el riesgo generado por las mismas, por tanto los indicadores para el análisis prospectivo que recomienda el alcance técnico del POMCA y que aplican para la cuenca objeto de análisis son los

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.

Otro indicador posible está relacionado con el daño generado o posible, pero al no existir 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 no es posible calcular un índice de daño como se explicó en el numeral anterior.
A partir de los resultados de evaluación de amenaza presentados en el diagnóstico se obtienen los indicadores de porcentaje de niveles de amenaza y tipo de la misma. Estos muestran la proporción de área con calificación alta, media o baja para cada tipo de amenaza que fueron considerados en la zonificación ambiental descrita más adelante y que incorpora integralmente las áreas con condición de amenazas altas dentro de las categorías de uso y tratamiento de todo el territorio de la cuenca. El indicador evaluado para cada fenómeno amenazante se observa en la **Error! Reference source not found.**3, Tabla 24, Tabla 255 y Tabla 266.

Tabla 23. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa

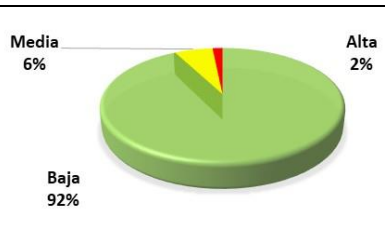
Amenaza	Área (ha)	Proporción (%)
Baja	15819,6	31,6
Media	26215,2	52,4
Alta	7995,4	16,0
Total	50030,3	100,0



Fuente: Ecointegral. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 24. Porcentajes de amenaza por inundación

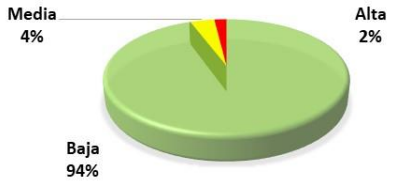
Amenaza	Área (ha)	Proporción (%)
Baja	46170,8	92,3
Media	3062,1	6,1
Alta	797,4	1,6
Total	50030,3	100,0



Fuente: Ecointegral. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 25. Porcentajes de amenaza por avenidas torrenciales

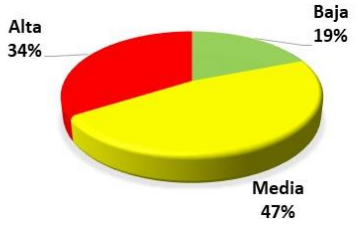
Amenaza	Área (ha)	Proporción (%)
Baja	47131,0	94,2
Media	1936,2	3,9
Alta	963,1	1,9
Total	50030,3	100,0



Fuente: Ecointegral. Contrato N°0390 de 2016

Tabla 26. Porcentajes de amenaza por incendios de coberturas vegetales

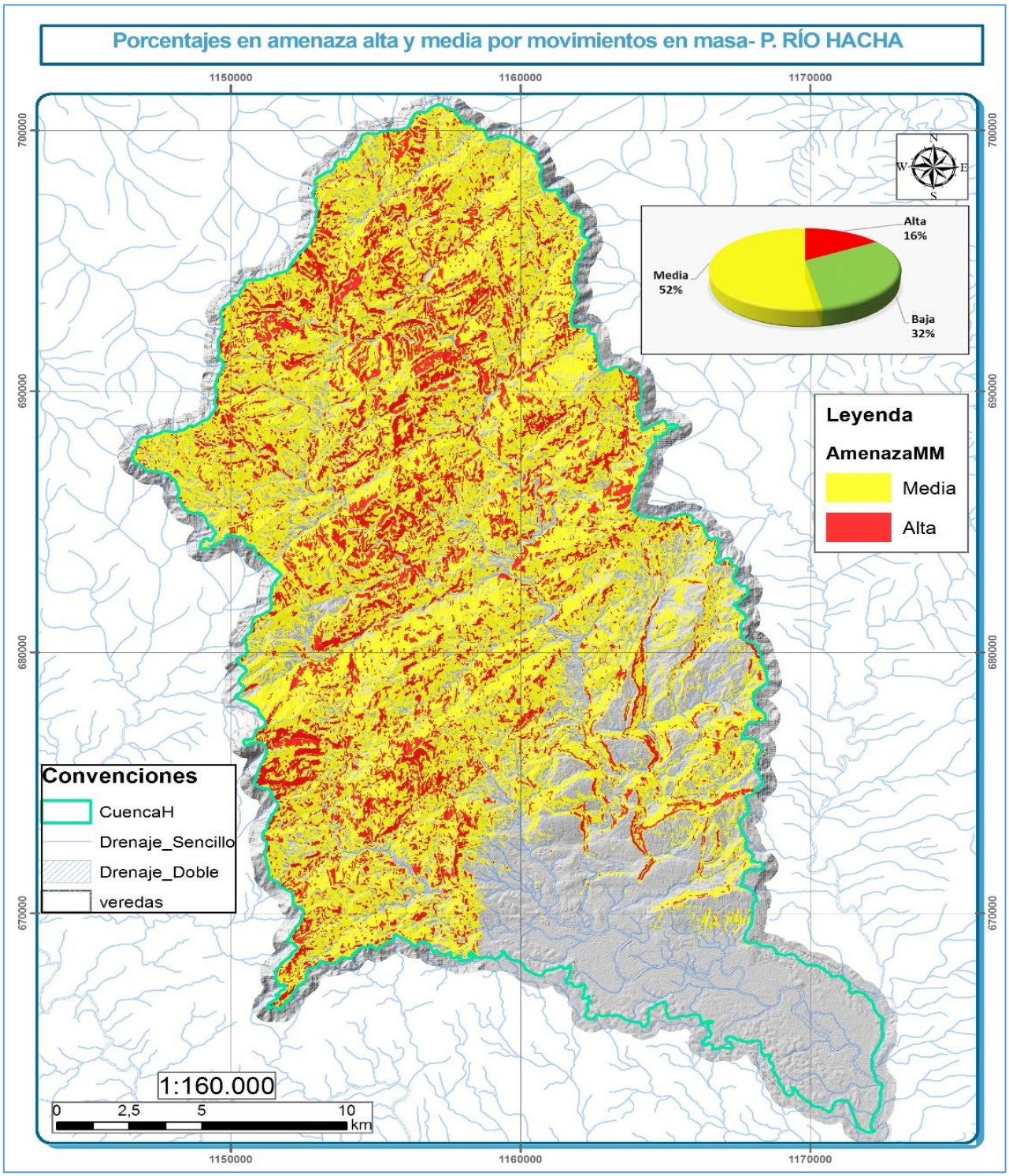
Amenaza	Área (ha)	Proporción (%)
Baja	9550,4	19,1
Media	23526,9	47,0
Alta	16952,9	33,9
Total	50030,1	100,0



Fuente: Ecointegral. Contrato N°0390 de 2016

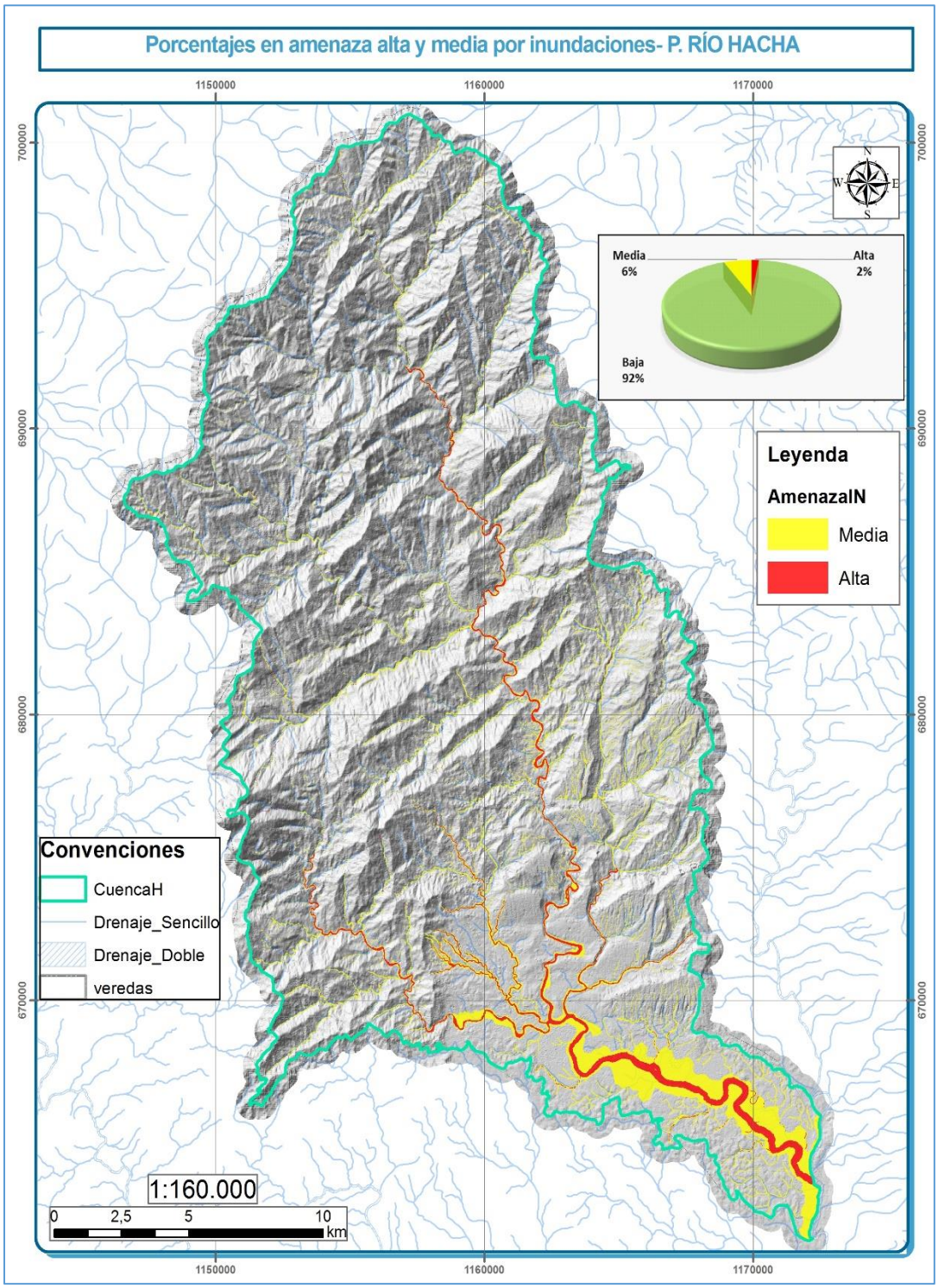
El indicador evaluado para cada fenómeno amenazante se observa a continuación:

Figura 36. Porcentajes de niveles de amenaza por movimientos en masa



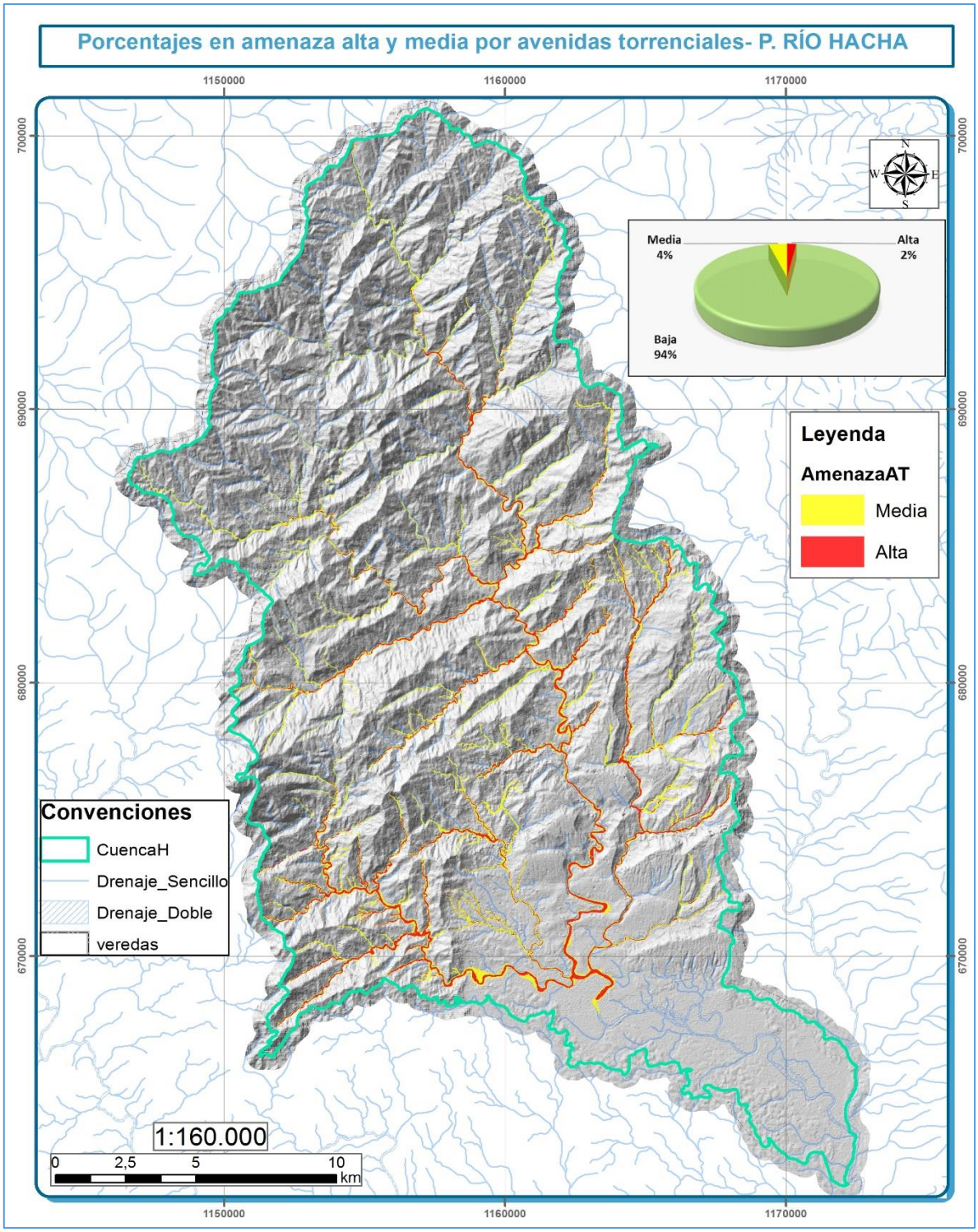
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 37. Porcentajes de niveles de amenaza por inundaciones



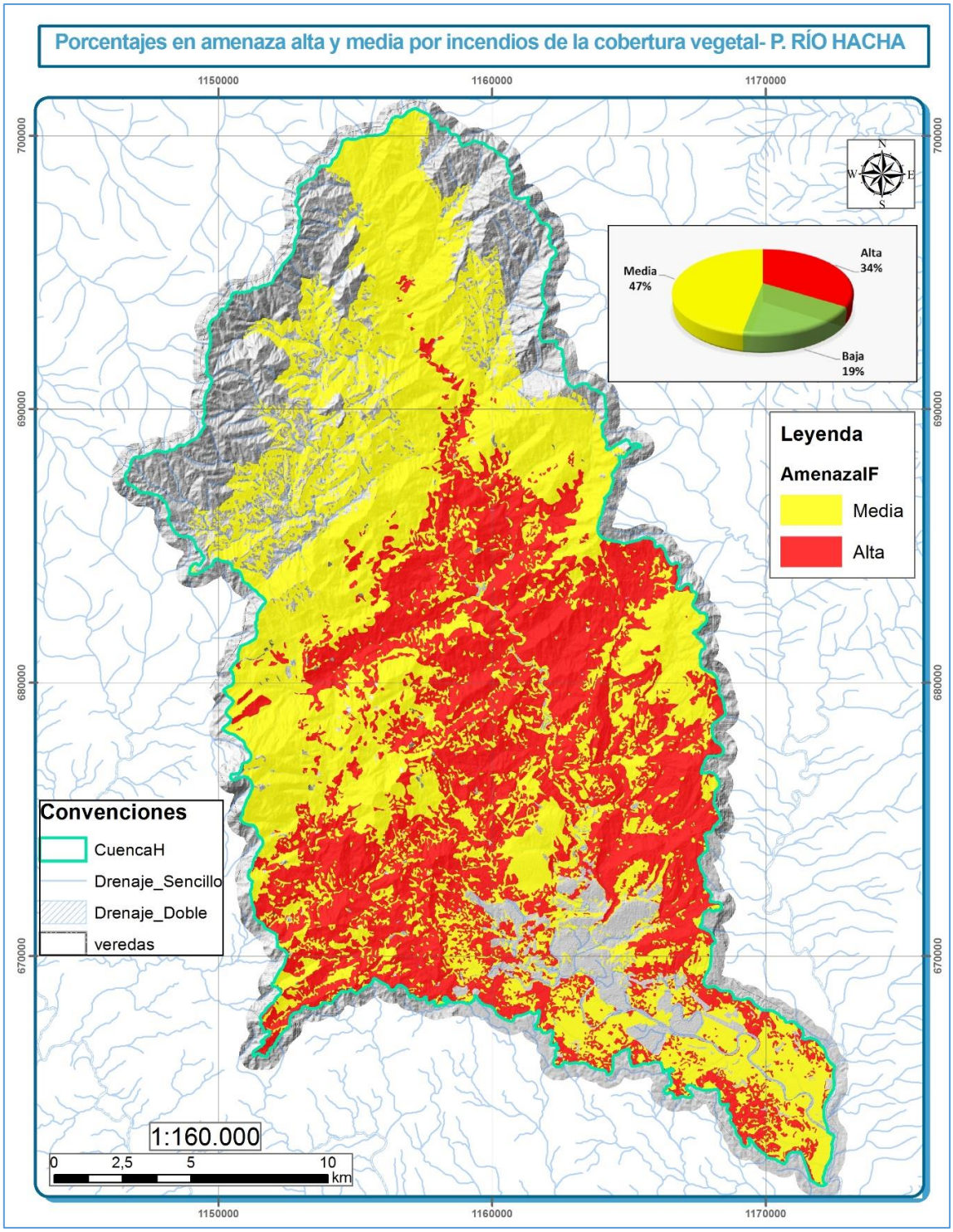
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 38. Porcentajes de niveles de amenaza por avenidas torrenciales



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 39. Porcentajes de niveles de amenaza por incendios de coberturas vegetales



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.2.3.6. Análisis escenario tendencial para el componente de gestión del riesgo

Partiendo de una condición de amenaza para la cuenca que contempla dentro de su evaluación aspectos multitemporales y cuyos resultados son la combinación de una multiplicidad de escenarios integrados, 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 2027 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, red vial, aeropuerto y cementerio) si se mantienen expuestos a eventos amenazantes según dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención en materia de riesgos.

Al tiempo, se definen para el escenario tendencial los componentes de la variable de riesgo según los siguientes criterios:

- Probabilidad de ocurrencia (Po): evaluación si por efectos de la variabilidad climática o por la transformación de las condiciones por actividades humanas sobre el territorio se alteran los mecanismos de recurrencia de los eventos.

- Exposición a eventos amenazantes (EEA): evaluación de nuevos grandes proyectos y nuevos asentamientos urbanos y tramos viales que coinciden con áreas de amenaza.

- Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA): evaluación de aspectos que aportan positiva o negativamente a la generación de amenazas.

Es preciso recordar que 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. Como se indicó anteriormente, otro de los aspectos no evaluados es número de veces que puede producirse un evento en un tiempo (t) de planificación pues la amenaza se realizó para estimar su área de afectación y no su recurrencia.

- **Modelo tendencial empleado y proyectos futuros**

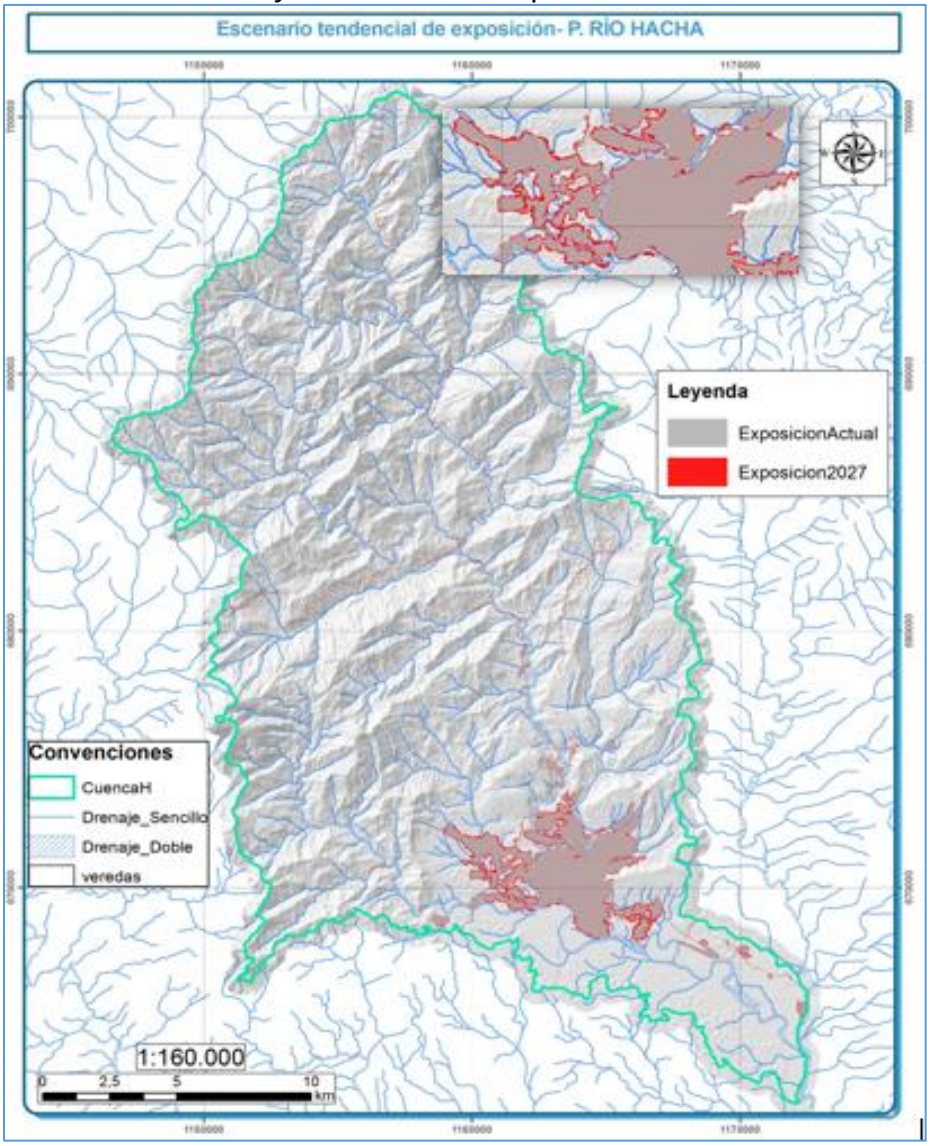
Corresponde con la evaluación de nuevos grandes proyectos, mejoramiento de viviendas, legalización de predios, buenas prácticas agropecuarias, planes de ordenación territorial agropecuario, POT y nuevos asentamientos urbanos y tramos viales que coinciden con áreas de amenaza. Teniendo en cuenta lo mencionado 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 anual.

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

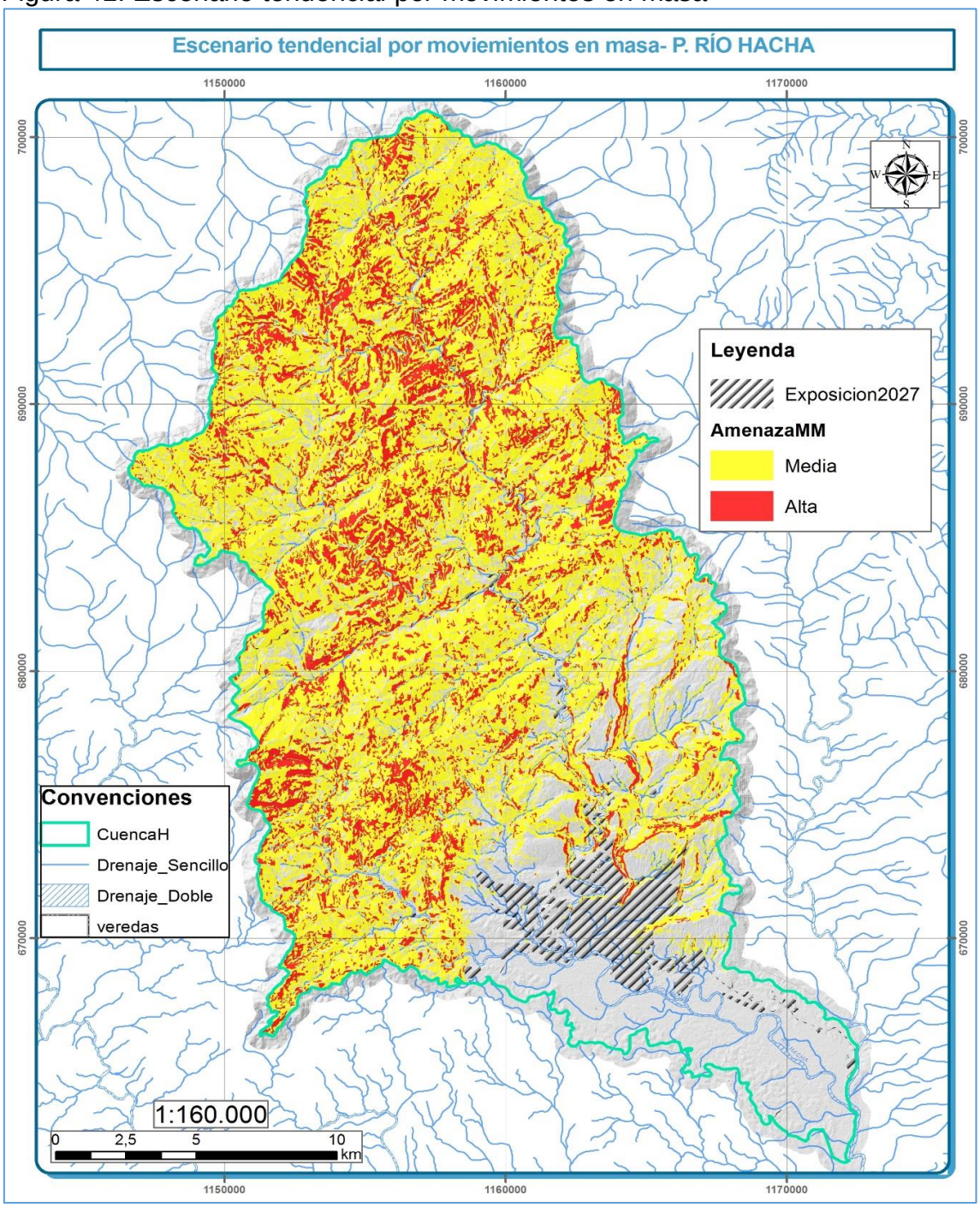
dos formas tradicionales de calificación prospectiva de tendencias de amenazas en las que típicamente se asume de manera errada o incierta que las condiciones futuras se agravarán aumentando en una categoría cada calificación o se elige de manera azarosa algún escenario intermedio de amenaza que haya sido calculado. Este POMCA se enfoca en una visión que tiene en cuenta todos los escenarios calculados y presenta las tendencias posibles de cada fenómeno amenazante considerando todas las variables descritas ampliamente en el diagnóstico (ver **Error! Reference source not found.** a **Error! Reference source not found.**).

Figura 40. Escenario actual y tendencial de exposición



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 41. Escenario tendencial por movimientos en masa



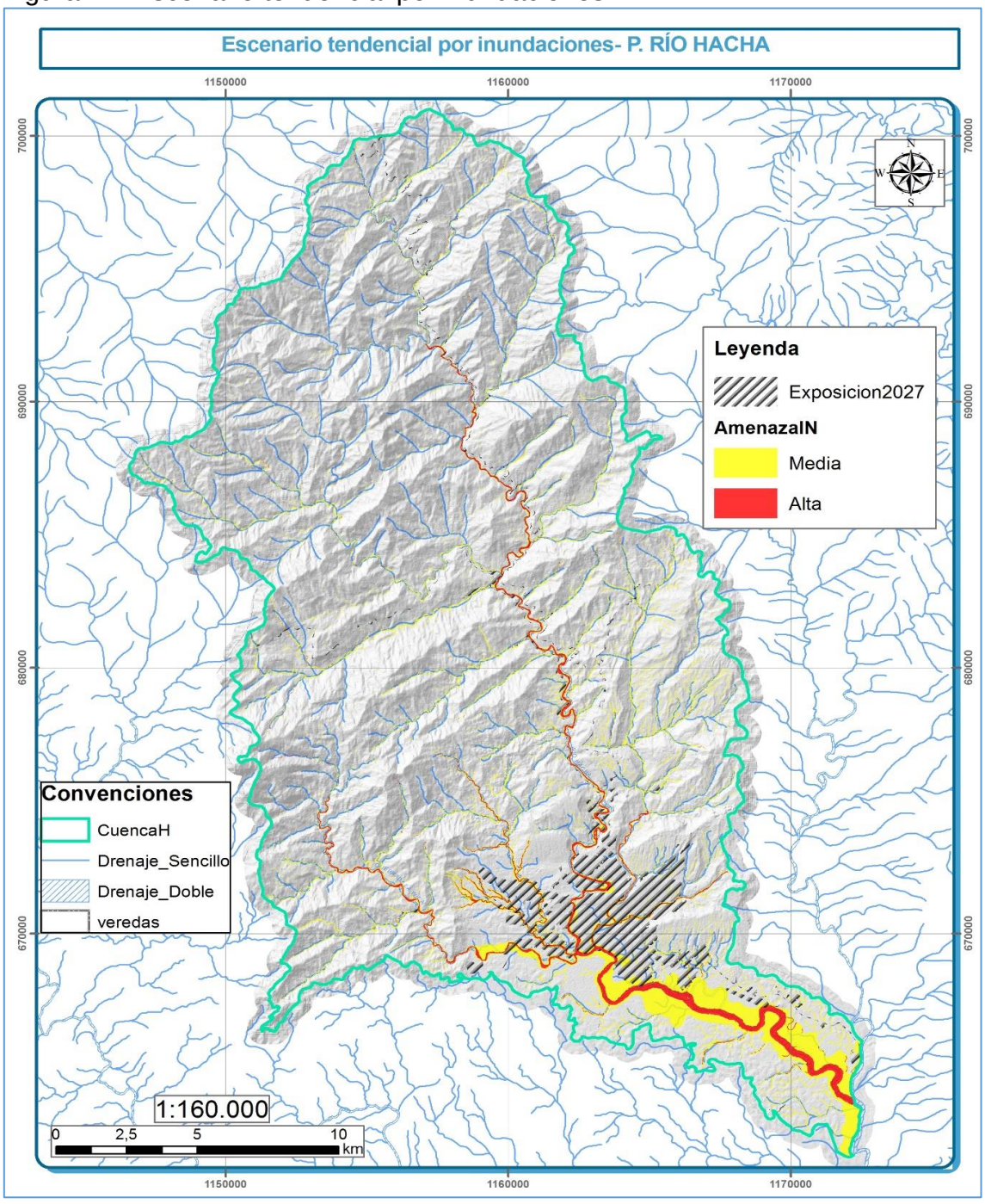
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 27. Consideraciones tendenciales por movimientos en masa

¿QUÉ PASA SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS PARA REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RIESGO?	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	Los ciclos de variabilidad climática fueron tenidos en cuenta en la zonificación de amenaza por movimientos en masa al considerar las lluvias 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 lluvias prolongados que trascienden las temporalidades proyectadas incluso de 10 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. 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 movimientos en masa. La cuenca es principalmente de ladera con suelos permeables en donde periodos de alta precipitación sumados a sequias (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.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	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.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	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. Las que pueden tener tendencia a cambio en los tiempos analizados (10 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.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 42. Escenario tendencial por inundaciones



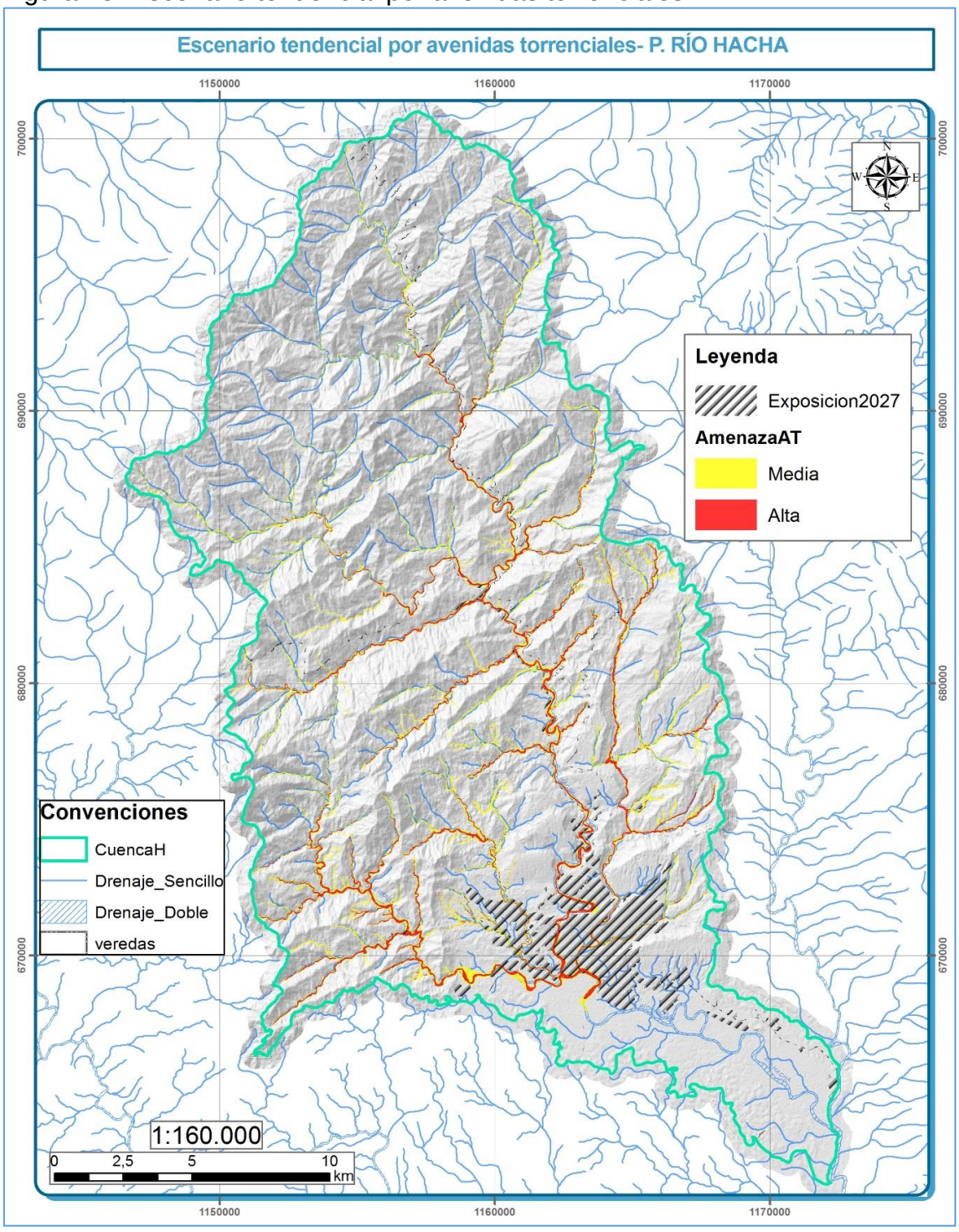
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 28. Consideraciones tendenciales por inundación

¿QUÉ PASA SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS PARA REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RIESGO?	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	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 10 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. Dentro de la cuenca existen depósitos aluviales, principalmente en la parte baja en donde periodos de alta precipitación sumados a periodos de sequias pueden intensificar los desborbamientos de los ríos no sólo generando inundaciones sino posibles zonas en encausamiento que aumenten y puedan desviar el caudal; adicionalmente la deforestación es un factor contribuyente en el control natural de las rondas de los ríos.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	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.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	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, 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.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 43. Escenario tendencial por avenidas torrenciales



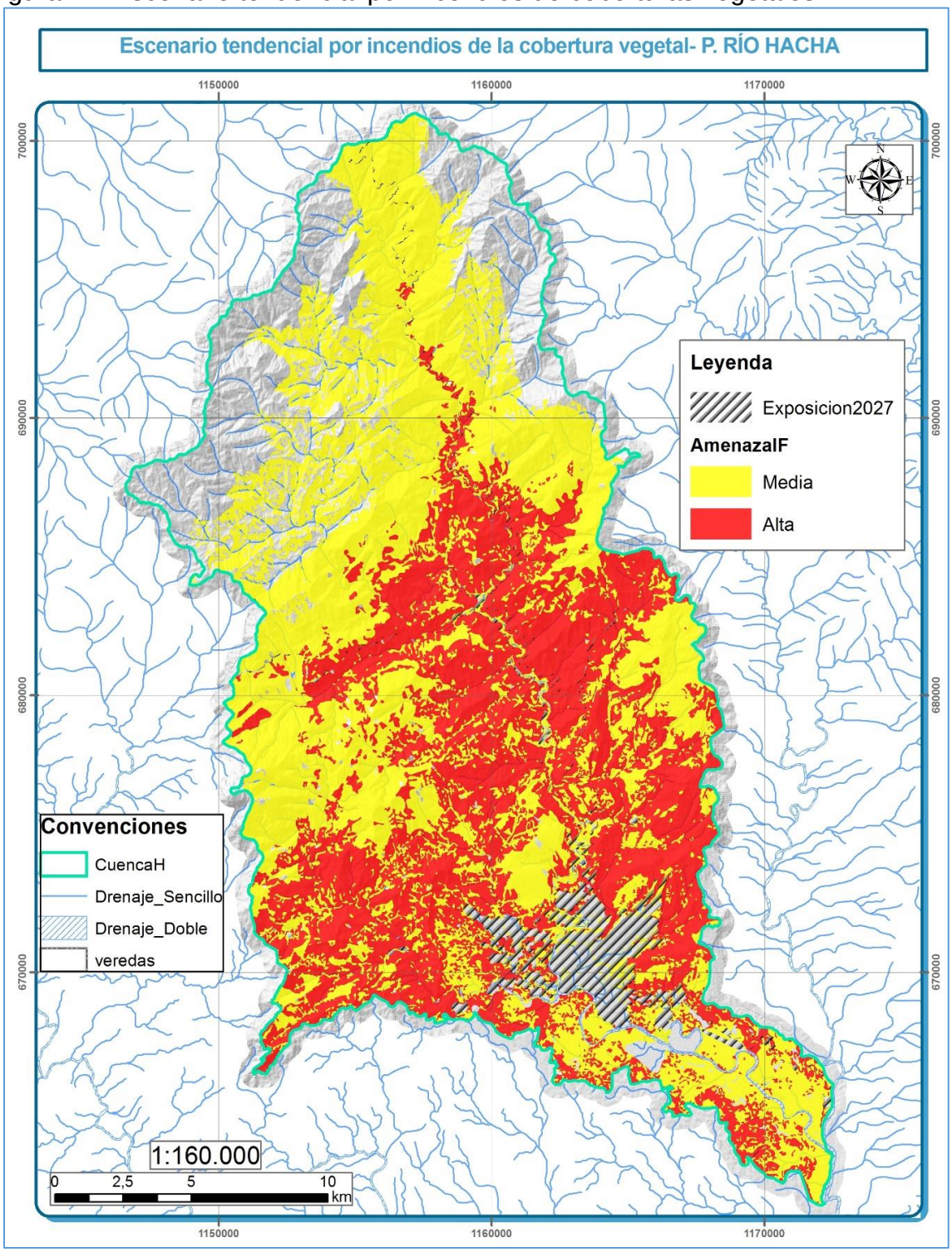
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 29. Consideraciones tendenciales por avenidas torrenciales

¿QUÉ PASA SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS PARA REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RIESGO?	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	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. 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.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	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 planeada estarían expuestas a una avenida torrencial y podrían funcionar como contribuyente si no se mantienen adecuadamente.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	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 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.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 44. Escenario tendencial por incendios de coberturas vegetales

