

FORMULACIÓN  
**POMCA**  
RIO GUAITARA



Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica



ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO  
DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO GUÁITARA

FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN  
AMBIENTAL

24 de Noviembre 2017



# Tabla de Contenido

PRESENTACIÓN..... 9

1 Metodología para la elaboración de la fase prospectiva ..... 10

1.1 Selección y priorización de variables clave e indicadores..... 12

1.1.1 Análisis estructural de la cuenca del Río Guátara..... 22

1.2 Diseño de escenarios prospectivos ..... 32

1.2.1 Relación de las variables clave, problemas e indicadores ..... 33

1.3 Diseño de escenarios tendenciales..... 35

1.3.1 Escenario tendencial: Biodiversidad y ecosistemas estratégicos ..... 38

1.3.1.1 Síntesis..... 47

1.3.2 Escenario tendencial: Índice de uso del agua ..... 48

1.3.2.1 Metodología. .... 48

1.3.2.2 Oferta hídrica..... 49

1.3.2.3 Escenario de Clima *EC1* (Tendencial). .... 49

1.3.2.4 Demanda hídrica ..... 50

1.3.2.4.1 Demanda doméstica. .... 50

1.3.2.4.2 Demanda agrícola..... 53

1.3.2.4.3 Demanda pecuaria. .... 54

1.3.2.5 Resultados prospectivos. .... 54

1.3.2.6 Resumen prospectivo. Escenarios a 10 años. .... 55

1.3.2.7 Resumen prospectivo. Escenarios a 20 años. .... 62

1.3.3 Escenarios tendenciales: gestión del riesgo ..... 70

1.3.3.1 Espacialización de escenarios tendenciales (zonas de amenaza alta por incendios forestales) ..... 70

1.3.3.1.1 Escenario actual ..... 71

1.3.3.1.2 Escenario tendencial propuesto a tres (3) años ..... 72

1.3.3.1.3 Escenario tendencial propuesto a seis (6) años ..... 72

1.3.3.1.4 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años ..... 73

1.3.3.2 Espacialización de escenarios tendenciales (zonas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales) ..... 74

1.3.3.2.1 Escenario actual (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales) 75

1.3.3.2.2 Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales) ..... 76

1.3.3.2.3 Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales) ..... 76



1.3.3.2.4	Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales) .....	77
1.3.3.2.5	Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa con actividad sísmica como detonante) .....	78
1.3.3.2.6	Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa con actividad sísmica como detonante) .....	79
1.3.3.2.7	Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa con actividad sísmica como detonante) .....	80
1.3.3.3	Probabilidad de ocurrencia .....	81
1.3.3.4	Exposición a eventos amenazantes .....	82
1.3.3.5	Implantación de nuevos proyectos de asentamientos y posibles zonas de expansión .....	82
1.3.3.6	Construcción de proyectos a nivel nacional o local .....	85
1.3.3.7	Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas .....	86
1.3.4	Análisis funcional .....	92
1.3.5	Escenarios tendenciales de los diferentes Componentes a partir de los escenarios Tendenciales espacializados .....	93
1.3.5.1	Biodiversidad y servicios ecosistémicos .....	93
1.3.5.2	Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN) .....	93
1.3.5.3	Índice de vegetación remanente (IVR) e índice de fragmentación (IF) .....	97
1.3.5.4	Porcentaje y área (ha) de áreas protegidas del SINAP (%SINAP) y Porcentaje de área de Ecosistemas estratégicos presentes (%AEE) .....	98
1.3.5.5	Porcentaje de las áreas con conflicto de uso del suelo (%ACUS) .....	100
1.3.5.6	Oferta Hídrica .....	102
1.3.5.7	Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL) .....	105
1.3.5.8	Índice de uso superficial del agua (IUA) .....	105
1.3.5.9	Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH) E Índice de retención y regulación hídrica (IRH) .....	106
1.3.5.10	Densidad poblacional (DP) .....	107
1.4	Metodología para el análisis de las estrategias de los actores - MACTOR .....	110
1.4.1	Presentación de los actores .....	110
1.4.2	Matrices de entrada de datos .....	125
1.4.3	Competitividad MIDI .....	131
1.4.4	Matriz de las máximas Influencias Directas e Indirectas (MMIDI) .....	133
1.4.5	MMIDI competitividad .....	134
1.5	Construcción de escenarios deseados .....	136
1.5.1	Talleres de prospectiva en territorio .....	137



1.5.2	Taller de prospectiva territorial: validación con actores clave.....	163
1.5.2.1	Construcción del espacio morfológico.....	163
1.5.2.2	Escenario deseado resultante.....	171
1.5.2.2.1	Criterios de decisión.....	171
1.5.2.2.2	Escenario deseado: indicadores.....	171
1.5.2.2.3	Escenario deseado: síntesis descriptiva.....	181
1.5.3	Variable gestión del riesgo en el escenario deseado.....	185
1.5.3.1	Exposición a eventos amenazantes.....	185
1.5.3.2	Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas.....	186
1.5.3.3	Índice de daño.....	186
1.5.3.4	Escenario deseado resultante de la cartografía social de la variable gestión del riesgo.....	187
2	Escenario de apuesta.....	191
2.1	Relación escenario apuesta y análisis prospectivos.....	192
2.2	Escenario apuesta por componente, propuesta de ocupación territorial e institución acompañante.....	197
2.3	Gestión del riesgo en el escenario apuesta.....	200
2.3.1	Estrategias para la gestión del riesgo.....	202
2.3.2	Alcance de medida estructural y no estructural.....	202
2.3.3	Definición de medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas de mediana y baja exposición.....	202
2.3.4	Priorización de medidas de manejo del riesgo.....	203
2.3.5	Medidas de carácter preventivo para los eventos de poca recurrencia con alta magnitud.....	203
2.3.6	Actores responsables y corresponsables de soporte.....	203
2.3.7	Áreas de manejo.....	203
2.3.8	Establecimiento de las restricciones parciales o totales a actividades que contribuyan a la generación de amenazas, hasta que éstas garanticen seguridad y sostenibilidad.....	204
2.3.9	Probabilidad de ocurrencia (PO).....	204
2.3.10	Exposición a eventos amenazantes (EEA).....	204
2.3.11	Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA).....	205
2.3.12	Índice de daño (ID).....	205
3	Escenario de apuesta/Zonificación Ambiental.....	206
3.1	Ecosistemas estratégicos (Paso uno (1)).....	206
3.1.1	Áreas protegidas:.....	206