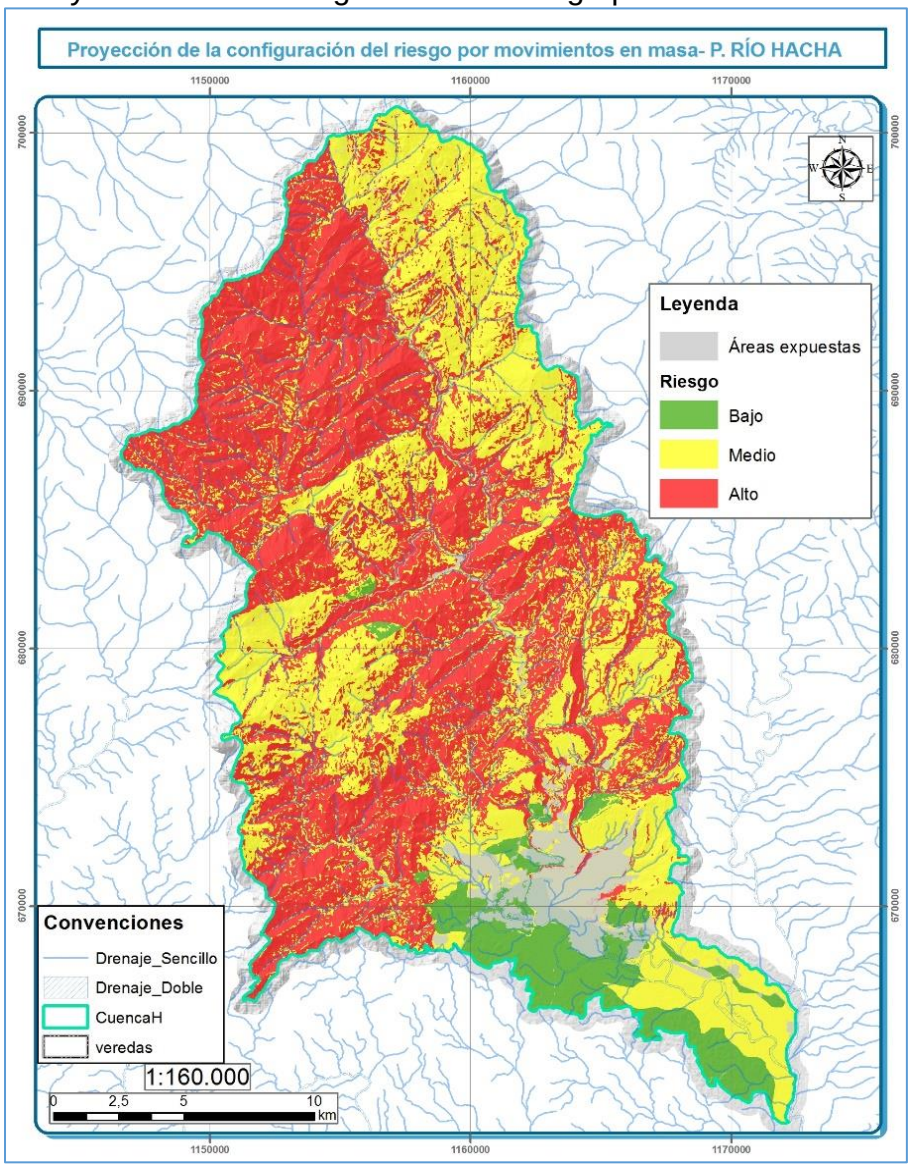


Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

- **Proyección de la configuración del riesgo**

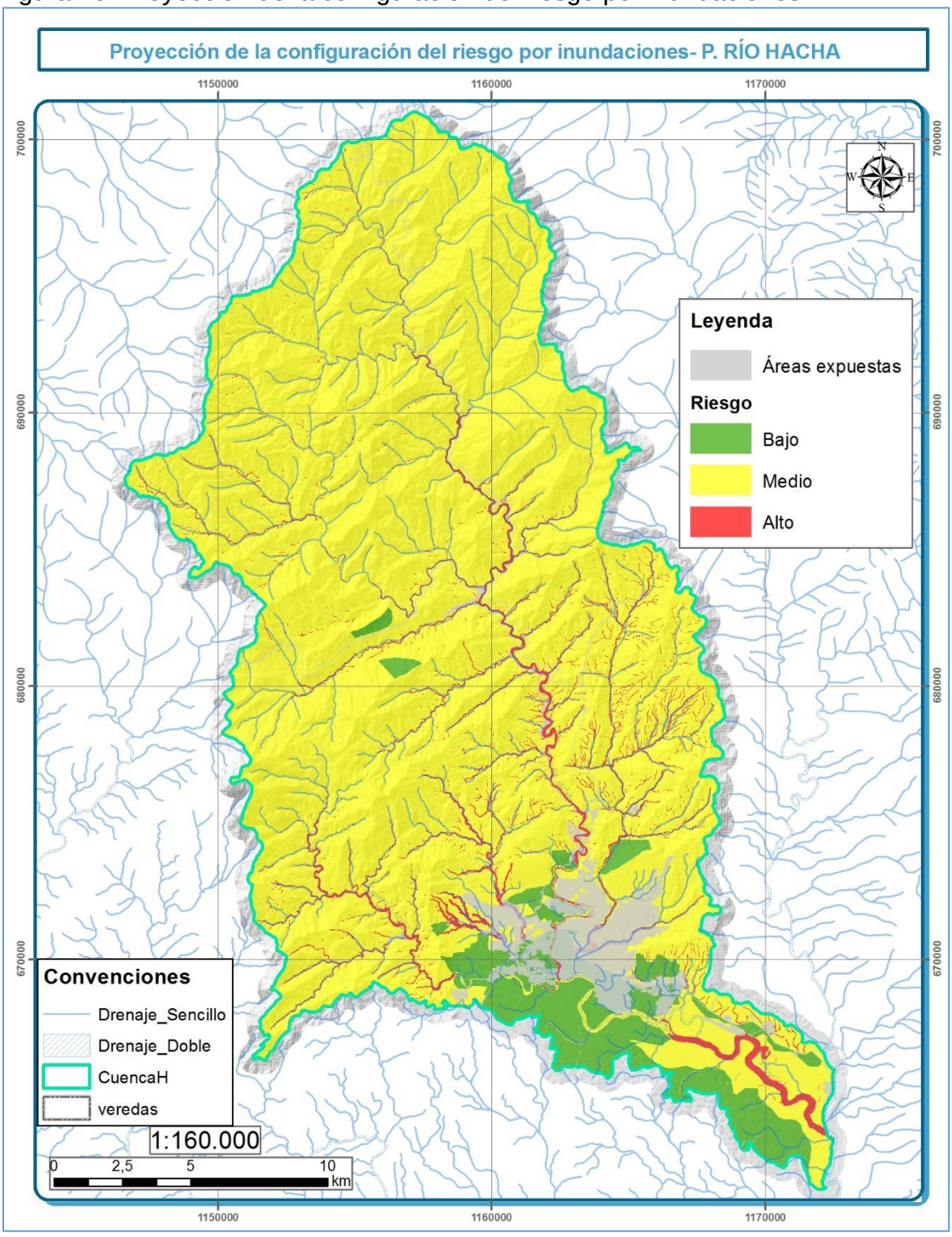
Una vez presentadas las tendencias de las condiciones de amenazas naturales y socionaturales, consideradas así por relacionarse con las variables de origen natural y antropogénico relacionadas previamente (aspectos contribuyentes a la generación de amenazas), así como la tendencia de crecimiento de los elementos expuestos de infraestructura se presentan a continuación las condiciones de riesgos por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales (ver Figura 45, Figura 46, Figura 47, Figura 48).

Figura 45. Proyección de la configuración del riesgo por movimientos en masa



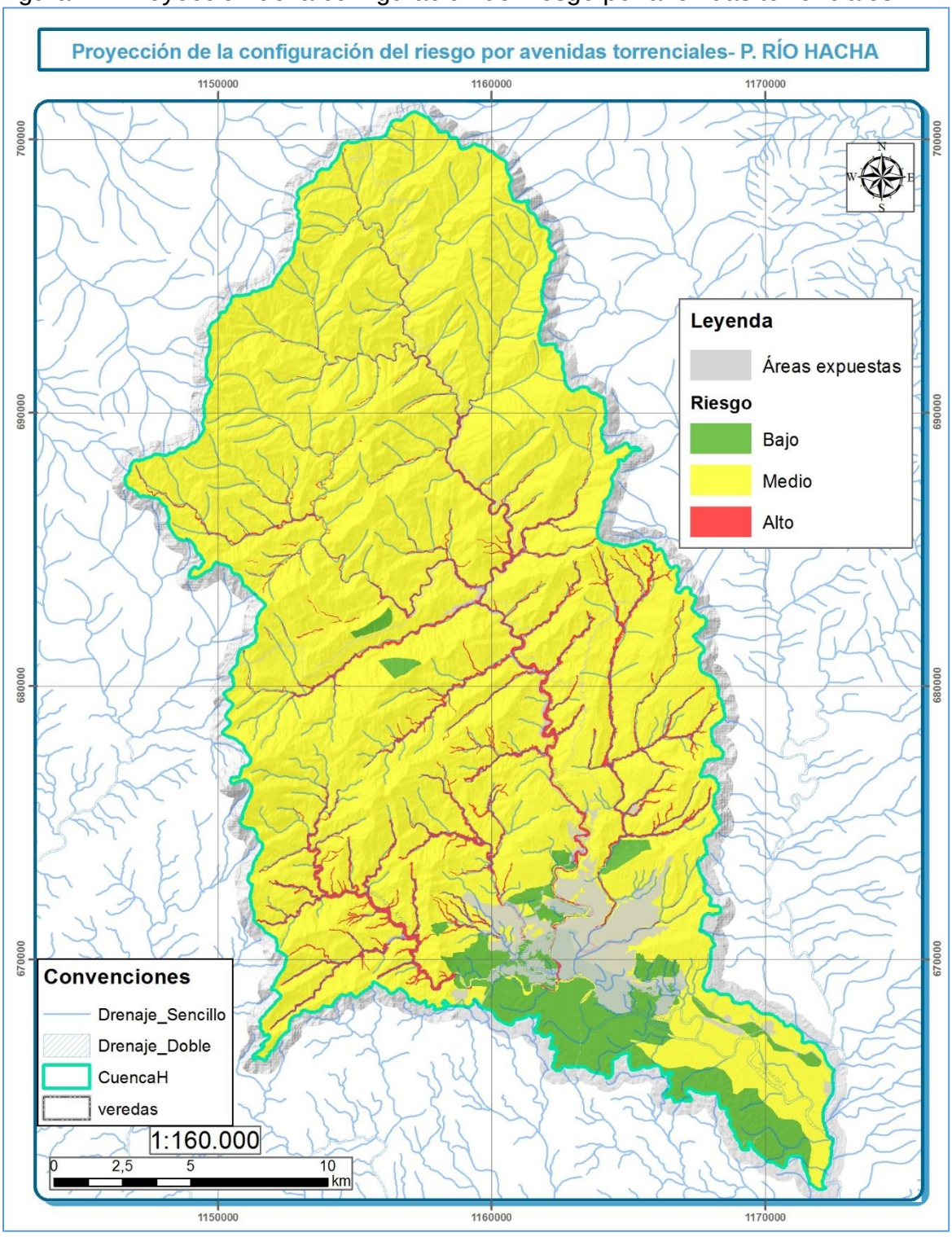
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 46. Proyección de la configuración del riesgo por inundaciones



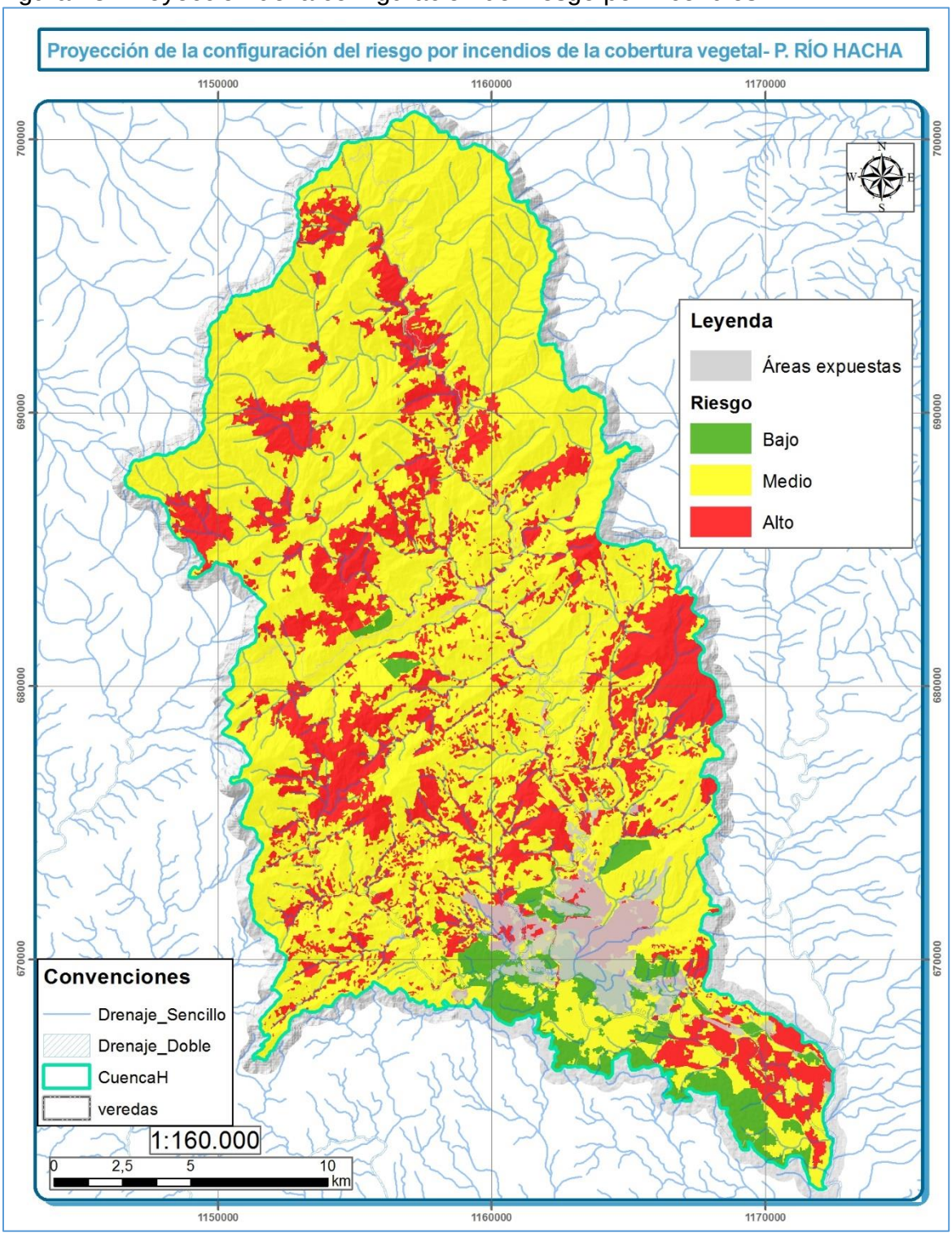
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 47. Proyección de la configuración del riesgo por avenidas torrenciales



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 48. Proyección de la configuración del riesgo por incendios



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.3. Escenario tendencial del Plan Estratégico de la Macrocuenca Amazonas (PEMA).

Partiendo de que la cuenca hidrográfica del río Hacha pertenece a la macrocuenca Amazonas, es importante presentar los resultados más representativos del PEMA, su análisis de tendencias y proyecciones 2020 a 2050. Además se aclara que el período de alcance de los Planes Estratégicos y sus períodos de proyección no puede ser menor al tiempo que tiene de aplicación otros instrumentos como los POMCAs y los PGAR (Plan de Gestión Ambiental Regional), de 10 y 16 años de duración respectivamente, en este caso la cuenca del Río Hacha la proyección de los escenarios es a 10 años. Lo que se busca presentando está información es entender las consecuencias de adoptar o no, en el corto, mediano o largo plazo, los lineamientos estratégicos de estos instrumentos de planificación.

Dentro del PEMA se realizaron las tendencias económicas de cambios de uso del suelo, afectación sobre los recursos hídricos y conflictos: proyecciones poblacionales y de los sectores productivos, en donde específicamente se discuten los escenarios futuros de demanda de agua para considerar en el PEMA. En particular, se adelantan proyecciones poblacionales y de sectores productivos clave en la región Amazónica, para así estimar demandas futuras de agua que den cuenta no sólo del crecimiento de la demanda sino también de mayores presiones sobre el recurso. Toda la información que se presenta a continuación fue extraída del Proyecto: estructuración de lineamientos estratégicos para la gestión integral del agua y para gestionar acuerdos con actores clave para el Plan Estratégico de la Macrocuenca del Amazonas, en el convenio 351/2015 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI (2016).

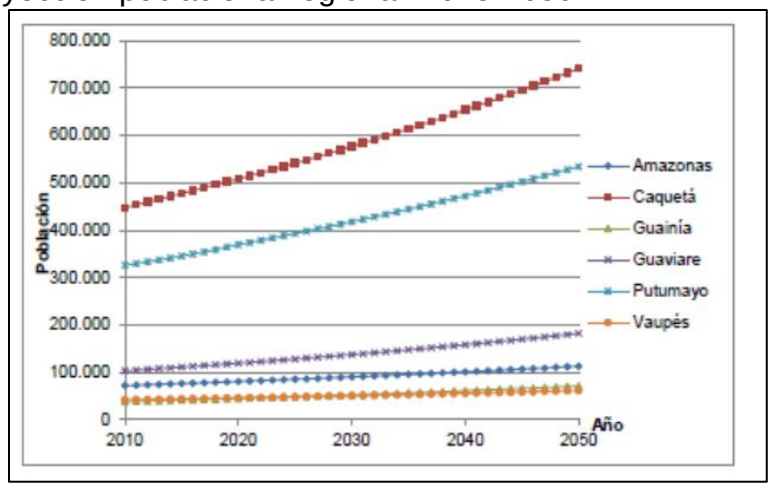
1.2.3.1. Proyecciones de los sectores productivos clave:

Dentro del PEMA, se priorizaron los sectores productivos a analizar en los ejercicios de proyecciones hasta el año 2050. En particular, se eligieron la ganadería, la agricultura y los hidrocarburos, porque son los sectores para los cuales se cuenta con más información y tienen un valor agregado muy importante dentro del PIB regional, lo que los hace causantes de externalidades negativas que imponen fuertes presiones sobre el recurso hídrico y el bienestar de la población.

Como primera medida se realizaron las proyecciones poblacionales, en donde la tendencia creciente de la población mundial y la industrialización de las economías ha traído consigo consecuencias sobre el medio ambiente y sobre el recurso hídrico a nivel mundial. En la **Error! Reference source not found.**, se observa la proyección poblacional regional: 2015-2050. El tamaño de la población resulta importante en la medida en que una mayor población tenderá a demandar una mayor cantidad de agua en términos agregados. Los departamentos más poblados en el 2015 (Caquetá y Putumayo), también cuentan con el mayor consumo per

cápita de agua, mientras el departamento menos poblado (Guainía) tiene la menor demanda per cápita.

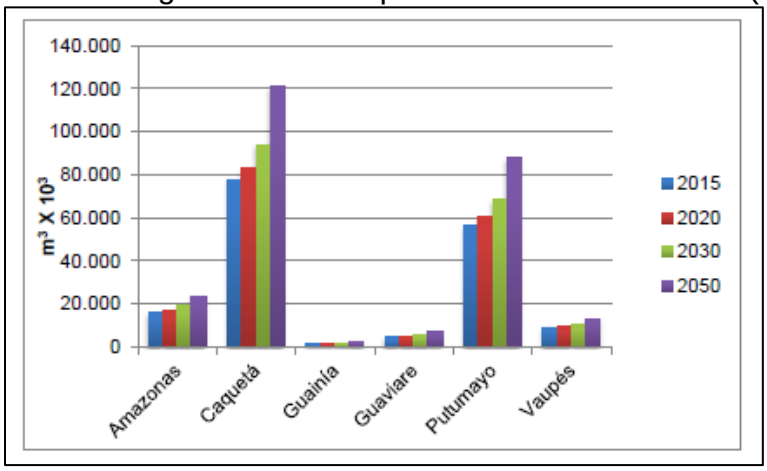
Figura 49. Proyección poblacional regional: 2015-2050.



Fuente: Modificado del DANE, 2016, citado por (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI 2016).

En la Figura 50, se observa que el crecimiento poblacional que experimentará la región amazónica traerá consigo un incremento sustancial en la demanda de agua por consumo humano, lo que implica que se debe garantizar suministro de agua potable para una población creciente, garantizando así su bienestar económico y una mayor demanda generará a su vez una creciente presión sobre el recurso, que debe ser manejada adecuadamente para garantizar su sostenibilidad en el largo plazo.

Figura 50. Demanda de agua futura total para el consumo humano (m^3x103).



Fuente: Modificado del DANE, 2016; IDEAM, 2014.

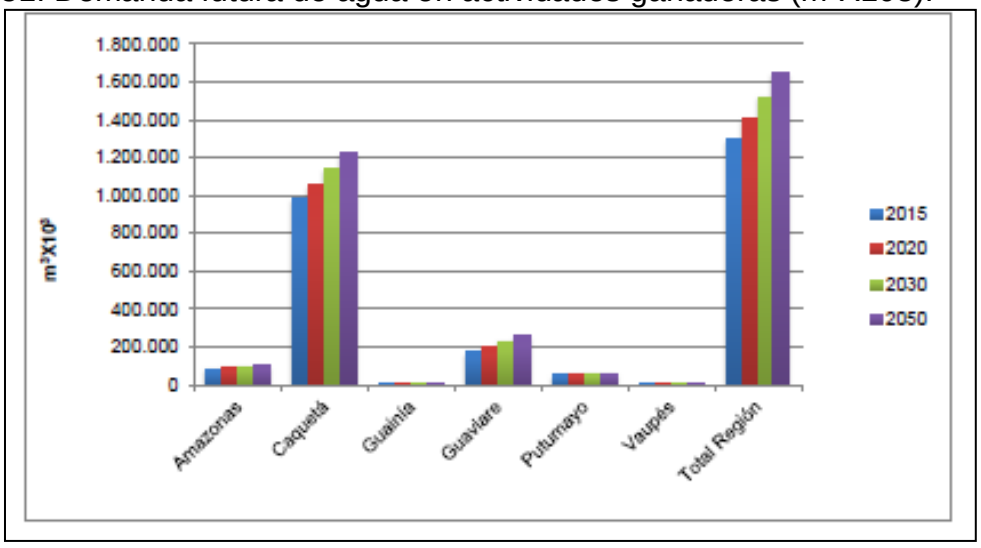
Además del crecimiento poblacional, es importante conocer el crecimiento de los sectores productivos, que no sólo demandan agua sino también son potenciales generadores de externalidades negativas que impactan la cantidad y calidad del recurso.

- ***Sector ganadero***

Este sector es de gran interés por dos razones: Primero, en la producción de carne, y en general en la ganadería, se generan una serie de externalidades negativas que hacen de dicha actividad una de las que más contribuyen a la contaminación del recurso hídrico y a la huella hídrica (Gerbens-Leenes, *et al.,* 2013; Mekonnen & Hoekstra, 2012), de los sectores analizados la ganadería es la que tiene una mayor demanda anual de agua en la región del Amazonas. En segundo lugar, la actividad ganadera genera elevados costos de oportunidad por demandar terrenos extensos que podría usarse para actividad alternas muy productivas como la agricultura (que, además, tienen una menor demanda de agua).

En la Figura 52 se presentan las proyecciones de crecimiento para la demanda de agua en actividades ganaderas. Es posible observar que si bien hay un crecimiento importante el departamento de Guaviare, el Caquetá tendrá el mayor crecimiento en la demanda de agua por actividades ganaderas, mientras se estima que la demanda en los departamentos de Amazonas, Guainía, Putumayo y Vaupés no crecerá de forma sustancial.

Figura 51. Demanda futura de agua en actividades ganaderas (m^3X103).



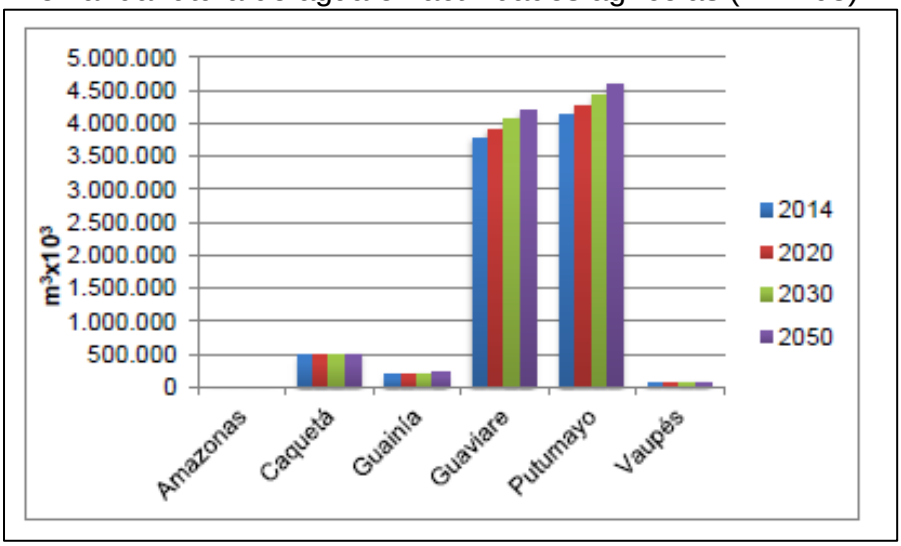
Fuente: Modificado de Minagricultura 2015; ICA, 2014; FEDEGAN 2014; FAO, 2014; Planes de desarrollo departamentales 2016-2020.

- ***Sector agrícola***

Este sector es de importancia por tener una participación sustancial en el PIB departamental de Caquetá y Putumayo, y por ser el sustento para el autoconsumo y la seguridad alimentaria de comunidades indígenas y otros actores clave de la región.

En la Figura 52 se presentan los resultados de proyectar la demanda de agua en actividades agrícolas para el 2020, 2030 y 2050. De este ejercicio puede observarse que para el 2050 los departamentos de Putumayo y Guaviare tendrán la mayor demanda de agua, seguidos lejanamente por Caquetá y Guainía. Por otra parte, se espera que el crecimiento en la demanda de agua en los departamentos de Amazonas y Vaupés no sea muy acelerado, lo cual se debe en parte a la baja participación que tiene la actividad agrícola en su PIB departamental.

Figura 52. Demanda futura de agua en actividades agrícolas (m^3x103).



Fuente: Modificado de Minagricultura 2015; ICA 2014; IDEAM, 2014; Planes de desarrollo departamentales 2016-2020.

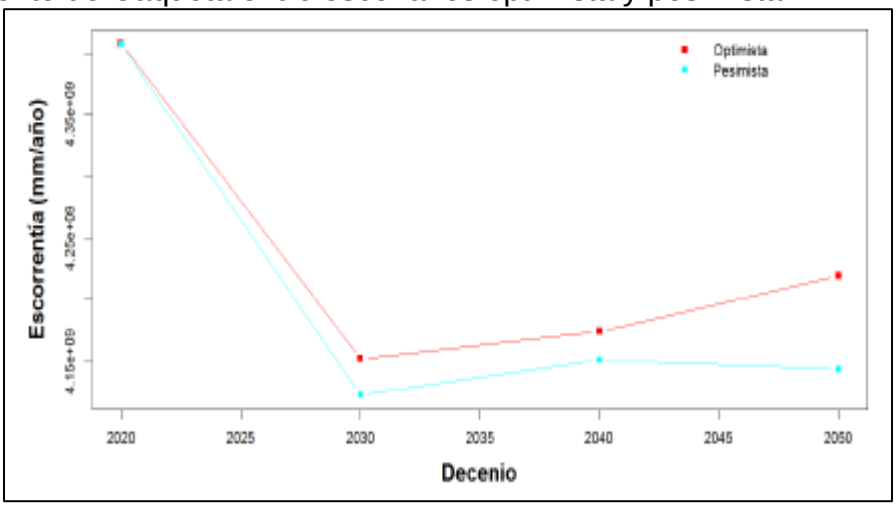
- ***Sector hidrocarburos***

Este sector es de especial importancia por ser uno de los mayores generadores de externalidades negativas que impactan la cantidad del recurso, su calidad, y el bienestar de las comunidades que sufren de falta de acceso a agua limpia y, por ende, de más enfermedades (EPA, 2015; Gay *et al.,* 2010; Osborn *et al.,* 2011). Es una actividad casi exclusiva de Putumayo y es prácticamente el sector que más aporta al PIB de toda la región Amazónica.

1.2.3.2. Tendencias hidrológicas en la Macrocuenca Caquetá

Se desarrolló para los 6 departamentos que conforman la macrocuenca, para el caso de la cuenca, solo se tuvo en cuenta el departamento de Caqueta. La tendencia proyectada para la escorrentía indica que ésta disminuye (Figura 53), principalmente entre 2020-2030 y sin diferencias entre escenarios, a partir de este último decenio, la escorrentía se mantiene con un sutil incremento entre 2030-2050 en el escenario optimista; el escenario pesimista, por el contrario, muestra una disminución de 2040-2050. A diferencia del departamento del Amazonas, el Caquetá muestra cambios en la oferta hídrica en el corto plazo.

Figura 53. Tendencia de la escorrentía para el periodo 2020 – 2050 en el departamento de Caquetá entre escenarios optimista y pesimista.



Fuente: (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI 2016).

1.2.3.3. Tendencias y riesgos sobre la calidad del agua en relación con los usos del suelo.

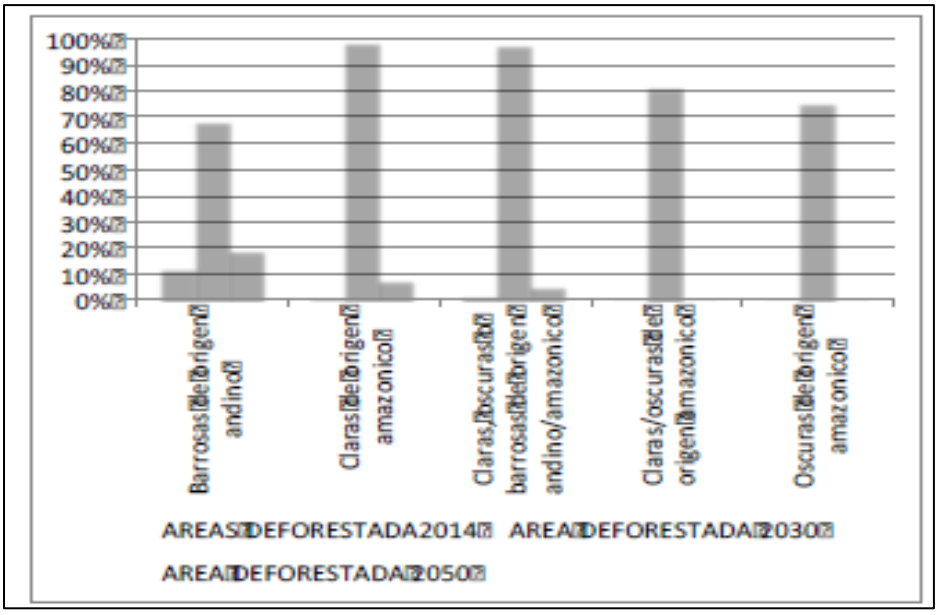
Debido a que no existe suficiente información sistemáticamente levantada a lo largo de los diferentes cursos de agua de la macrocuenca, que permita establecer o identificar tendencias de cambio espaciales o temporales, para inferir las tendencias de calidad del agua, se consideraron dos principales variables de afectación, la deforestación y el consumo de agua, analizadas sobre la condición actual de estas dos variables en los diferentes tipos de aguas o ecosistemas acuáticos identificados por SINCHI en 2014. La cobertura vegetal natural actual en la macrocuenca cubre una extensión del orden de 48 218 939 ha. De estas, cerca del 13% corresponde a coberturas vegetales de tipo inundable, asociadas a cualquiera de los tipos de aguas identificados para la macrocuenca del Amazonas por SINCHI (2014) en las que se encuentran:

- Aguas barrosas de origen andino (aguas blancas)
- Aguas oscuras de origen amazónico (aguas negras
- Aguas claras de origen amazónico
- Aguas claras/oscuras de origen amazónico
- Claras, oscuras o barrosas de origen andino/amazónico

Teniendo en cuenta solamente las coberturas vegetales inundables, las asociadas a aguas negras alcanzan los 43%, seguidas por coberturas asociadas a aguas blancas con el 29% y aguas claras y oscuras con el 13%. Con el 9% están las coberturas asociadas con aguas claras de y con el 6% las otras, que se definen como claras, oscuras o barrosas de origen andino o amazónico.

En la Figura 54, se observa el porcentaje de deforestación actual (2014), y la proyectada para los años 2030 y 2050, para coberturas como barrosas de origen andino; claras de origen amazónico; claras, oscuras o barrosas de origen andino/amazónico; claras/oscuras de origen amazónico y por último oscuras de origen amazónico. Las proyecciones de deforestación para el año 2030 (Figura 54) son bastante preocupantes a la luz de los cambios en la calidad de las aguas, pues se estima la pérdida de la vegetación natural en más del 70% de las extensiones de cobertura de cada tipo de agua indicadas en la Figura 54, alcanzándose casi el 100% de la deforestación en las aguas claras de origen amazónico, entendiendo estas y las aguas negras las más vulnerables a cambios en la calidad del agua asociados con deforestación o pérdida de vegetación.

Figura 54. Porcentaje de deforestación actual y proyectada en las coberturas vegetales inundables asociadas a las clases de aguas en la macrocuenca del Amazonas.



Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI, 2016.

Para el año 2050 el área deforestada se reduce notablemente, cuyo mayor extensión corresponde a las aguas blancas con cerca del 20% de la extensión actual. Para el año 2050, la suma total de las áreas deforestadas será superior al 100% de la cobertura actual para las aguas blancas y las aguas claras, cerca del 77% para las coberturas de aguas negras y el 83% para las aguas claras/oscuras de origen amazónico. En relación con las condiciones esperables para cada una de las zonas hidrográficas, bajo la condición actual como la esperable para el 2030, la subzona hidrográfica del río Caquetá es la que mayor presión por deforestación presenta, fenómeno que al ser asociado con deterioro en la calidad del agua por la pérdida directa de vegetación en las áreas inundables, entonces el mayor deterior de calidad del agua natural para el año 2030 estaría asociado con las subzonas de los ríos Caquetá, Putumayo, Inírida y Apaporis. Para el año 2014 el departamento que presenta mayor deforestación es Caquetá, mientras que para las proyecciones del año 2030 este primer lugar será ocupado por el departamento del Amazonas seguido por el departamento de Caquetá. Considerando estos dos departamentos como los de mayor pérdida de vegetación asociada a ecosistemas inundables, se infiere un mayor deterioro en la calidad del agua para estos dos departamentos.

1.2.4. Análisis escenario tendencial para el componente funcional del territorio.

En la construcción del escenario tendencial, es necesario incorporar el análisis del componente funcional del territorio que está referido a la evaluación de las relaciones funcionales de la cuenca y sus servicios con la región, así como evidenciar las tendencias de movilidad poblacional y el grado de atracción de los centros de desarrollo y su influencia en las dinámicas de transformación ambiental de la cuenca (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014). Además es uno de los factores de cambio que fue priorizado por la matriz MICMAC.

Tabla 30. Análisis tendencial para el componente funcional del territorio

Análisis funcional	Escenario tendencial
Influencia en las dinámicas de transformación ambiental de la cuenca. Dentro de la gestión ambiental urbana, el aumento de lo urbano, ha demandado un cambio de uso del suelo rural y su destinación hacia actividades propias urbanas como residencia, comercio, instituciones y servicios en conjunto entre el centro subregional Florencia y los centros básicos primarios.	Como se observaba en el factor de cambio del crecimiento poblacional (ítem 1.2.1.4.) al año 2027 la presión demográfica sobre los recursos de la cuenca aumentará considerablemente, y se concentrará en el área urbana y los asentamientos humanos. Si el área rural sin población se mantiene de la misma manera, se garantizará su sostenibilidad, caso contrario a lo que ocurre en el área rural con población en donde la sostenibilidad será media, con amenazas crecientes pero normales sobre los recursos naturales. En donde se presentarán reducciones en las coberturas naturales de las cuales se desprenden usos destinados en áreas de importancia ambiental y de interés para la conservación como humedales, ríos

	y bosques de galería, lo que impactaría directamente en una demanda de servicios ecosistémicos representativos desde provisión en agua y suelo.
Comportamiento del saneamiento básico urbano en la cuenca del rio Hacha. Los impactos que se generan en los servicios ecos sistémicos de regulación y culturales, por el comportamiento del saneamiento básico urbano y que pueden ser ubicados a nivel de la cuenca del rio Hacha, están dados por la alteración potencial de la calidad de agua frente a los vertimientos de aguas residuales, producto de los usos domésticos.	La falta de tratamiento para los vertimientos de aguas residuales, producto de los usos domésticos, aumentara la presencia de vectores que afectan la salud de las comunidades por el uso de aguas sin purificar, la disminución de espacios destinados para recreación y la belleza escénica, y la calidad del aire debido a la disposición no adecuada de residuos sólidos especialmente en áreas del suelo rural.
Relaciones urbano – regionales y regionales. El hecho de que en la cuenca del río Hacha se localice la ciudad de Florencia, capital del departamento del Caquetá, genera una serie de relaciones funcionales que dinamizan su funcionamiento espacial que desde luego se concentra en Florencia y no necesariamente en el resto de la cuenca debido a que el sistema de asentamientos de centros poblados no es representativo por tamaño, funciones y jerarquía.	La presión que se ejerce sobre Florencia, como la ciudad que dinamiza la cuenca, se evidencia en las unidades del IACAL en categoría Alta se presentan en la Quebrada la Perdiz, y el Rio Hacha que presenta unidades con categoría Medio Alta, resultados atribuidos a los altos índices de los valores de cargas contaminantes derivados de vertimientos domésticos que tributan en estas subcuencas.
Los PDET se vienen convirtiendo en un instrumento para que los habitantes del campo, las comunidades, los grupos étnicos y todos los involucrados en el proceso de construcción de paz en las regiones, junto al Gobierno Nacional y las autoridades públicas, construyan planes de acción concretos para atender sus necesidades, de acuerdo al enfoque territorial acordado entre todos.	En 10 años se espera que con la implementación de los PDET mejoren las condiciones de desarrollo e institucionalidad para Florencia, con zonas libres de violencia y con importantes oportunidades para generar desarrollo social y económico incluyente.
Sectores económicos: Las relaciones socioeconómicas de la cuenca del Río Hacha, giran en torno al sector terciario en donde se destacan las actividades de servicios sociales, comunales y personales. Por otra parte, el desarrollo agrícola es de sistemas autoconsumo y venta de algunos excedentes como en la ganadería semi-intensiva de mayor rendimiento en la parte plana y de menor rendimiento en la extensiva de montaña; existe una naciente producción piscícola y avícola con rápido crecimiento principalmente en el cultivo de peces.	En 10 años se espera que las coberturas de tipo agrícola aumenten, lo cual se traduce en un impacto fuerte sobre las coberturas naturales y seminaturales, por la conversión de estas zonas a áreas de pastoreo o cultivos, además de la creciente producción piscícola y avícola, que sin el respectivo control afectarán los recursos naturales, principalmente el hídrico.

Polos atractores: Dentro de la cuenca solo se encuentra el centro subregional de Florencia y las unidades de funcionamiento espacial – UFEs: Villaraz, Avenida El Caraño, La Primavera, Sebastopol, Nueva Jerusalén, esta polarización está dada por los bienes y servicios que la comunidad puede obtener de ese determinado sitio; además de esto, los vínculos tales como comercio, transporte, vías de comunicación, social, cultural y deportivo, son factores determinantes en los desplazamientos de los habitantes. Aunque Florencia no es un municipio altamente competitivo, se destaca como un centro de desarrollo económico para la zona sur oriental del país, en donde se ubican las más importantes empresas agroindustriales de la región, y además es considerada la ciudad con la mayor presencia de entidades financieras en la Amazonia colombiana.	El aumento de la población en 10 años en las unidades de funcionamiento espacial, hará que aumenten las áreas de expansión urbana, lo que traerá como resultado la disminución de las coberturas naturales, en especial para la agricultura. Además aumentara la demanda de agua para consumo humano, producción agrícola e industrial, lo que causará el incremento de vertimientos a fuentes de agua superficiales.
Macroproyectos: Proyectos Estratégicos y Macro proyectos Futuros. Según el SGR en Florencia hay aprobados 17 proyectos (DNP 2017) que implican un consumo directo de consumo de recursos naturales e impactos ambientales en la cuenca o Florencia, entre los cuales resaltan: • Obras de adecuación hidráulica y recuperación de las orillas de la quebradas La Perdiz, El Dedo, La Yuca, La Sardina y el río Hacha . en donde hay una intervención de 4.4 km del lecho del río y la dejación de 240 estructuras de concreto de manera permanente, afectará de forma definitiva la dinámica hidráulica de la cuenca y los recursos hidrobiológicos. • Adecuación de vías: Doble calzada entrada Morelia, Doble calzada salida San Vicente del Caguán y Doble entrada desde Neiva, además de arreglo de las vías terciarias.	Con las obras de adecuación hidráulica y recuperación de las orillas de la quebradas La Perdiz, El Dedo, La Yuca, La Sardina y el río Hacha, se espera que se presenten: • Cambios físicos sobre la calidad del agua: durante y después del dragado y la descarga del material dragado, los sedimentos del fondo son mecánicamente removidos y suspendidos en la columna de agua. Los sedimentos más pesados como gravas y arenas rápidamente se sedimentan pero los sedimentos finos como arcillas y limos permanecen en suspensión. • Potenciales impactos sobre peces, flora y otros organismos vivos. • Potenciales cambios físicos del fondo acuático. Con la adecuación de las vías, se espera que mejoren las condiciones de movilidad y especialmente a los productores rurales, microempresarios productores y comercializadores de leche y queso de la región.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.2.5. Análisis del CONPES 3867 "Estrategia de preparación institucional para la paz y el posconflicto".

El documento CONPES 3867 "Estrategia de preparación institucional para la paz y el posconflicto", busca superar los principales rezagos en materia de desarrollo económico y social, contener la degradación ambiental, y garantizar a toda la ciudadanía el goce efectivo de sus derechos, como lo demanda la concepción de un país en paz, requiere de soluciones e instrumentos más acordes con las características y restricciones que enfrentan los territorios. Exige igualmente vehículos de implementación que promuevan y faciliten la articulación entre los diferentes niveles de gobierno y los demás actores, públicos y privados, para generar intervenciones integrales. Demanda, además, mecanismos de operación y financiamiento más flexibles, más participativos y transparentes, acordes con las realidades territoriales y las necesidades del posconflicto. Y propone una estrategia de preparación para la paz y el posconflicto centrada en tres componentes principales:

- La estructura programática de las intervenciones requeridas para generar condiciones propicias para la paz territorial.

- El marco institucional, los instrumentos financieros, y los vehículos de implementación tendientes a asegurar una adecuada coordinación y una llegada más efectiva al territorio;

- Los mecanismos de transparencia, rendición de cuentas y veeduría ciudadana para facilitar el control de las acciones e inversiones para la paz y el posconflicto.

Que en conjunto, buscan facilitar la preparación y desarrollo de las intervenciones para el posconflicto por parte de los gobiernos nacional, departamental y municipal, las organizaciones sociales, el sector privado, y la cooperación internacional (Consejo Nacional de Politica, Economia y Social CONPES, 2016).

1.2.6. Análisis del Decreto 893 de 2017, Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial.

El Presidente Juan Manuel Santos firmó el Decreto 893 de 2017 "Por medio del cual se crean los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial, PDET", que permitirán impulsar la presencia del Estado especialmente en las regiones afectadas por la carencia de una función pública eficaz por los efectos del conflicto. El Decreto prevé que se desarrollarán 16 PDET en 170 municipios agrupados en la siguientes subregiones: Alto Patía-Norte del Cauca, Arauca, Bajo Cauca-Norte Antioqueño, Catatumbo, Chocó, Cuenca del Caguán y Pidemonte Caqueteño, Macarena-Guaviare, Montes de María, Pacífico Medio, Pacífico y Frontera

Nariñense, Putumayo, Sierra Nevada-Perijá, Sur de Bolívar, Sur de Córdoba, Sur del Tolima, Urabá Antioqueño (Presidencia de la República, 2017).

Para el caso de la Cuenca Hidrográfica del Río Hacha, pertenece a la subregión Cuenca del Caguán y Pidemonte Caqueteño, integrado por los municipios de Florencia, Albania, Belen de los Andaquíes, Cartagena del Chairá, Curillo, El Doncello, El Paujil, Montañita, Milán, Morella, Puerto Rico, San José del Fragua, San Vicente del Cagúan, Solano, Solita y Valparaiso en el departamento de Caquetá, por su parte Algeciras en el Huila.

Estos PDET se convierten efectivamente en un instrumento para que los habitantes del campo, las comunidades, los grupos étnicos y todos los involucrados en el proceso de construcción de paz en las regiones, junto al Gobierno Nacional y las autoridades públicas, construyan planes de acción concretos para atender sus necesidades, de acuerdo al enfoque territorial acordado entre todos. Además también se señala que de acuerdo con las “particularidades y dinámicas de cada región, se garantizará la participación efectiva, amplia y pluralista de todos los actores del territorio, en los diferentes niveles territoriales, en -el proceso de elaboración, ejecución, actualización, seguimiento y evaluación de los PDET y de los PATR” (Planes de Acción para la Transformación Regional) (Presidencia de la República, 2017).

De acuerdo a la Oficina del Alto Comisionado para la Paz, como resultado del acuerdo entre el Gobierno Nacional y las FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia) para poner fin al conflicto armado, se vislumbran importantes oportunidades para transformar las condiciones que han permitido su escalamiento y su larga duración, sobre todo en las zonas rurales que históricamente han tenido menores niveles de desarrollo e institucionalidad, y con instrumentos como los PDET se busca transformar las sub regiones definidas por las lógicas del conflicto armado, en zonas libres de violencia y con importantes oportunidades para generar desarrollo social y económico incluyente (Agencia de Renovación del Territorio, 2017).

Los PDET se formularán por una sola vez y tendrán una vigencia de diez (10) años, serán coordinados por la Agencia de Renovación del Territorio (ART), en ejercicio de las funciones que le son propias de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Ley 2366 de 2015, modificado por el Decreto Ley 2096 de 2016 (Agencia de Renovación del Territorio, 2017).

Los proyectos que harán parte de los PDET se enfocarán en 8 pilares que agrupan los programas y planes nacionales creados para la Reforma Rural Integral en el punto 1 del Acuerdo Final:

1. Ordenamiento social de la propiedad rural y uso del suelo
2. Reactivación económica y producción agropecuaria

3. Educación rural
4. Vivienda, agua potable y saneamiento
5. Salud rural
6. Derecho a la alimentación
7. Reconciliación, convivencia y paz
8. Infraestructura y adecuación de tierras

El acuerdo de La Habana, los PDET y el Plan estratégico de la Macrocuenca AMAZONAS (PEMA), tienen relación y reconocimiento en la gestión ambiental o en aspectos que determinan la posible presión o manejo de los recursos naturales renovables, y que juegan un papel importante en la articulación con el POMCA.

1.3. Construcción de Escenarios deseados

Los escenarios deseados corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integran los espacios de participación definidos para la formulación del plan en la estrategia de participación, son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014). Los insumos mínimos para la construcción de estos escenarios fueron:

- Escenarios tendenciales
- Documentos y mapas síntesis de conflictos y potencialidades del diagnóstico.
- Cartografía temática del diagnóstico.

En este sentido, el capítulo 1.3. Construcción de escenarios deseados se estructura de la siguiente manera: 1.3.1. Escenario deseado para los indicadores priorizados con el método MIC MAC, y 1.3.2. Descripción general del escenario deseado por componentes, en el cual se establecen los resultados de los aspectos encontrados por el equipo técnico de Ecointegral para la cuenca; 1.3.3. Análisis del escenario deseado para el componente de gestión del riesgo, en el cual se hace una lectura de los que se espera que pueda suceder frente al tema de las amenazas naturales evaluadas y finalmente el subcapítulo 1.3.4. Escenario deseado por cada actor, teniendo en cuenta los resultados de los talleres de retroalimentación de la fase. Todo lo anterior permite consolidar la información para la construcción del escenario apuesta.

1.3.1. Escenario deseado para los indicadores priorizados con el método MIC MAC

En la Tabla 31 se presenta de manera resumida el escenario deseado a partir de las problemáticas asociadas a cada indicador, teniendo en cuenta los resultados de la metodología MICMAC, por parte del equipo técnico de Ecointegral.

Tabla 31. Construcción del escenario deseado a partir de los factores de cambio asociado a cada indicador.

COMPONENTE	INDICADOR	VARIABLES CLAVE		ESCENARIO DESEADO (10 AÑOS)
Fisicobiótico	Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes	1	Biodiversidad y ecosistemas estratégicos	En 10 años el escenario deseado para este componente es mantener o lograr aumentar las áreas de conservación y protección ambiental en 2,43%, seguido por áreas de conservación con 2,87%, áreas de restauración 0,21%, fórrateles protectores en 76,23% y forestales productores en 6,28%, como se evidencia en la Figura 55. Para el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá se realizará la zonificación ambiental en donde se priorice el acotamiento de rondas hídricas. Además realizar la proyección para la zona de Reserva Forestal de Ley 2a de 1959 Amazonia en donde se refleje la dinámica territorial actual presentada en la cuenca para los proyectos productivos, turismo, ecoturismo y la tendencia de la tierra. En lo que respecta a las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos de la cuenca del río Hacha la visión que se tiene es la de encontrar un punto medio que permita la protección de estas áreas pero que a su vez garantice el desarrollo y sostenimiento de la población que habita la cuenca, mejorando su calidad de vida.
Fisicobiótico	Índice de alteración potencial a la calidad del agua (IACAL)	2	Calidad del agua	Es importante que la administración municipal compré los predios en la zona alta de la cuenca, lo cual contribuye a regenerar áreas degradadas y a proteger áreas de bosque alto andino y demás zonas de recarga hídrica de la cuenca. Así mismo es importante, masificar en todas las comunidades rurales de la cuenca, la implementación de proyectos de educación ambiental enfocados a uso sostenible de los recursos naturales y a su protección, enfatizando en el agua. Es importante consolidar una red de control, protección, seguimiento e investigación del río Hacha y de sus principales afluentes en la cuenca; esta red debe vincular a todos los actores de la cuenca y cada actor con un rol específico (control, protección, seguimiento, investigación), de tal forma que se fomente el empoderamiento del recurso hídrico y sea mucho más efectiva la implementación colectiva de todos los proyectos

				que involucran la gestión integral del recurso hídrico. También es importante que para reducir los índices de alteración potencial, se implementen sistemas de tratamiento de aguas residuales muy eficientes o el mejoramiento de los existentes, de tal forma que se incremente la remoción de contaminantes y la calidad de los vertimientos de aguas residuales sobre el río Hacha, impacte en menor medida la calidad de esta fuente receptora.
Fisicobiótico	Indicador de vegetación remanente (IVR)	5	Cobertura de la tierra	Para el índice de vegetación remanente, el escenario deseado para las subcuencas es que se sigan manteniendo al 2027 las categorías verdes, es decir, que siga manteniendo su categoría de transformación, y subcuencas marcadas con amarillo no cambien su categoría de transformación, es decir, que no se pierda cobertura natural en los siguientes 10 años de manera significativa. Las categorías completamente transformado (CT) se deben recuperar y aumentar la vegetación natural hasta llegar por lo menos una categoría con menos transformación. El escenario deseado para las subcuencas del indicador TCCN es que se sigan manteniendo al 2027 es decir, que sigan las subcuencas manteniendo su categoría baja y demás si están por ejemplo, si está en media se mantenga en media al 2027, es decir que no pierdan cobertura natural de manera significativa. Para el índice de fragmentación lo deseado es que no cambie la categoría de fragmentación de cada cuadrángulo. Para el indicador de ambiente critico se debe buscar que se mantengan la categoría Relativamente Estable (I) y Vulnerable (II) y no se aumente la categoría En Peligro (III) y además no se genere la categoría muy Crítico (V), de igual forma para el IEACN al 2017, se busca que las categorías Conservada y Medianamente Transformada y transformada se mantengan; no se aumente la categoría Transformada, y además no se genere la categoría Altamente Transformada.
Socioeconómico y cultural	Tasa de crecimiento poblacional – r	6	Crecimiento poblacional	Para garantizar la protección de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica del río Hacha, es necesario que la población se mantenga constante o aumente mínimamente, para que así mismo no se registran crecimientos en la densidad poblacional. Si la población se mantiene constante, la presión demográfica sobre los recursos naturales de la cuenca no

				tendrá un crecimiento significativo y se garantizará la sostenibilidad de la misma.
Socioeconómico y cultural	Dinámica poblacional	3	Calidad de vida	Se espera que en 10 años los habitantes de la cuenca, mejoren su calidad de vida contando con el suministro del servicio de acueducto y energía, se hayan mejorado las condiciones de saneamiento básico con alcantarillado urbano y un aumento de la soluciones rurales individuales que limiten la contaminación de las fuentes hídricas, se tendrían planes de mejoramiento para acceso al servicio de gas y la conectividad virtual habrá aumentado, los servicios de salud, educación se adecuan a las condiciones poblacionales del área rural y se continúan los esfuerzos de mejoramiento urbano. Se desarrollan actividades económicas que garanticen un ingreso constante de recursos, con adaptación a las condiciones socio ecosistémicas de la zona. Se ha hecho especial énfasis en el deseo de mejorar la conectividad de la cuenca, ya que las vía secundarias y terciarias se encuentran en muy mal estado, afectando el desarrollo económico y social de la región. Las organizaciones sociales han migrado a formas organizativas que permitan mejorar su desarrollo y se articulan con otras organizaciones bajo esquemas sistémicos y de gobernanza para consolidar un frente ciudadano que ejerza control social sobre los fenómenos migratorios y de amenaza a los recursos naturales especialmente el hídrico. Se aumenta la capacidad de organización de los acueductos artesanales que se convierten en rurales y que ayudan la ordenación del recurso y su captación. La empresa de servicios públicos, mejora su capacidad de gestión en pérdidas y facturación lo que permite un mejor manejo del recurso y ha llegado a los asentamientos humanos, normalizando la prestación del servicio. El aseguramiento de la calidad del servicio de acueducto permite que disminuyan los riesgos epidemiológicos y los costos del sistema de salud en el tema.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.3.2. Descripción general por componentes para el escenario deseado

A continuación se presenta un resumen del escenario deseado por componente y temática, teniendo en cuenta el análisis y la síntesis ambiental. En la Figura 55 se muestra la salida cartográfica para este escenario.

1.3.2.1. Componente físico biótico

Para la temática de hidrología y clima, la vulnerabilidad por desabastecimiento en la Quebrada el Dedo, teniendo en cuenta que se esta extrayendo más de lo que genera, es importante la recuperación y protección de ronda, además de se debe contemplar un control de la demanda hidrica de la fuente. Que las actividades económicas en especial la agropecuaria los propietarios sean conscientes del uso o la puesta en práctica de sistemas agroforestales, del uso de los abonos orgánicos y que de esta manera se logre la conservación de los recursos naturales. También es importante que la comunidad se empodere y ejerza como fiscal o veedor del uso eficiente y uso racional del recurso hídrico, que se complementaría con la incorporación de programas y capacitaciones.

En cuanto a la temática de hidrogeología, debido a la importancia que tiene el recurso hídrico, en este caso el agua subterránea, para garantizar el desarrollo y bienestar de las comunidades, se hace necesario establecer las medidas necesarias que garanticen su preservación, como la identificación de zonas que por sus características deben ser objeto de estudio, como las áreas de recarga de acuíferos, para elaborar y ejecutar programas y proyectos de protección o medidas de manejo especial, como planes de manejo ambiental, que garanticen la conservación del recurso hídrico. También es importante realizar un estudio detallado del inventario de puntos de agua en la Cuenca Hidrográfica del Río Hacha, que permita establecer perímetros de protección para las zonas de extracción o captura, el área de protección microbiológica y la zona operacional de los pozos, aljibes o nacederos que abastecen a la población, para evitar su contaminación y garantizar su preservación.

Para la temática de calidad de agua, en un escenario a 10 años hay que prestarle mayor atención a la Quebrada el Dedito y la Perdiz para evitar que empeoren los problemas de calidad del agua, implementando o mejorando los controles por parte de la entidad administradora del recurso, garantizando que se reduzcan los vertimientos directos a estas fuentes hídricas especialmente.

La temática de cobertura y uso de la tierra, es necesario articular proyectos de interés nacional con la ordenación en torno al recurso hídrico y por ende en torno al paisaje, especialmente en la cabecera municipal de Florencia. Realizar e incentivar jornadas de reforestación con plantas nativas especialmente en la microcuenca de Directos parte baja, Quebrada Palmichal, Quebrada San Joaquín, esto con el fin de recuperar las coberturas naturales que ha ido perdiendo. También es importante

que dentro de 10 años, se logre el respeto de los usos adecuados de la tierra, para evitar transformar las coberturas naturales, además de la comunidad conozca la importancia de la biodiversidad presente en la cuenca y que de esta manera sean protegidas y conservadas.

Para la temática de ecosistemas estratégicos. Se hace necesario solicitar al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la revisión del límite de la Reserva Forestal de la Amazonia de forma que efectivamente se garantice que se encuentra demarcada sobre la cota 1000 y no afecta las veredas o sectores que se encuentran por debajo de esta. Adicionalmente, se debe solicitar también al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la revisión de la ordenación que se realizó para la RFA en el departamento del Caquetá, específicamente para el área que se encuentra dentro de la cuenca del río Hacha de forma que se contemple la recategorización de la zona Tipo B en zona Tipo C, esto soportado en la afectación que se ha hecho a 25 veredas con más de 200 familias que derivan su sustento de la producción que se hace en estas áreas donde tienen ubicados sus predios.

De otro lado, buscando proteger las zonas de bosque natural de la cuenca, el nacimiento del río Hacha y la flora y fauna de la cuenca así como garantizar la conectividad con otros ecosistemas y áreas aledañas se propone la creación de un área protegida reconocida por el SINAP en la zona tipo A de la RFA. En lo que respecta al DCSAC, CORPOAMAZONIA deberá adelantar la redelimitación de esta área de forma que se sustraiga el área urbana y zona de expansión del municipio de Florencia y no se limite así el crecimiento que se tiene proyectado del territorio. Además, debe asegurar la ordenación de esta área protegida teniendo en cuenta los lineamientos de uso y manejo que se establecieron en la zonificación del POMCA del río Hacha. Frente a las áreas protegidas que se encuentran al interior del DCSAC, se deberá contar con planes de manejo que permitan el cumplimiento de los objetivos de conservación sobre los cuales fueron creadas.

Igualmente, se adoptara por resolución la zona de ronda hídrica del río Hacha desarrollando las actividades que sean necesarias para su recuperación y conservación, y se continuará el proceso de acotamiento de las principales fuentes hídricas de la cuenca del río Hacha.

Finalmente, en lo que respecta a humedales se debe hacer una valoración técnica del estado actual de cada uno de los ecosistemas identificados de forma que se pueda establecer cuales cumplen su función ecológica, priorizando las acciones que deben implementarse para su recuperación y protección, y, definir cuales definitivamente han sido deteriorados al extremo de no poder recuperarse y de no cumplir su papel como humedales, contribuyendo así a la consolidación de una estructura ecológica funcional para el municipio de Florencia.

En cuanto a la capacidad de uso de las tierras, brindar capacitaciones a la comunidad, para que conozcan la capacidad de uso y puedan realizar las actividades más acordes a estos usos, de esta manera disminuir la presencia de los conflictos ya sea por sobre o subutilización. Promocionar el desarrollo de proyectos productivos que correspondan a las características físico químicas de los suelos. También mejorar las labores para el sector agropecuario con la implementación de prácticas conservacionistas, rotación de cultivos, aumentó de cobertura del suelo, la disminución de las quemas, por una decisión inmediata de manejar el barbecho y rastrojos para cultivo. Delimitar las rondas hídricas de las principales corrientes de la cuenca, de tal manera que se establezcan límites basados en las condicionantes hidrológicas, geomorfológicas y especialmente ecosistémicas.

1.3.2.2. Componente socio económico

El escenario deseado para la temática social, se espera que, con las medidas tomadas en cuanto al recurso hídrico, las coberturas naturales y el uso de la tierra, el mejoramiento y apoyo a los sistemas productivos ajustados a las condiciones socio ecosistémicas del territorio, actuaciones de saneamiento ambiental y desarrollo social, se continué o mejore la seguridad alimentaria de la cuenca, además se puedan generar más empleos, lo que contribuirá a mejorar las condiciones de calidad de vida; se espera que los servicios básicos de acueducto, energía, aseo, gas, comunicaciones saneamiento básico, así como transporte, salud y educación respondan a las necesidades territoriales con especial cuidado del sector rural que es estratégico para la conservación y la sostenibilidad de la oferta ambiental que aprovisiona a la cuenca baja.

En la temática económica es importante capacitar a las comunidades en el establecimiento de nuevas prácticas de producción agropecuaria, actividades productivas mixtas (agroforestales, agrosilvícolas, agrosilvopastoriles) que permitan aprovechamiento sin deterioro. Fortalecer la implementación de los negocios verdes y de esta manera controlar el pastoreo extensivo en porcentajes de 0,67, los cultivos permanentes intensivos en 4,49%, los cultivos permanentes semiintensivos en 3,69% y los agrosilvopastoriles en 0,60%.

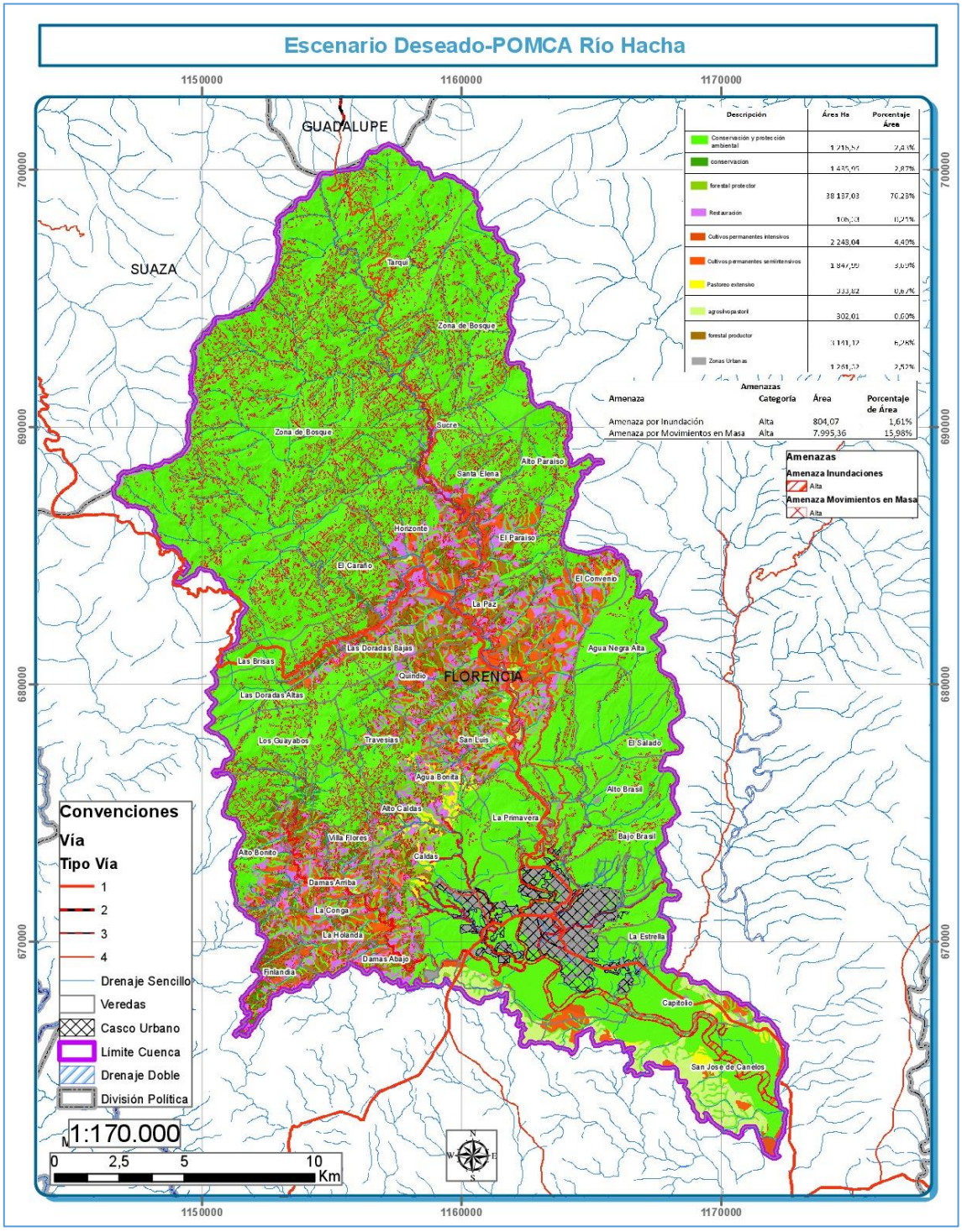
En la Figura 55 es importante aclarar que este escenario se elabora con el componente de coberturas y usos de la tierra, en donde se espera que con la ayuda de todos los actores involucrados, se mejoren las condiciones ambientales, sociales y económicas de la cuenca. En la Tabla 32, se encuentran las áreas y usos propuestos para el escenario deseado.

Tabla 32. Áreas de los usos principales propuestos para el escenario deseado.

Descripción	Área (Ha)	Porcentaje área (%)
Conservación y protección ambiental	1.216,57	2,43
Conservación	1.435,95	2,87
Forestal protector	38.137,03	76,23
Restauración	106,33	0,21
Cultivos permanentes intensivos	2.248,04	4,49
Cultivos permanentes seiintensivos	1.847,99	3,69
Pastoreo extensivo	333,82	0,67
Agrosilvopastoril	302,01	0,60
Forestal productor	3.141,12	6,28
Zonas urbanas	1.261,32	2,52

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 55. Escenario deseado general para la cuenca.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.3.3. Análisis escenario deseado para el componente de gestión del riesgo

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.

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.

1.3.3.1. Escenario deseado concertado

El escenario deseado fue trabajado con los actores de la Cuenca en los talleres de prospectiva (ver anexo 2)[1] 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 propiamente mitigar la amenaza sino reducir el riesgo enfocándose en la situación de exposición, a excepción de la amenaza por

[1] En el Capítulo 2, Actividades complementarias se desarrolla ampliamente el contenido y resultados de cada uno de los espacios de participación desarrollados durante la ejecución de la fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

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.

- ¿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.

- ¿Por quién son generados?

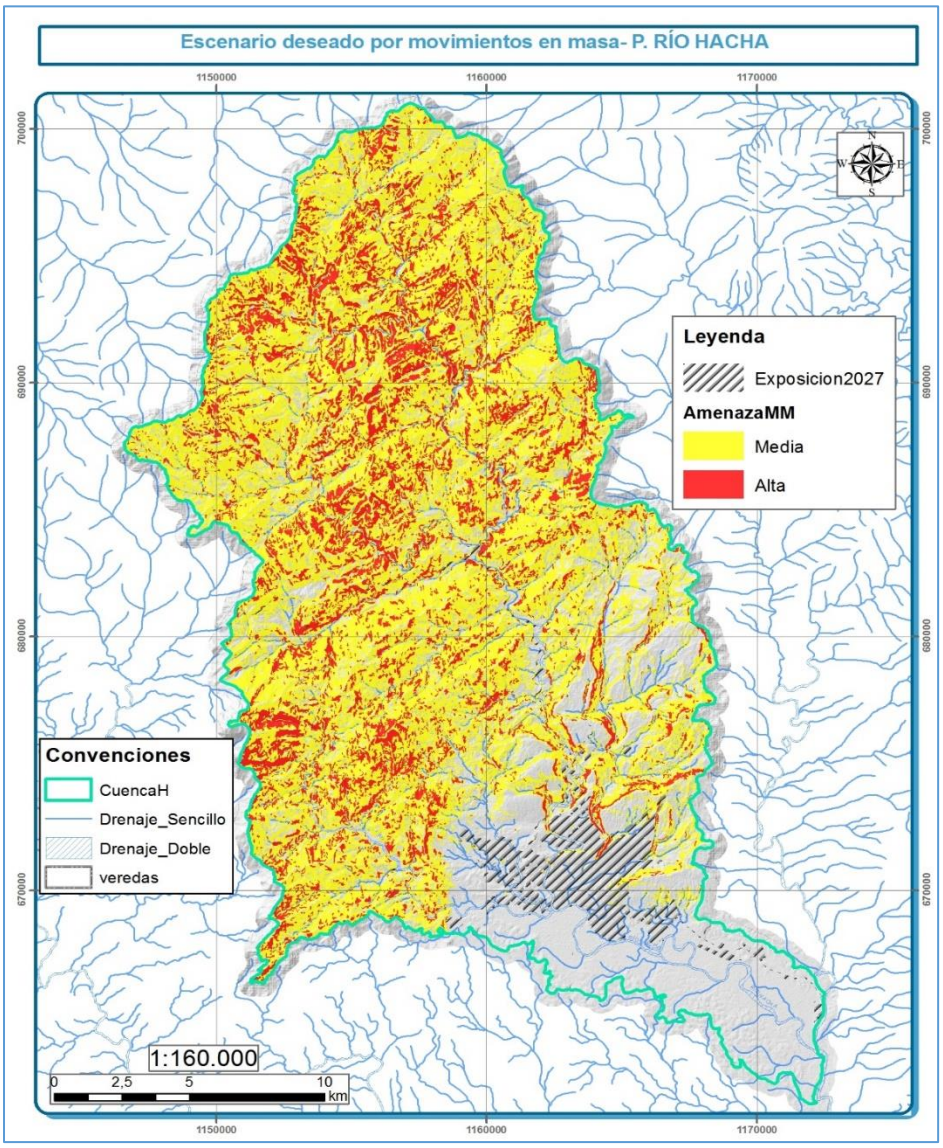
Se revisó cada una de las variables claves y aspectos contribuyentes naturales y antropogénicos como geología, geomorfología, sismología, cortes en vías, vertimientos inadecuados de aguas residuales, presencia de minería, entre otras también relevantes. Estas se muestran al principio de este numeral 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.

- ¿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

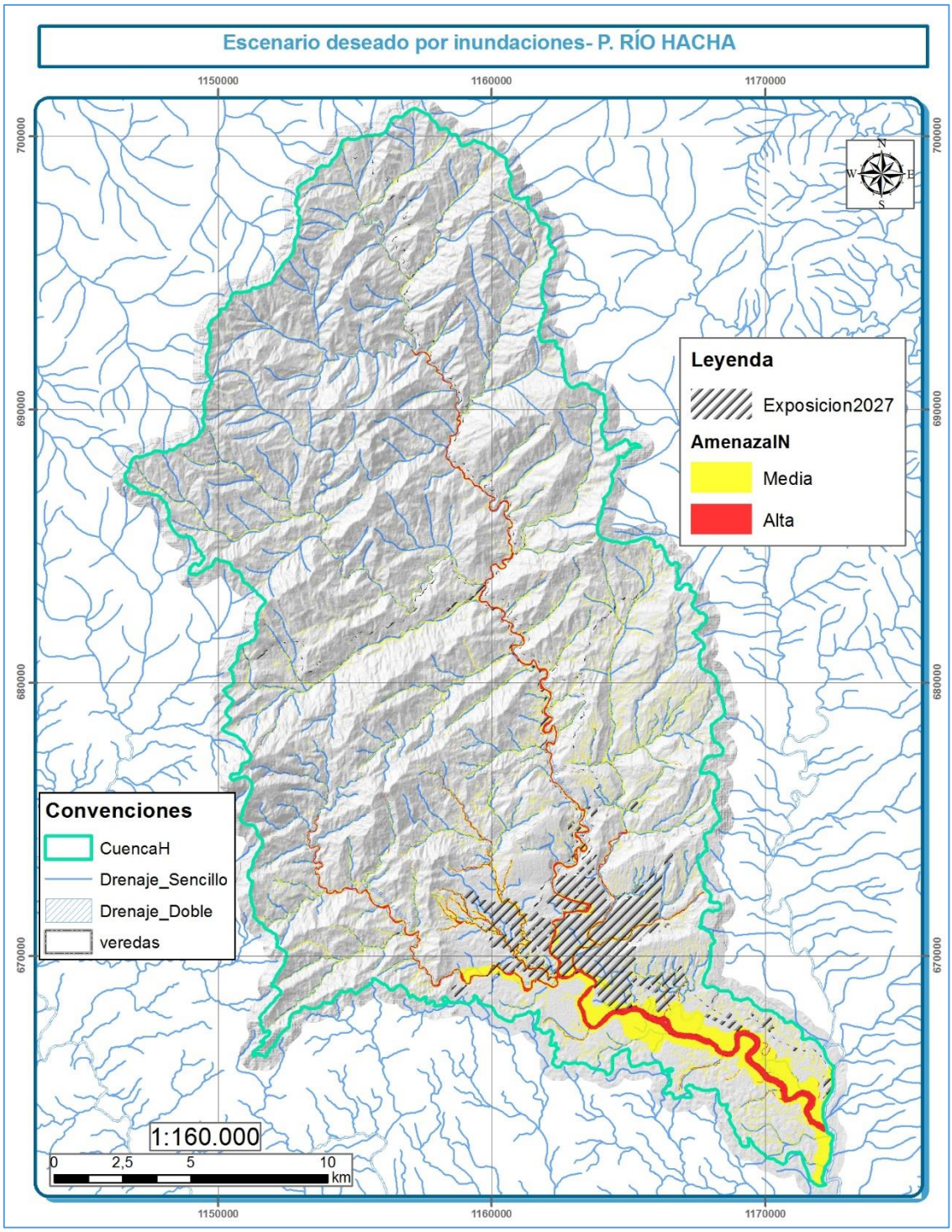
riesgo local, hasta la mejora de instrumentación y establecimiento de sistemas de alerta temprana que involucren a las instituciones y a la comunidad en las acciones de generación de conocimiento, seguimiento, reducción y manejo de las condiciones de amenaza y riesgo en la totalidad de las comunidades 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. 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 **Error! Reference source not found.**, Figura 57, Figura 58 y Figura 59:

Figura 56. Escenario deseado por movimientos en masa



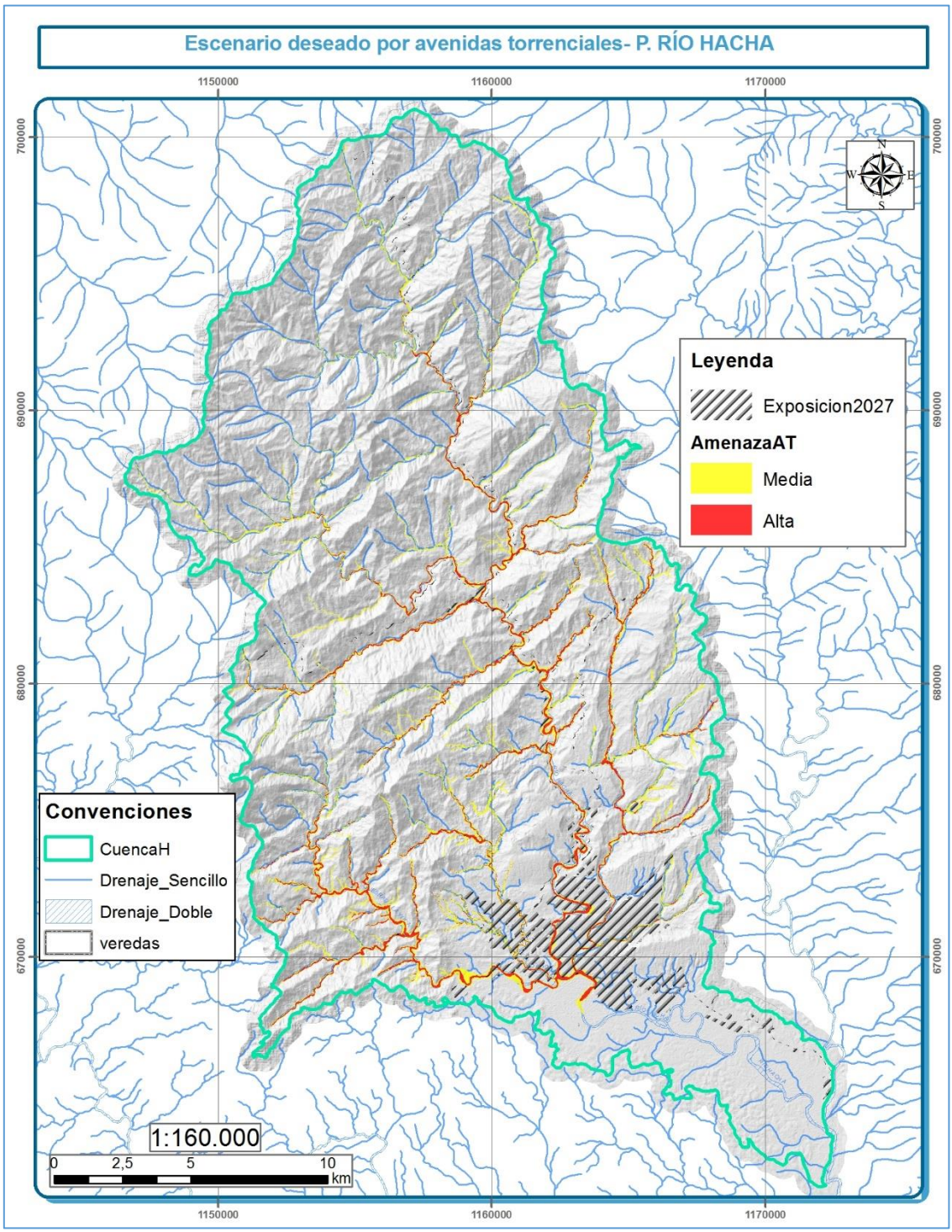
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 57. Escenario deseado por inundaciones



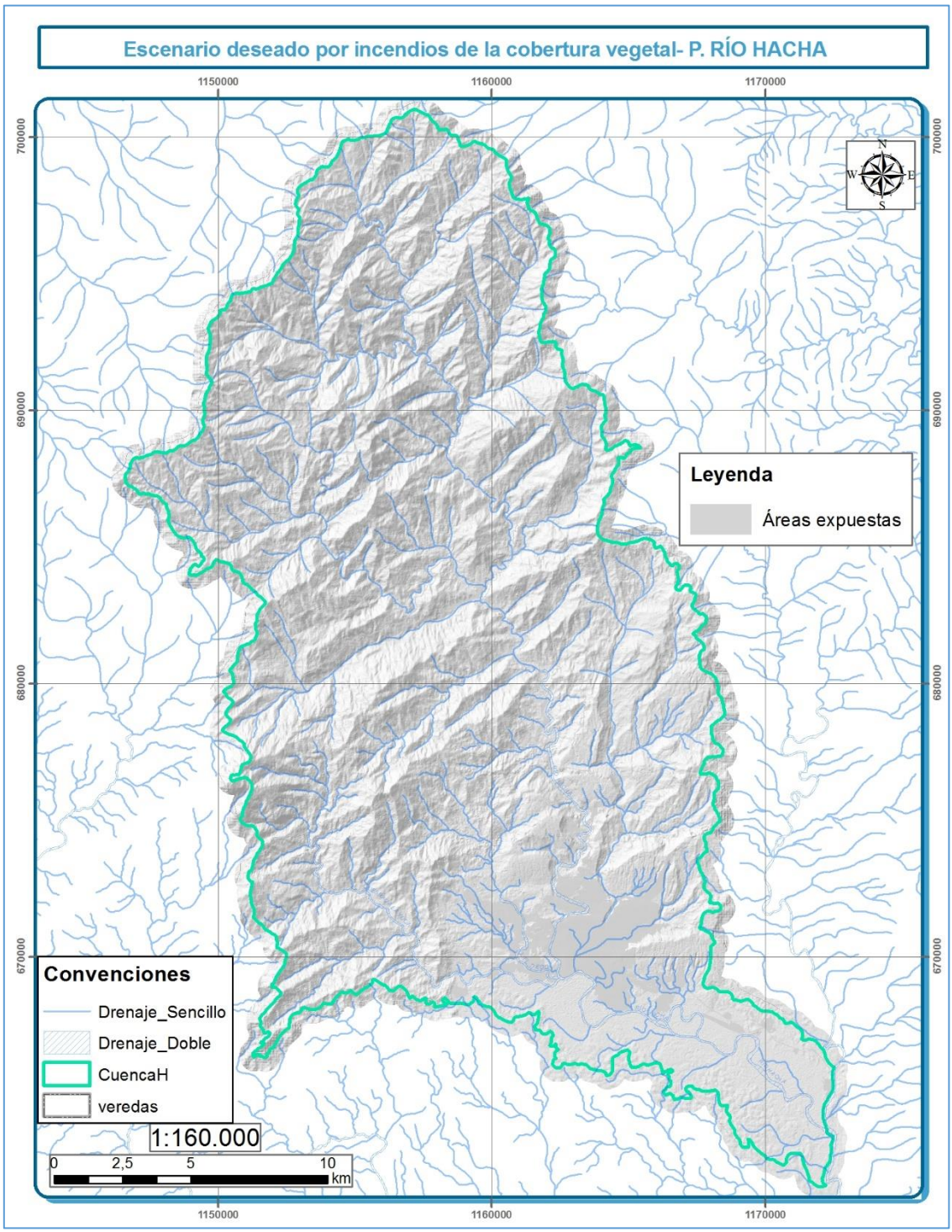
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 58. Escenario deseado por avenidas torrenciales



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 59. Escenario deseado por incendios de coberturas vegetales

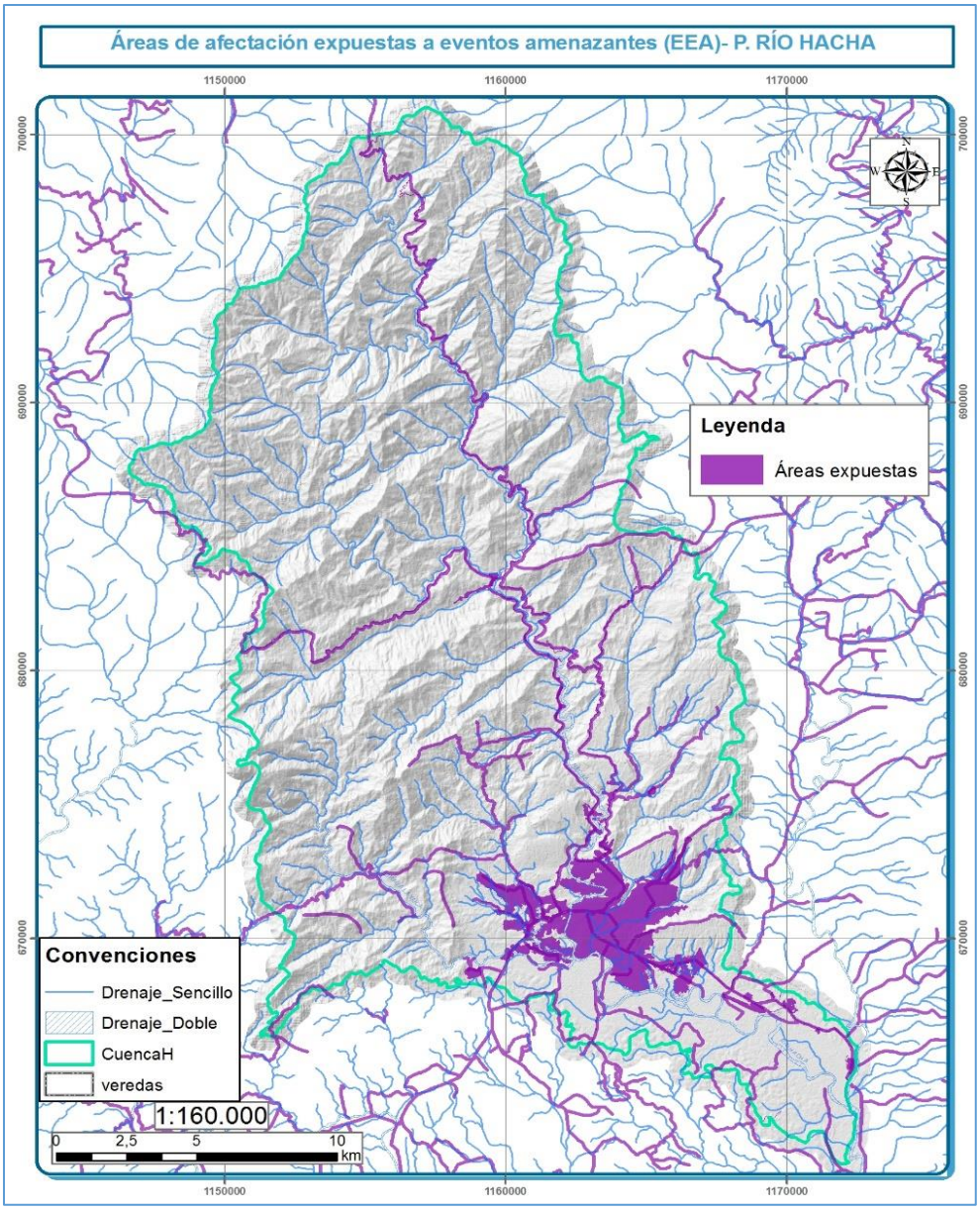


Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.3.3.2. 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 60).