3.1.2	Áreas de protección .....	207
3.2	Uso y manejo validado por uso del agua (Paso dos (2)) .....	211
3.3	Uso y manejo validado por estado actual de las coberturas naturales (Paso tres (3)) .....	215
3.4	Uso y manejo validado por amenazas naturales altas (Paso cuatro (4)) .....	220
3.5	Uso y manejo validado por conflicto por uso del suelo (Paso cinco (5)) .....	226
4	Zonificación ambiental .....	229
4.1	Análisis de los proyectos de desarrollo dentro de la zonificación ambiental .....	229
4.2	Zonas de desarrollo vial .....	229
4.3	Actividades mineras .....	231
4.4	Licencias ambientales en la Cuenca .....	236
4.5	Zonificación ambiental con inclusión de licencias ambientales .....	238
4.6	Relación de escenarios prospectivos con la zonificación ambiental .....	239
	Bibliografía .....	242

## Lista de Tablas

Tabla 1	Descripción de los Factores de Cambio .....	13
Tabla 2	Matriz de Influencia Directa (MID) .....	26
Tabla 3	Análisis estructural de la cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales .....	29
Tabla 4	Variable Clave - indicadores de evolución .....	34
Tabla 5	Escenarios de Cambio Climático 2011-2100. Departamento de Nariño .....	49
Tabla 6	Escenarios de cambio climático .....	50
Tabla 7	Escenarios prospectivos <b>ED2</b> demanda doméstica .....	53
Tabla 8	Escenarios prospectivos <b>EA1</b> demanda agrícola .....	53
Tabla 9	Escenarios prospectivos <b>EA2</b> demanda agrícola .....	53
Tabla 10	Escenarios prospectivos <b>EP1</b> demanda pecuaria .....	54
Tabla 11	Escenarios prospectivos <b>EP2</b> demanda pecuaria .....	54
Tabla 12	Demanda hídrica total (l/s) a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (10 años). Escenarios propuestos. ....	57
Tabla 13	Índice de Uso del Agua (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base. . .....	59
Tabla 14	Demanda hídrica total (l/s) a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (20 años). Escenarios propuestos. ....	64
Tabla 15	Índice de Uso del Agua (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base. . .....	66
Tabla 16	Escenario tendencial para la gestión del riesgo .....	90
Tabla 17	Tendencia de las dinámicas funcionales de la Cuenca .....	92



Tabla 18	Porcentaje de áreas del SINAP en la cuenca .....	98
Tabla 19	Porcentaje de áreas de importancia ambiental y ecosistemas estratégicos en la cuenca .....	99
Tabla 20	Subutilización o sobreutilización del suelo en el territorio de la cuenca .....	100
Tabla 21	Descripción de los actores con injerencia en la cuenca del río Guáitara .....	111
Tabla 22	Fines y objetivos, Fortalezas y debilidades de los actores con injerencia en la Cuenca .....	115
Tabla 23	Matriz de influencias directas entre actores (MID) .....	125
Tabla 24	Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI) .....	126
Tabla 25	Matriz de balanza neta de las influencias (BN) .....	130
Tabla 26	Matriz de relaciones de fuerza MIDI .....	131
Tabla 27	Matriz de las máximas influencias directas e indirectas .....	133
Tabla 28	Matriz de competitividad MMIDI .....	134
Tabla 29	Relación de problemas priorizados expresados por la comunidad .....	137
Tabla 30	Escenario deseado .....	139
Tabla 31	Escenario deseado priorizando el componente del recurso hídrico .....	142
Tabla 32	Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente del recurso hídrico .....	145
Tabla 33	Escenario deseado priorizado el componente de biodiversidad .....	149
Tabla 34	Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente de biodiversidad .....	150
Tabla 35	Escenario deseado priorizando el componente suelos .....	152
Tabla 36	Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente suelos .....	154
Tabla 37	Escenario deseado priorizando el componente de gestión del riesgo .....	155
Tabla 38	Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente de la gestión del riesgo.....	156
Tabla 39	Construcción del escenario deseado a partir de los índices y problemáticas priorizadas expresadas por la comunidad.....	159
Tabla 40	Escenario Deseado.....	165
Tabla 41	Categorías de uso asociada a los escenarios Deseados .....	172
Tabla 42	Variables clave y alternativas de solución .....	177
Tabla 43	Escenario Deseado a través de los indicadores ambientales.....	179
Tabla 44	Talleres de Prospectiva y Zonificación para la temática de Gestión del riesgo en el escenario deseado .....	187
Tabla 45	Gestión del riesgo en el escenario deseado: resumen .....	190
Tabla 46	Relación del Escenario Tendencial, Escenario Deseado y Escenario Apuesta .....	192
Tabla 47	Escenario apuesta por componente, propuesta de ocupación territorial e institución acompañante . .....	197
Tabla 48	Estrategias para el componente de gestión del riesgo en el escenario apuesta .....	201
Tabla 49	Áreas de Ecosistemas estratégicos .....	209
Tabla 50	Categoría de uso de la tierra validada por recurso hídrico.....	213
Tabla 51	Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de La Cuenca por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial.....	215
Tabla 52	Cambio de categorías de uso de la tierra validadas por el estado actual de las coberturas naturales. .....	218
Tabla 53	Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de La Cuenca por capacidad agrológica de las tierras, el índice de uso del agua superficial y el índice del estado actual de las coberturas. ....	220
Tabla 54	Porcentaje con respecto al total de La Cuenca por amenazas .....	220
Tabla 55	Áreas validadas por la presencia de Amenazas Naturales Altas dentro de la Cuenca .....	222