Figura 60. Áreas de afectación o áreas expuestas



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

- Condiciones similares, disimiles y paralelas

Como se indicó con insistencia, 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 del riesgo

De acuerdo al tríptico planteado por la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD) a través de la Ley Nacional 1523 de 2012, las medidas se ueden clasificar en: 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. Esas medidas se pueden clasificar en medidas físicas, no físicas y de reducción de elementos expuestos como las mostradas que se mostrarán a continuación. Todas estas medidas deben ser contempladas en la gestión integral de riesgo por movimientos en masa e inundaciones en la cuenca del río Hacha y en el municipio de Florencia, 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.

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 Hacha y Caraño y de las quebradas La Yuca, La Sardina, La Perdiz, El Dedo, El Dedito, entre otras (por supuesto considerando los estudios ya adelantados de la ronda hídrica del río Hacha) 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; no obstante, la amenaza y el riesgo por sismo puede llegar a ser el más impactante sobre el territorio). 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 **Error! Reference source not found.** se indican los criterios para la definición de las medidas que apuntan a la reducción del riesgo.

Tabla 33. Medidas para considerar el riesgo como no condicionante

¿Qué medidas se adoptan para que el riesgo deje de ser un condicionante del uso del territorio?	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	Las amenazas se presentan con distinta recurrencia, pero se asignan con igualdad de importancia para el ejercicio de planeación. Las inundaciones 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. 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.

Exposición a eventos amenazantes (EEA)	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. 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.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	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.
Índice de daño (ID)	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. 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). En gestión de riesgo se considera inadecuado 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.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

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 apuesta desarrollado 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 prever 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.

1.3.4. Escenario deseado por cada actor de la cuenca

Este escenario es construido por los diferentes actores de la cuenca, a partir del análisis de los escenarios tendenciales y deseados presentados por parte del equipo consultor de Ecointegral, la parte de gestión del riesgo y descripción de los factores de cambio priorizados por el método MICMAC. El resultado de este escenario deseado permite consolidar la información que se utilizara en la construcción del escenario apuesta.

Se realizaron 5 talleres con la comunidad, para la construcción del escenario deseado, de la siguiente manera:

- Dos talleres realizados en la Sala guacamayas, Uniamazonía.
- Dos talleres realizados en el Centro Comunal, Avenida el Caraño.
- Asistentes al taller realizado en el Estadero Las Villas, Vereda Damas Arriba.

Figura 61. Asistentes al taller realizado en la Sala guacamayas, Uniamazonía.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 62. Asistentes al taller realizado en la Sala guacamayas, Uniamazonía.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 63. Asistentes al taller realizado en el Centro Comunal, Avenida el Caraño.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 64. Asistentes al taller realizado en el Estadero Las Villas, Vereda Damas Arriba.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 65. Asistentes al taller realizado en el Centro Comunal, Avenida el Caraño

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

De los talleres realizados, se consolido el escenario deseado por temáticas como se presenta en la
Tabla 34.

Tabla 34. Escenario deseado por temática consolidado por los actores de la cuenca.

TEMÁTICA	ACTORES PARTICIPANTES	ESCENARIO DESEADO POR LOS ACTORES
Hidrología	Representantes organizaciones productivas. Representantes organización campesina. Representante Institución educativa Instituto SINCHI JAC ONGs (Organizaciones no gubernamentales) Uniamozonía (Universidad de la Amazonía) Consejeros de Cuenca	Los habitantes y asociaciones del corregimiento el Caraño, realizaron un conversatorio sobre el recurso hídrico, en el cual, el señor Nelson Tapasco (habitante de las veredas Las Brisas), redactó un documento en el cual se consignan algunas acciones que deben incluirse en el POMCA del río Hacha. A continuación, se mencionan algunas: • Aplicar la declaración de las Naciones Unidas en su 64 Asamblea en 2010, y como productores de agua dulce reconocer como un DERECHO HUMANO el agua, a los habitantes de la cuenca • Que a 2025 todas las aguas negras de Florencia estén siendo tratadas a través de lagunas de oxidación u otro mecanismo tecnológico, para regresarlas totalmente potable o al menos en un 80%. • Fijar de las utilidades de las empresas de acueducto oficial el 30%, privado el 30%, comunitario el 15% para dedicarlo a pago por servicios ambientales. • No ceder en venta, concesión, comodato, arrendamiento u otra figura lesiva, en todo o en parte el área que comprende la cuenca del Rio Hacha, ni sus aguas ni territorio, a empresas multinacionales o figuras empresariales que tengan como objetivo, la explotación del agua, la flora, la fauna, el suelo, o algún sistema de producción que atente contra el ecosistema y sus habitantes. Dentro de otro de los talleres, los actores manifestaron que a pesar de que la comunidad ya viene desarrollando actividades con enfoque de conservación sostenible es necesario implementar, diseñar planes de manejo ambiental, para que la comunidad los desarrolle en la vereda y sus fincas, para garantizar una mejor implementación de los planes y la conservación ambiental a todas las microcuencas que surten la quebrada la Yuca. También sugieren: • Que se realice la caracterización y formalización de centros turísticos tales como: Charco azul, charco la Lengua, charco el Tigre, la cascada, charco Lisismaco, Charco el amor, cascada Mogollón y charco las burbujas. • Incentivo de conservación para predios • Se cree un centro de usuarios de recurso hídrico • Acompañamiento y asesoría para el desarrollo de los proyectos, en las diferentes etapas • Garantizar la infraestructura para el desarrollo de los proyectos ecoturisticos • Manejo adecuado de insumos agrícolas • Brindar incentivos para la conservación del agua

		• Fortalecer juntas de acción comunal en el área ambiental • Vincular e incentivar con juntas comunales para generar y fortalecer la cultura de conservación de agua.
Calidad de agua	Representantes organizaciones productivas Representantes organización campesina Representante Institución educativa Instituto SINCHI JAC ONGs Uniamozonía Consejeros de Cuenca	Para el componente de calidad de agua, en los diferentes talleres los actores proponen: • Monitoreo a fuentes hídricas**:** mediante un convenio con la Universidad de la Amazonia, se propondría realizar análisis físicos, químicos y biológicos de todas las microcuencas abastecedoras, con el fin de construir una base de datos para el análisis y toma de decisiones respecto a la calidad del agua. Además, es necesario implementar en cada una de las microcuencas dos estaciones hidrometeorológicas certificadas por el IDEAM, para construir una base de datos de la disponibilidad y comportamiento de las fuentes hídricas. • Tratamiento de aguas residuales: establecer como norma ambiental, y por tanto de obligatoriedad, la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales u otro mecanismo de aprovechamiento para aguas negras y grises en toda la cuenca del río Hacha. Para el caso de otros mecanismos de aprovechamiento de aguas negras, se mencionaron los biodigestores y los procesos de compostaje.
Cobertura y uso de la tierra	Representantes organizaciones productivas Representantes organización campesina Representante Institución educativa Instituto SINCHI JAC ONGs Uniamozonía Consejeros de Cuenca	Reforestación: proponen la reforestación mixta (regeneración natural y siembra de especies nativas) de 1000 has para las rondas hídricas (30 m a cada margen) de las microcuencas abastecedoras, reforestando en un mayor porcentaje, la parte alta de cada una de ellas.

Ecosistemas estratégicos	Presidentes de JAC Representantes organizaciones productivas Representantes organización campesina Representante Institución educativa Instituto SINCHI JAC ONGs Uniamozonía Consejeros de Cuenca	Los habitantes y asociaciones del corregimiento el Caraño, realizaron un conversatorio sobre la zona de reserva forestal, en el cual, el señor Nelson Tapasco (habitante de las veredas Las Brisas), redactó un documento en el cual se consignan algunas acciones que deben incluirse en el POMCA del río Hacha. A continuación, se mencionan algunas: • Se garantice a las familias, el derecho a la propiedad de los predios en el área intervenida, a través de una de estas figuras: Titulación, contrato de arrendamiento, contrato de comodato o creación de zonas de reserva ambiental y campesina. • Declarar zona especial AGROECOTURÍSTICA los corredores viales que comunican con el Huila, a partir de la Y del Caraño • Se realice la delimitación y se les corran sus respectivos títulos a los predios que se encuentran por fuera de la cota 1.000 o Reserva Forestal de la Amazonia - RFA. • Incentivar a las familias que estén en R.F.A. en el cuidado, conservación y recuperación de los recursos naturales a través proyectos productivos en hortalizas, frutales, especies menores, maderables y cultivos ya establecidos amigables con los recursos naturales, con garantía de crédito, asistencia técnica, comercialización. • En cada vereda en R.F.A. debe haber ocho (8) familias guardabosques. • Formar técnicos en recursos naturales, producción orgánica y organización comunitaria. • Con los recursos que hoy se invierten en proyectos de reforestación con siembra de árboles, se adelanten proyectos de producción agropecuaria intensiva, en predios que demuestren aislamientos para la recuperación vegetativa natural cuantificable. • Que las instituciones aportantes realicen convenios con las organizaciones campesinas para que las comunidades ejecuten los recursos destinados al POMCA en la R.F.A. en proyectos productivos como: Hortalizas, frutales, especies menores, ganadería semiestabulada y otras ya establecidas en la zona.
Capacidad de uso de las tierras	Presidentes de JAC Representantes organizaciones productivas Representantes organización campesina Representante Institución educativa JAC	Los actores de la cuenca del río Hacha identificaron y propusieron la necesidad de desarrollar proyectos productivos con cultivos amazónicos o adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona y del que se puedan obtener productos a corto y mediano plazo. Además, expresaron el interés de cultivar bajos arreglos agroforestales, debido a las condiciones de conservación que presenta la cuenca del río Hacha. Por esta razón, propusieron la implementación de árboles maderables nativos en el diseño de estos sistemas. Además la comunidad reconoce un mejor manejo y uso del suelo en compañía de entidades gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con la conservación y preservación del medio ambiente. Para cumplir con estos propósitos, los actores señalan la necesidad de profundizar el nivel de detalle de la zona de reserva forestal a escala 1:5000 y la revisión de las categorías A y B.

Socio económico	Representantes organizaciones productivas Representantes organización campesina Representante Institución educativa Instituto SINCHI JAC ONGs Uniamozonía Consejeros de Cuenca	Dentro de este componente, son varios los aportes que se tienen por parte de los actores: **Organización y recursos.** • Creación de una figura administrativa: los actores han identificado que es de vital importancia la creación de una organización autónoma y administrativa que regule, vele e invierta en el manejo sostenible de los recursos naturales del río Hacha, y que sea administrada por personas que vivan y hagan parte de la cuenca. Esta organización debe contar con recursos financieros y humanos provenientes de la comunidad, empresas de servicios públicos, entidades gubernamentales y organizaciones ambientalistas. • Planes quinquenales: los programas, planes o proyectos que se consoliden en la actualización del POMCA del río Hacha deben alcanzar sus objetivos en un plazo máximo de 5 años y socializar sus de indicadores de gestión y de conservación del medio ambiente, anualmente. Estos planes incluirían los pagos por servicios ambientales, incentivos a familias guardabosques y el aumento en un 5% el agua producida hoy. • Convenios: es necesario realizar estudios hidrográficos y definición de rondas hídricas en las microcuencas abastecedoras, estudios de acuíferos, la incorporación del estudio de ronda hídrica para el río Hacha realizado por la Universidad Nacional, y la oferta de escuelas de manejo de recursos naturales, a través de convenios con universidades de Educación Superior y entidades gubernamentales para la capacitación e investigación en los temas mencionados anteriormente. • Apoyo institucional: en este aspecto, los actores de la cuenca mencionaron que se debe tener en cuenta apoyo de entidades nacionales e internacionales para que las aguas no se agoten y que se puedan aumentar la franja de protección forestal. Cabe resaltar, que al igual que en las demás fases, la comunidad reclama el acompañamiento, vigilancia y las sanciones por parte de las autoridades ambientales a aquellas personas que no explotan, de manera sostenible, los recursos naturales. Además, de la falta de asistencia técnica en la construcción y ejecución de sus actividades agropecuarias, a fin de disminuir los impactos negativos al ambiente. **Económico:** • Agroecoturismo: los habitantes están interesados y desean definir una zona especial agroecoturística, donde puedan realizar actividades de turismo ecológico y turismo agropecuario, en el cual puedan hacer senderismo, establecer zonas de picnic, y dar a conocer los procesos de producción y beneficio de los cultivos existentes en la zona, además de la degustación de la gastronomía del sector**.** En este tema, es importante realizar metodologías de capacidad de carga turística y la implementación de indicadores de calidad ambiental.

		• Incentivar el cultivo de café: mayor producción en sistemas agroforestales. Cacao: mayor producción en sistemas agroforestales y con enfoque orgánico. Plátano: mayor producción, modificar el sistema de producción y precios justos. Caña: implementar complejos paneleros, tener infraestructura. Silvicultura: fomentar la propagación de especies nativas y frutales. Sistemas agroforestales, que puedan comercializar madera y evitar la deforestación del bosque natural. Desean un mejoramiento vial para bajar los costos de producción, doble vía. • Pecuario. Mejorar la ganadería para reducir las áreas dedicadas a ello, fomento de bancos forrajeros y semi intensificar la producción ganadera. Sistemas de producción más eficiente s en especies menores (gallinas, pollos, cerdos, peces). • Minero energético: debe haber una mayor restricción y control de las actividades minero energéticas, las cuales deben obedecer a cumplir con las respectivas autorizaciones, no estar en sitios de fragilidad o importancia para la conservación, ni en áreas de amenaza alta en las cuales incrementen las posibilidades de algún evento. Se deben respetar las licencias que se encuentran vigentes pero que una vez cumplidos los plazos o si llegan solicitudes nuevas sean más restrictivas, dando prioridad a la vocación de conservación y uso sostenible de la cuenca. **Social:** • Buscar la forma de trabajar la ganadería, que no afecte el medio ambiente. • La parte productiva debe ser sostenible y sustentable. • Fomentar los pagos por servicios ambientales • Los propietarios son los que cuidan el medio ambiente, SERVAF no gestiona proyectos, no con recursos públicos. • Proyectos productivos que cuenten con encadenamientos para la comercialización de productos. • El plátano que se produce en más costoso que el que se tare del Huila, un problema para los productores de la región • Necesidad urgente de contar con una vía en buenas condiciones. • Fomentar oportunidades para que los jóvenes se queden en el territorio. • Negocios verdes: aceites esenciales, plantas medicinales • Pago por servicios ambientales • Asociaciones productivas: organizaciones fuertes, capacitadas y con capacidad de contribuir en el desarrollo local. **Educativo:** • El promover en el estudiante la consciencia ambiental, se busca la preservación y la recuperación de la cuenca con el manejo de residuos sólidos, reforestación con especies nativas, siembra de carbón. • La desean ver como un corredor ecológico, por eso se le apuntan a la recuperación,

		• Convertir el escenario de la granja integral en un escenario amigable con el medio ambiente, teniendo en cuenta el beneficio que tiene el recurso hídrico en el escenario productivo. • Cambiar la mentalidad a la comunidad: dejar de ver su territorio únicamente como objeto de extracción, si no verlos como zona de producción agroecológica. • Implementar más programas en los niños de todas las edades para la recuperación y conservación de la cuenca.
Gestión del riesgo	Representantes organizaciones productivas Representantes organización campesina Representante Institución educativa Instituto SINCHI JAC ONGs Uniamozonía Consejeros de Cuenca	• Que la comunidad se sensibilice con el adecuado uso del suelo • Promover la recuperación de las riveras de las quebradas • Promover la recuperación de las áreas protectoras para reducir los riesgos en la comunidad • Desarrollar actividades que nos garanticen la calidad del agua, la cantidad del caudal • Explotar el turismo en la zona aplicando las funciones de cultura ciudadana • Obras de bioingeniería donde hubo remoción en masa • Que el sector productivo de la quebrada la Yuca convierta su labor en un trabajo amigable con el medio ambiente, utilizando de forma adecuada el recurso hídrico y que la rivera de la quebrada se convierta en un corredor biológico. De esta manera se reduce el riesgo de incendios forestales y de las avenidas torrenciales. • Que los proyectos productivos sean diseñados y acompañados con profesionales en el área y la comunidad asuma el compromiso de cumplirlos.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Del escenario deseado construido por los actores, la mayoría coincide que es necesario:

1. Que se creen o den incentivos de conservación para predios.
2. Se realice un manejo adecuado de insumos agrícolas.
3. Se fortalezcan las juntas de acción comunal en el área ambiental.
4. También mencionan la importancia de realizar reforestaciones mixtas (regeneración natural y siembra de especies nativas) en las rondas hídricas.
5. Implementar proyectos productivos con cultivos amazónicos o adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona, además de arreglos agroforestales con cultivos de caña, café, cacao y plátano y los negocios verdes como otra alternativa económica.
6. Muy importante que haya una mayor restricción y control de las actividades minero energéticas, las cuales deben obedecer a cumplir con las respectivas autorizaciones, no estar en sitios de fragilidad o importancia para la conservación, ni en áreas de amenaza alta en las cuales incrementen las posibilidades de algún evento.
7. Los actores señalan la necesidad de revisar las categorías A y B de la Reserva forestal de la Ley 2ª. También señalan la importancia de mejorar las vías, fomentar oportunidades para que los jóvenes se queden en el territorio, cambiar la mentalidad a la comunidad, que no se vea el territorio como un objeto de extracción, si no como una zona de producción agroecológica.
8. Para la gestión del riesgo, señalan la necesidad de sensibilizar a la comunidad en cuanto al adecuado uso del suelo, la recuperación de las riveras de las quebradas y áreas protectoras para reducir los riesgos en la comunidad.

Estas convergencias entre los actores, fueron la base para construir el escenario apuesta, como se observa en el siguiente ítem.

1.4. Construcción de escenario apuesta

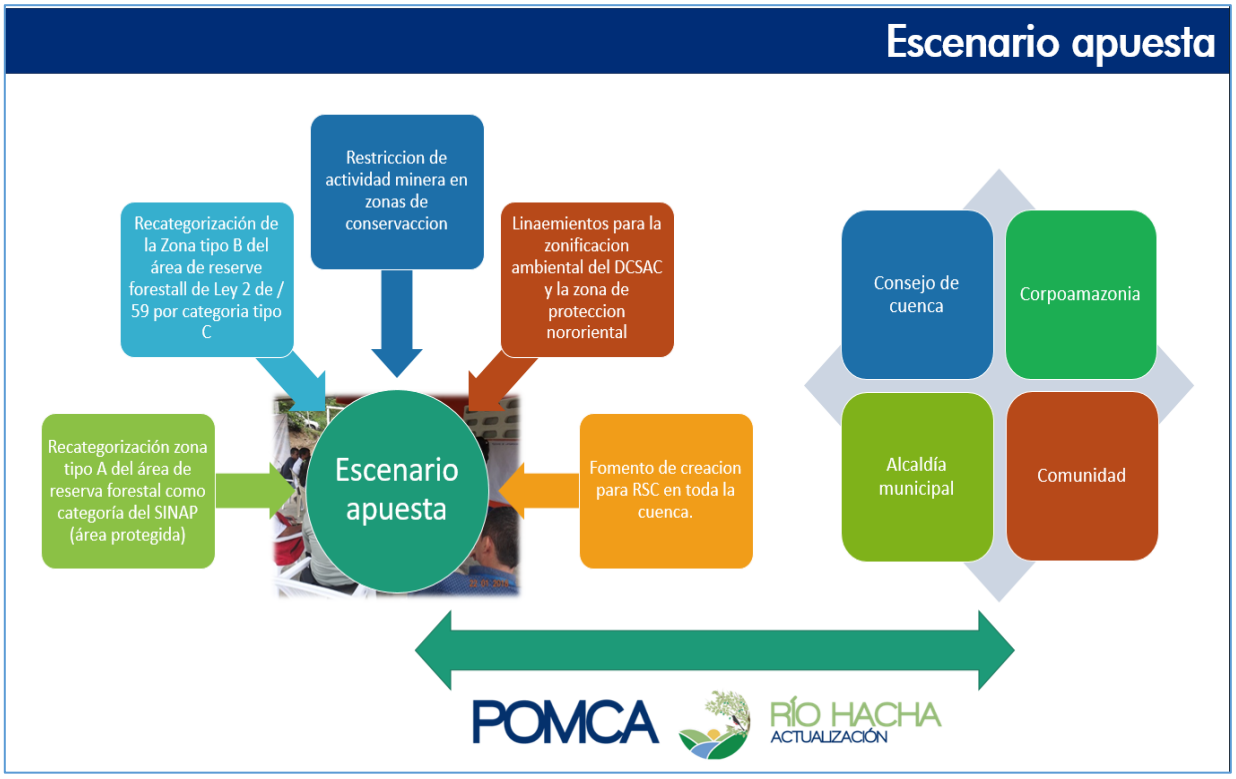
Siguiendo las orientaciones de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA 2014, se procedió a la realización del escenario apuesta que determina y con ello la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha.

1.4.1. Análisis de los escenarios tendencial y deseado para llegar al escenario apuesta.

Como se observa en la Figura 66, el escenario apuesta, es el producto concertado entre las visiones de futuro, escenarios deseados de los actores involucrados en el proceso (Consejo de cuenca, Corpoamazonía, Administración municipal, Juntas de acción comunal, Acueductos veredales, sector productivo, sector ambiental) y la confrontación de los escenarios prospectivos evaluados por el equipo técnico de Ecointegral. El escenario apuesta gira entorno a los cuatro ejes: Manejo de áreas

protegidas y ecosistemas estratégicos, la incorporación de gestión del riesgo, la sostenibilidad del recurso hídrico y las relaciones urbano- rurales regionales, los cuales se concertaron con todos los actores de la cuenca. También es importante señalar que el POMCA se articula con lo establecido por el plan estratégico de la macrocuenca del Amazonas, el Conpes 3867, el decreto 893 de 2017.

Figura 66. Aspectos para tener en cuenta en la construcción del escenario apuesta para la cuenca.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Por lo anterior en la Tabla 35, se presenta un breve análisis de los resultados más relevantes para cada uno de los escenarios: el tendencial con la mirada desde el equipo técnico, el deseado con los aportes de cada uno de los actores y por último el apuesta, en el cual se puede observar en un escenario de 10 años que se puede o que es factible de lograr, con el fin de completar el modelo de ocupación que se propone.

Tabla 35. Análisis de los escenarios tendencial y deseado para llegar al escenario apuesta.

COMPONENTE	ESCENARIO TENDENCIAL (EQUIPO CONSULTOR)	ESCENARIO DESEADO (POR LOS ACTORES)	ESCENARIO APUESTA (QUÉ SE PUEDE LOGRAR)
Hidrología	Indicador de uso de agua superficial (IUA), en general presenta una categoría muy baja de presión sobre el recurso hídrico, exceptuando la cuenca de la quebrada El Dedo, que recibe una gran presión por la demanda de agua del acueducto de Florencia. Índice de retención y regulación hídrica para la cuenca en general presenta una capacidad de retención moderada. En un futuro a 10 años las subcuencas del río Caraño y río Hacha, las cuales están en una categoría baja en cuanto a la capacidad de retención y regulación de humedad, podrían cambiar a una categoría de clasificación muy baja, si continúan los problemas de deforestación. Las subcuencas Directos Parte Media, el Rio Caraño, Directos Parte Baja y Directos Parte Alta se encuentran en categoría media y la Quebrada El Dedo en categoría alta, que si la tendencia continua como viene en 10 años se podrían presentar problemas de fragilidad para mantener la oferta del recurso hídrico en periodos largos de estiaje, lo que podría generar riesgo por desabastecimiento en especial en la Quebrada el Dedo, de la cual se abastece el acueducto de Florencia.	Que se realice la caracterización y formalización de centros turísticos tales como: Charco azul, charco la Lengua, charco el Tigre, la cascada, charco Lisismaco, Charco el amor, cascada Mogollón y charco las burbujas. Incentivo de conservación para predios. Se cree un centro de usuarios de recurso hídrico Garantizar la infraestructura para el desarrollo de los proyectos eco turísticos Manejo adecuado de insumos agrícolas Brindar incentivos para la conservación del agua Fortalecer juntas de acción comunal en el área ambiental.	Revisar las potencialidades del Charco azul, charco la Lengua, charco el Tigre, la cascada, charco Lisismaco, Charco el amor, cascada Mogollón y charco las burbujas para convertidlos en centros de turismo. Incentivo de conservación para predios. Fomentar proyectos ecoturísticos. Brindar capacitaciones para el manejo adecuado de insumos agrícolas Brindar incentivos para la conservación del agua Fortalecer juntas de acción comunal en el área ambiental.
Calidad de agua	En general la calidad del agua es buena para las fuentes hídricas, siendo la Quebrada las Doradas y el Rio Caraño,	Monitoreo a fuentes hídricas**:** mediante un convenio con la Universidad de la Amazonia, se propondría realizar	Mayores controles de vertimientos por parte de las industrias, el municipio y el sector agropecuario.

	las que mejor calidad de agua presentan, a pesar de que son zonas con gran influencia de actividades productivas en la cuenca. Es importante prestarle atención a la Quebrada el Dedito que presenta un ICA aceptable en ambas épocas climáticas, debido a la presión antrópica, por el desarrollo de actividades productivas, y la conformación de asentamientos humanos, que generan vertimientos domésticos y residuales de actividades agropecuarias. Por su parte la quebrada la Perdiz presenta un índice de alteración potencial de la calidad debido a los altos índices de los valores de cargas contaminantes derivados de vertimientos domésticos, los cuales sin un adecuado control y vertimiento previo en un futuro a 10 años, causarán problemas especialmente en la salud humana	análisis físicos, químicos y biológicos de todas las microcuencas abastecedoras, con el fin de construir una base de datos para el análisis y toma de decisiones respecto a la calidad del agua. Además, es necesario implementar en cada una de las microcuencas dos estaciones hidrometeorológicas certificadas por el IDEAM, para construir una base de datos de la disponibilidad y comportamiento de las fuentes hídricas. Tratamiento de aguas residuales: establecer como norma ambiental, y por tanto de obligatoriedad, la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales u otro mecanismo de aprovechamiento para aguas negras y grises en toda la cuenca del río Hacha. Para el caso de otros mecanismos de aprovechamiento de aguas negras, se mencionaron los biodigestores y los procesos de compostaje.	Implementación de nuevas plantas de tratamiento la calidad del agua mejore, considerando que las aguas residuales sean tratadas antes de ser vertidas al cuerpo de agua. Concientizar a la comunidad en general del uso
Cobertura y uso de la tierra	Aunque alrededor del 99, 33% del territorio de la cuenca tiene una categoría baja en cuanto al cambio de las coberturas naturales de la tierra, hay que tener cuidado con la microcuenca de la Quebrada Palmichal la cual se encuentra en categoría media y si no se realiza el adecuado control, en un futuro a 10 años podría aumentar la pérdida de coberturas. En general la cuenca presenta pérdidas críticas de cobertura de uso del suelo, en	Reforestación: los actores de la cuenca, propusieron la reforestación mixta (regeneración natural y siembra de especies nativas) de 1000 has para las rondas hídricas (30 m a cada margen) de las microcuencas abastecedoras, reforestando en un mayor porcentaje, la parte alta de cada una de ellas.	Realizar jornadas de reforestación con plantas nativas que involucren a la comunidad.

	cerca del 36,89% de su área y si las cosas continúan como vienen en un periodo no menor a 10 años se presentará un incremento en el área por pérdidas de cobertura.		
Ecosistemas estratégicos	Aunque se evidencia una categoría de conservación en un 87,48% del área de la cuenca, distribuida en la parte alta, media y baja. Hay que prestar especial cuidado al área adyacente de la cabecera municipal de Florencia que se encuentra en la categoría de transformada. Con el paso de los años estas áreas dedicadas a la conservación en las que se encuentra las áreas de recuperación de la naturaleza y recreación disminuyan a porcentajes de 48,36, al igual que los forestales productores con 12,11 % y los forestales protectores con 3,33%.	Se garantice a las familias, el derecho a la propiedad de los predios en el área intervenida, a través de una de estas figuras: Titulación, contrato de arrendamiento, contrato de comodato o creación de zonas de reserva ambiental y campesina. Declarar zona especial AGROECOTURÍSTICA los corredores viales que comunican con el Huila, a partir de la Y del Caraño. Incentivar a las familias que estén en R.F.A. en el cuidado, conservación y recuperación de los recursos naturales a través proyectos productivos en hortalizas, frutales, especies menores, maderables y cultivos ya establecidos amigables con los recursos naturales, con garantía de crédito, asistencia técnica, comercialización. En cada vereda en R.F.A. debe haber ocho (8) familias guardabosques. Formar técnicos en recursos naturales, producción orgánica y organización comunitaria.	Incentivar a las familias que estén en R.F.A. en el cuidado, conservación y recuperación de los recursos naturales a través proyectos productivos en hortalizas, frutales, especies menores, maderables y cultivos ya establecidos amigables con los recursos naturales, con garantía de crédito, asistencia técnica, comercialización. Capacitar y formar técnicos en recursos naturales, producción orgánica y organización comunitaria
Capacidad de uso de las tierras	Se presentan conflictos de uso por suelo, inicialmente por sobreutilización con el 22,4% siendo los más relevantes los de la sobreutilización ligera, seguido de la sobreutilización severa y por último la sobreutilización ligera. En cuanto a los conflictos por subutilización, estos solo representan el 16,2% de los cuales	Desarrollar proyectos productivos con cultivos amazónicos o adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona y del que se puedan obtener productos a corto y mediano plazo. Cultivar bajo arreglos agroforestales, debido a las condiciones de conservación que presenta la cuenca	Incentivar los proyectos productivos con cultivos amazónicos o adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona. Capacitar y orientar a la comunidad en cuanto al uso del suelo, darles a conocer cuales con sus propiedades y la capacidad de uso para evitar los conflictos por el mismo.

	dominan en su gran mayoría los de subutilización severa con el 12,7%. Si la tendencia continua, en 10 años se incrementaran los porcentajes de áreas con conflictos por uso del suelo.	del río Hacha. Por esta razón, propusieron la implementación de árboles maderables nativos en el diseño de estos sistemas. Los actores señalan la necesidad de profundizar el nivel de detalle de la zona de reserva forestal a escala 1:5000 y la revisión de las categorías A y B.	Capacitar a la comunidad para los sistemas agroforestales, debido a las condiciones de conservación que presenta la cuenca del río Hacha.
Socio económico y cultural	Las actividades económicas en la cuenca son muy diversas dentro de la zona rural hay una fuerte representatividad de la ganadería 25,88% y existen adicionalmente 7 cadenas productivas agremiadas que se enfrentan a problemas de baja productividad, limitada infraestructura para transportar y comercializar los productos agropecuarios, adicionalmente hay uso ineficiente de los factores de producción (tierra y agua), una escasa innovación en los sistemas productivos. Sin embargo dada la poca población rural y la alta demanda urbana, cuentan con un mercado asegurado para lo que producen y se observan diversos programas de fortalecimiento de los programas productivos que incluso ya comienzan procesos de exportación. Si continúa la tendencia en 10 habrá aumentado la producción agropecuaria y la demanda de recurso hídrico y el ganado habrá pasado de la cuenca baja	Los habitantes están interesados y desean definir una zona especial agroecoturística, donde puedan realizar actividades de turismo ecológico y turismo agropecuario. Acompañamiento y asesoría para el desarrollo de los proyectos, en las diferentes etapas. Incentivar el cultivo de café: mayor producción en sistemas agroforestales. Cacao: mayor producción en sistemas agroforestales y con enfoque orgánico. Plátano: mayor producción, modificar el sistema de producción y precios justos. Caña: implementar complejos paneleros, tener infraestructura. Pecuario. Mejorar la ganadería para reducir las áreas dedicadas a ello, fomento de bancos forrajeros y semi intensificar la producción ganadera. Sistemas de producción más eficiente s en especies menores (gallinas, pollos, cerdos, peces). Fomentar los pagos por servicios ambientales	Incentivar y capacitar a la comunidad para realizar actividades agroturisticas. Incentivar el cultivo de café, cacao, plátano y caña acompañado de sistemas forestales. Capacitar a la comunidad en la utilización de bancos forrajeros. Fomentar los pagos por servicios ambientales que incluyan procesos de compromiso de mantenimiento de las áreas boscosas Capacitar a la comunidad en los negocios verdes. Implementar más programas en los niños de todas las edades para la recuperación y conservación de la cuenca. Fortalecer los procesos de vigilancia, alerta y control social para la zona estratégica de conservación. Mejorar los procesos de urbanización en las zonas cercanas a las quebradas y el manejo de escombros.

	a la media y parte de la cuenca alta lo que aumentaría los conflictos por uso del suelo y probablemente habrán ocurrido algunos hechos violentos haciendo que la zona estratégica para la conservación de la cuenca sea más pequeña y vulnerable y aumentado la erosión. Se habrá aumentado y diversificado los esfuerzos de producción sostenible y ecoturismo en la zona rural con escaso apoyo público. Habrá mejorado el índice de productividad de las cadenas productivas y se tendrán dos nuevas para pollo y cerdo. En 2027 el comercio ha aumentado en un 25% debido a las nuevas olas migratorias, al igual que la construcción informal que hace que los cauces de las fuentes hídricas estén cada vez más colonizados, las zona límite entre la periferia y la zona rural se ha urbanizado completamente, requiriendo un mayor esfuerzo de servicios, mejorar el manejo de basuras y escombreras informales a la orilla de las quebradas y se hace cada vez más costoso y difícil el procesos de saneamiento y recuperación ambiental del río. La zona afectada por la contaminación hace que la administración municipal sea	Fomentar oportunidades para que los jóvenes se queden en el territorio. Negocios verdes: aceites esenciales, plantas medicinales. Cambiar la mentalidad a la comunidad: dejar de ver su territorio únicamente como objeto de extracción, si no verlos como zona de producción agroecológica. Implementar más programas en los niños de todas las edades para la recuperación y conservación de la cuenca.	

	sancionada por no tratar las cada vez mayor cantidad de aguas servidas.		
Gestión del riesgo	Es importante tener en cuenta que el 33,9 % de la cuenca presenta amenaza alta por incendios forestales, y esto asociado a la pérdida de cobertura en algunos sitios los convierte en áreas vulnerables a que se presenten estas amenazas e incrementen con el tiempo.	Que la comunidad se sensibilice con el adecuado uso del suelo Promover la recuperación de las riveras de las quebradas Promover la recuperación de las áreas protectoras para reducir los riesgos en la comunidad Obras de bioingeniería donde hubo remoción en masa Que el sector productivo de la quebrada la Yuca convierta su labor en un trabajo amigable con el medio ambiente, utilizando de forma adecuada el recurso hídrico y que la rivera de la quebrada se convierta en un corredor biológico. De esta manera se reduce el riesgo de incendios forestales y de las avenidas torrenciales. Que los proyectos productivos sean diseñados y acompañados con profesionales en el área y la comunidad asuma el compromiso de cumplirlos.	Realizar jornadas de capacitación para que la comunidad se sensibilice con el adecuado uso del suelo. Promover la recuperación de las riveras de las quebradas, con reforestación de plantas nativas. Promover la recuperación de las áreas protectoras para reducir los riesgos en la comunidad Que la entidad encargada de realizar los seguimientos al sector productivo de la quebrada la Yuca, verifique el trabajo que vienen realizando para que sea uno más amigable con el medio ambiente, utilizando de forma adecuada el recurso hídrico. Que los proyectos productivos sean diseñados y acompañados con profesionales en el área y la comunidad asuma el compromiso de cumplirlos.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Luego del desarrollo de los talleres de participación para la concertación de escenarios con los Consejeros de Cuenca y CORPOAMAZONIA, se mencionó la importancia de incluir en el escenario apuesta la propuesta de cambio de zona tipo C y los lineamientos de zonificación ambiental Distrito de conservación de suelos y agua de Caquetá y Zona de protección nororiental. Además de que es necesario tener en cuenta las políticas definidas dentro del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Hacha, con las normativas para el manejo de los recursos naturales dispuestas a nivel nacional, el plan de ordenamiento territorial de Florencia, el Conpes 3867, el Decreto 893 de 2017, los planes de gestión del riesgo municipal y departamental, planes de desarrollo y demás instrumentos de planificación ambiental y territorial, para lograr el objetivo.

Es importante resaltar que la cuenca funciona como un sistema, en donde debe haber armonía entre aspectos sociales, ambientales y económicos con el manejo integral de los recursos naturales, por tal motivo en la Tabla 36 se presenta el escenario apuesta logrado con el consejo de cuenca y la corporación para cada una de las temáticas que conforman los componentes fisicobiótico, socioeconómico y gestión del riesgo. En la Figura 67 se observa el primer acercamiento a la zonificación ambiental.

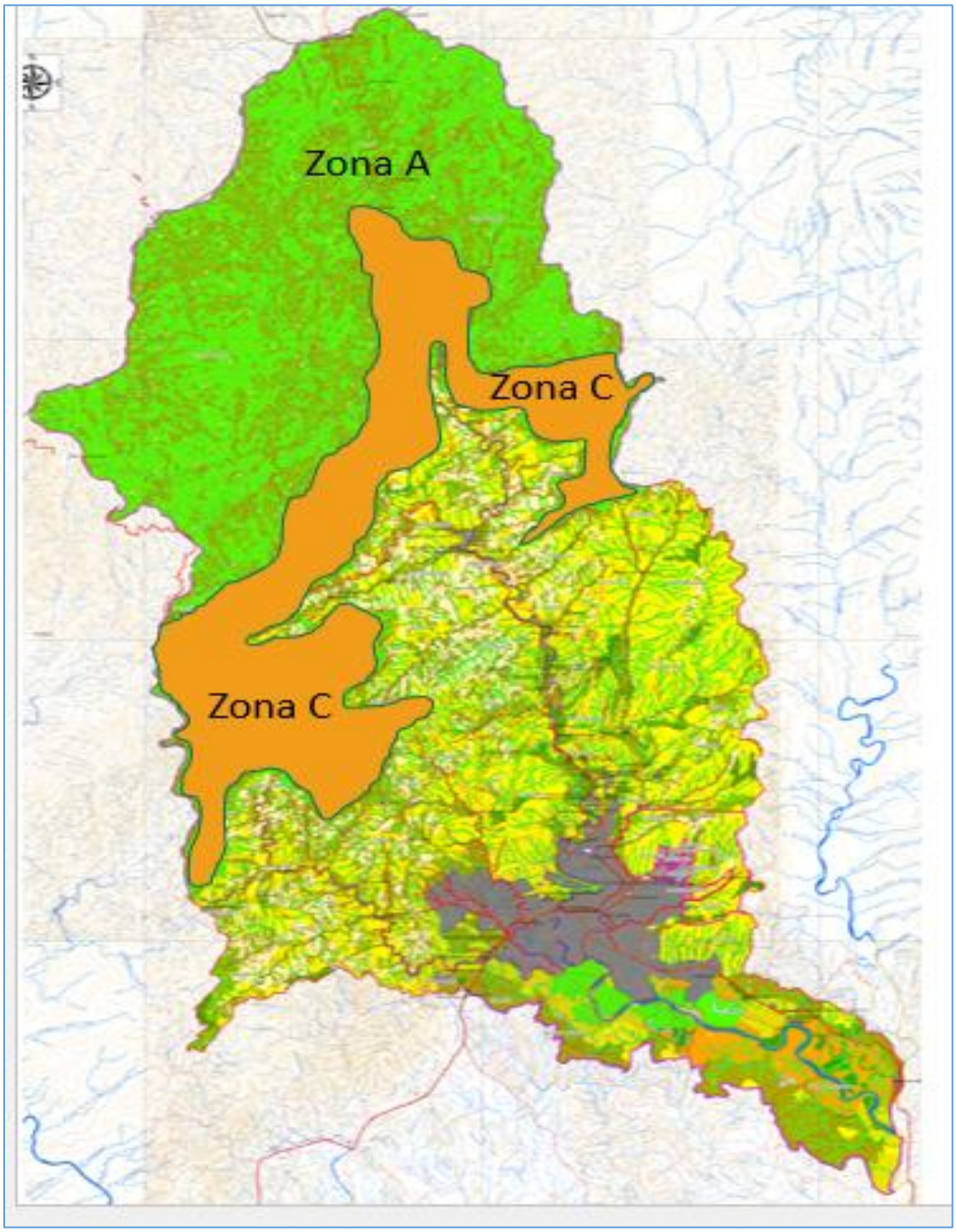
Tabla 36. Escenario apuesta por temática

TEMÁTICA	ESCENARIO APUESTA POR LOS ACTORES
Hidrología	Se requiere que lo planificado se visibilice, al igual que todos los anhelos tengan sostenibilidad, además que se le preste especial atención al saneamiento ambiental. Uno de los anhelos es tener la cuenca conservada, junto que los habitantes no tengan conflictos de uso de suelos. Las fuentes hídricas principales deben tener establecidas sus áreas de ronda de forma clara y específica. En 10 años deben existir los humedales.
Calidad de agua	La cuenca debe seguir siendo abastecedora del recurso hídrico, con una mejor calidad de agua y sistema de tratamiento de aguas residuales. Las empresas deben tener consciencia ambiental y responsabilidad social
Cobertura y uso de la tierra	Etnias Afrodescendientes: Desea ver la cuenca totalmente arborizada y conservada por las familias, además de abrir el desarrollo eco turístico de la mano de las entidades encargadas de su conservación. El manejo de las comunidades al manejar como filosofía base la conservación del medio ambiente, deben ser reconocidas e incorporadas de manera armónica en el POMCA. Etnias Indígenas: Buenas prácticas en el manejo de basura. Se debe propender por la conservación de la cuenca. Realizando educación ambiental, para que la misma comunidad se encargue de su recuperación. Enseñar la prevención a los niños. Lograr el reconocimiento de los cabildos indígenas como resguardos. Cambio en los sistemas, como lograr el turismo ecológico, como el desarrollo de senderos ecos turísticos. Creación de granjas integrales.
Ecosistemas estratégicos	Se desea que se cumpla la cota según lo establecido para las zonas de conservación. Aspiran a que los distritos de conservación del agua tengan su plan de manejo, que exista mayor número de reservas de protección. Tener mayor número de hectáreas de protección estratégicas para el municipio. Deseos de la comunidad, donde se cambien las categorías de zonificación B por la C en la Reserva de la Ley 2ª de la Amazonia.
Capacidad de uso de las tierras	Reconversión tanto pecuaria como agrícola. Zonificar donde se va a tener los sistemas productivos específicos.

Socio económico	Administrativa: Se debe lograr la implementación de proyectos ambientales y sociales que busquen la garantía de recurso hídrico para el futuro. La empresa responsable del acueducto debe mejorar su gestión frente a pérdidas y facturación, aligual que fomentar PSA y saneamiento básico para facilitar su operación. Desarrollar de la mejor manera el ecoturismo sostenible, para que el avanzar del municipio no debe truncar la sostenibilidad del mismo. Buscar la articulación efectiva del POMCA, con el fin de que sea cumplido el ordenamiento propuesto. Contar con turismo ambiental Comercializar productos no maderables del bosque Intervenciones sociales para la mejora de la comercialización. Se espera que toda la parte asociativa mejore, ya que las personas que proponen desarrollo local se encuentran en pausa por falta de apoyo no sólo económico sino también social. Utilizar la investigación para apoyar la parte de la comercialización de los distintos productos La seguridad alimentaria debe siempre estar por encima de todo, ya que se da por hecho que con lo mínimo las personas están bien. Contar con un sello de origen de los productos de la cuenca. Fortalecer la cadena de valor en todos los productos. Contar con una cuenca reactivada y con excelentes condiciones, con vías que permitan sacar la producción, pero también se desea tener una cuenca repoblada en el campo, porque la población rural está bajando considerablemente y se pierde todo lo cultural. Tener buena comunicación, como internet que reactive la economía. Desaparición de la brecha cultural entre lo urbano y lo rural.
Gestión del riesgo	Reconocimiento a nivel institucional de las comunidades, con el objetivo de mejorar la educación ambiental en pro de la conservación de la cuenca, se debe empezar a tratar la contaminación hídrica dentro de la cuenca, en especial la quebrada el dedo; ordenamiento predial sostenible, donde cada productor sepa qué establecer en su predio. Los escenarios de cambio climático deben empezar la recuperación de áreas degradas, ya que las consecuencias por el cambio climático no son muy enfatizadas dentro del POMCA. Buscar que las comunidades campesinas se comprometan con la conservación de la misma. Además manifiestan que sería prudente establecer las condiciones de riesgo que condicione los usos de los espacios, ya que se tienen adelantados estudios acerca de las amenazas y riesgo que incluyen la ronda hídrica. Los puntos críticos de amenazada, deben tener una titulación dentro del POMCA. Por otra parte, la consultoría debe tener en cuenta el Acotamiento de la Ronda Hídrica Adelantado COROPOAMAZONIA y la UNAL con sede en Leticia, en donde el Río Hacha, una franja de longitud de 60 km y una ronda integral margen derecha de 962 m y margen izquierda distancia máxima de 1187 m. Además, dentro de la Zonificación del POMCA se pueden establecer las restricciones y lineamientos de uso de los humedales urbanos, a lo que se le responde que dentro de la Escala manejada por el POMCA, no está dentro de sus facultades entrar a zonificar dentro del área urbana del municipio, para lo cual, la entidad territorial debe entrar a adoptar las determinantes ambientales definidas para la ordenación del territorio. En 10 años la cuenca debe contar con estaciones meteorológicas, así como tener instaladas las alarmas tempranas. Las fallas geológicas de la cuenca deben estar contempladas con algún sistema de monitoreo en cuanto a la parte sísmica. Se espera que el municipio cuente con la unidad de gestión de riesgo bien estructurada, dotada y tecnológica. Se desea que en el futuro se le preste atención a las zonas de deslizamiento, razón por la cual se debe llevar a cabo la zona de arborización. Desarrollo de capacitaciones a la comunidad para que aprendan a mitigar daños, como por ejemplo dejar de quemar los cultivos.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 67. Escenario apuesta



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 37. Áreas para el escenario apuesta.

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzonas de y manejo	Descripción	Porcentaje Área
Conservación y Protección Ambiental			Distrito de conservación de suelos y aguas del Caquetá	44,28%
	Áreas de Protección	Áreas Complementarias para la Conservación	Reserva nororiental	1,81%
			Ley 2 /59 Zonas tipo A	46,56%
			Ley 2 /59 Zonas tipo B	
		Áreas de importancia ambiental	Rondas hídricas	12,50%
		Áreas de amenazas naturales	Amenaza Alta Remoción en masa, Movimientos en masa e Inundaciones	19,50%
	Áreas de Restauración	Áreas de Restauración Ecológica		11,50%
Uso Múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas de restauración para el uso múltiple		5,00%
		Áreas Agrícolas		12,20%
		Áreas Agrosilvopastoriles		16,00%
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Incluye suelos de expansión urbana, Suelo suburbano	7,60%

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.4.2. Propuesta de ocupación territorial

Teniendo en cuenta el análisis del escenario tendencial y deseado (Tabla 35) y lo que se puede lograr en el escenario apuesta, en la Tabla 38 se hace un análisis por componentes y se presenta la propuesta de ocupación territorial definida por parte del equipo técnico consultor.

Tabla 38. Elementos de análisis del modelo de ocupación ambiental propuesto en el escenario apuesta por componentes.

Componente	Propuesta
Hidrología	En esta temática es importante realizar la recuperar las coberturas vegetales naturales protectoras de los cuerpos hídricos, para que en el futuro no se presenten problemas por retención y regulación hídrica. Además de implementar proyectos de mejoramiento de zonas de importancia ambiental, revisando las potencialidades del Charco azul, charco la Lengua, charco el Tigre, la cascada, charco Lisismaco, Charco el amor, cascada Mogollón y charco las burbujas para convertidlos en centros de turismo. Fortalecer las JAC y la comunidad en general en el área ambiental. Para el índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico, es importante mitigar los efectos de épocas prolongadas de sequía en regímenes de verano, para así evitar la presencia de los incendios forestales y desabastecimiento hídrico en la Quebrada El Dedo especialmente. Para la temática de hidrogeología, es importante mencionar que el manejo está sujeto a las normas para el manejo de zonas de recargas de acuíferos identificados en el área de la cuenca, y deberán estar sujetos a las medidas de manejo ambiental en la fase de formulación.
Calidad de agua	Es importante y necesario implementar plantas de tratamiento de aguas residuales que permitan garantizar que las aguas residuales sean tratadas antes de ser vertidas a los cuerpos de agua, además de que se realicen mayores controles de vertimientos por parte de las industrias, el municipio y el sector agropecuario. Por otra parte teniendo en cuenta que los mayores aportes o vertimientos se realizan por uso doméstico es importante concientizar a la comunidad en general sobre el eficiente uso de este recurso.
Cobertura y uso de la tierra.	Incentivar el uso de especies vegetales nativas, y realizar jornadas de reforestación que involucren a la comunidad, para de esta manera lograr contribuir al aumento de las coberturas de las áreas de interés ambiental identificadas en la cuenca.
Ecosistemas estratégicos	Incentivar a las familias que estén en R.F.A. en el cuidado, conservación y recuperación de los recursos naturales a través proyectos productivos en hortalizas, frutales, especies menores, maderables y cultivos ya establecidos amigables con los recursos naturales, con garantía de crédito, asistencia técnica, comercialización. Capacitar y formar técnicos en recursos naturales, producción orgánica y organización comunitaria. El POMCA deberá armonizar todas las medidas para la administración y el manejo de los recursos naturales, apoyando la formulación y ejecución de los planes de manejo ambiental. También es importante que las administraciones municipales en las actualizaciones de los esquemas, planes básicos y planes de ordenamiento territorial adquieran los predios que sean necesarios para garantizar el cuidado de áreas de importancia ambiental.
Capacidad de uso de las tierras	Es necesaria la regulación de las actividades productivas agropecuarias frente a la conservación y manejo de áreas y ecosistemas estratégicos, con el apoyo permanente y seguimiento para la transformación de las prácticas de este sector, por medio de la incentivación de proyectos productivos con cultivos amazónicos o adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona, sistemas agroforestales, entre otros. Capacitar y orientar a la comunidad en cuanto al uso del suelo, darles a conocer cuales con sus propiedades y la capacidad de uso para evitar los conflictos por el mismo.

Socio económico y cultural	Incentivar y capacitar a la comunidad para realizar actividades agro turísticas, implementación de cultivos de café, cacao, plátano y caña acompañado de sistemas forestales, utilización de bancos forrajeros, negocios verdes. Fortalecer el control social y los esquemas de PSA. Implementar más programas en los niños de todas las edades para la recuperación y conservación de la cuenca.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.4.3. Análisis escenario apuesta para el componente de gestión del riesgo

En el escenario deseado 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 reconformación 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.

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 socionaturales 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 que se ven afectadas por este tipo de amenaza, así como tramos viales entre Florencia y Suaza pues 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 puedan convertir en condicionantes del uso del suelo, por el contrario se apuesta por 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 principales como el río Hacha, río Caraño y quebrada La Yuca, El Dedo, La Sardina, La Perdiz, El Dedito, La Batea, La Lindosa, entre otras, pero principalmente los barrios La Gloria, La Floresta, Guamal, Juan XXIII (alto y bajo), Idema y Puente López en el casco urbano y algunas áreas cercanas al aeropuerto; 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. Se apuesta entonces por encontrar la manera interactiva de

implementación de alertas tempranas para reducir la exposición durante el evento y mejorar la capacidad de respuesta y recuperación.

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. Por ejemplo, afluentes de la quebrada La Yuca o las Damas puede afectar algunas viviendas y cultivos que se encuentran muy cerca del área de influencia de la quebrada, la cual presenta torrencialidad alta y arrastra volúmenes importantes de material sólido. 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 evalúandose en cada caso particular en escala de detalle su situación de riesgo para definir las acciones más adecuadas, incluyendo, por supuesto, mediadas de adaptación con sistemas de alerta.

- Beneficios potenciales del escenario apuesta

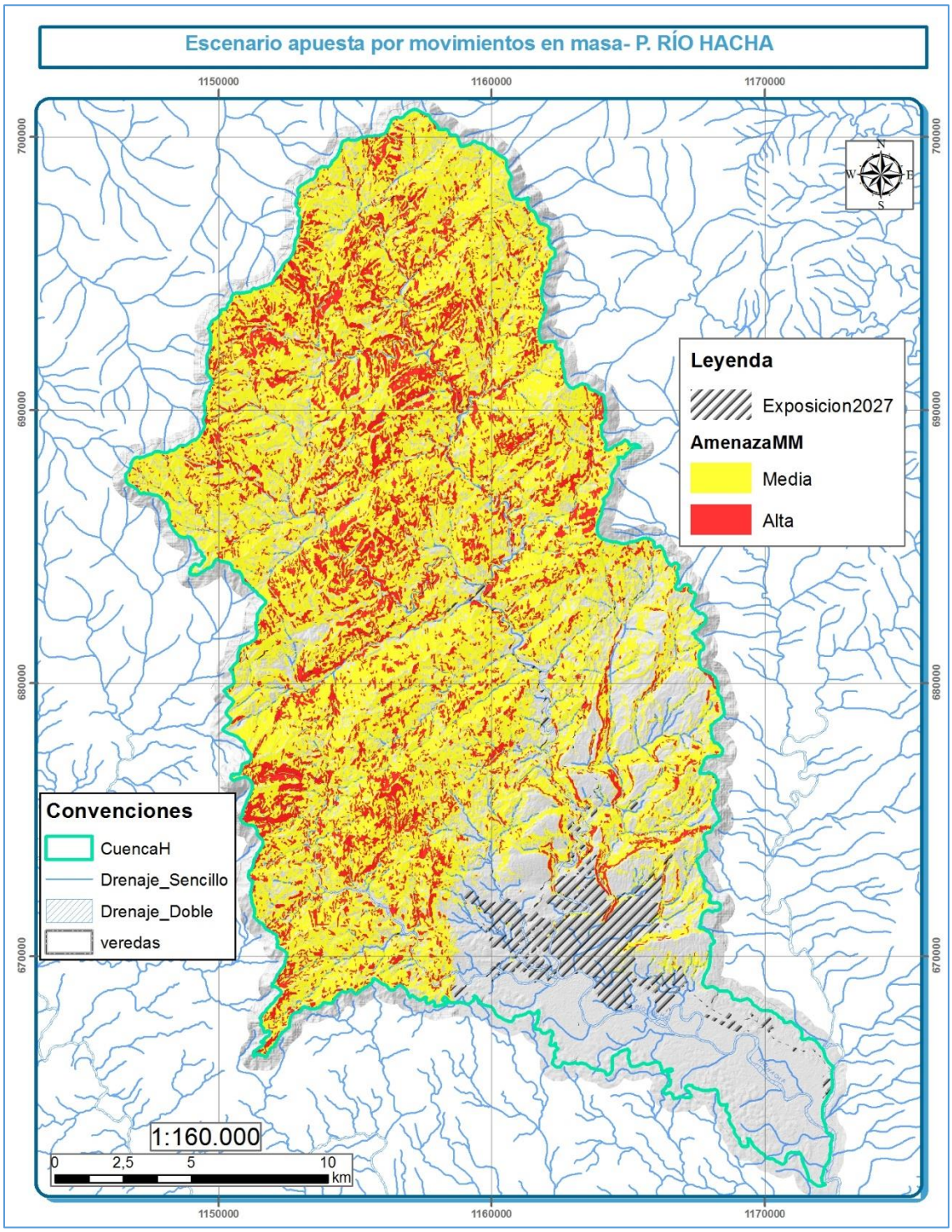
Los actores que participaron en el diseño del escenario apuesta confluyen en que la situación de amenaza es dominantemente de origen natural no desconociendo los aspectos contribuyentes de origen antrópico, siendo estos últimos los objetos de gestión para reducir la exposición de infraestructura a las 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 68, Figura 69, Figura 70 y Figura 71.

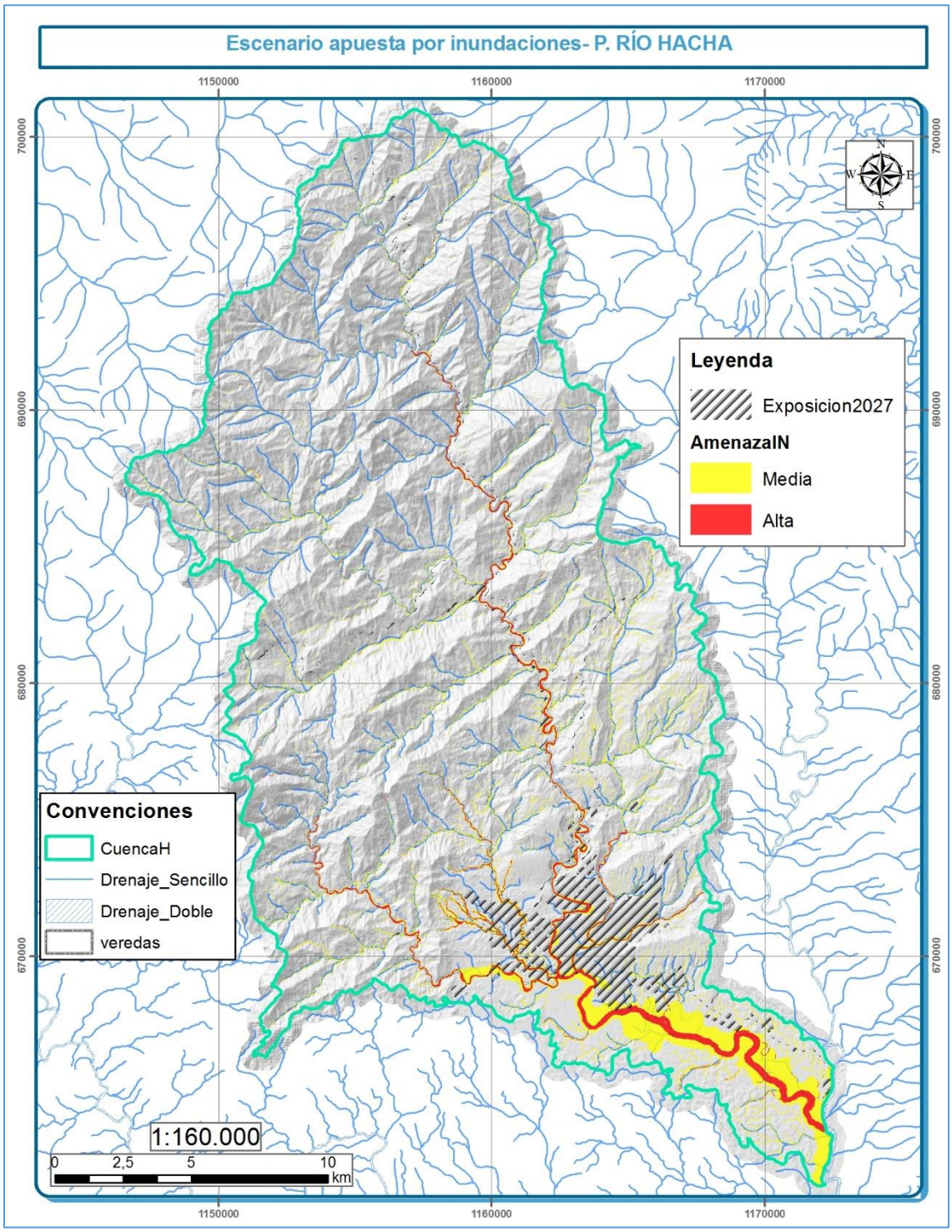
Por otro lado, las áreas afectadas por amenazas altas y las áreas de exposición del escenario apuesta que deben ser priorizadas para tratamiento especial por riesgo (basados en el escenario apuesta concertado con los actores) se presentan en la Figura 72 y Figura 73.

Figura 68. Escenario apuesta por movimientos en masa



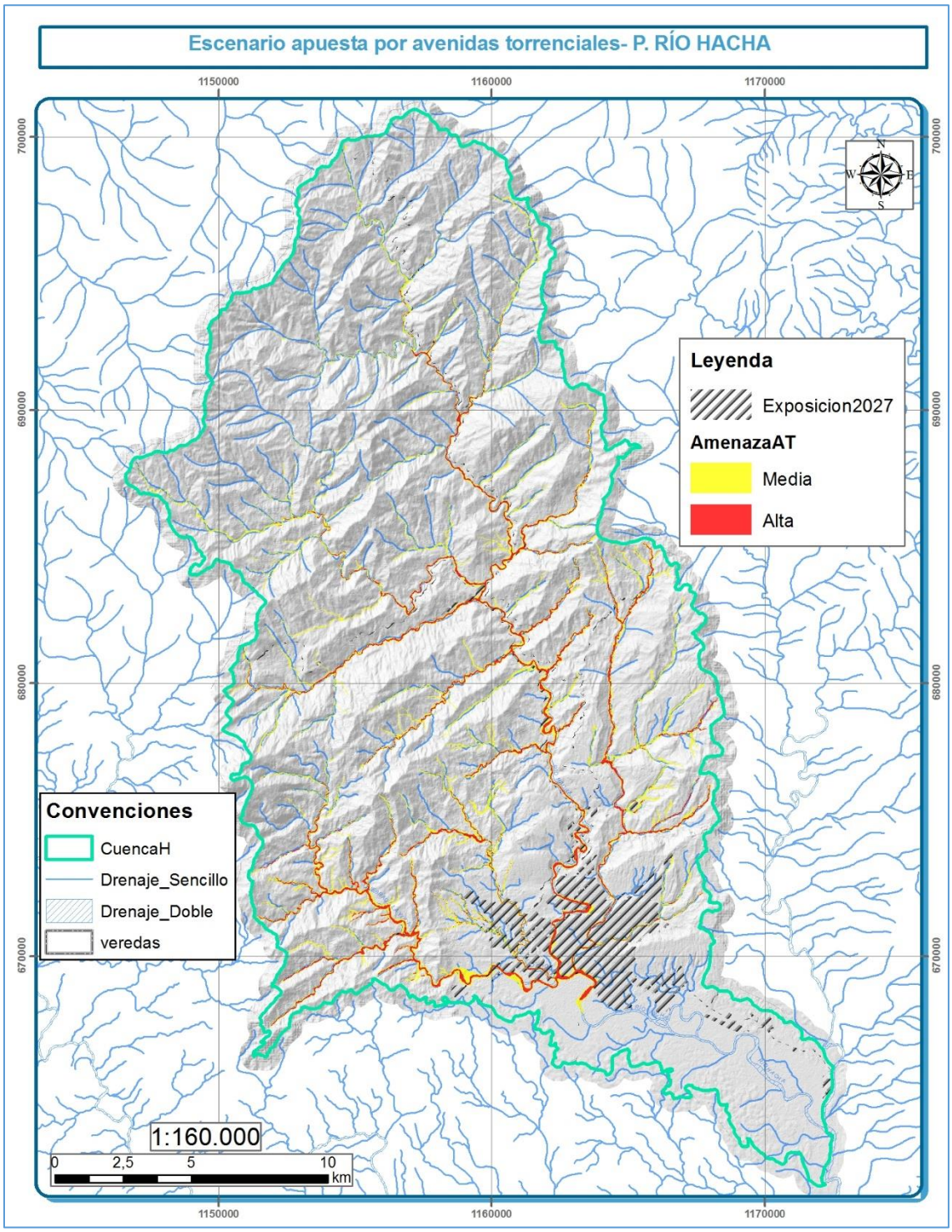
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 69. Escenario apuesta por inundaciones



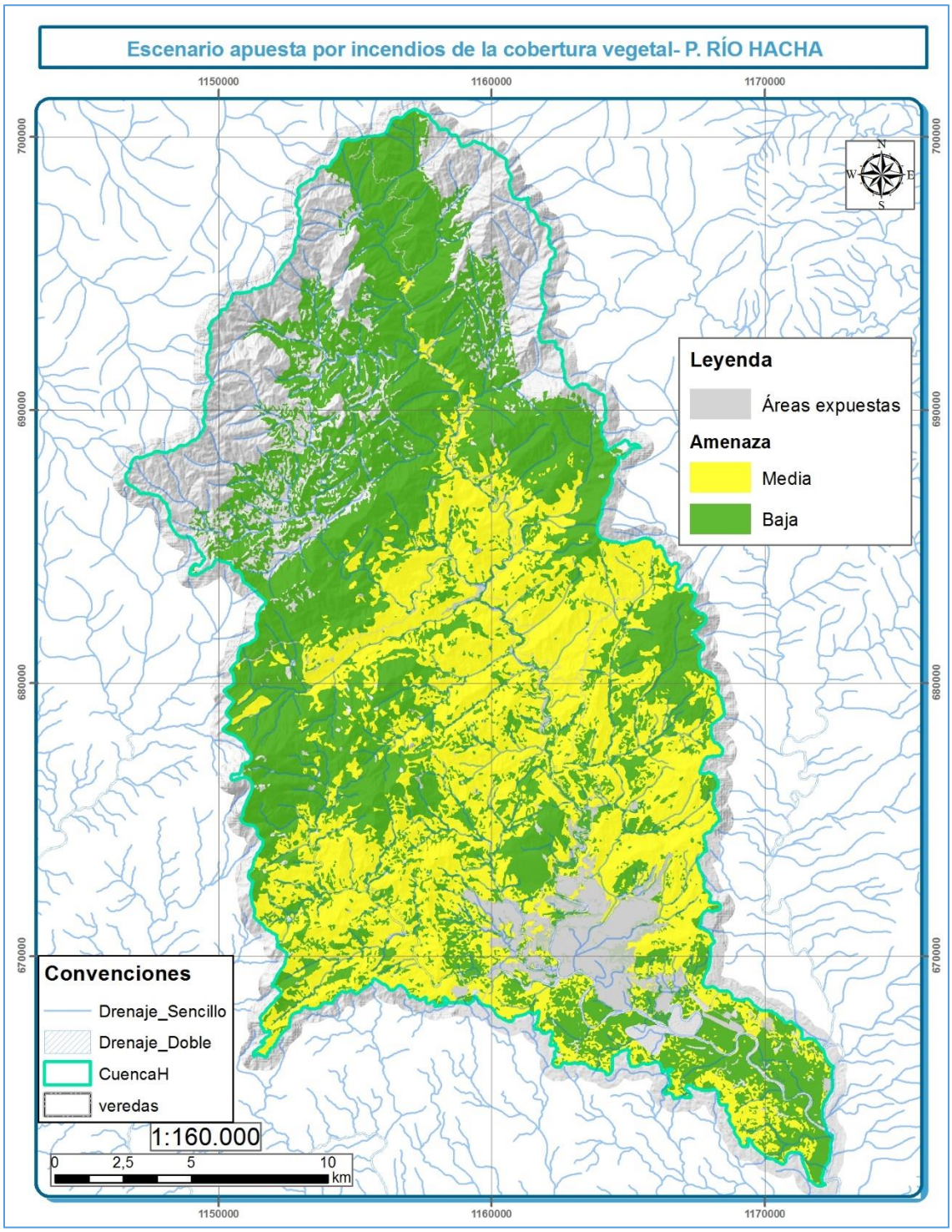
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 70. Escenario apuesta por avenidas torrenciales



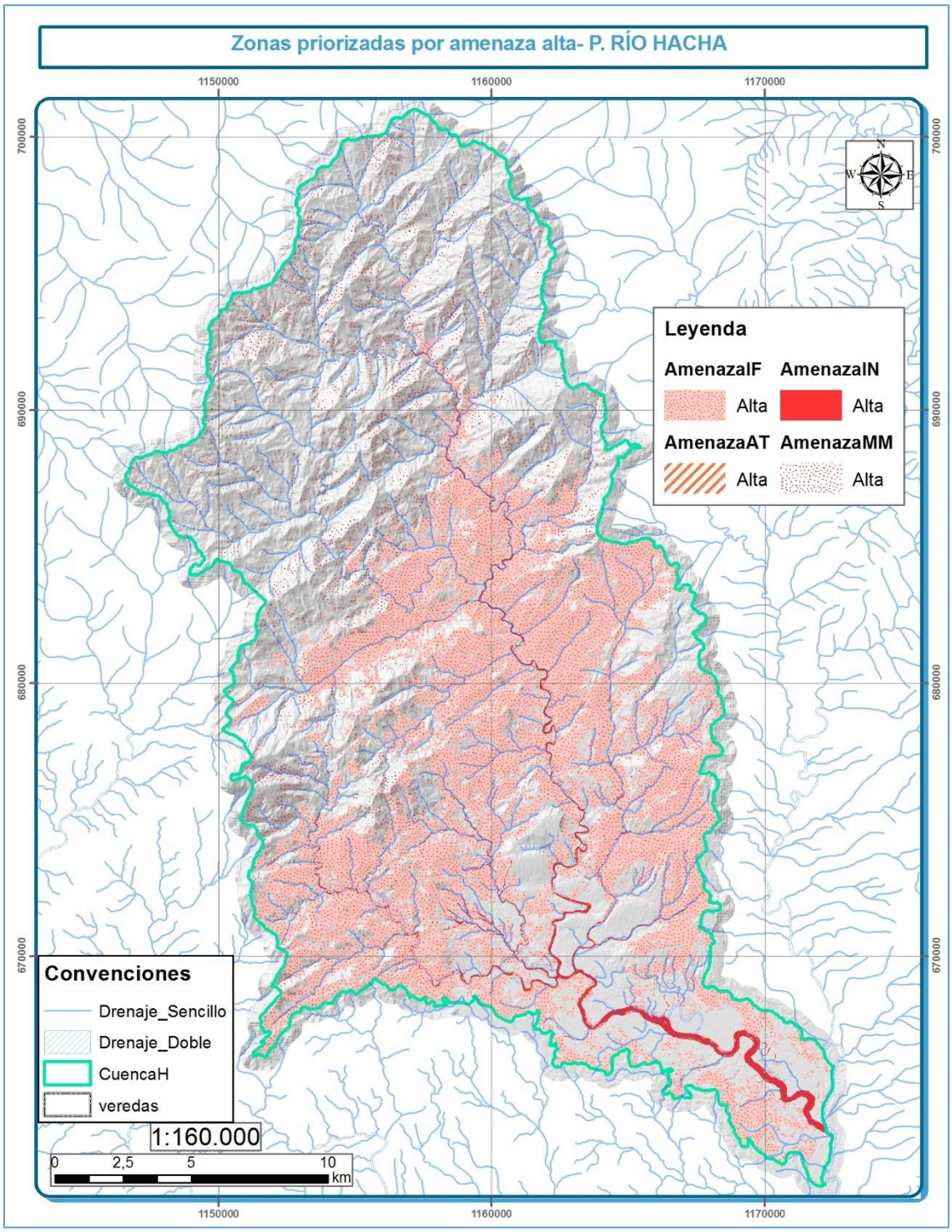
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 71. Escenario apuesta por incendios



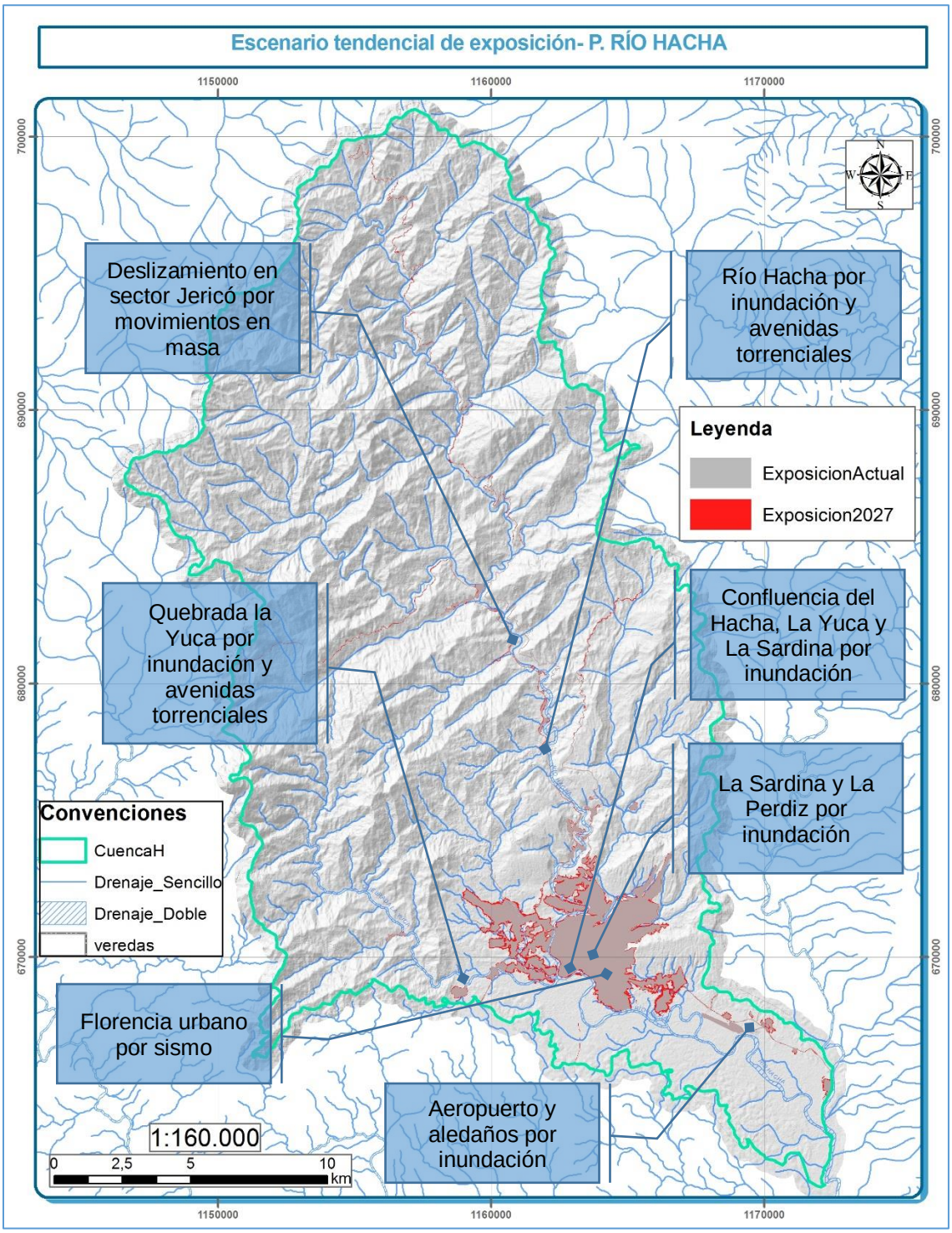
Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 72. Zonas priorizadas por amenazas altas



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 73. Áreas de manejo especial por riesgo



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.4.3.1. 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 que apuntan tanto a la probabilidad de ocurrencia (PO), exposición a eventos amenazantes (EEA), aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA) e índice de daño (ID):

- 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 de antigüedad 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, reconformación morfométrica 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, planes institucionales de respuesta a emergencias y estudios básicos de amenaza y riesgo para verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos contemporáneos.

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, reconformación 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 primaría 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.

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 Hacha (considerandao los estudios de delimitación de la ronda hídrica recientemente oficializado) y las quebradas La Yuca, La Perdiz y La Sardina 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 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.

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.

1.4.3.2. Estrategias para la gestión de 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?*

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 parágrafo 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 2027, 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.

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

- Estrategia 1: conocimiento.
-
- Estrategia 2: reducción.
-
- Estrategia 3: manejo de desastres y adaptación.

Las medidas, estrategias, clasificación y priorización de medidas e identificación de actores se muestran en la Figura 74.

Figura 74. Medidas de reducción de riesgo en áreas afectadas

CONVENCIÓN
Medidas no estructurales (Convención: óvalo) ***Medidas estructurales (Convención: rectángulo)*** ***Reducción de Elementos expuestos (Convención: trapecio)***
Prioridad: Alta **Media** **Baja**
Responsable (r) **Corresponsable (c)** **Soporte (s)**
ESTRATEGIA DE CONOCIMIENTO
Conceptos/asistencia Técnica de Corpoamazonía; Diagnósticos técnicos de amenaza y riesgo Municipal; Estudios detallados Fase de formulación; Análisis regionales de riesgo Para hacer seguimiento a las condiciones de riesgo; Identificación de áreas con condición de riesgo
ACTORES RESPONSABLES PARA LA ESTRATEGIA DE CONOCIMIENTO
CORPOAMAZONIA (r) Alcaldía de Florencia (r) Comunidad (r) Gobernación (c) Unidad nacional de gestión de riesgo de desastres (s) Servicio geológico colombiano (s)

ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN		
REDUCIR LA	**PROSPECTIVO**	**CORRECTIVO**
Vulnerabilidad	Legalización de asentamientos subnormales	Reasentamiento De familias según estudios detallados de riesgo

	Normatividad de construcción en cada municipio teniendo en cuenta detalles de amenazas	Adecuación de predios en áreas de amenaza mitigable definida a partir de estudios Mejora integral de vivienda en áreas de riesgo alto mitigable definido por estudios
Amenaza	Normatividad de construcción igual que la anterior Obras de adecuación del terreno en áreas rurales no construidas y que quieran ser desarrolladas	Estructuras de contención de taludes en áreas de ladera con zonas expuestas y control de inundación en noroccidente de la misma Obras civiles de reconformación y renaturalización Obras de manejo de agua
Capital Expuesto	Actualización de estudios de riesgo POT según decreto 1077 de 2015 Licencias de urbanismo y control urbano oficinas de planeación	Reasentamiento De familias en áreas de riesgo No mitigable que se defina por el POT y por estudios detallados De amenaza y riesgo

ACTORES RESPONSABLES PARA LA ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN

Corpoamazonía (c)
Gobernación (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 de gestión de riesgo de desastres (s)

ESTRATEGIA DE MANEJO DE DESASTRE Y ADAPTACIÓN

Preparación para la Respuesta

- Monitoreo y Sistemas de Alerta Temprana principalmente en los ríos Hacha, La Yuca, La Sardina y La Perdiz. Una vez estén estas se deben ampliar a sus tributarios
- Material didáctico sobre respuesta para la comunidad en toda la población organizada en gestión de riesgo

Preparación para la Recuperación

- Capacitación y talleres con la comunidad en su totalidad
- Actualización de los planes de emergencia, estrategias municipales y Departamentales de Respuesta de Florencia y del departamento de Caquetá
- Material didáctico sobre recuperación para la comunidad
- Mecanismos de adaptación y convivencia orientada con el riesgo

ACTORES RESPONSABLES PARA MANEJO DE DESASTRE Y ADAPTACIÓN

Municipio de Florencia (r)
Empresas de servicios públicos (r)
Comunidad (r)
Sector privado (r)
Comites municipales de gestión de riesgo (r)
Gobernación (c)
Unidad nacional de gestión de riesgo de desastres (c)
Invias (c)
Agencia nacional de infraestructura (c)
Corpoamazonía (s)
Policia nacional (s)
Bomberos (s)
Defensa civil (s)
Cruz roja (s)

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

- 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 74 y deben aplicarse sobre las áreas de manejo de riesgo que corresponden con el paso 4 de la zonificación ambiental presentada más adelante.

- Áreas de manejo del riesgo para las estrategias de gestión del riesgo

Las áreas de manejo del riesgo para las tres estrategias (conocimiento, reducción y manejo del riesgo y adaptación) son las mismas y corresponden con las áreas afectadas por amenazas altas y las áreas de exposición, mostradas en el escenario apuesta construidos con los aportes de los actores (ver Figura 73).

1.4.4. Escenario apuesta para los actores

Para la construcción del escenario apuesta por parte de los actores, se realizaron socializaciones de retroalimentación para la fase prospectiva y talleres en la fase de zonificación. Los resultados se presentan a continuación, organizados por componente, teniendo en cuenta los aportes que realizaron los actores en el formato para el modelo de ocupación, en el que se les solicitaba que teniendo en cuenta el modelo de ocupación las áreas y ecosistemas estratégicos sostenibilidad del recurso hídrico y la gestión del riesgo propuesto en la zonificación ambiental, respondieran tres preguntas:

1. Teniendo en el sector al que representa, ¿qué proyección de intervención en la cuenca plantea para los próximos 10 años?
2. A partir de esa proyección ¿qué lineamientos de uso recomienda incluir para el desarrollo de estas intervenciones en la Cuenca?
3. De acuerdo con la zonificación de la Cuenca, ¿qué tipos de proyectos o iniciativas considera necesarios para avanzar en los planes que tienen previstos en su empresa o institución? ¿A quiénes considera como aliados para esta proyección?