Tabla 56	Áreas condicionadas de uso, por amenazas naturales medias y amenaza de incendios forestales de categoría alta y media .....	223
Tabla 57	Nueva Categoría De Uso Validada Por Recurso Hídrico, Estado Actual De Las Coberturas Naturales De La Tierra Y Grado De Amenaza Natural.....	223
Tabla 58	Validación por Conflictos.....	226
Tabla 59	Categoría De Uso y Manejo Final De La Zonificación Ambiental.....	227
Tabla 60	Título mineros otorgados en la Cuenca del río Guáitara.....	233
Tabla 61	Zonas Mineras Estratégicas de la Cuenca del río Guáitara .....	235
Tabla 62	Licencias ambientales .....	236
Tabla 63	Categoría De Uso y Manejo Final De La Zonificación Ambiental con licencias ambientales.....	238

## Lista de Figuras

Figura 1	Diseño metodológico de la fase de prospectiva del POMCA del Río Guáitara.....	10
Figura 2	Análisis documental.....	11
Figura 3	Factores de Cambio .....	11
Figura 4	Análisis estructural.....	12
Figura 5	Construcción de Escenarios.....	12
Figura 6	Mesas de trabajo para calificación de Factores de Cambio .....	25
Figura 7	Ranking de influencia directa Vs. Indirecta.....	27
Figura 8	Gráfico del 100% de las relaciones de influencia indirecta potencial de la cuenca del río Guáitara .....	28
Figura 9	Plano de influencias Indirectas Potenciales: Priorización de variables estratégicas .....	29
Figura 10	Mapa del estado actual o escenario cero (0) para uso actual .....	39
Figura 11	Mapa del estado actual o escenario cero (0) para coberturas naturales .....	40
Figura 12	Mapa TDD escenario diez (10) años .....	41
Figura 13	Mapa TU escenario diez (10) años .....	42
Figura 14	Mapa MPC escenario a diez (10) años .....	43
Figura 15	Mapa PSI escenario diez (10) años .....	44
Figura 16	Mapa SCA escenario diez (10) años .....	45
Figura 17	Mapa RES escenario diez (10) años .....	46
Figura 18	Curvas esquemáticas de proyección poblacional. ....	52
Figura 19	Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (10 años). ....	55
Figura 20	Distribución esquemática de la demanda hídrica total (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.....	56
Figura 21	Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (20 años). ....	62
Figura 22	Distribución esquemática de la demanda hídrica total (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.....	63
Figura 23	Variación temporal a 10 y 20 años de los escenarios propuestos. ....	69
Figura 24	Diferencia temporal a 10 y 20 años de la demanda hídrica para la combinación de escenarios que configuran la menor y mayor presión hídrica. ....	70
Figura 25	Escenario actual.....	71
Figura 26	Escenario tendencial propuesto a tres (3) años .....	72
Figura 27	Escenario tendencial propuesto a seis (6) años .....	73



Figura 28	Escenario tendencial propuesto a diez (10) años.....	74
Figura 29	Escenario actual (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) .....	75
Figura 30	Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) .....	76
Figura 31	Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) .....	77
Figura 32	Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) .....	78
Figura 33	Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante) .....	79
Figura 34	Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante).....	80
Figura 35	Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante).....	81
Figura 36	Zona de amenaza alta para Guachucal.....	82
Figura 37	Zonas de amenaza alta para Ipiales .....	83
Figura 38	Zonas de amenaza alta para Potosí.....	84
Figura 39	Zona de amenaza alta para Túquerres.....	85
Figura 40	Megaproyectos expuestos a eventos amenazantes.....	86
Figura 41	Equipamientos afectados por movimientos en masa .....	87
Figura 42	Equipamientos afectados por avenidas torrenciales .....	88
Figura 43	Equipamientos afectados por inundación .....	89
Figura 44	Equipamientos afectados por incendios forestales .....	90
Figura 45	Índice de fragmentación en la cuenca del rio Guitara .....	97
Figura 46	Comparación Escenario Tendencial de uso del suelo con Capacidad de uso de la tierra. ....	101
Figura 47	Tendencia de la Oferta hídrica Disponible.....	104
Figura 48	Tendencial del IACAL .....	105
Figura 49	Tendencia del IUA.....	106
Figura 50	Tendencia de la tasa de crecimiento de la población .....	109
Figura 51	Plano de influencias y dependencias entre actores .....	128
Figura 52	Histograma de relaciones de fuerza MIDI .....	132
Figura 53	Histograma de competitividad MMDII .....	135
Figura 54	Escenario deseado .....	141
Figura 55	Escenario deseado priorizando el componente del recurso hídrico .....	144
Figura 56	Escenario deseado priorizando el componente de biodiversidad .....	150
Figura 57	Escenario deseado priorizando el componente suelos .....	153
Figura 58	Escenario deseado priorizando el componente de gestión del riesgo .....	156
Figura 59	Cartografía social para la variable Gestión del Riesgo en el escenario deseado (Anexo) .....	188
Figura 60	Zonificación de áreas y ecosistemas estratégicos.....	209
Figura 61	Criterios para validar el uso propuesto agrologico por el IUA, de acuerdo a su intensidad de uso .. .....	212
Figura 62	Metodología de paso 2, validación del uso del suelo propuesto por el IUA.....	212
Figura 63	Paso dos (2), validación del uso del suelo propuesto, por el Índice del Uso del Agua. ....	214
Figura 64	Metodología del paso 3, validación del uso y manejo de las coberturas por el IEACN en categorías de ordenación previa para uso múltiple .....	216





Figura 65 Metodología del paso 3, validación del uso y manejo de las coberturas por el IEACN en categorías de ordenación previa para Conservación y Protección Ambiental ..... 217

Figura 66 Zonificación de uso de la tierra validada por el estado actual de las coberturas naturales. .... 219

Figura 67 Amenazas naturales altas (Inundaciones - Avenidas torrenciales – Movimientos en masa) ..... 221

Figura 68 Zonificación De Categoría De Uso De La Tierra Validada Por Amenazas Naturales ..... 225

Figura 69 Zonificación ambiental validada por conflicto de recursos naturales ..... 228

Figura 70 Proyectos viales en desarrollo para la Cuenca del río Guitara ..... 231

Figura 71 Minería en la cuenca del río Guátara..... 235

Figura 72 Zonificación ambiental final. .... 237

Figura 73 Relación entre el escenario tendencial, deseado y la zonificación ambiental..... 240



## PRESENTACIÓN

El presente documento contempla el desarrollo de la fase prospectiva de la cuenca del río Guáitara, siendo esta cuenca estratégica para las poblaciones de los Municipios de Aldana, Ancuyá, Consacá, Contadero, Córdoba, Cuaspud, Cumbal, El Peñol, El Tambo, Funes, Guachucal, Guaitarilla, Gualmatán, Iles, Imués, Ipiales, La Florida, La Llanada, Linares, Los Andes, Ospina, Pasto, Potosí, Providencia, Puerres, Pupiales, Samaniego, Sandoná, Santacruz, Sapuyes, Tangua, Túquerres, Yacuanquer, los cuales se encuentran dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), como parte del estudio para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guáitara. Los apartes metodológicos y técnicos obedecen a lo estipulado en la Guía para la Formulación de Planes de Ordenación de Cuencas Hidrográficas (en adelante citada como Guía POMCA), expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), mediante resolución 1907 de 2013, asimismo con lo establecido en los Alcances Técnicos del Contrato 056 de 2015.

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

El desarrollo de la Fase de Prospectiva es un resultado del cual han participado los actores de la cuenca del río Guáitara, dentro de un proceso de vinculación a componentes de las metodologías, estrategias y objetivos de desarrollo de la fase de diagnóstico, las cuales se vincularon para validar y complementar la estructuración de los escenarios tendenciales y prospectivos para los años posteriores a la adopción del ordenamiento, y construcción de una visión socio-ambiental para la cuenca del río Guáitara, dando cumplimiento a los Alcances Técnicos.

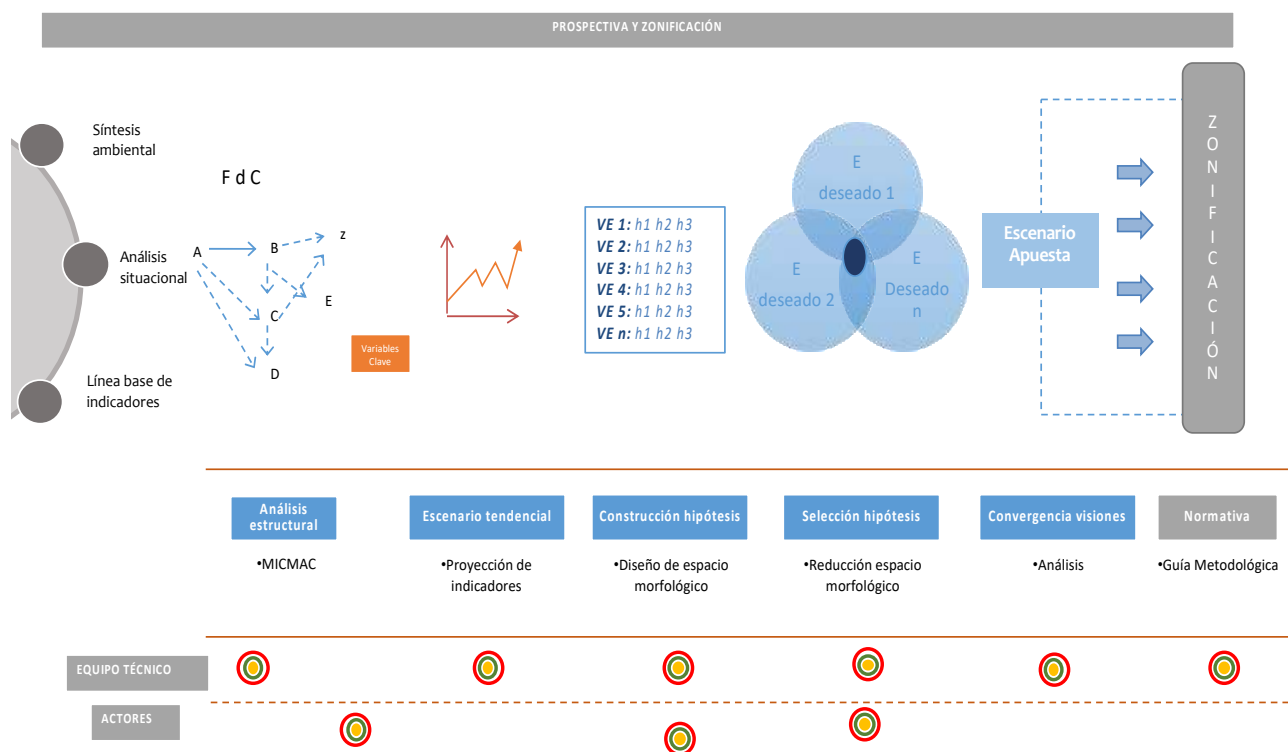
Para el cumplimiento de este propósito se abordó el futuro de la cuenca del río Guáitara bajo dos escuelas de los estudios de futuro: i) La escuela determinista, que permitió establecer el comportamiento tendencial del territorio bajo el supuesto de no implementación del POMCA y ii) La escuela voluntarista,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