Tabla 39. Modelo de ocupación para la temática de hidrología

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Generar conciencia de conservación a través de programas de manejo de cuencas que surten de agua a la quebrada la Yuca, desde las juntas de acción comunal,	Ecoturismo: reglamentación, recreación unidades deportivas. Mecanismos de desarrollo limpio MDL	Desarrollo de un centro de capacitación involucrando a las instituciones. Desarrollo de granjas integrales demostrativas

mejoramiento de infraestructura para el desarrollo de proyectos de ecoturismo incluyendo vivienda y centros comunales, igual que infraestructura de servicios públicos.	Certificados de incentivo forestal	Reconocimiento y reconstrucción de historias de los sitios de importancia ambiental y turística en la cuenca de la quebrada la Yuca. Desarrollo de servicios de comunicación en la cuenca Proyecto de ordenamiento productivo, desde la finca como empresa

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 40. Modelo de ocupación para la temática de calidad de agua

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Implementar PTAR, y hacer mayor seguimiento a los vertimientos de los diferentes sectores económicos. Fortalecimiento de la gobernanza local.	Manejo de fauna y flora Sistemas agroforestales	Corporaciones, alcaldía, Servaf

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 41. Modelo de ocupación para la temática de cobertura y uso de la tierra

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Promover la reforestación con vegetación natural.	Manejo de fauna y flora Sistemas agroforestales Certificados de incentivo forestal	Para la reforestación: Corporaciones, alcaldía, SERVAF.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 42. Modelo de ocupación para la temática de ecosistemas estratégicos.

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Reforestación con plantas nativas en Pago por servicios ambientales. Fortalecimiento de la gobernanza local.	Manejo de fauna y flora	Para la reforestación: Corporaciones, alcaldía, SERVAF.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 43. Modelo de ocupación para la temática de capacidad de uso de las tierras

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Intervención en el desarrollo productivo a través del fortalecimiento del mercado	Apuesta de producción sostenible y sustentable.	Trabajar por el desarrollo sostenible, apuesta de producción orgánica con

local y en el fomento de la producción orgánica.	Café- cacao: producción orgánica en sistemas agroforestales. Ganadería: fomento de bancos forrajeros.	hortalizas, productos forestales no maderables.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 44. Modelo de ocupación para el componente socioeconómico

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Instituciones: Como institución se proyectan en la construcción en el eje central de la educación ambiental y la protección de las cuencas hidrográficas. Promover en los jóvenes, convertir sus fincas de grandes extensiones en zonas ambientales y que desarrollen modelos productivos amigables con el entorno. Granjas integrales.	Para desarrollar estas expectativas es necesario el apoyo gubernamental, para el desarrollo de la política educativa, ambientales. Promover con recursos económicos los PRAES	Implementar los PRAES (Proyectos Ambientales Escolares). Mantener un apoyo técnico en el desarrollo de los proyectos productivos.
Económico: Pago por servicios ambientales. Fortalecimiento de la gobernanza local. Transformación y comercialización en mercados justos. Fomento del ecoturismo. Asociación campesina el Caquetá: capacitación y sensibilización ambiental, propuesta sobre consecución de tierras para campesinos asociados de la ACCA para el proyecto de establecer granjas integrales productivas amazónicas con inclusión ambiental. Audiencias públicas en defensa del agua en la región y a nivel general. Mercados verdes: productos orgánicos, pago por servicios ambientales.	Apuesta de producción sostenible y sustentable. Café- cacao: producción orgánica en sistemas agroforestales. Ganadería: fomento de bancos forrajeros Educación: formación ambiental	Planta copoazul: producción aceites. Fomento de proyectos en productos forestales no maderables y negocios verdes. Producción especies forestales nativas. Ecofrut: fomentar la producción orgánica, están estableciendo una planta de abono orgánico que se implementen los productos orgánicos (apoyo institucional). Aliados entes territoriales, cooperación internacional, gremios, actores locales.

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 45. Modelo de ocupación para el componente de gestión del riesgo

Proyectos de inversión a 10 años	Lineamientos de uso	Proyectos previstos en su empresa o institución
Obras de bioingeniería en áreas susceptibles a remoción en masa. Concientizar a las comunidades en el manejo y conservación de los recursos naturales, además enseñar a los niños el cuidado de los mismos. Implementar los lineamientos en el uso adecuado en la producción porcícola.	Que se realice el acompañamiento institucional (económico, técnico). Hacer estudios geotécnicos al menos en las áreas priorizadas por representar amenazas de remoción en masa. Realizar alianzas entre juntas de acción comunal y las instituciones educativas para empezar la educación de la primera infancia.	Alcaldía municipal, Invias SEMICB Juntas de acción comunal Secretaria de ambiente

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5. Zonificación ambiental

La zonificación ambiental para Giraldo (2002), es el proceso de análisis del medio ambiente en el cual se identifican las características biofísicas y socioeconómicas del territorio, definiendo este último como la ocupación, la distribución espacial de la población, las actividades productivas y las características demográficas y culturales con el fin de determinar las potencialidades y limitantes del uso de la tierra, de esta manera delimitando áreas específicas a ser tomadas en cuenta, según sus determinantes, en los procesos de planificación territorial marco normativo que vincula a las corporaciones ambientales con la zonificación ambiental Constitución Política de Colombia, (derechos colectivos y del ambiente) artículos 79, 80 y régimen municipal 311 Ley 99 de 1993. Por su parte Ricaurte (2001, citado por Dominguez, 2008), complementa que la zonificación ambiental permite identificar categorías para el manejo del territorio, los cuales se hace énfasis en la protección de los recursos naturales sin desconocer que como recursos deben cumplir una función ya sea ambiental o productiva y que al mismo tiempo, los recursos deben ser preservados para las generaciones futuras, haciendo imprescindible contemplar las necesidades de conservación de los recursos genéticos, incluyendo la biodiversidad y los hábitats propios para su conservación y evolución (Gómez, García 2006, citado por Dominguez, 2008).

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), menciona que en el proceso de zonificación ambiental se deben tener en cuenta aspectos orientadores a los cuales se les debe dar prioridad como:

- Las áreas y ecosistemas estratégicos identificados y caracterizados en el diagnóstico, constituyen uno de los principales referentes de entrada en la zonificación ambiental, cuyo tratamiento dentro de la zonificación debe estar orientado hacia la conservación y protección de los procesos ecológicos y

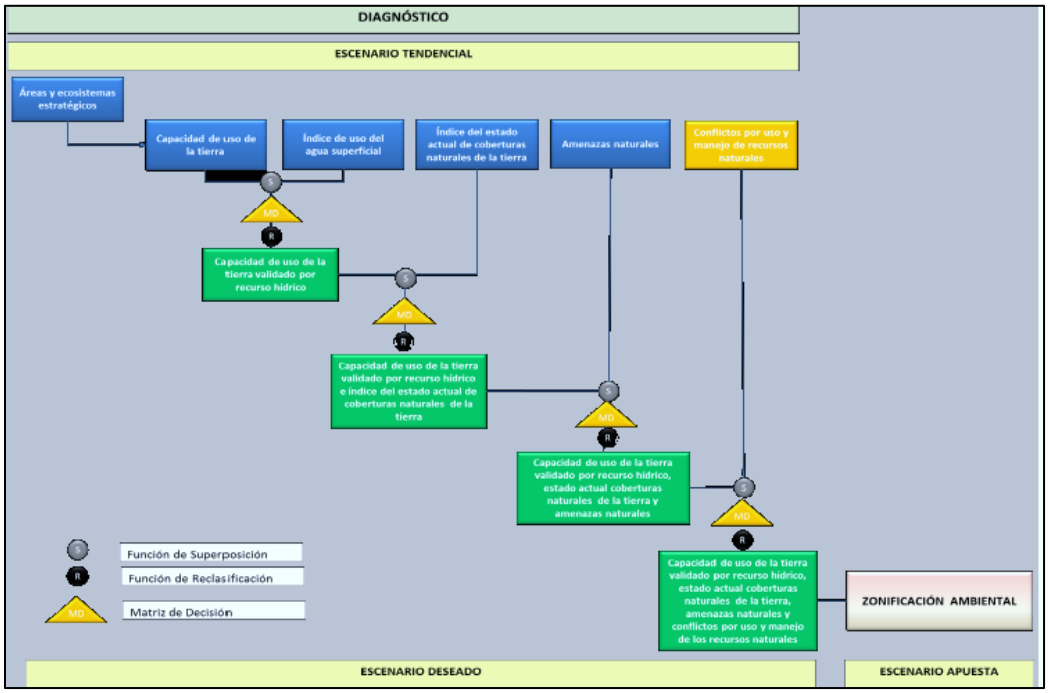
evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y garantizar la permanencia del medio natural al interior de la cuenca.

- Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.
- Integrar la gestión del riesgo en la zonificación, para lo cual se debe considerar 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

1.5.1. Metodología para la Zonificación ambiental

Para realizar la zonificación ambiental se dividió el proceso en pasos, en cada uno de los cuales se utilizaron matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante como se indica en el modelo cartográfico representando en la Figura 75 (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Figura 75. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Adaptado del modelo cartográfico de zonificación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IGAC 2010.

De acuerdo a la Figura 75, la metodología para la zonificación ambiental, está conformada por los siguientes 5 pasos:

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

Para la realización de este primer paso el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), afirma que se requieren como insumos las capas cartográficas de áreas del SINAP, áreas estratégicas complementarias para la conservación (de carácter internacional y nacional), ecosistemas estratégicos, otras áreas de importancia ambiental ya definidas en el diagnóstico y, las capas cartográficas de los resguardos indígenas y territorios colectivos presentes en el área.

El proceso que se siguió fue el siguiente: se trajo del diagnóstico la capa cartográfica correspondiente a las áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas; las áreas complementarias para la conservación como son las de distinción internacional (sitios Ramsar, reservas de biósfera, Aicas, patrimonio de la humanidad, entre otras); otras áreas (zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, metropolitanas, departamentales, distritales y municipales), y los suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados (Se agregan determinaciones en relación con rondas hídricas tanto de estos mismos POTs como de las Directrices Metropolitanas del Valle de Hacha y lo previsto en el artículo 3 del Decreto 1449 de 1997. Se incluyen además áreas identificadas de importancia ambiental para la biodiversidad. También se incluyeron las áreas de importancia ambiental: ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, bosque seco, entre otros) y las áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico). Para todas las anteriores se define como categoría de ordenación la conservación y protección ambiental.

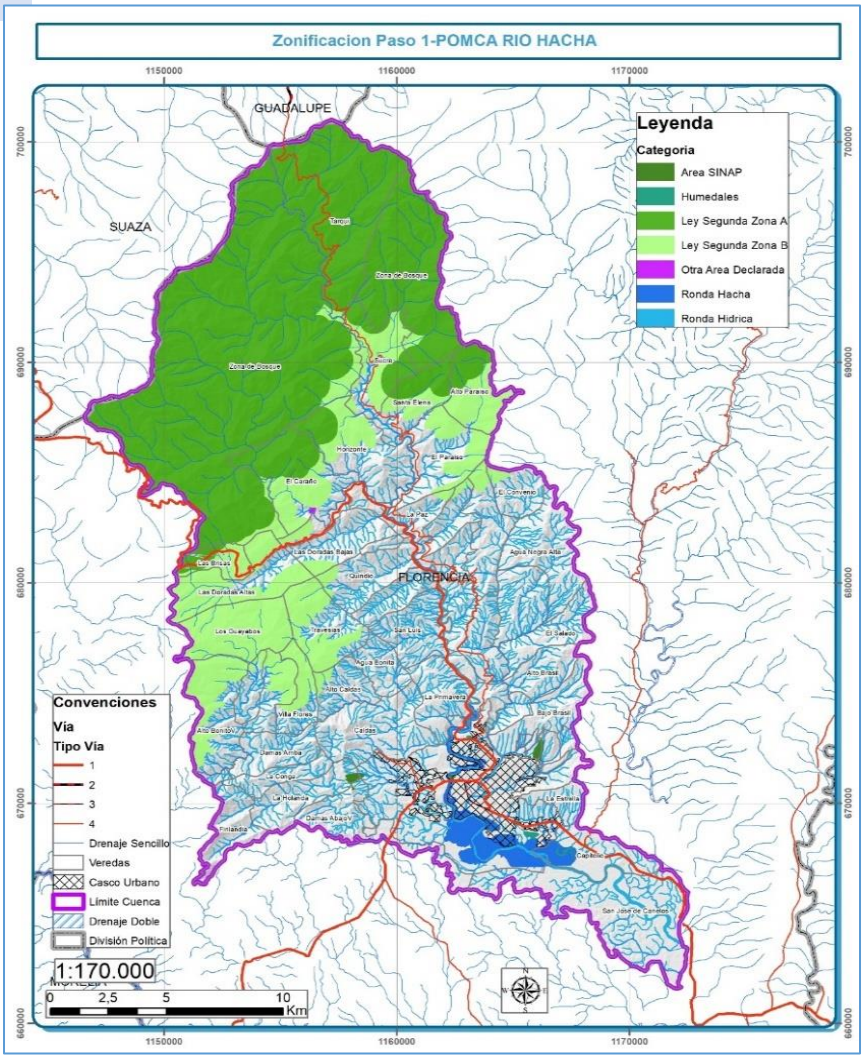
Tabla 46. Áreas y Ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzonas de y manejo	Descripción	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	Reserva Natural Buena Vista	27,76	0,06
			Reserva Natural Comunitaria El Manantial	29,45	0,06
			Reserva Natural Etnohistorica petroglifos El Encanto	4,22	0,01
	Áreas de Protección	Áreas Complementaria	Ley Segunda Zona A	16245,72	32,47

		s para la Conservación	Ley Segunda Zona B	7050,44	14,09
			Áreas complementarias para la conservación	6188,51	12,37
		Áreas de Importancia Ambiental	Ronda Hídrica	6683,67	13,36
			Ronda Hídrica Río Hacha	822,03	1,64
			Humedales	64,80	0,13
Total				37116,60	74,19

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 76. Ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca hidrográfica del río Hacha.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Como resultado se tuvo la delimitación y asignación de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental y fueron la base para definir la estructura ecológica principal. Estas áreas y ecosistemas estratégicos solo fueron calificadas en el **paso 5** que se describe más adelante, para establecer subzonas de uso y manejo de restauración ecológica o rehabilitación, según sea el caso, a excepción de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y demás áreas que cuenten con instrumentos de planificación particular definidos en la normativa vigente.

Dentro de la cuenca en extensión el área protegida que mayor porcentaje ocupa en la cuenca hidrográfica del río Hacha, es la Reserva Forestal Protectora de la Amazonía, seguida del Distrito de Conservación de suelos y aguas del Caquetá.

Se hace la claridad en el POMCA da un 81,35% en áreas de conservación, entre los que se encuentra el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá, las áreas de recarga de acuíferos y las áreas de protección locales, que no se tendrá en cuenta para los pasos siguientes, debido al acuerdo entre Corpoamozania, el consejo de cuenca y la alcaldía municipal, el POMCA dará los lineamientos para la zonificación ambiental de esta área protegida, mientras se formula y adopta el plan de manejo ambiental para el distrito de conservación. También se incorpora no solamente la cota máxima de inundación para el área urbana sino que además se propone por petición de CORPOAMAZONIA dejar rondas de protección de 30 m a lado y lado a de manera buffer, conforme a lo establecido en áreas condicionada de acuíferos decreto 1449 del 77, esto mientras se desarrolla la guía técnica para acotamientos Decreto 2245 de 2017 MADS acotamiento de rondas hídricas, de la misma forma para la zona de protección Nororiental, se darán los lineamientos necesarios.

Además lo relacionado al Acotamiento de la ronda hídrica del Río Hacha en el municipio de Florencia (Caquetá), que se encuentra dentro del CONVENIO 588 DE 2016. Estudio para el Acotamiento de la Ronda Hídrica de los ríos Mulato, Hacha y la quebrada Yahuarcaca, en la zona urbana de los municipios de Mocoa, Florencia y Leticia, departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas en cumplimiento al Plan de Acción 2016 -2019 “Ambiente para la Paz”.

Zonas de recarga de acuíferos: Sobre estas áreas se establecen condicionantes de uso y manejo los cuales deben seguir lo establecido en la normatividad ambiental (Decreto 1076 de 2015) vigente con el fin de proteger las zonas de recarga y prevenir la contaminación del sistema de acuíferos, este sistema será objeto para realizar la formulación del plan de manejo ambiental de acuerdo con lo establecido en la norma.

En dichas zonas identificadas y especializadas en la zonificación ambiental, el capítulo denominado áreas y ecosistemas estratégicos y el capítulo de

hidrogeología, el municipio deberá seguir los lineamientos establecidos en el ítem 1.7.2. Del presente documento que corresponde con las Áreas condicionadas ubicadas en la categoría de conservación y protección ambiental: zonas de recarga de acuíferos.

1.5.3. Paso 2. Definir Categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrologica de las tierras y el índice de uso de agua superficial a nivel de subcuenca.

En este paso, se definieron las categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial 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, resultados del indicador de uso del agua superficial por subcuenca, y la tabla 3 del anexo de la guía de diagnóstico denominada CLASES por capacidad de uso de las tierras (esta última como guía para avalar o reclasificar los usos propuestos). En las áreas donde no existen polígonos resultantes del **paso 1,** se debe utilizar la capa cartográfica de usos de la tierra definidos por capacidad de uso (del diagnóstico) y se hace el cruce cartográfico con el índice de uso del agua superficial a nivel de subcuenca para aceptar o definir una nueva categoría de uso. Se elabora una matriz de decisión en donde se tiene en cuenta que si el índice de uso del agua superficial es moderado o bajo se aceptan los usos que vienen definidos por la capacidad de uso, si por el contrario el índice de uso del agua superficial es alto o muy alto, se debe considerar reclasificar por un uso menos intensivo y que requiera menor disponibilidad de agua, a criterio del equipo técnico. Esta reclasificación del uso de las tierras debe ser propuesta por uno menos intensivo pero no cambia la capacidad de uso de las tierras. Se obtiene como resultado las categorías de uso de la tierra validadas por condiciones del recurso hídrico (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

1.5.3.1. Capacidad agrológica

El principal objetivo de la clasificación de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso para la cuenca Río Hacha fue determinar el potencial que tienen los suelos para ser utilizados de acuerdo con sus características geomorfológicas, condiciones climáticas, propiedades físicas y químicas. El resultado de la clasificación de cada suelo, permitirá identificar cuál será su aptitud para las distintas explotaciones económicas, ecológicas y ambientales.

La clasificación de tierras por su capacidad de uso se realizó de acuerdo con la metodología de la USDA empleada y modificada por el IGAC, para el análisis se

tomó como base la información sobre el medio natural, las unidades cartográficas, componentes taxonómicos, propiedades físico químicas y la descripción de perfiles.

El análisis realizado para la clasificación de tierras se fundamentó en las características de los suelos que limitan su uso y generan riesgo de degradación de los mismos. Las tierras se clasificaron hasta el nivel de grupo de manejo llevando a cabo las siguientes actividades:

- Análisis de los perfiles de los suelos en cada una de las unidades delimitadas.
- Análisis de las propiedades físicas y químicas de los suelos de acuerdo con las especificaciones utilizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Determinación de las clases agrologicas según los limitantes.
- Establecimiento de las subclases y grupos de manejo según el o los limitantes de: pendiente, suelo, clima, erosión.

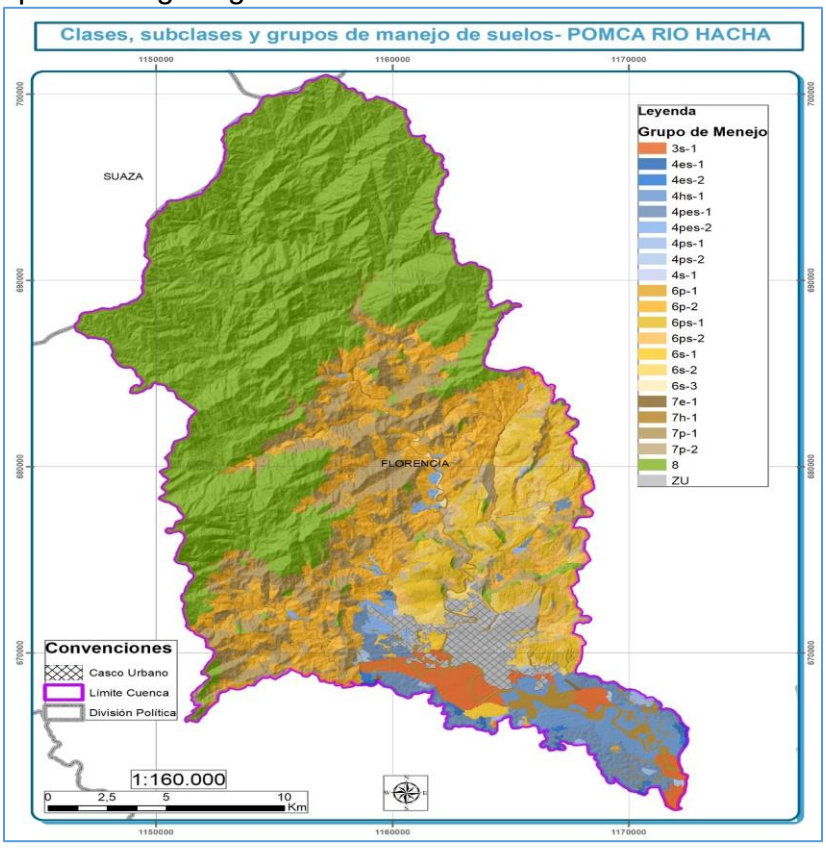
Tabla 47. Leyenda de las unidades de capacidad de uso de las tierras.

Clase	Subclase	Grupos de manejo	Principales limitantes de uso	Extensión (ha)
3	s	3s-1	Saturación de aluminio entre 30 y 60% y relación Ca/Mg estrecha en los primeros 50 cm de profundidad	1030,28
4	es	4es-1	Erosión moderada y saturación de aluminio entre 30 y 60%.	108,03
	es	4es-2	Erosión moderada y saturación de aluminio entre 60 y 90%.	34,86
	hs	4hs-1	Inundaciones ocasionales, profundidad efectiva superficial por condiciones de mal drenaje y en algunos sectores saturación de aluminio entre 30 y 60%.	1008,52
	pes	4pes-1	Pendientes entre 12 y 25%, erosión moderada y saturación de aluminio entre 60 y 90%	1636,63
		4pes-2	Pendientes entre 12 y 25%, erosión moderada y saturación de aluminio entre 30 y 60%	358,06
4	ps	4ps-1	Pendientes entre 12 y 25% y saturación de aluminio entre 60 y 90%	131,51
		4ps-2	Pendientes entre 12 y 25% y saturación de aluminio entre30 y 60%	80,55
6	p	6p-1	Pendiente entre 25 y 50%.	3581,72
		6p-2	Pendiente entre 25 y 50% y erosión moderada.	3245,77
	ps	6ps-1	Pendiente entre 25 y 50%, saturación de aluminio superior al 90% y texturas muy finas	2318,29
		6ps-2	Pendiente entre 25 y 50% y saturación de aluminio superior al 90%.	955,43

	s	6s-1	Saturación de aluminio superior al 90% y en sectores relación Ca/Mg invertida a menos de 50 cm de profundidad.	1017,35
		6s-2	Saturación de aluminio superior al 90%, en sectores relación Ca/Mg invertida a menos de 50 cm de profundidad, poseen erosión hídrica laminar en grado moderado.	900,75
		6s-3	Profundidad efectiva moderadamente superficial, debido a pedregosidad en el perfil entre 30 y 60%.	27,24
7	e	7e-1	Erosión severa	18,35
	h	7h-1	Inundaciones frecuentes y muy largas	1640,33
	p	7p-1	Pendiente entre 50 y 75% y saturación de aluminio entre 30 y 60%	5273,53
		7p-2	Pendiente entre 50 y 75% y saturación de aluminio mayor al 90%	778,36
8		8-1	Pendientes superiores al 75% y afloramiento rocoso superior al 90%	24191,11

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 77. Capacidad agrológica de los suelos.

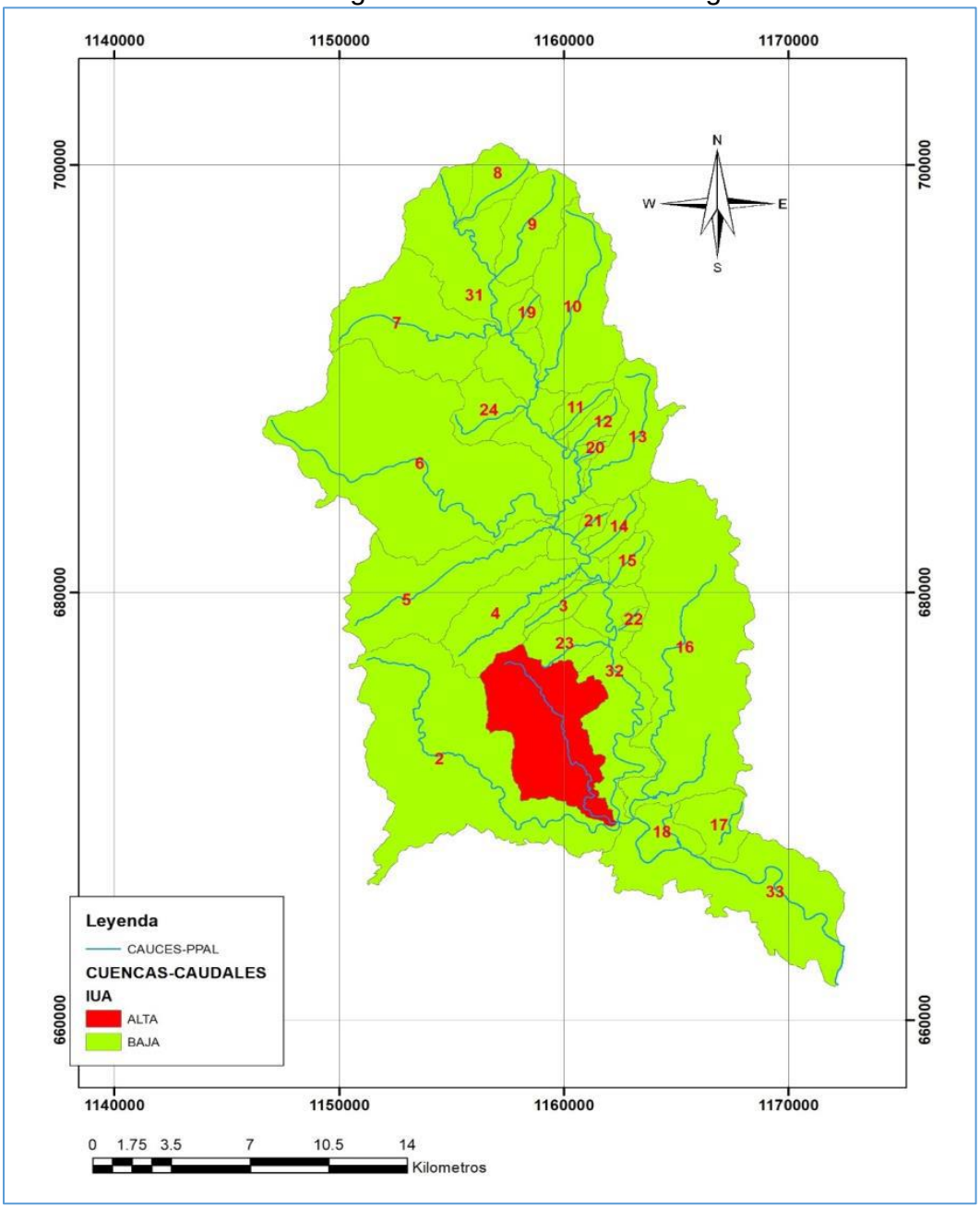


Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.3.2. Índice de uso del agua superficial

En general la cuenca hidrográfica del río Hacha presentó una categoría muy baja de presión sobre el recurso hídrico, exceptuando la cuenca de la quebrada El Dedo, que recibe una gran presión por la demanda de agua del acueducto de Florencia.

Figura 78. Índice de usos del agua IUA en la cuenca hidrográfica del río Hacha



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Para definir las categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por la capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso de agua superficial a nivel subcuenca, se realizó un cruce para aceptar o definir una nueva categoría de uso, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014):

Tabla 48. Matriz de decisión para definir las categorías de zonificación intermedias paso 2.

índice de uso del agua superficial	Nueva categoría
Moderado o bajo	Son aceptados los usos que vienen definidos por la capacidad de uso.
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.

Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

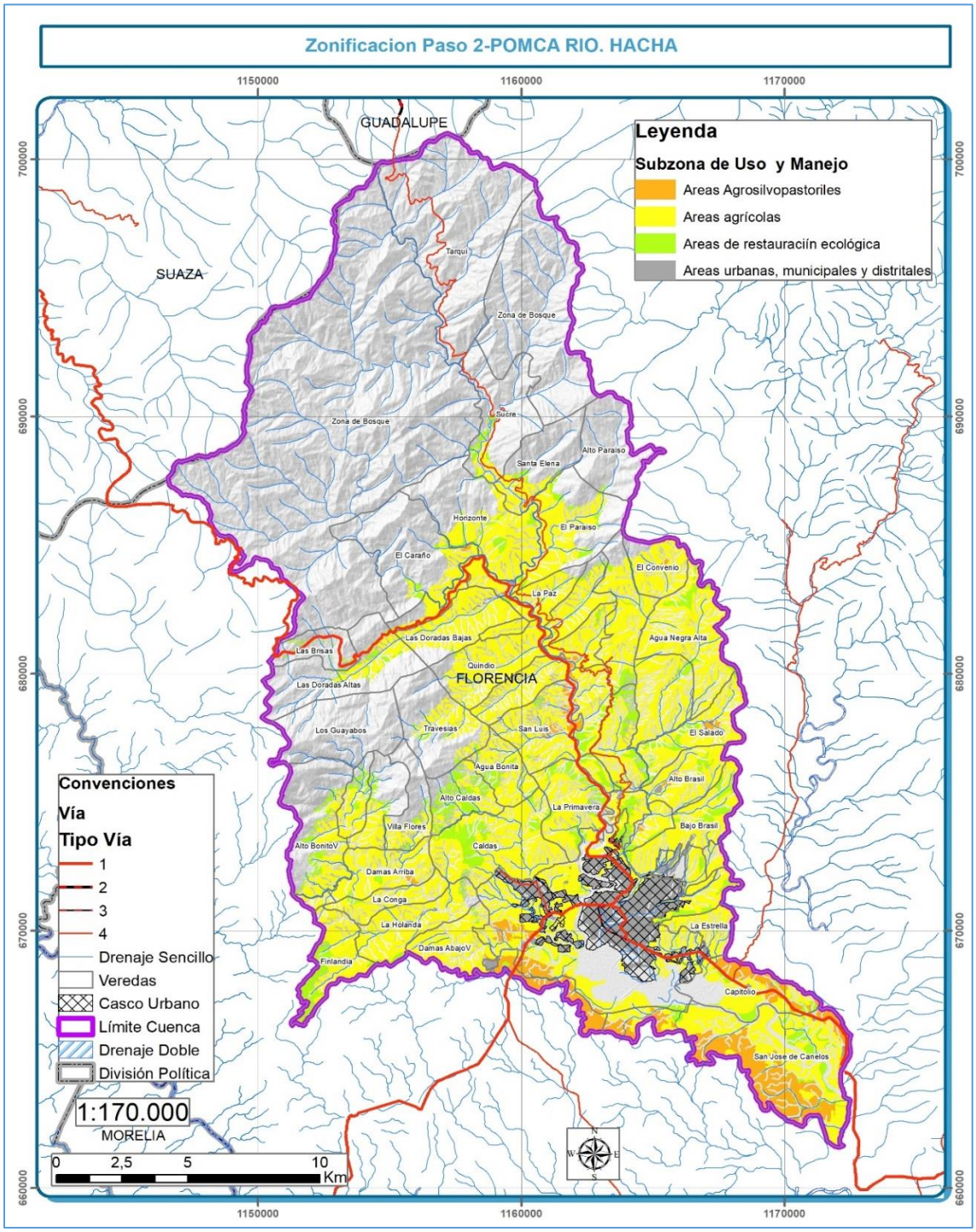
Tabla 49. Matriz de decisión para las categorías de uso de la tierra validas por condiciones del recurso hídrico.

Capacidad Agrológica paso 1	IUA	Capacidad uso del suelo paso 2
Agrosilvopastoril	Muy alto	Forestal productor
Cultivos permanentes intensivos	Muy alto	Cultivos permanentes semiintensivos
Cultivos permanentes semiintensivos	Muy alto	Pastoreo extensivo
Forestal productor	Muy alto	Forestal protector
Forestal protector	Muy alto	Conservación
Pastoreo extensivo	Muy alto	Agrosilvopastoril
Conservación	Muy alto	Conservación
Agrosilvopastoril	Bajo	Agrosilvopastoril
Cultivos permanentes intensivos	Bajo	Cultivos permanentes intensivos
Cultivos permanentes semiintensivos	Bajo	Cultivos permanentes semiintensivos
Forestal productor	Bajo	Forestal productor
Forestal protector	Bajo	Forestal protector
Pastoreo extensivo	Bajo	Pastoreo extensivo
Conservación	Bajo	Conservación
Agrosilvopastoril	Muy bajo	Agrosilvopastoril
Cultivos permanentes intensivos	Muy bajo	Cultivos permanentes intensivos
Cultivos permanentes semiintensivos	Muy bajo	Cultivos permanentes semiintensivos
Forestal productor	Muy bajo	Forestal productor
Forestal protector	Muy bajo	Forestal protector
Pastoreo extensivo	Muy bajo	Pastoreo extensivo
Conservación	Muy bajo	Conservación
Conservación y protección ambiental		Conservación y protección ambiental

*Para mayor información sobre la matriz remitirse a la GDB- paso 2

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 79. Usos de la tierra por capacidad agrológica reclasificada por índice de uso del agua.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.4. Paso 3. Calificar la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso hídrico.

En este paso, se calificó la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso, con el índice del estado actual de las coberturas obtenido a través del análisis del componente biótico. Los insumos requeridos 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 siguiente matriz de decisión como lo muestra la (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Tabla 50. Matriz de decisión paso 3

índice del estado actual de las coberturas naturales	Nueva categoría
80 puntos y ocupa toda la extensión del polígono de uso a calificar	Zona de protección
80 puntos pero no ocupa toda la extensión del polígono	La parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida
40 y 79 puntos	Será restaurada y posteriormente entrará a la categoría de protección, si la cobertura natural encontrada no ocupa toda la extensión del polígono de uso a calificar la parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida.
20 y 39	Si el relicto de cobertura es un solo bloque o fragmento, éste debe ser clasificado en la zona de uso y manejo de áreas de protección si se encuentra en regiones altamente transformadas en el país, o en caso que el equipo multidisciplinario que realiza la zonificación ambiental defina dentro de la cuenca de estudio su prioridad para la restauración/protección. Si el índice de estado de la cobertura está entre El área restante del polígono de uso puede ser dedicado a la categoría sugerida.
0 y 19 puntos	La cobertura relictual está fragmentada, el polígono de uso en su totalidad podrá ser dedicado a la categoría de uso sugerida.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Adaptado de (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- IGAC, 2010).

Con esta validación se definieron áreas que por su alto grado de transformación ameritan restauración; también se pueden identificar nuevas áreas para la protección que no fueron incluidas en el paso 1, como ecosistemas estratégicos pero que ameritan ser abarcadas como áreas de importancia ambiental dentro de la zonificación. Los resultados obtenidos en este paso corresponden a categorías de usos de la tierra validados o reclasificados por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

1.5.4.1. Índice del estado actual de las coberturas naturales

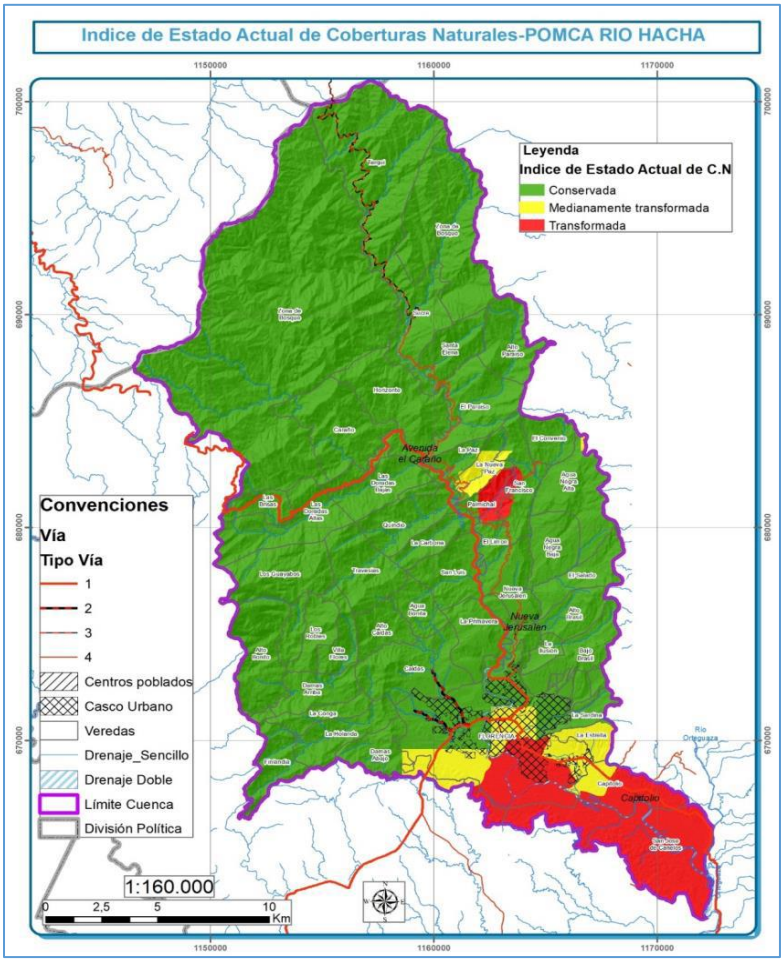
La cuenca hidrográfica evidencio una categoría para el IEACN de conservada en un 87,48% de su área, distribuida en la parte alta, media y baja de la cuenca hidrográfica. El sur de la cuenca se clasifico como medianamente transformada con una representatividad del 3,97% del área de estudio, mientras que la categoría de transformada se encuentra adyacente a la cabecera municipal de Florencia con un área equivalente al 8,55% de la cuenca.

Tabla 51. Resultados del Indicador del estado actual de las coberturas naturales (IEACN), de la cuenca hidrográfica del río Hacha.

Categoría	Área (Ha)	Área (%)
Conservada	43.760,03	87,48
Medianamente transformada	1.984,97	3,97
Transformada	4.278,59	8,55
Total	50.023,59	100,00

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 80. Indicador del estado actual de las coberturas naturales (IEACN) de la cuenca hidrográfica del río Hacha.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 52. Matriz de decisión para nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales.