# 1 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA FASE PROSPECTIVA

Progresivamente se han desarrollado métodos y estrategias con el fin de no dejar el futuro al azar. El método prospectivo es uno de los más destacados en este ámbito, teniendo en cuenta que este se busca resaltar la importancia entre el futuro y la acción.

Para alcanzar estos escenarios se desarrollaron los siguientes procesos: 1. Diseño de escenarios prospectivos a partir de los resultados del diagnóstico de la cuenca y bajo una metodología seleccionada; 2. Construcción de escenarios tendenciales a partir de los indicadores propuestos para el análisis prospectivo que hayan sido identificados y priorizados en la síntesis ambiental; 3. Construcción de escenarios deseados que corresponden a las propuestas de diferentes actores evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca y la construcción del escenario apuesta/zonificación ambiental (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

**Figura 1** Diseño metodológico de la fase de prospectiva del POMCA del Río Guaitara



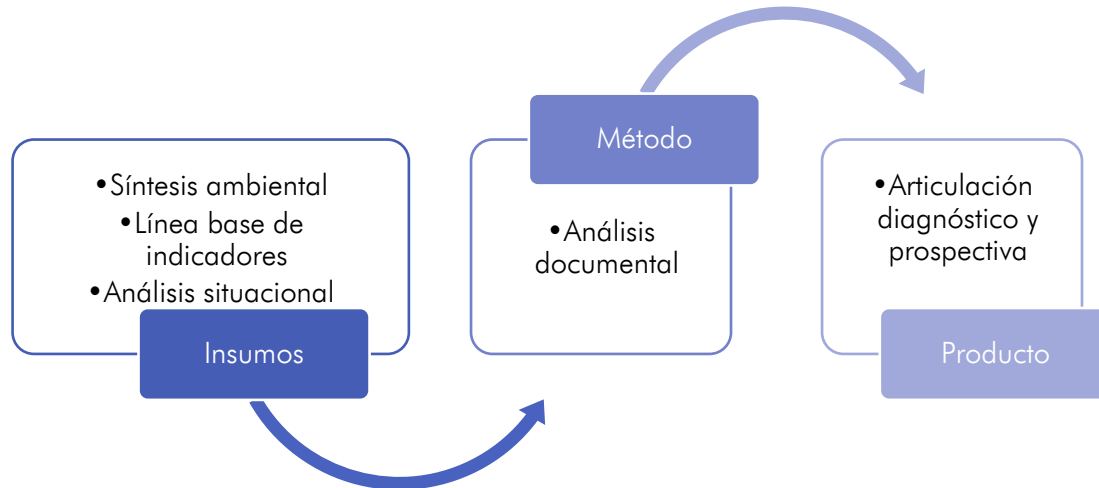
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

De la figura anterior se desprenden los siguientes elementos que permitieron la construcción de la Fase de Prospectiva:

**Fuentes**, la construcción de la Fase de Prospectiva del POMCA, se realizó con base en dos fuentes de información, a saber: Los insumos de entrada para la realización de la Fase de Prospectiva son los derivados de la Fase de Diagnóstico, en específico: Síntesis Ambiental, Análisis Situacional y Línea Base

de Indicadores, tal como lo establece la Guía POMCAs. Posteriormente, el diseño metodológico propuesto permitió la movilización de la inteligencia colectiva a través de la realización de talleres de prospectiva con los actores sociales y con el equipo técnico.

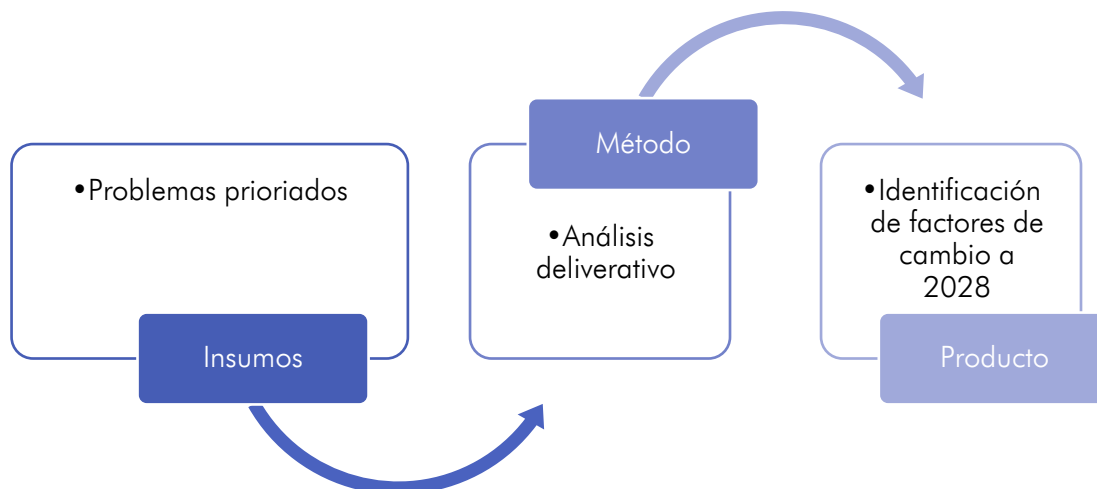
**Figura 2 Análisis documental**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

**Factores de Cambio**, luego de realizar el análisis de los resultados de la síntesis ambiental, los actores sociales e institucionales clave de la Cuenca, se procedió a identificar los factores de cambio que afectarán la ordenación y manejo de la cuenca del río Guátara en un horizonte de 10 años.

**Figura 3 Factores de Cambio**

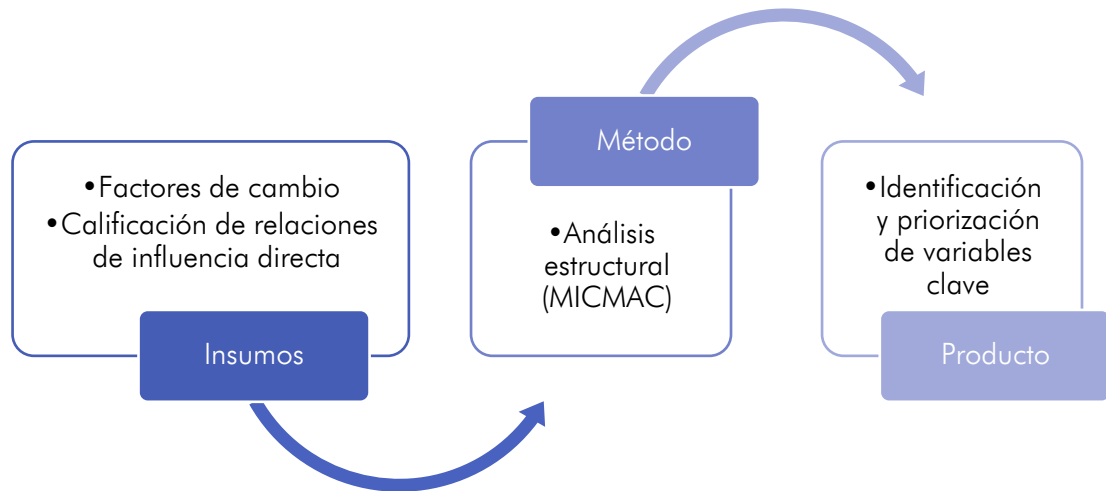


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

**Análisis estructural**, una vez se han identificado los factores de cambio de tipo exógeno y endógeno de la cuenca del río Guátara, se procedió a analizarlos según su comportamiento como variables con la participación de CORPONARIÑO, el Equipo Consultor, los actores sociales e institucionales que han participado en los distintos talleres de prospectiva. De este modo, a través del Análisis Estructural e

implementación del software de prospectiva MICMAC, se identificó su comportamiento como motores y que explican la gran parte de los fenómenos que inciden en el Sistema cuenca.

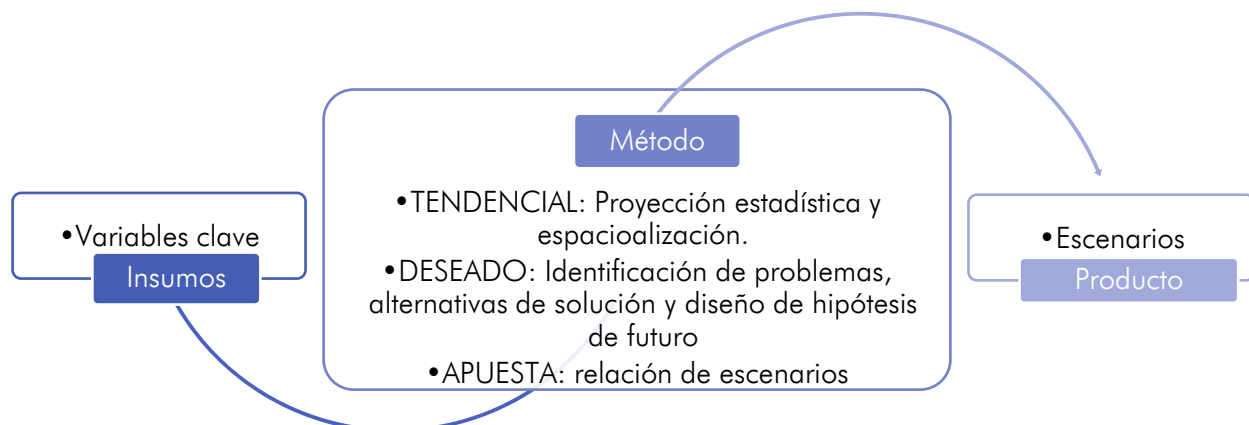
Figura 4 Análisis estructural



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Construcción de Escenarios, una vez identificadas las variables clave de la cuenca del Río Guátara, se procedió a construir las imágenes de futuro tendencial, deseado y apuesta con un horizonte a 2028.

Figura 5 Construcción de Escenarios



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

## 1.1 SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE E INDICADORES

Teniendo como referencia el alto nivel de turbulencia e incertidumbre respecto a los fenómenos de carácter endógeno y exógeno que pueden afectar la ordenación y manejo de la cuenca del río



Guátara, se realizó el análisis de los resultados de la Fase de Diagnóstico y posteriormente, en taller de prospectiva estratégica con Actores Clave y con el equipo Consultor, se procedió a movilizar la inteligencia colectiva bajo la comprensión sistémica de la cuenca. En este sentido, se identificaron un conjunto de diecisiete (17) Factores de Cambio que corresponden a los componentes biótico, físico, social, económico, político-administrativo, y funcional- territorial.

Para cada Factor se estableció su definición, estado actual y descriptores, de tal forma, que se logró articular la Fase de Prospectiva con la Fase previa de Diagnóstico, así que los factores de cambio corresponden directamente al conjunto de problemas priorizados en la síntesis ambiental a partir de los indicadores de línea base que los describen (ver Tabla 1).