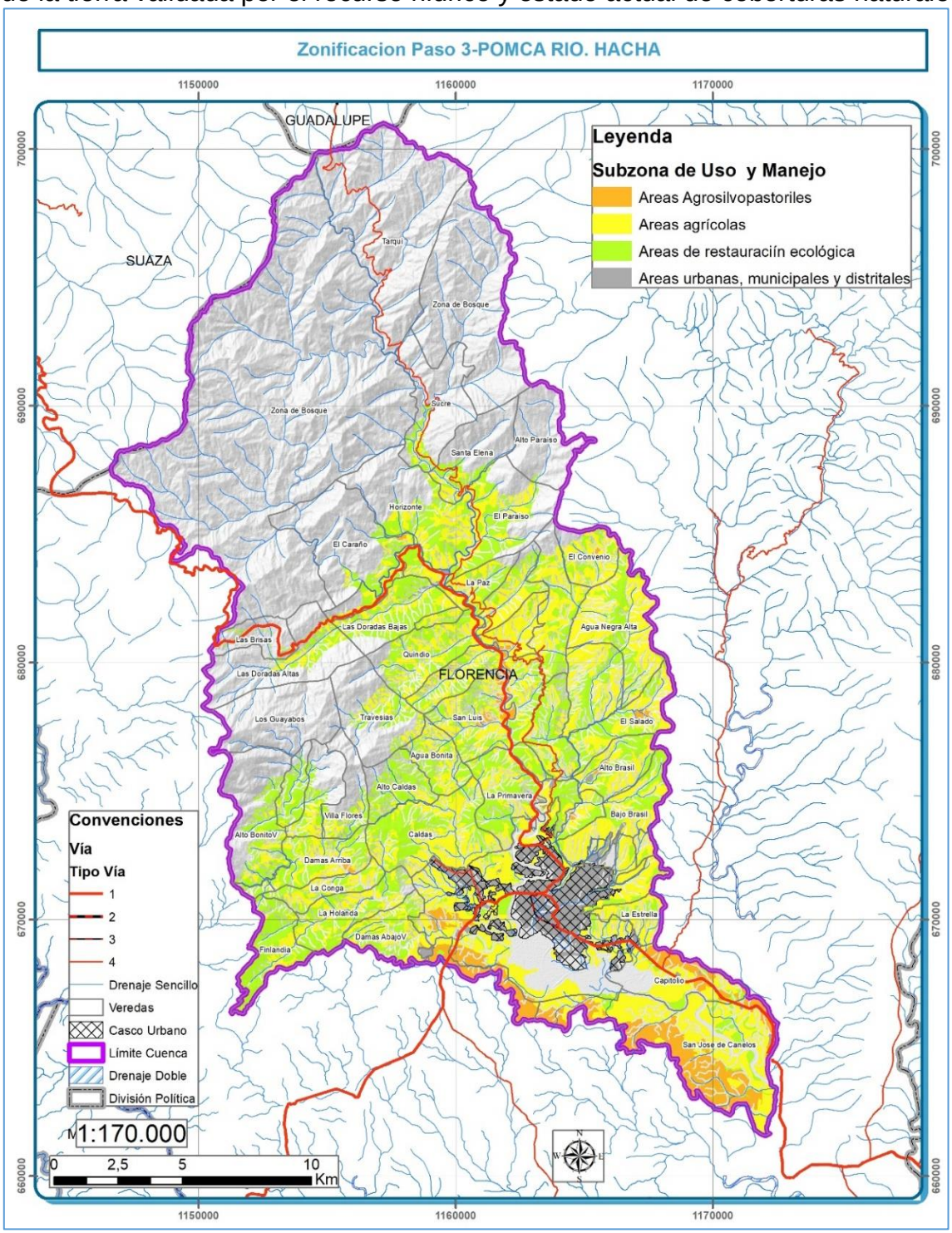
Capacidad Uso Del Suelo paso 2	IEACN	Capacidad Uso Del Suelo paso 3
Agrosilvopastoril	Conservada	Restauración
Cultivos permanentes intensivos	Conservada	Restauración
Cultivos permanentes semiintensivos	Conservada	Restauración
Forestal productor	Conservada	Restauración
Forestal protector	Conservada	Restauración
Pastoreo extensivo	Conservada	Restauración
Zona urbana	Conservada	Restauración
Conservación	Conservada	Conservación
Conservación y protección ambiental	Conservada	Conservación y protección ambiental

Agrosilvopastoril	Medianamente transformada	Restauración
Cultivos permanentes intensivos	Medianamente transformada	Restauración
Cultivos permanentes semiintensivos	Medianamente transformada	Restauración
Forestal productor	Medianamente transformada	Restauración
Forestal protector	Medianamente transformada	Restauración
Pastoreo extensivo	Medianamente transformada	Restauración
Zona urbana	Medianamente transformada	Restauración
Conservación	Medianamente transformada	Conservación
Conservación y protección ambiental	Medianamente transformada	Conservación y protección ambiental
Agrosilvopastoril	Transformada	Agrosilvopastoril
Cultivos permanentes intensivos	Transformada	Cultivos permanentes intensivos
Cultivos permanentes semiintensivos	Transformada	Cultivos permanentes semiintensivos
Forestal productor	Transformada	Forestal productor
Forestal protector	Transformada	Forestal protector
Pastoreo extensivo	Transformada	Pastoreo extensivo
Zona urbana	Transformada	Zona urbana
Conservación	Transformada	Conservación
Conservación y protección ambiental	Transformada	Conservación y protección ambiental

*Para mayor información sobre la matriz remitirse a la GDB- paso 3

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 81. Capa intermedia de zonificación correspondiente a la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

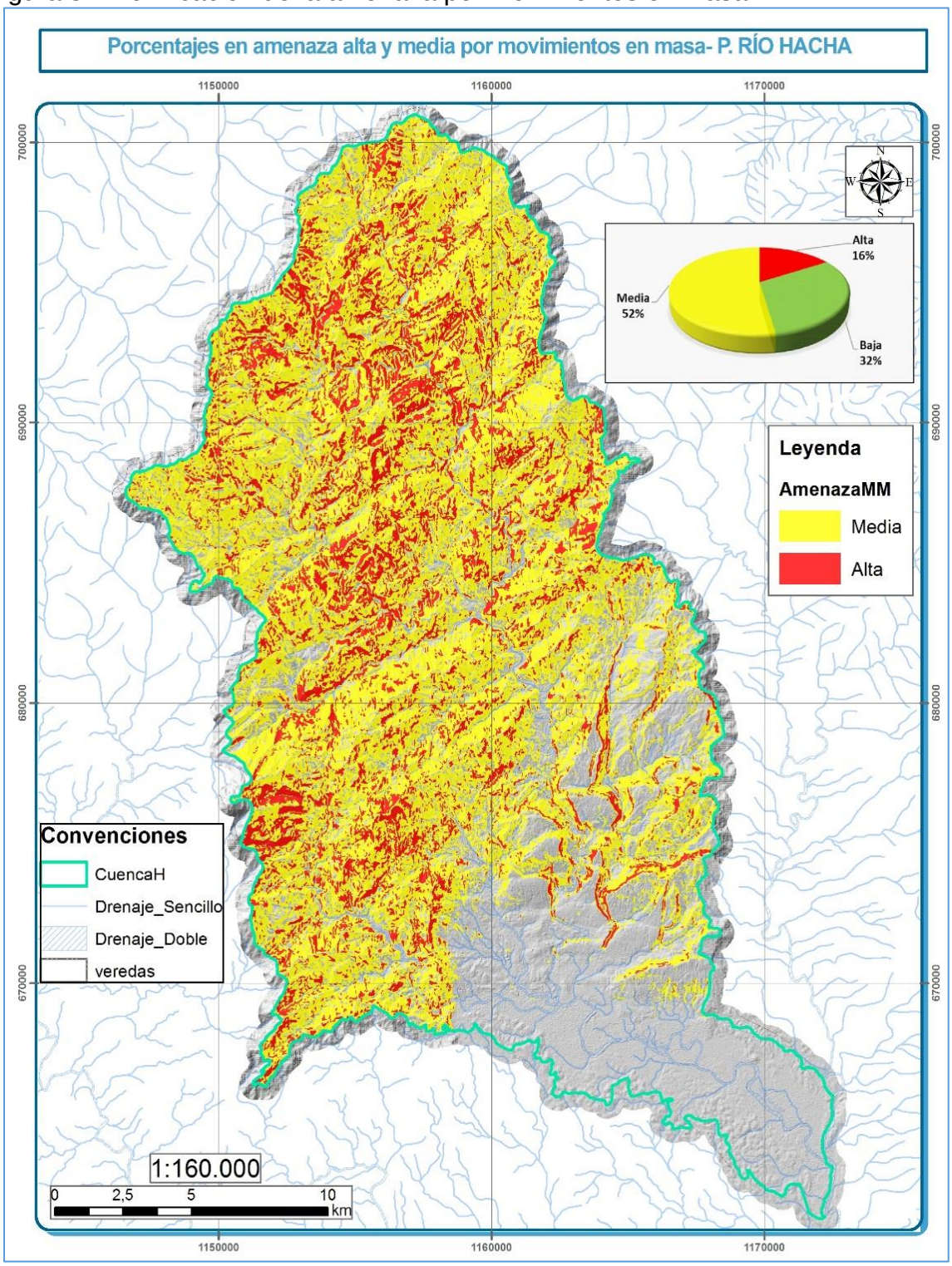
1.5.5. Paso 4. Calificar la capa cartográfica denominada: usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales, con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra.

Los insumos requeridos para este análisis fueron: la capa cartográfica resultado del paso 3 y la cartografía por tipo de amenaza calificada con sus respectivos niveles de amenaza. Con los resultados obtenidos por la superposición en Arcgis, se elaboró la matriz de decisión en donde se tuvo en cuenta que si la calificación de la amenaza identificada fue baja, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida al igual que con la categoría media. Pero si la calificación de la amenaza fue alta por amenaza volcánica, inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales (se exceptúa la sísmica por ser analizada como un detonante de otros eventos) se calificó con uso condicionado y se definió 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. Los resultados obtenidos en este paso correspondieron a las categorías del uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

1.5.5.1. Zonificación de la amenaza por movimientos en masa.

La zonificación de la amenaza resultante en términos probabilísticos, la cual combino todos los escenarios evaluados, presenta valores bajos con proporción alrededor del 56%, medios cercanos al 26% y altos en el resto de la cuenca con un 18% como se observa en la Figura 82. En la parte norte se presentaron pendientes relativamente mayores y niveles moderados de espesor de láminas de agua para los diferentes periodos de retorno. Así mismo, se observaron valores geomecánicos menores que dan mayor propensividad a la inestabilidad de taludes de las unidades geológicas superficiales. En sectores del oeste de la cuenca se presentaron rangos de amenaza alta, que se lograron contrastar en algunos sectores por el resultado del coeficiente de aceleración sísmica de la cuenca. Por otra parte, en la cuenca baja existe una variación relativamente baja de pendientes y unidades litológicas recientes de origen fluvial y metamórfico que se reflejan en parámetros de roca y suelo que favorecen la estabilidad de los taludes en este sector.

Figura 82. Zonificación de la amenaza por movimientos en masa.

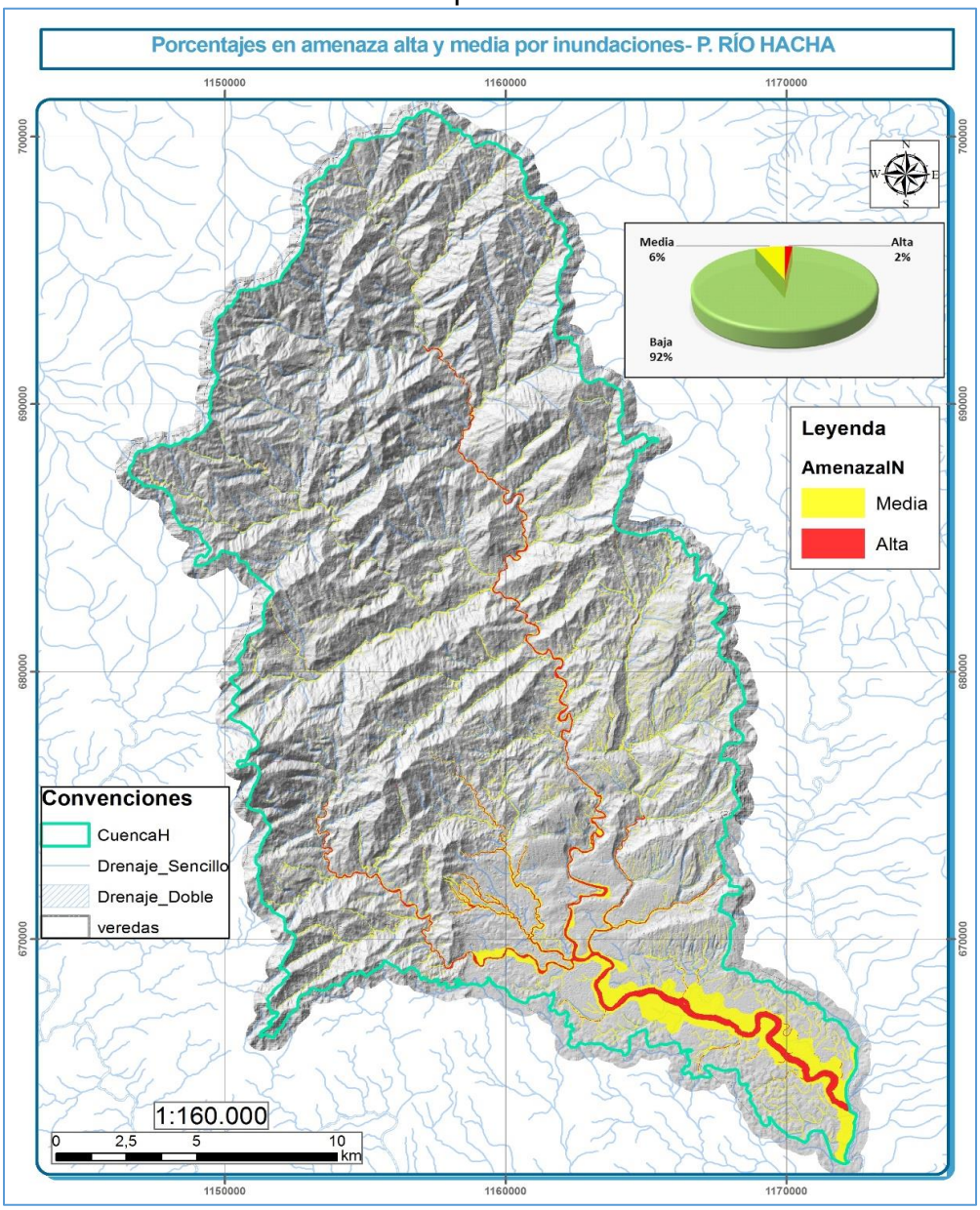


Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.5.2. Zonificación de la amenaza a inundaciones.

En virtud de la temporalidad de los eventos reportados y georreferenciados por inundaciones e incluyendo la modelación semicuantitativa realizada para evaluar las posibles áreas afectadas por un evento de inundación en algunos tramos del río Hacha se obtiene el mapa de amenaza a inundaciones para la cuenca hidrográfica en donde son clasificadas 8399,05 hectáreas con amenaza alta (representando un 16,79% del área total de la cuenca).

Figura 83. Zonificación de la amenaza por inundaciones.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

En general, las zonas de amenaza media abarcan aproximadamente 5244,40 hectáreas (conformando el 10,48%) en donde la recurrencia de los eventos es media. Adicional, zonas donde no hay registros históricos de inundaciones, donde el cuerpo hídrico asociado tiene una menor incidencia o donde hay un aumento en el índice de relieve, son catalogadas como zonas de amenaza baja finalmente con 36385,56 hectáreas (aproximadamente el 72,3 % del área), que están principalmente relacionadas con crestones y lomas del paisaje morfogenético de montaña y lomerío.

1.5.5.3. Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales.

Una vez identificada la susceptibilidad a avenidas torrenciales, las microcuencas pueden ser calificadas con amenaza media o alta en función de la existencia y temporalidad de eventos históricos y a la carga de sedimentos. La amenaza por avenidas torrenciales no es propia de la microcuenca sino del cuerpo de agua directamente calificado como torrencial. Por lo tanto, para calificar la amenaza en los cuerpos de agua se debe tener en cuenta la susceptibilidad encontrada de la microcuenca, la influencia de la amenaza por movimientos en masa y la pendiente del terreno. Los cuerpos de agua que tengan susceptibilidad media, alta o muy alta y que al tiempo se relaciones con zonas de amenaza media o alta por movimientos en masa, se califican con amenaza media o alta por avenidas torrenciales y baja si tienen alguna susceptibilidad pero se relacionan con amenaza baja por movimientos en masa (Ver Figura 84).

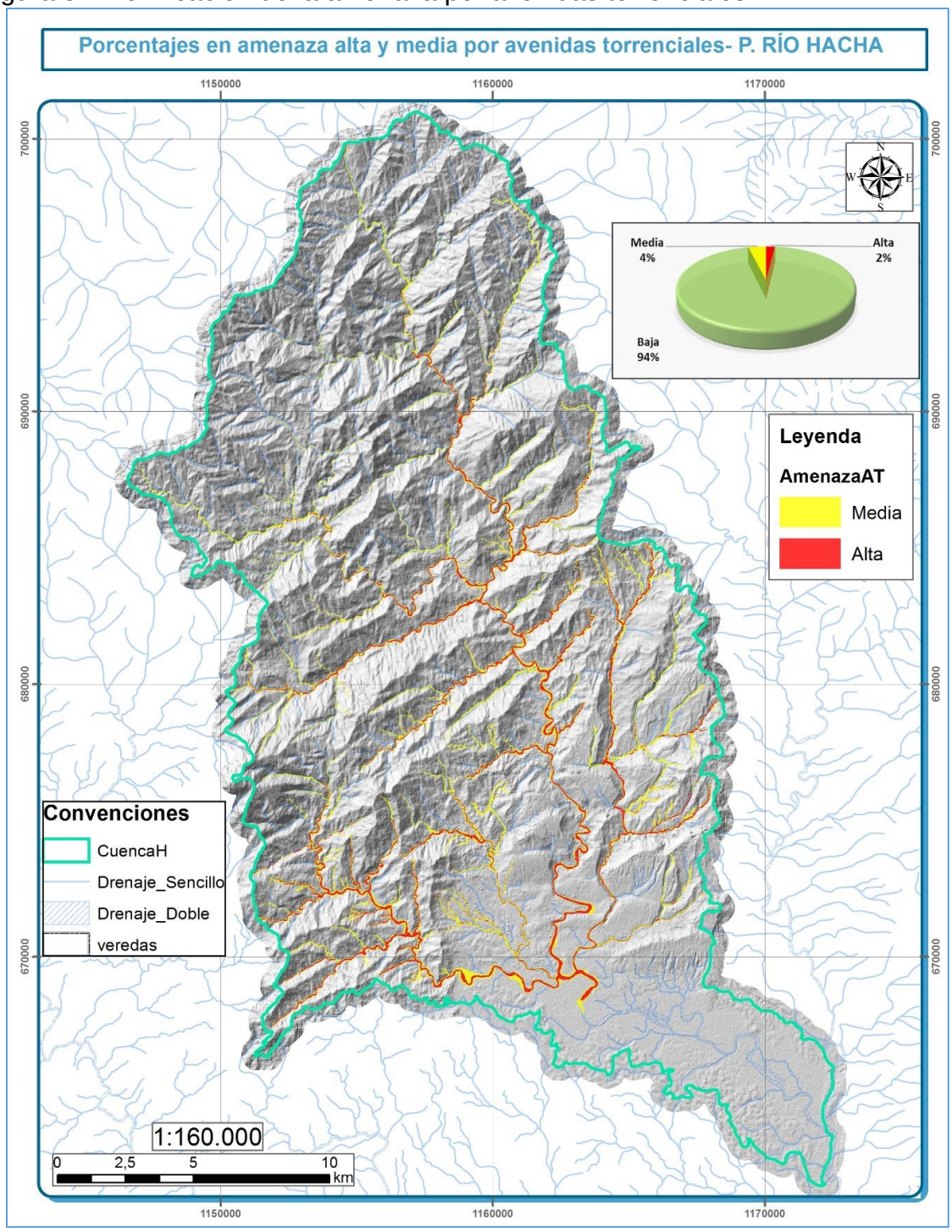
1.5.5.4. Zonificación de la amenaza a incendios forestales.

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 Hacha. La amenaza alta a incendios de la cobertura vegetal se concentra en la cuenca media, en el resto de la cuenca media y en algunos sectores como el centro poblado de la ciudad de Florencia y cuerpos de agua baja, obteniendo el 33,9% del área de la cuenca en una categoría alta (aproximadamente 16952 ha). El 47% del total de la cuenca (23526 ha) se encuentra en amenaza media a incendios forestales.

Finalmente, la amenaza baja, corresponde a áreas localizadas en la cuenca baja y el límite de la cuenca alta que coinciden con el curso del río Hacha y con el casco urbano de la ciudad de Florencia. Los factores que más contribuyen a zonificación de amenaza en la cuenca son en orden de incidencia: la temperatura (Mayor a los 24 grados centígrados en el sector sur y entre 18 y 24 grados en el resto de la cuenca), precipitación (moderada en casi toda la cuenca y alta en el sector más sur de la misma), susceptibilidad de la vegetación, (alta, muy alta y moderada en menor

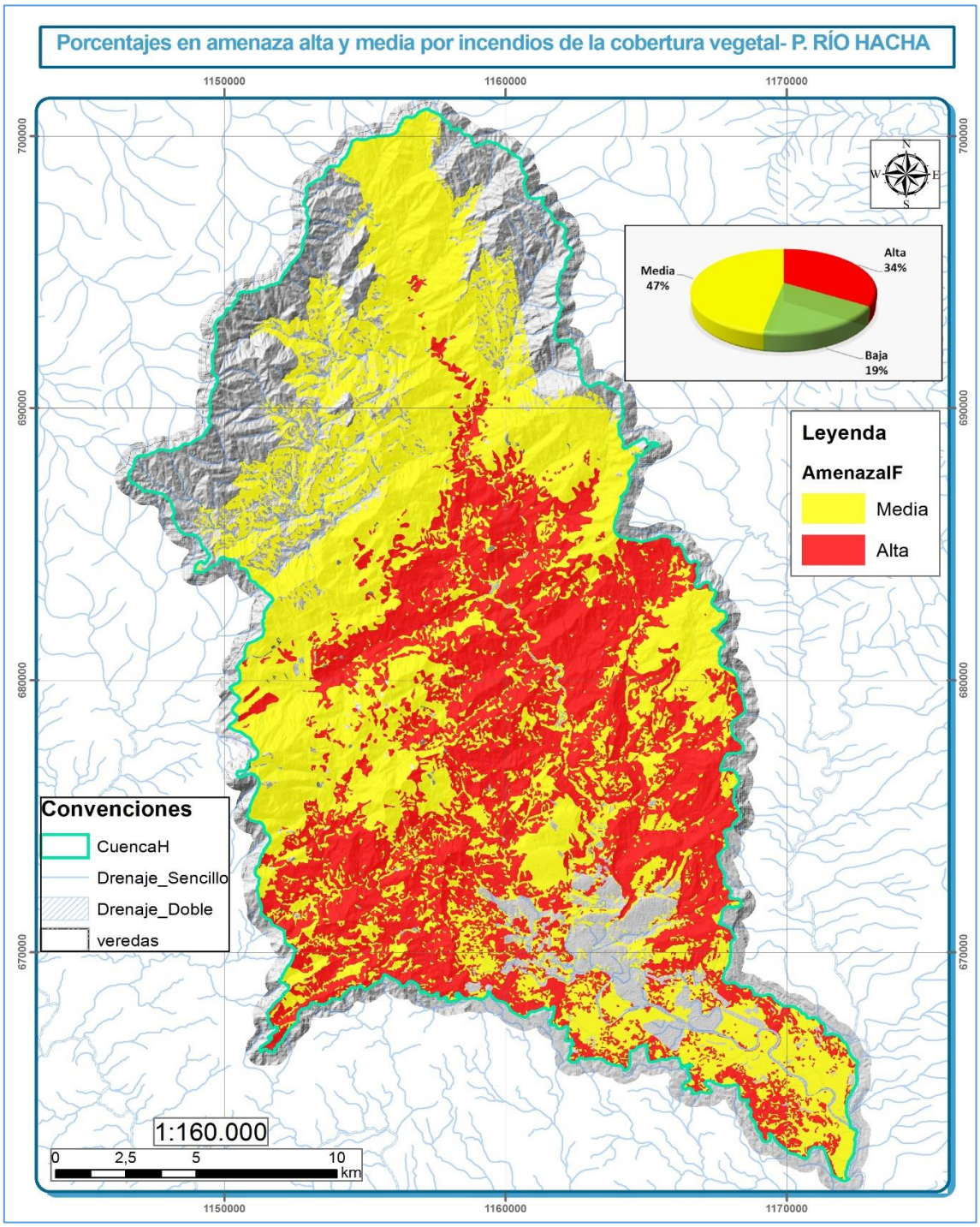
proporción), accesibilidad (moderada, alta y muy alta), pendiente (moderada y alta) y factor histórico contante y predominantemente moderado.

Figura 84. Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 85. Zonificación de la amenaza por incendios de la cobertura vegetal.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 53. Matriz de decisiones para el uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural.

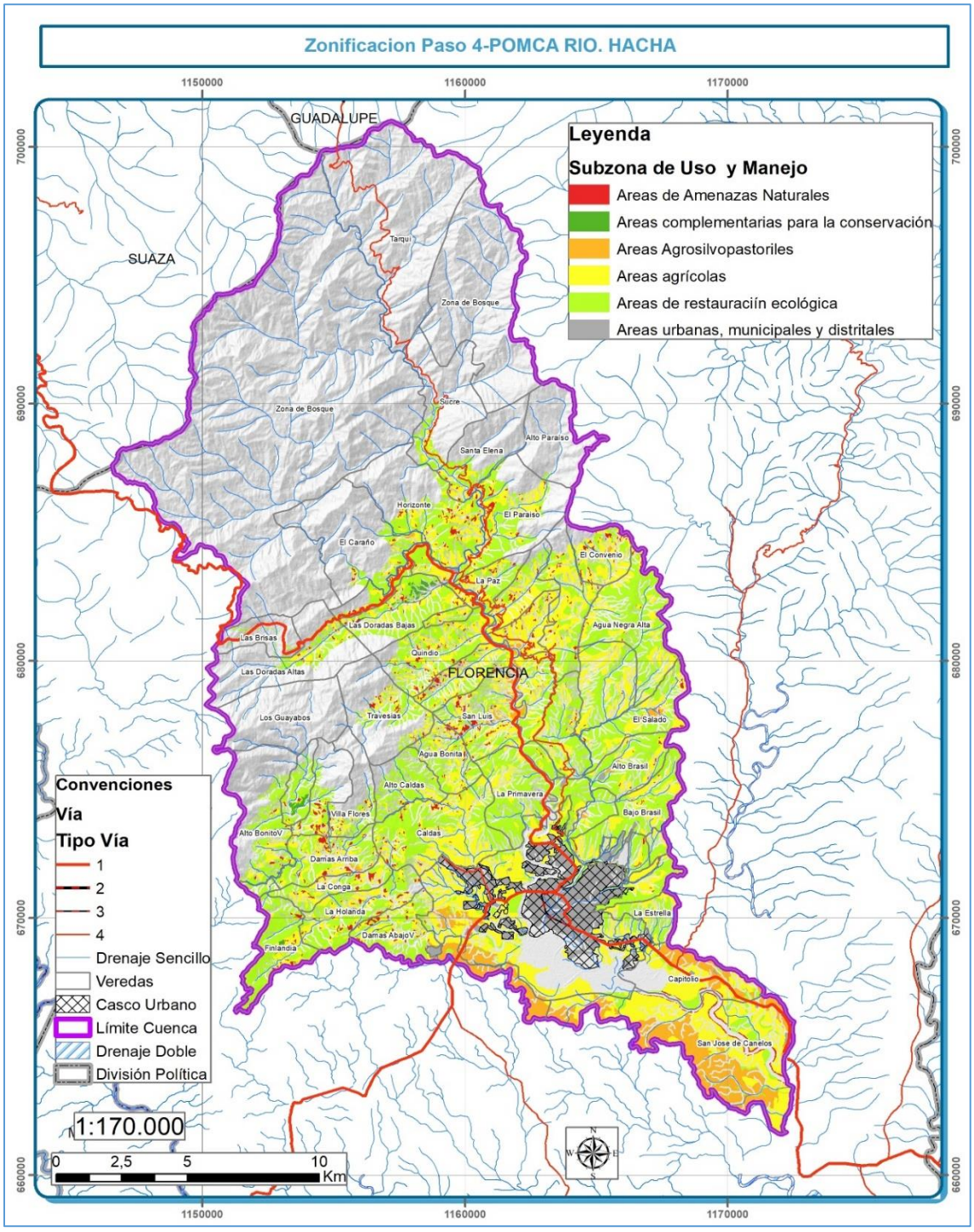
Uso potencial paso 3	Amenaza Alta Movimientos en masa	Amenaza Alta Inundaciones	Amenaza Alta Avenida Torrencial	Uso potencial paso 4
Agrosilvopastoril	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Cultivos permanentes intensivos	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Cultivos permanentes semiintensivos	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Forestal productor	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Forestal protector	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Pastoreo extensivo	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Zona urbana	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Conservación	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Conservación y protección ambiental	Alta			Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Agrosilvopastoril		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Cultivos permanentes intensivos		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Cultivos permanentes semiintensivos		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Forestal productor		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta

Forestal protector		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Pastoreo extensivo		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Zona urbana		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Conservación		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Conservación y protección ambiental		Alta		Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Agrosilvopastoril			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Cultivos permanentes intensivos			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Cultivos permanentes semiintensivos			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Forestal productor			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Forestal protector			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Pastoreo extensivo			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Zona urbana			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Conservación			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta
Conservación y protección ambiental			Alta	Conservación y protección ambiental - amenaza alta

*Para mayor información sobre la matriz remitirse a la GDB- paso 4

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 86. Capa intermedia de zonificación correspondiente a la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.6. Paso 5. Calificar la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural, así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos, con la calificación de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo.

Los insumos requeridos 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 identificados del diagnóstico. La capa resultante de los conflictos por uso de la tierra (conflictos severos por sobre utilización) y conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (altos y muy altos) que en conjunto se han definido como conflictos por uso y manejo de recursos naturales, fue la última que califica y define las zonas de uso y manejo.

Tabla 54. Características para tener en cuenta en las matrices de decisión

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza		**Categoría de ordenación de conservación y protección ambiental (áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1)**	
Conflicto por uso de la tierra	Categoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental	Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Categoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental
Sobreutilización severa	Restauración	Alto	Restauración ecológica
		Muy alto	Rehabilitación

Por su parte, los conflictos medios y bajos definirán condicionamientos al uso que se indicarán en las diferentes zonas y subzonas de uso y manejo resultantes de zonificación.

1.5.6.1. Conflictos por uso y manejo de los recursos naturales:

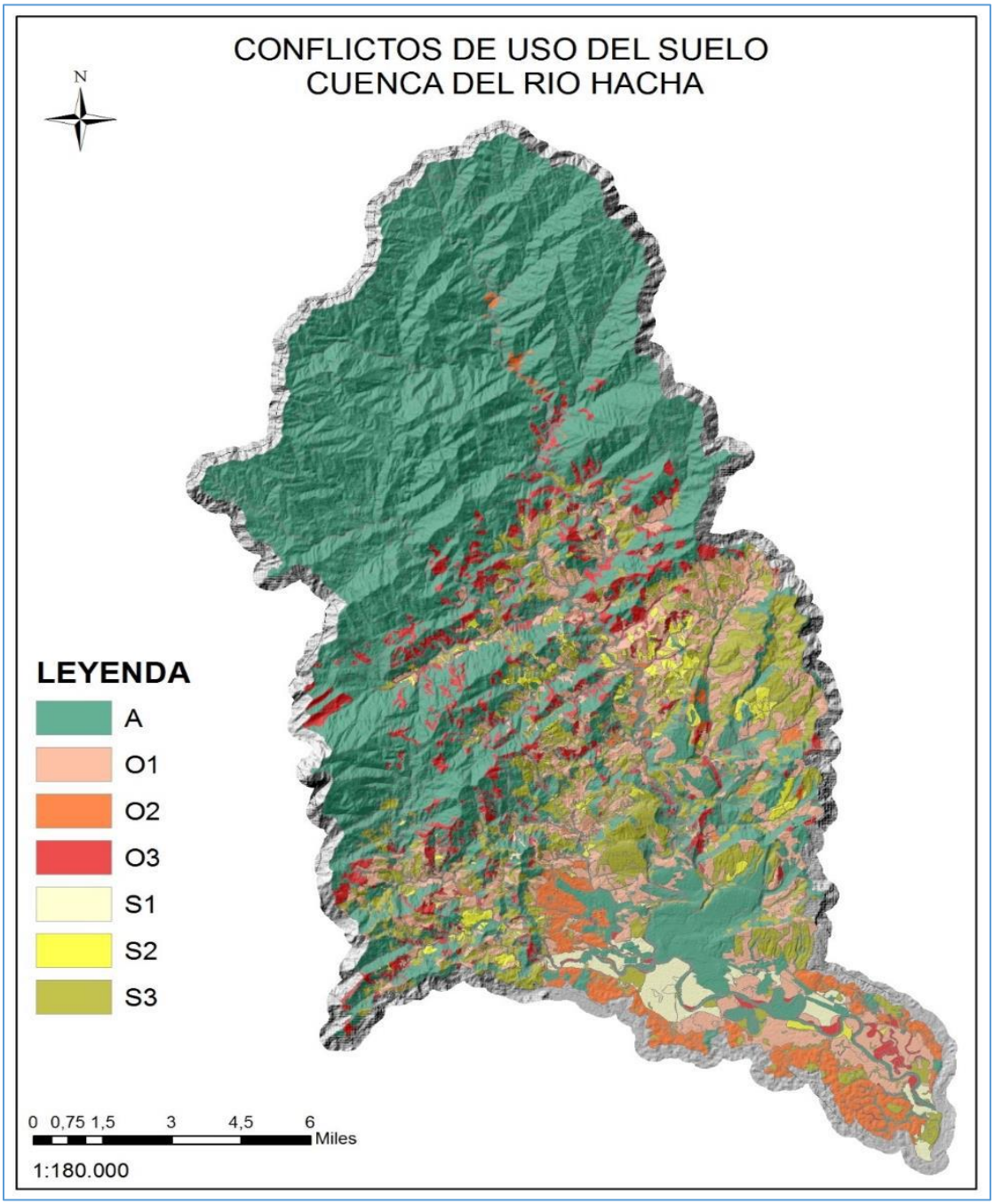
Para el ordenamiento y manejo de la cuenca del río Hacha a continuación se presenta el análisis de conflictos del recurso suelo, recurso hídrico, y en la pérdida de cobertura de los ecosistemas estratégicos y su interrelación con los aspectos socioeconómicos, entre otros.

1.5.6.1.1. Conflicto por uso de la tierra:

Los conflictos se determinaron comparando o superponiendo el mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo con el mapa de uso potencial (aptitud de uso). El resultado de este paso permite, luego de una confrontación de usos, generar un

mapa de conflictos donde se ubican las áreas de uso adecuado o no conflictivo, refiriéndose a las áreas que concuerdan con el uso actual y potencial; y las áreas que se encuentra en una subutilización o sobre utilización que entran en conflicto.

Figura 87. Conflictos por uso del suelo



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 55. Categorías del conflicto por uso de la tierra.

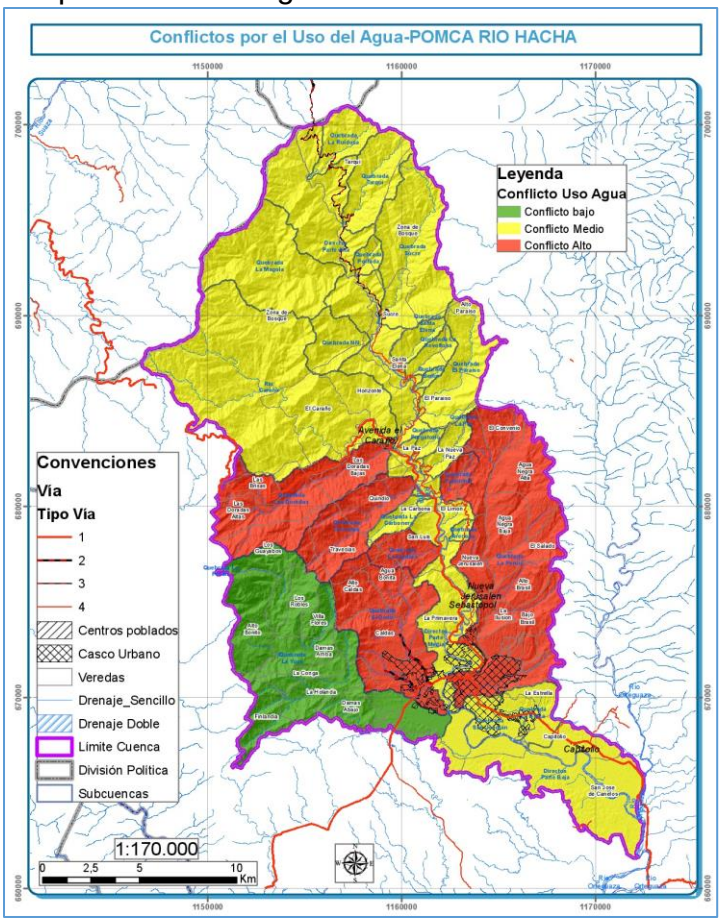
Conflicto por uso de la tierra	Área (Ha)	%
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)	30.737,56	61,44
Por sobreutilización ligera (O1)	5.647,65	11,29
Por sobreutilización moderada (O2)	2.007,97	4,01
Por sobreutilización severa (O3)	3.533,68	7,06
Por subutilización ligera (S1)	854,92	1,71
Por subutilización moderada (S2)	890,70	1,78
Por subutilización severa (S3)	6.357,69	12,71
Total general	50.030,17	100,00

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.6.1.2. Conflicto por el uso y manejo del recurso hídrico

6 subcuencas se encontraron en conflicto alto, con un área total de 14.633,64 has, seguido por 20 subcuencas que se encuentran en conflicto medio con un área total de 29.346,51 has. En conflicto bajo se ubica 1 subcuenca que cubre una extensión de 6.050,01 has.

Figura 88. Conflicto por el uso del agua.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.6.1.1. Conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

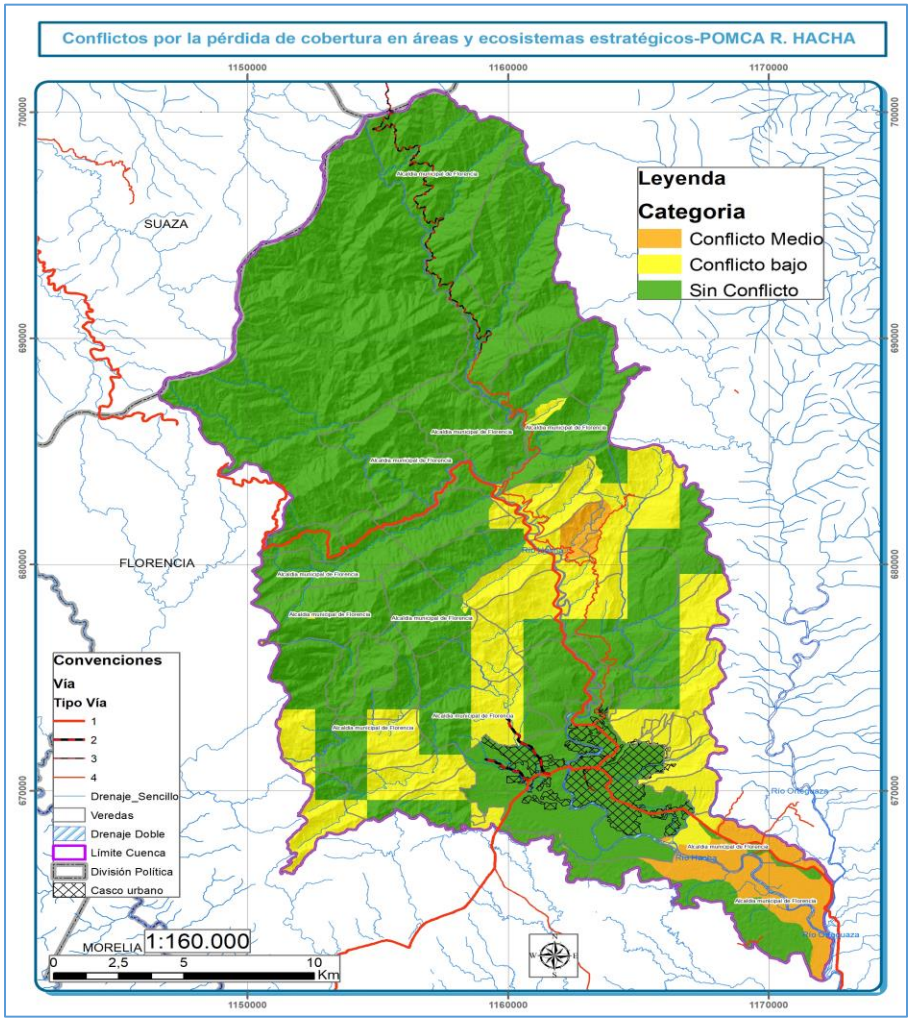
En la cuenca hidrográfica del río Hacha los resultados de estos índices no se encuentraron en categorías altas o muy altas para tener en cuenta en la metodología de la zonificación ambiental.