**Tabla 1 Descripción de los Factores de Cambio**

<b>Uso del Agua</b>
<p><b>Definición:</b> Determina la relación porcentual entre la demanda de agua total realizada por los diferentes sectores usuarios, con respecto a la oferta hídrica disponible o aprovechable, en un periodo de tiempo y a una unidad de estudio determinada. Este índice se divide en cinco categorías que son de utilidad para observar el grado de afectación del recurso hídrico referente a la presión que se ejerce por los diferentes usos (Minambiente, 2014).</p>
<p><b>Estado actual:</b> <i>Índice de Uso del Agua (IUA):</i> En la cuenca en ordenación se referencia presión Muy Alta en 15 (27.78%) de las 54 unidades, en igualación con la estimación para la presión Alta; adicionalmente se diferencian seis (6) unidades con categoría Moderada y el restante (18 unidades: 33.33%) en condiciones de presión Baja. En contraste, las unidades en Muy Alta categoría corresponden a las subcuencas de Q. Saraconcho, Dir. R. Guátara entre Q.Saraconcho y R. Salado (mi), Dir. R. Guátara entre Q.Honda y Q. Saraconcho (mi), Dir. R. Guátara entre R. Azufral y Q. Honda (mi), Dir. R. Guátara entre Q. El Salto y R. Papayal (md), Río Salado, Dir. R. Guátara entre R. Cariaco y R. Azufral (mi), Dir. R. Guátara entre R. Papayal y R. Guayambur (md), Q. Honda, Dir. R. Guátara entre Q. Ahumada y R. Cariaco (mi), Río Cariaco, Río Papayal, Dir. R. Guátara entre R. Guayambur y R. Pacua (md), Río Azufral y Dir. R. Guátara entre R. Salado - R. Molinoyaco (mi).</p>
<p><b>Calidad del recurso hídrico</b></p>
<p><b>Definición:</b> Se relaciona con el estado de las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico (Minambiente, 2014). Así mismo, refleja la contribución/alteración potencial de la calidad del agua por presión de la actividad socioeconómica, a escala de subzonas hidrográficas y subcuencas, pues se calcula en función de la presión ambiental, entendida como la contribución potencial de cada agente social o actividad humana (Población, industria, agricultura, minería) a las alteraciones del medio ambiente por consumo de los recursos naturales, generación de residuos (emisión o vertimiento) y transformación del medio físico (Minambiente, 2014).</p>
<p><b>Estado actual:</b> <i>Índice de Calidad del agua (ICA):</i> Las condiciones generales de la Cuenca son regulares en términos de Calidad del Agua. En general el río Guátara no supera la calidad de agua regular, su capacidad de autodepuración esta excedida por la carga orgánica que recibe en todo su trayecto, esta situación solo puede mejorar a partir del tratamiento de las aguas residuales de los grandes aportantes que en el caso de la cuenca son los municipios de Ipiales, Sandoná, Guachucal, El Tambo y El Cumbal, tal como se mostró en el punto de cálculo de cargas contaminantes. <i>Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL):</i> Se evidencia que la Cuenca presenta conflicto por presión sobre las condiciones de calidad de agua en los sistemas hídricos superficiales, principalmente en época seca, afectando el 80,63% (293210,61) de la Cuenca y en época de lluvias el 53,33% (193958,94ha). En época lluviosa se mejor la parte central de la Cuenca es decir el 27,29% (99251,66 ha)</p>
<p><b>Oferta hídrica</b></p>
<p><b>Definición:</b></p>



### Uso del Agua

La oferta hídrica superficial se refiere al volumen de agua continental, almacenada en los cuerpos de agua superficiales en un periodo determinado de tiempo, se cuantifica a través de la escurrentía y rendimientos hídricos (l/s – km<sup>2</sup>) en las unidades espaciales de análisis definidas en la zonificación hidrográfica de Colombia, clasificada en tres niveles; áreas, zonas y subzonas hidrográficas. Colombia se clasifica como uno de los países con mayor oferta hídrica natural del mundo, se estima un rendimiento hídrico a nivel nacional de 56 l/s-km<sup>2</sup> que supera el rendimiento promedio mundial (10 l/s-km<sup>2</sup>) y el rendimiento de Latinoamérica (21 l/s-km<sup>2</sup>). (IDEAM, 2014).

Estado actual:

Índice de Uso del Agua (IUA): En la cuenca en ordenación se referencia presión Muy Alta en 15 (27.78%) de las 54 unidades, en igual condición la estimación para la presión Alta; adicionalmente se diferencian seis (6) unidades con categoría Moderada y el restante (18 unidades: 33.33%) en condiciones de presión Baja; correspondientes a las unidades de Dir. R. Guáitara entre R. Tescual y R. Angasmayo (mi), Dir. R. Guáitara entre R. Téllez y R. Bobo (mi), Dir. R. Guáitara entre R. Pacua y Q. Piscoyaco (md), Río Chiguaco, Dir. R. Guáitara entre R. Chiguaco y R. Tescual (mi), Dir. R. Guáitara entre Q. Piscocayo y R. Patía (md), Q. Frontales, Dir. R. Guáitara entre Q. Guamuesquer y R. Chiguaco (mi), Q. Guamuesquer, Dir. R. Guáitara entre Q. El Rosario y Q. Frontales (mi), Dir. R. Guáitara entre Q. Frontales y Q. Guamuesquer (mi), Dir. R. Guáitara entre R. Chiles y R. Blanco (md), Río Tescual, Q. Piscoyaco, Q. El Rosario, Río Téllez, Dir. R. Guáitara entre Q. Pulcas - Q.El Rosario (mi) y la subcuenca del Río Angasmayo.