Figura 89. Conflicto por pérdida de cobertura en área y ecosistemas estratégicos

Categoría	Área (Ha)	%
Medio	2.050.39	4.09
Bajo	9.159,64	18,30
Sin conflicto	38.820,12	77,59
Total	**50.030,17**	**100**

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 90. Conflicto por pérdida de cobertura en área y ecosistemas estratégicos



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 56. Matriz de decisión para la ccategoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental

Uso potencial paso 4	Conflicto de uso	Uso potencial paso 5
Conservación	Sobre utilización severa	Conservación
Conservación y protección ambiental	Sobre utilización severa	Conservación y protección ambiental
forestal productor	Sobre utilización severa	Restauración
forestal protector	Sobre utilización severa	Restauración
Conservación	Otros conflictos	Conservación
Conservación y protección ambiental	Otros conflictos	Conservación y protección ambiental
forestal productor	Otros conflictos	forestal productor
forestal protector	Otros conflictos	forestal protector

*Para mayor información sobre la matriz remitirse a la GDB- paso 5

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.5.6.2. Áreas de uso múltiple que tienen licencias ambientales

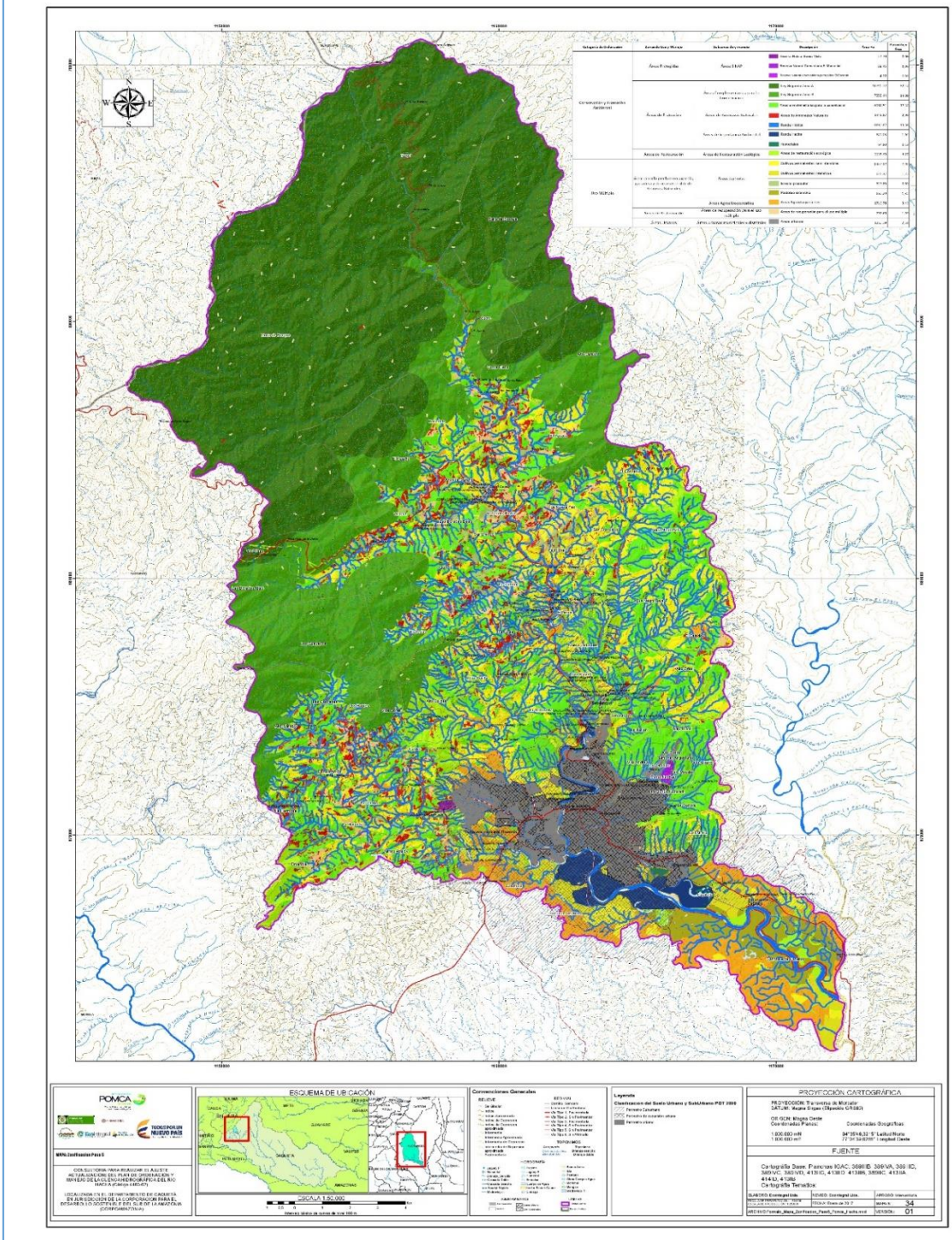
De acuerdo al diagnóstico enviado por la Agencia Nacional Minera y la Corporación Territorial para el Caquetá CORPOAMAZONIA sobre los títulos, contratos, solicitudes y licencias, se registran para el Municipio de Florencia los siguientes códigos de expedientes en los cauces y playas de las diferentes afluentes hídricas que cruzan por la ciudad (Río Hacha Quebradas la Yuca y Dedo) y que tienen licencia ambiental son los siguientes:

Tabla 57. Títulos mineros vigentes en la cuenca.

Cuerpo Hídrico	Minerales	Ubicación	Expediente	Área (Ha)
Río Hacha	Materiales de construcción	Barrios San Luis y el Yapura	ECC-082	28,05
Río Hacha, Quebrada el Dedo Y Quebrada la Yuca	Materiales de construcción	Corregimiento San Martín	HIF-08021	43,75
Río Hacha, quebrada el Dedo y la Yuca.	Materiales de construcción	Vereda San Juan del barrio del Corregimiento San Martín y la Urbanización la Gloria	JBF-11091	26,14
Quebrada la Yuca	Materiales de construcción	Corregimiento San Martín	FKP-122	4,9
Quebrada la Yuca	Materiales de construcción	Corregimiento San Martín	II5-14151	59,5

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Figura 91. Paso 5. Zonificación ambiental para la cuenca del Río Hacha.



Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Tabla 58. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha.

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzonas de y manejo	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	61,43	0,12
	Áreas de Protección	Áreas Complementarias para la Conservación	29484,68	58,93
		Áreas de Amenazas Naturales	1448,87	2,90
		Áreas de Importancia Ambiental	7570,50	15,13
	Áreas de Restauración	Áreas de Restauración Ecológica	2135,40	4,27
Uso Múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas Agrícolas	5568,53	11,13
		Áreas Agrosilvopastoriles	1713,78	3,43
	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	793,60	1,59
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	1253,39	2,51
Total			50030,17	100,00

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

1.6. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental

Son dos las categorías de ordenación definidas para la zonificación ambiental de cuencas hidrográficas: conservación y protección ambiental y, uso múltiple. Las categorías de ordenación para la zonificación ambiental de cuencas hidrográficas, establecen áreas para el manejo que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos suelos, agua y biodiversidad para el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la cuenca (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

1.6.1. Categoría de conservación y protección ambiental

Esta categoría incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal (Decreto 3600 de 2007, capítulo II, artículo 4).

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012, en la Política Nacional de Biodiversidad, la conservación es un concepto que trasciende la visión asociada exclusivamente a la preservación de la naturaleza; la conservación debe ser entendida y gestionada como una propiedad emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad, de manera que se mantenga o incremente la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y con ella el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano.

Dentro de la categoría de conservación y protección, se encuentran las zonas de uso y manejo definidas como las áreas protegidas del SINAP, áreas para protección y restauración.

- Las áreas protegidas por el SINAP, son las identificadas para dar cumplimiento a los objetivos generales de conservación del país como se definen en el Decreto 2372 de 2010: a) asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica; b) garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano; c) garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

El objeto de la preservación es mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad, conforme su dinámica natural y evitando al máximo la intervención humana y sus efectos. (Colombia. Presidencia de la República, Decreto 2372 de 2010).

La protección, es 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.

La restauración, se define como el restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, que haya sido alterada o degradada (Decreto 2372 de 2010). Para lograr este propósito en la zona de conservación y protección se identifican las sub-zonas de restauración ecológica y la rehabilitación de acuerdo con (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013) el Plan Nacional de Restauración y se definen como sigue:

- Restauración ecológica: Es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado al cual se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto. Tiene por objeto iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición.
- La rehabilitación: no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Tiene por objeto reparar la productividad o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales.

1.6.2. Categoría de uso múltiple

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.

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.

El tipo de restauración en la categoría de uso múltiple identificado a manera de subzona de manejo, es el de recuperación.

- La recuperación: tiene como objetivo retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original. A través de ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional.

Las áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de los recursos naturales tienen dos subzonas de uso y manejo:

- Áreas agrícolas: corresponden a aquellas áreas, cuyo uso agrícola con cultivos intensivos y semi intensivos transitorios y permanentes,

demandan la incorporación progresiva en el tiempo de criterios de sostenibilidad ambiental, de manera tal que la presión que ejercen sobre los recursos naturales renovables (demanda), no sobrepase su capacidad de uso y disponibilidad (oferta), dando orientaciones técnicas para la reglamentación y manejo responsable y sostenible de los recursos suelos, agua y biodiversidad que definen y condicionan el desarrollo de estas actividades productivas.

- Agrosilvopastoriles: corresponden a aquellas áreas, cuyo uso agrícola, pecuario y forestal resulta sostenible, al estar identificadas como en la categoría anterior, bajo el criterio de no sobrepasar la oferta de los recursos, dando orientaciones técnicas para la reglamentación y manejo responsable y sostenible de los recursos suelo, agua y biodiversidad que definen y condicionan el desarrollo de estas actividades.

Las zonas de áreas urbanas se refiere a las áreas que están definidas en el artículo 31 de la Ley 388 de 1997, se requieren ser delimitadas con base en la cartografía del IGAC incluyendo los límites de polígonos urbanos establecidos por los respectivos POT.

Tabla 59. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de cuencas hidrográficas

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Descriptor de áreas a considerar
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	Sistema de Parques Nacionales: parque nacional natural, área natural única, santuario de flora y fauna, vía parque.
			Reservas forestales protectoras nacionales
			Distritos de manejo integrado nacional
			Reservas forestales protectoras regionales
			Parque natural regional
			Distrito regional de manejo integrado
			Distrito de conservación de suelos
			Áreas de recreación
			Reservas naturales de la sociedad civil
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	De carácter internacional: sitios Ramsar, reservas de biósfera, AICAS y patrimonio de la humanidad.

			De carácter nacional: reservas forestales de Ley 2da de 1959, otras áreas declaradas por las corporaciones, departamentos, áreas metropolitanas, distritos y municipios.
			Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados.
		Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos: páramos, humedales, nacimientos de aguas, zonas de recarga de acuíferos, bosques secos, manglares, entre otros.
			Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.
		Áreas con reglamentación especial	Áreas de patrimonio histórico, cultural y arqueológico, territorios étnicos.
		Áreas de amenazas naturales	Zonas delimitadas como de amenaza alta, por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, actividad volcanica e incendios forestales, entre otros.
	Áreas de Restauración	Áreas de restauración ecológica	Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.
		Áreas de rehabilitación	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales.
		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.

Uso múltiple	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 semiintensivos, Cultivos permanentes intensivos, Cultivos permanentes semi intensivos,
		Áreas agrosilvopastoriles	Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos contenidos en la tabla “Factores de clasificación capacidad de uso” del anexo A identificados en el diagnóstico (clases 4 a 7). Se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada.
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.

Fuente: MADS, 2014 (Tomado de MADS, 2013).

Tabla 60. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha.

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzonas de y manejo	Descripción	Área (Ha)	Porcentaje (%)	Observación
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	Reserva Natural Buena Vista	27,76	0,06	Se debe garantizar el cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país como se definen en el Decreto 2372 de 2010: a) asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica; c) garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza. b) garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano (MADS, 2014)
			Reserva Natural Comunitaria El Manantial	29,45	0,06	
			Reserva Natural Etnohistorica petroglifos El Encanto	4,22	0,01	
	Áreas de Protección	Áreas Complementarias para la Conservación	Ley Segunda Zona A	16245,72	32,47	
			Ley Segunda Zona B	7050,44	14,09	
			Áreas complementarias para la conservación	6188,51	12,37	
		Áreas de Amenazas Naturales	Áreas de Amenazas Naturales	1448,87	2,90	Áreas con presencia de amenaza natural alta para eventos de movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales que hacen parte de la categoría de uso múltiple. Se define como categoría de conservación y protección ambiental hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.

		Áreas de Importancia Ambiental	Ronda Hídrica	6683,67	13,36	
			Ronda Hídrica Río Hacha	822,03	1,64	
			Humedales	64,80	0,13	
	Áreas de Restauración	Áreas de Restauración Ecológica	Áreas de restauración ecológica	2135,40	4,27	Son áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.
Uso Múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas Agrícolas	Cultivos permanentes semiintensivos	3977,22	7,95	
			Cultivos permanentes intensivos	615,17	1,23	
			Forestal Productor	313,85	0,63	
			Pastoreo extensivo	662,29	1,32	
		Áreas Agrosilvopastoriles	Áreas agrosilvopastoriles	1713,78	3,43	
	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas de recuperación para el uso múltiple	793,60	1,59	
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas urbanas	1253,39	2,51	
Total				50030,17	100,00	

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Es importante aclarar que aunque la categoría de conservación y protección ambiental tiene un porcentaje de 81,35 no es necesario crear una figura legal teniendo en cuenta que ya dentro de la cuenca se ubican: el Distrito de Conservación Suelos y aguas del Caquetá, la Reserva forestal de ley 2da de 1959 de la Amazonía las cuales permiten el manejo de los ecosistemas de importancia ambiental.

Para la categoría de Uso Múltiple, en las zonas de uso y manejo: Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales se tienen 7282,31 ha (14,56%) y junto a 793,6 ha pertenecientes a las Áreas de recuperación para el uso múltiple, representan las zonas aptas para la agricultura en donde la alternativas de los negocios verdes, producción orgánica, asociaciones de cultivos (café, caña, cacao), producción sostenible permitirían fomentar el aseguramiento de la seguridad alimentaria para la cuenca.

1.7. Lineamientos ambientales para el desarrollo de actividades en las categorías de conservación y protección ambiental y en categorías de uso múltiple.

Con el fin de direccionar lineamientos ambientales para el desarrollo de actividades e infraestructura de apoyo para actividades productivas, así como, de uso y manejo de los recursos naturales, el municipio de Florencia deberá armonizar lo establecido en la actualización del POMCA del río Hacha desde el modelo de ocupación establecido a nivel de cuenca hidrográfica, con los modelos de ocupación propuestos a nivel urbano y regional en el marco de la formulación y/ o modificación de los planes de ordenamiento territorial, además del Plan de Desarrollo con enfoque Territorial. En este sentido, es necesario incluir lo establecido en la Resolución No. 0904 del 29 de julio de 2014 "*Por medio de la cual se establecen las DETERMINANTES AMBIENTALES para la formulación, revisión o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) en la jurisdicción de la Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA y se toman otras determinaciones*".

Dentro de la cuenca del río Hacha no se encuentran áreas que pertenezcan al SINAP. Pero de acuerdo a la Ley 2ª de 1959 se establecen las Reservas Forestales, que están orientadas para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre. No son áreas protegidas, sin embargo en su interior se encuentran áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP y territorios colectivos. La Zonificación y Ordenamiento Ambiental para estas áreas de reserva forestal de Ley 2ª, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Eco sistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha desarrollado los procesos de zonificación y ordenamiento, con el propósito de establecer los lineamientos generales para orientar los procesos de ordenación ambiental al interior de estas áreas, sirviendo como insumo planificador y orientador en materia ambiental para los diferentes sectores productivos del país, sin generar cambios en

el uso del suelo, ni cambios que impliquen modificar la naturaleza misma de la Reserva Forestal. En este sentido, la zonificación permite definir tres tipos de zonas:

- ZONA A. Mantenimiento de los procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos.
- ZONA B. Áreas destinadas al manejo sostenible del recurso forestal.
- ZONA C. Áreas que sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles con los objetivos de la Reserva Forestal y las cuales deben incorporar el componente forestal.

1.7.1. Reservas Forestales establecidas por la Ley 2ª de 1959

La Resolución 1925 de 2013 “Por la cual se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, establecida en la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Huila y se toman otras determinaciones”. Para el caso de la cuenca la zonificación de las áreas de la Reserva Forestal de la Amazonia localizadas en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Huila con base en los tipos de zonas descritas en el artículo 2°, solo aplican las zonas tipo A en el departamento del Caquetá: corresponden a dos (2) polígonos, que comprenden piedemonte de la Cordillera Oriental y la Llanura Amazónica. Las áreas se distribuyen en parte del suelo rural de los municipios de Solano, San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Belén de los Andaquies, Florencia, El Paujil, El Doncello y Puerto Rico. Estas áreas abarcan una extensión aproximada de 3181748,98 Hectáreas, correspondientes al 84,7% del área de la Reserva Forestal de la Amazonia en el departamento. Y la zona tipo B en el departamento del Caquetá: corresponden a 3 (3) polígonos ubicados en parte del suelo rural de los municipios de San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Solano, Valparaíso, Solita, Milán, Florencia, Montañitas, El Doncello y Puerto Rico. Esta área abarca una extensión aproximada de 574548,32 hectáreas correspondientes a 15,29% del área de la Reserva en el departamento.

1.7.1.1. Resolución 1925 de 2013

“Por la cual se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonía, establecida en la Ley 2 A de 1959, en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Huila y se toman otras determinaciones”.

A continuación se mencionan los artículos 5 y 6, de la Resolución 1925 de 2013, en donde se encuentra el ordenamiento general y específico para las zonas tipo A y B.

Artículo 5° .Ordenamiento general de las zonas tipo A, B y C de la Reserva Forestal señalada en el artículo 1 de la presente resolución. De conformidad con las políticas,

directrices y normatividad vigente, el ordenamiento general de las zonas tipo A, B y C es el siguiente:

1. En las zonas que presentan ecosistemas que hayan modificado las características de función, estructura y composición debido a disturbios naturales o antrópicos, se deben priorizar proyectos o actividades que propendan por controlar los factores de degradación de los mismos promoviendo procesos de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación tal como lo establece el Plan Nacional de Restauración.
2. El esquema previsto en el Manual de Asignación de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad podrá ser aplicado en cualquiera de las zonas.
3. La zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal, deberán ser considerados en la formulación y ajuste de los Planes de Ordenación y Manejo de la cuenca Hidrográfica- POMCA.
4. Cuando pretendan desarrollar al interior de los territorios colectivos proyectos de utilidad pública o interés social que impliquen el cambio en el uso del suelo se deberá adelantar el proceso de sustracción, cumpliendo para el efecto el procedimiento de consulta previa de que trata el Convenido 169 de la OIT adoptado a través de la Ley 21 de 1991 y sus normas complementarias.
5. Las corporaciones autónomas regionales y las de desarrollo sostenible en el marco de la ordenación forestal de que trata el Decreto 1791 de 1996, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya, en las áreas de Reserva Forestal de Ley 2ª, efectuaran el proceso de ordenación en todas las zonas enunciadas en el artículo 2 del presente acto administrativo, iniciando este proceso en las zonas tipo “B”.
6. En las áreas de Reserva Forestal se propenderá por la conectividad de las áreas protegidas mediante estrategias complementarias.
7. En los Distrito de Manejo Integrado, los Distritos de Conservación de Suelas, las áreas de recreación y Reservas Forestales Protectoras incluidas en el SINAP que representen traslape con las Reservas Forestales de Ley 2ª donde se pretenden realizar actividades de utilidad pública o interés social que impliquen remoción de bosques o cambios en el uso del suelo, se deberá solicitar previamente la sustracción ante el Ministerio.
8. En los sectores de las áreas de Reserva Forestal que presenten riesgo de remoción en masa, solamente se podrán desarrollar actividades de preservación y restauración ecológica.
9. En todos los tipos de zonas, las autoridades ambientales regionales deberán aunar esfuerzos para evitar la trasformación y pérdida de ecosistemas y hábitats naturales, sobre explotación, las invasiones biológicas, la contaminación y los efectos adversos del cambio climático.
10. En las áreas identificadas como prioridades de conservación nacional y regional que se encuentran el interior de las áreas de Reserva Forestal, las autoridades ambientales propenderán por implementar medidas tendientes a su conservación.
11. De conformidad con los dispuesto en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 y en el Decreto 953 de 2013, las entidades territoriales, los distritos de riego

que no requieran licencia ambiental y las autoridades ambientales, promoverán la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales.

12. En el desarrollo de actividades que no requieran sustracción de las áreas de Reserva Forestal, se propenderá por la implementación de prácticas ambientalmente sostenibles.
13. En las áreas de Reserva Forestal con condiciones biofísicas aptas para el desarrollo de actividades productivas agropecuarias, se deberá incorporar el componente forestal a través de arreglos agroforestales, silvopastoriles y herramientas de manejo de paisaje, que permitan la conectividad de las áreas boscosas presentes y el mantenimiento de las mismas como soporte de la oferta de servicios ecosistémicos.
14. Se propenderá por que los estudios que soportan las solicitudes de sustracción en el marco de los procesos de formalización de la propiedad, bajo la figura que defina la Junta Directiva del INCODER, se desarrollen prioritariamente en territorios intervenidos en el suelo rural que se ubiquen en las zonas tipo “C” y “B” y que se presenten condiciones biofísicas aptas para el desarrollo de actividades productivas agropecuarias, manejo forestal sostenible y que además cuenten con la infraestructura institucional, de vías y carreteables.
15. El aprovechamiento forestal de productos maderables se deberá realizar de manera sostenible bajo los parámetros dispuestos para la ordenación forestal y en la normatividad ambiental vigente, sin que estos impliquen cambio en el uso forestal de los suelos.
16. Fomentar el aprovechamiento y comercialización de productos no maderables del bosque, según lo establecido en el decreto 1791 de 1996 (aceites esenciales, gomas y resinas, colorantes, pigmentos, tintes, hierbas, especias, plantas medicinales, flores exóticas, entre otros).

Artículo 6°. Ordenamiento especifico de cada una de las zonas. De conformidad con las políticas, directrices y normatividad vigente, el ordenamiento para cada una de los tipos de zonas descritos en el artículo 2° del presente acto administrativo es:

Zonas tipo “A”: para este tipos de zonas se deberá:

1. Fomentar la investigación científica aplicada prioritariamente a la restauración ecológica y a la generación de información sobre la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, de acuerdo a la normatividad vigente.
2. Fomentar la investigación básica sobre la biodiversidad, y manejo forestal sostenible.
3. Implementar las acciones de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de las coberturas y de las

condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios ecosistémicos.

4. Incentivar la reconversión de la producción agrícola y pecuaria existentes hacia esquemas de producción sostenibles, que sean compatibles con las características biofísicas de este tipos de zona.
5. Implementar el Certificado de Incentivo Forestal con fines de conservación, establecido en la Ley 139 de 994 y e parágrafo del artículo 250 de la Ley 223 de 1995.
6. Desarrollar actividades de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación- REDD, otros mecanismos de mercado de carbono y otros esquemas de distribución de beneficios por servicios ecosistémicos.
7. Incentivar el aprovechamiento sostenible de fauna, la agricultura ecológica y la Biotecnología según las normas vigentes.
8. Impulsar las líneas establecidas en la Estrategia de Emprendimiento de Negocios Verdes, incluida en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible y los programas que lo implementen, como el ecoturismo, siempre y cuando sean compatibles con las aptitudes del suelo y las características de este tipo de zona.

Zonas tipo “B”: para este tipo de zonas se deberá:

1. Propender por la ordenación forestal integral de estas áreas y fomentar actividades relacionadas con la producción forestal sostenible, el manteniendo de la calidad del aire, la regulación del clima y del recurso hídrico, así como el control de la erosión.
2. Estimular la investigación científica aplicada prioritariamente a la restauración ecológica y a la generación de información sobre el manejo forestal de fuentes de productos maderables y no maderables, diversidad biológica y servicios ecosistémicos, de acuerdo a la normatividad vigente.
3. Promover el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en áreas que por sus condiciones permitan el desarrollo de estas actividades, teniendo en cuenta la evaluación del riesgo.
4. Incentivar la reconversión de la producción agrícola y pecuaria existentes hacia esquemas de producción sostenibles, que sean compatibles con las características del tipo de zona.
5. Implementar procesos de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de acuerdo con lo establecido en el Plan Nacional de Restauración, con el objeto de proteger a las cuencas hídricas para el abastecimiento de agua a las poblaciones y a las actividades económicas.
6. Promover la implementación del certificado de incentivo forestal para plantaciones comerciales y para la conservación de que trata la Ley 139 de 1994 y el parágrafo del artículo 250 de la Ley 223 de 1995.
7. Los proyectos relacionados con alianzas productivas u otras estrategias, se podrán desarrollar en predios privados, siempre que no implique la ampliación de la frontera agrícola, se evite la reducción de las áreas de

bosque natural, cuenten con un componente forestal, no se afecte el recurso hídrico y se ejecuten implementando buenas prácticas.

8. Propender por el desarrollo de actividades de Desarrollo de Bajo Carbono, incluyendo los de la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación. REDD, Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y otros mecanismos de mercado de carbono, así como otros esquemas de reconocimiento por servicios ambientales.
9. Impulsar las líneas establecidas en la Estrategia de Emprendimiento de Negocios Verdes, incluida en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, y los programas que lo implementen siempre y cuando sean compatibles con las aptitudes del suelo y las características de este tipo de zona.

1.7.1.2. Distritos de Conservación de suelos y aguas del Caquetá.

Área de conservación del Distrito de Conservación de suelos y aguas, el POMCA establece lineamientos de manejo mientras se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental para el área protegida. Este distrito fue creado a través del Acuerdo 020 de 1974 del INDERENA a partir de la sustracción de la Reserva Forestal de la Amazonia desde la cota 1.000 hasta el límite meridional de la cuenca. Según el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Decreto-Ley 2811 de 1974), se entiende por distrito de conservación de suelos y aguas el área que se delimite para someterla a manejo especial orientada a la recuperación de suelos alterados o degradados, la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla y para el mantenimiento y/o recuperación de los bosques que contribuyan a regular el ciclo hidrológico. De acuerdo con el Decreto 2372 de 2010, la categoría de Distrito de Conservación de Suelos y Aguas, es un espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute.

Por lo tanto, en la actualización del POMCA, se armonizaron todos los instrumentos de planificación y/o manejo de los recursos naturales renovables, de la jurisdicción de Corpoamazonía ubicados en la cuenca alta del río Hacha; así mismo, las áreas definidas por el artículo 10 del Decreto 2372 de 2010 compilado en el Decreto 1076 de 2015, fueron incluidas y armonizadas, en concordancia con el artículo 28, del Decreto 1640 de 2012, en las categorías de conservación y protección ambiental:

> “Artículo 28. De la armonización de los instrumentos de planificación. Dentro de las fases de elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica se deberá considerar los instrumentos de planificación y/o

manejo de recursos naturales renovables existentes; en caso de ser conducente, dichos instrumentos deben ser ajustados y armonizados por la respectiva autoridad ambiental competente en la fase de ejecución, a la luz de lo definido en el respectivo plan. Para este fin, deberá tenerse en cuenta entre otros los siguientes instrumentos:

1. Planes de Manejo de Humedales.
2. Plan de Manejo de Páramos.
3. Planes de Manejo Integrales de Manglares.
4. Delimitación de Rondas Hídricas
5. Planes de Manejo Forestal y Planes de Aprovechamiento Forestal.
6. Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
7. Reglamentación de Usos de Agua y de Vertimientos
8. El componente ambiental de los Programas de Agua para la Prosperidad.
9. Planes de vida y/o planes de etno desarrollo en el componente ambiental
10. Los demás instrumentos de planificación ambiental de los recursos naturales renovables".

Ahora bien, para en el marco de la actualización del POMCA del río Hacha, una de las tareas a priorizar es identificar el proceso en el cual se deberán armonizaran las distintas determinantes con el fin de alcanzar el modelo de ocupación ambiental propuesta desde el escenario apuesta y la zonificación ambiental, teniendo en cuenta los siguientes tres aspectos: I) El tipo de determinante nacional o regional definido para el ordenamiento ambiental; II) El instrumentos formulado, plazo de ejecución y posibilidad de ajustes que tiene cada figura, de acuerdo a sus objetivos y visión de ordenamiento; III) El tipo de uso y ocupación que reglamenta cada determinante, según su categoría. Estableciendo que el líder de dicha armonización entre instrumentos será la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia.

Finalmente, con el objetivo de lograr la armonización entre instrumento y una correcta operatividad de la zonificación ambiental que impactara en el alcance del modelo de ocupación ambiental propuesto para la cuenca del río Hacha; a continuación se especificaran, de una parte, cuales subzonas de manejo que se encuentran en la categoría de conservación y protección ambiental, son sujetas a condicionantes para el desarrollo de actividades especialmente en las zonas de recarga de acuíferos y de amenazas naturales; y de otra, que actividades especialmente del tema agroindustrial y de las denominadas categorías de desarrollo restringido especificadas en el Decreto 3600 de 2007, pueden desarrollarse al interior de las categorías de uso Múltiple.

1.7.2. Áreas condicionadas ubicadas en la categoría de conservación y protección ambiental: zonas de recarga de acuíferos

Sobre estas áreas se establecen condicionantes de uso y manejo los cuales deben seguir lo establecido en la normatividad ambiental (Decreto 1076 de 2015) vigente

con el fin de proteger las zonas de recarga y prevenir la contaminación del sistema de acuíferos, este sistema será objeto para realizar la formulación del plan de manejo ambiental de acuerdo con lo establecido en la norma.

En dichas zonas identificadas y especializadas en la zonificación ambiental, el municipio deberá establecer estrategias para el desarrollo de áreas forestales protectoras, las cuales incluyen las zonas periféricas a nacimientos y son identificadas como franjas de suelo y cobertura vegetal que corresponden a una extensión no inferior a 100 metros a la redonda, medidos a partir de la periferia de los nacimientos sean permanentes o no (Decreto 1449 de 1977). Y las zonas de ronda de cauces de ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, humedales y embalses: son franjas de suelo y cobertura vegetal que corresponden a una extensión no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de Áreas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua (artículo 83 del Decreto-Ley 2811 de 1974, artículo 14 Decreto 1541 de 1978). En este sentido, para todas las quebradas y tributarios de los ríos, así como los lugares donde se ubiquen nacimientos, Florencia en acompañamiento y liderazgo de CORPOAMAZONIA delimitaran las franjas de aislamiento para la conservación de las fuentes hídricas, cumpliendo con lo estipulado en el artículo 3 del Decreto 1449 de 1977, artículo 83 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y artículo 14 Decreto 1541 de 1978 y Decreto 1076 de 2015.

De las suelos de protección para infraestructura de servicios públicos, categorías de desarrollo restringido y áreas industriales ubicadas en categorías de uso Múltiple del POMCA

El Decreto 3600 de 2007, en lo relacionado a las categorías de desarrollo restringido en suelo rural, que incluyen corredores viales de servicios, suelos suburbanos, y actividades industriales en suelo suburbano y en suelo rural, es necesario indicar que el POMCA como instrumento de planificación ambiental para la gestión integral del recurso hídrico no se extralimita en las funciones y competencias de los POT, PBOT, EOT, ya que son estos instrumentos de planificación municipal, los cuales deben delimitar e incorporar dichas categorías de acuerdo con sus ofertas, demandas de suelo y de actividades alrededor de los sectores industriales; no obstante, el POMCA si incorpora los lineamientos básicos para que estas actividades sean incorporadas y armonizadas bajo los condicionamientos y restricciones de las categorías de la zonificación ambiental como parte del modelo de ocupación definido para la cuenca alta del río Hacha.

Así mismo, las áreas destinadas para protección de infraestructura para servicios públicos, aunque deben ser identificadas por el municipio, como productos de esta actualización del POMCA se establecen áreas de importancia ambiental como las zonas de recarga de acuíferos, la identificación de microcuencas abastecedoras e índices de calidad de agua, como variables clave para ser armonizados por el

municipio como parte de los suelos de protección destinados a los servicios públicos.

En este sentido, todos los sectores que hagan uso y manejo de los recursos naturales de manera directa sobre la cuenca del rio Hacha, deberán seguir los lineamientos de la normativa ambiental vigente para cada uno de los sectores productivos a nivel rural y urbano, y las directrices y determinantes de CORPOAMAZONIA entre los que se resaltan las siguientes:

- Ecoturismo, de acuerdo con el artículo 26 de la ley 300 de 1996, se define como: “El ecoturismo es aquella forma de turismo especializado y dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca en los parámetros del desarrollo humano sostenible. El ecoturismo busca la recreación, el esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos. Por lo tanto, el ecoturismo es una actividad controlada y dirigida que produce un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales, respeta el patrimonio cultural, educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza. El desarrollo de las actividades ecoturísticas debe generar ingresos destinados al apoyo y fomento de la conservación de las áreas naturales en las que se realiza y a las comunidades aledañas”. Para el desarrollo de estas actividades e infraestructura se debe cumplir con las normas establecidas en la Ley 300 de 1996: define términos como ecoturismo y regula otros aspectos relacionados con la operación turística; Ley 1101 de 2006: asuntos fiscales aplicables a los prestadores de servicios turísticos y Ley 1558 del 10 de julio de 2012: NTS 001 y NT Aventura obligatoria.

- Agroturismo, de acuerdo con el artículo 26 de la ley 300 de 1996, se define como: “El agroturismo es un tipo de turismo especializado en el cual el turista se involucra con el campesino en las labores agrícolas. Por sus características, este tipo de turismo se desarrolla en actividades vinculadas a la agricultura, la ganadería u otra actividad, buscando con ello generar un ingreso adicional a la economía rural. Debido a la vulnerabilidad de la comunidad receptora, el Estado velará por que los planes y programas que impulsen este tipo de turismo contemplen el respeto por los valores sociales y culturales de los campesinos”. Para el desarrollo de estas actividades e infraestructura se debe cumplir con las normas establecidas en la Ley 300 de 1996: define términos como ecoturismo y regula otros aspectos relacionados con la operación turística; Ley 1101 de 2006: asuntos fiscales aplicables a los prestadores de servicios turísticos y Ley 1558 del 10 de julio de 2012: NTS 001 y NT Aventura obligatoria.

- Relleno sanitario y escombreras municipales ubicadas en el municipio deberán seguir las disposiciones del PGIRS del Municipio de Florencia con las disposiciones ambientales para operación y clausura establecidas en la Resolución 1096 de 2000 “por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS”, Decreto 2981 de 2013 y Decreto número 1076 de 2015 y las normas que lo adicionen, modifiquen y sustituyan, propiciando el esquema de operación a nivel regional.

- Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y Plantas de Tratamiento de Agua Potable PTAR, serán reglamentadas por la Resolución 1096 de 2000 “por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS”, y decretos compilatorios sobre aspectos técnicos para el desarrollo de proyectos de potabilización de agua y las exigencias ambientales definidas por la corporación.

- Infraestructura destinada para acuicultura: deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 3930 de 2010 y las normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan y lo exigido en el Decreto número 1076 de 2015, Decreto 1071 de 2015 y las exigencias ambientales definidas por la corporación.

- Plantas procesadoras de lácteos: Deberán cumplir con lo establecido en la normativa ambiental vigente, especialmente con los Decretos 616 de 2006, 1500 de 2007, 2965 de 2008, las Resoluciones 2341 de 2007, 3585 de 2008, 1192 de 2008 del ICA y las normas que lo adicionen, modifiquen y sustituyan y el Decreto 1071 de 2015.

- Infraestructura Minera. El desarrollo de Infraestructura de apoyo para la explotación minera de carbón y otros minerales se realizará bajo los estándares ambientales y normatividad ambiental nacional y regional vigente, entre las que se encuentran las disposiciones de la Ley 99 de 1993, El Decreto 948 de 1995 acerca de emisiones atmosféricas, el Decreto 1791 de 1996 sobre aprovechamiento forestal, Decreto 2041 de 2014 acerca de estudios de impacto ambiental y Planes de Manejo Ambiental y Decreto 1076 de 2015.

- Extracción de material: Solo se podrá realizar este tipo de explotación teniendo como base los aspectos contemplados en el código de minas (Ley 615 de 2001), Decreto 1076 de 2015, que contempla la obtención del título minero, la expedición de licencia ambiental y el concepto de la Corporación.

- Sector avícola: Deberán cumplir con: Concesión de aguas superficiales y subterráneas (Decreto 1541 de 1978), Permisos de vertimientos (Decretos 3930 de 2010 y el Decreto 4728 de 2010), Permiso de aprovechamiento forestal (Decreto 1791 de 1996), Permiso de emisiones (Decreto 948 de

1995), además del Decreto 1299 de 2008, el Decreto 4741 de 2005 el Registro como generadores de residuos peligrosos y las exigencias ambientales definidas por la Corporación.

- Aprovechamiento forestal. El Decreto 1791 de 1996 sobre aprovechamiento forestal. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto Ley 2811 de 1974. Resolución 438 de 2001, por el cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de diversidad biológica. Reservas Forestales establecidas por la Ley 2ª de 1959. Ley 1021 de 2006: establecer el Régimen Forestal Nacional. Decreto 1075 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. La Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones, a las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos y a las entidades territoriales, ejercer las funciones de control y vigilancia, así como impartir las órdenes necesarias para la defensa del ambiente en general y de la flora silvestre y los bosques en particular.

1.7.3. Análisis del escenario apuesta y la zonificación ambiental

Con el análisis realizado en el capítulo de la construcción del escenario apuesta, en donde se presentó el escenario tendencial como la propuesta del equipo consultor, el escenario deseado con los aportes de los actores se llegó al escenario apuesta como lo que se puede lograr a 10 años, permitiendo realizar un primer acercamiento al modelo de ocupación del territorio y a la zonificación ambiental como producto final.

Con la información reunida en los escenarios tendenciales, deseados y apuesta construido con los actores, el consejo de cuenca y Corpoamazonía se mencionó la importancia de incluir en el escenario apuesta la propuesta de cambio de zona tipo C y los lineamientos de zonificación ambiental Distrito de conservación de suelos y agua de Caquetá y Zona de protección nororiental. Lo cual se evidencia o queda plasmado el paso 1 de la metodología de la zonificación y en los lineamientos ambientales finales.

Además de que es necesario tener en cuenta las políticas definidas dentro del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Hacha, con las normativas para el manejo de los recursos naturales dispuestas a nivel nacional, el plan de ordenamiento territorial de Florencia, el Conpes 3867, el Decreto 893 de 2017, los planes de gestión del riesgo municipal y departamental, planes de desarrollo y demás instrumentos de planificación ambiental y territorial, para lograr el objetivo.

En este sentido, el modelo de ocupación establecido a nivel de cuenca hidrográfica, es reflejado y especializado en la zonificación ambiental donde se representa un

81,35% (40700,87 Ha) de zonas destinadas a categorías de conservación y protección ambiental, frente a un 18,65 % (9329,30 Ha) de categorías destinadas a un uso múltiple, generando de esta manera un equilibrio entre oferta y demanda de recursos naturales.

Tabla 61. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca del río Hacha.

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzonas de y manejo	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	61,43	0,12
	Áreas de Protección	Áreas Complementarias para la Conservación	29484,68	58,93
		Áreas de Amenazas Naturales	1448,87	2,90
		Áreas de Importancia Ambiental	7570,50	15,13
	Áreas de Restauración	Áreas de Restauración Ecológica	2135,40	4,27
Uso Múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas Agrícolas	5568,53	11,13
		Áreas Agrosilvopastoriles	1713,78	3,43
	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	793,60	1,59
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	1253,39	2,51
Total			50030,17	100,00

Fuente: Ecointegral, Contrato N° 0390 2016

Por último, lo que se estableció en el escenario apuesta y la zonificación ambiental es complementado con los lineamientos ambientales, los cuales permiten direccionar criterios para el desarrollo de las actividades e infraestructura de apoyo para actividades productivas, así como, de uso y manejo de los recursos naturales y que de esta manera se logren realizar las acciones mencionadas en el escenario apuesta. Como resultado final se obtienen las categorías de uso y manejo, que si bien venían desde el escario apuesta, se complementan con la zonificación ambiental en donde se incluye el sector minero representativo para la dinámica económica de la cuenca y se ubican dentro de la categoría de uso múltiple.

2. Bibliografía

Cely, A. 1999, Metodología de los escenarios para estudios prospectivos. Revista Ingeniería e Investigación. Isssue 44.

CONPES 3867 “Estrategia de preparación institucional para la paz y el posconflicto”.

Decreto 893 de 2017, Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial.

Garza, J y Cortez, D. 2011. El uso del método MICMAC y MACTOR análisis. Innovaciones de Negocios 8(16), P.21.

Godet, M., Monti, R., Meunier, F., Roubelat, F. 2000. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. CUADERNO N°5, Cuarta edición. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique CNAM - 2 rue Conté - 75003 Paris. Prospektiker —Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia—D. Leandro, 3 - 20800 Zarautz (Gipuzkoa) – España. 114P.

Miklos, T., y Tello, M.2007. Planeación prospectiva: una estrategia para el diseño del futuro. México: Limusa: Centro de estudios prospectivos Fundaci6n Javier Barros Sierra, 2007. 204 p.; 15.5 x 23 m. ISBN-13: 978-968-18-3848-5.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Sección de libro] // Anexo C. Prospectiva y Zonificación Ambiental / aut. libro Niño Walter y Olaya Edgar. - Bogotá D.C : Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, 2013.

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. 2014. Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI. 2016. Proyecto: estructuración de lineamientos estratégicos para la gestión integral del agua y para gestionar acuerdos con actores clave para el Plan Estratégico de la Macrocuenca del Amazonas, en el convenio 351/2015 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI (2016).

Pérez-Uribe, R.; & Alfonso, H. (2016). El uso del método MICMAC, para la definición de procesos de Intervención en las organizaciones. *Ciencia y Poder Aéreo, 11 (1),* 92-105. Doi: http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.156

Resolución No. 0904 del 29 de julio de 2014 "*Por medio de la cual se establecen las DETERMINANTES AMBIENTALES para la formulación, revisión o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) en la jurisdicción de la Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA y se toman otras determinaciones*".

Resolución 1925 de 2013 "Por la cual se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, establecida en la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Huila y se toman otras determinaciones".

Software de LIPSOR –MICMAC. Laboratorio de Investigación en Prospectiva Estratégica y Organización, París, Francia. Versión: 5.3.0, Última actualización: 21/12/2016. Disponible en Internet http://www.cnam.fr/lipsor.