En contraste, las unidades en Muy Alta categoría corresponden a las subcuencas de Q. Saraconcho, Dir. R. Guáitara entre Q.Saraconcho y R. Salado (mi), Dir. R. Guáitara entre Q.Honda y Q. Saraconcho (mi), Dir. R. Guáitara entre R. Azufral y Q. Honda (mi), Dir. R. Guáitara entre Q. El Salto y R. Papayal (md), Río Salado, Dir. R. Guáitara entre R. Cariaco y R. Azufral (mi), Dir. R. Guáitara entre R. Papayal y R. Guayambur (md), Q. Honda, Dir. R. Guáitara entre Q. Ahumada y R. Cariaco (mi), Río Cariaco, Río Papayal, Dir. R. Guáitara entre R. Guayambur y R. Pacua (md), Río Azufral y Dir. R. Guáitara entre R. Salado - R. Molinoyaco (mi).

### Biodiversidad y servicios ecosistémicos

Definición:

La biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” Fuente especificada no válida..

Como servicios ecosistémicos, se encuentran aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequias, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales, los servicios ecosistémicos se clasifican en Fuente especificada no válida.:

Servicios ecosistémicos culturales: Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento: Bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos.

Servicios ecosistémicos de regulación: Beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua.

Servicios ecosistémicos de soporte: Servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos, entre estos se incluyen, la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes, entre otros.

Estado actual:

Porcentaje de áreas restauradas en cuencas abastecedoras. Las subcuencas abastecedoras con mayor grado de sistemas forestales protectores son: río bobo, seguido por el río Pacua y; las que menos tiene son Directos al río Guáitara entre Río Pacua – Qda. Piscoyaco y directos al río Guáitara entre río Bobo y Qda. Tasnaque. En la Cuenca se encuentran coberturas de bosques densos, abiertos y áreas seminaturales, las cuales son intervenidos por cultivos transitorios o permanentes en expansión, adquiere gran presión.

Porcentaje de área de Ecosistemas estratégicos presentes. Las subcuencas abastecedoras con mayor porcentaje de conservación es el río Pacua, el Río Blanco y el Río Bobo. Como categoría de ordenación de protección, se encuentran



### Uso del Agua

áreas de Importancia Ambiental, las cuales incluyen ecosistemas estratégicos que aún no son declarados de protección nacional o internacional, pero que más sin embargo representan alta funcionalidad y son importantes en la prestación de bienes y servicios ecosistémicos para la Cuenca. Para lo cual estas áreas abarcan 157.748,37 equivalentes a 43,37% de la Cuenca.

Índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales. El 22,7% de la Cuenca se encuentra conservada, a través de un análisis multitemporal de más de 10 años, sobre las coberturas naturales y ecosistemas estratégicos, sin embargo, es importante entender las dinámicas de transformación del territorio en términos ecosistémicos en el centro de la Cuenca, donde se presentan coberturas transformadas que coinciden zonas de alto desarrollo.

Áreas SINAP: Se identificaron el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión, de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local. Para lo cual, las áreas del SINAP tienen una cobertura de 5.334,78 hectáreas equivalentes a 1,46% de la Cuenca.

### Variabilidad y el cambio climático

Definición:

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su Artículo 1, lo define como ‘un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables’. La CMNUCC distingue entre ‘cambio climático’ atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y ‘variabilidad climática’ atribuida a causas naturales (CMNUCC, 1994). Las primeras son cíclicas y recurrentes perceptibles en el corto plazo a partir de las anomalías de los patrones climáticos, mientras que el Cambio Climático se acentúa como una modificación constante, incrementada pero percibida en el largo plazo.

Estado actual:

El sector primario es uno de los que mayor mano de obra genera, donde se pueden resaltar los cultivos permanentes que generan el 47% de empleo de la Cuenca y que son parte de la base confiable de la economía, ya que toleran diferentes impactos generados por el cambio climático, plagas y enfermedades, los municipios con mayor aporte de empleo son los municipios de Sandoná, Tangua, Consacá, Linares, Ipiales, El Tambo, Samaniego, La Florida y Pasto.

Los cultivos transitorios demandan la mayor cantidad de mano de obra (52%) de la Cuenca, cultivos como lo son la papa, el maíz y el frijol (cultivos tradicionales y ancestrales) son los que mayor mano de obra demandan y por lo contrario los de coliflor y cebolla (con crecimiento en su producción) son los que menos empleo generan; sin embargo esta tasa de demanda no es estable, ya que este tipo de cultivos son muy vulnerables ante fenómenos como el cambio climático, afectaciones de plagas y enfermedades así como ante la deficiencia del recurso hídrico. En este sentido, es fundamental para la Cuenca del Río Guáitara implementar estrategias y medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en armonía con las políticas nacionales y sectoriales como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono, la estrategia ENRED+, entre otras.

### Uso del suelo

Definición:

Para el análisis, el equipo técnico en los Talleres Territoriales consolidó el uso del suelo definiéndolo como todas las actividades que se desarrollan sobre la capa superficial de la cuenca, el cual incluye no solamente los usos adecuados a partir de su capacidad agroológica sino las actividades productivas y de explotación del mismo. Está relacionado con las políticas y el cumplimiento de los usos y regulaciones del mismo, así como las actividades naturales y antrópicas con fines de aprovechamiento de su oferta ambiental.

Estado actual:

La cuenca en su gran mayoría se encuentra en condiciones adecuadas con respecto al uso de la tierra, sin embargo, es importante resaltar el conflicto de subutilización presente en la Cuenca, con mayor porcentaje de presencia en el territorio, esto con el fin de que se realicen estudios que potencialicen las actividades combinadas sobre suelos que tengan dicho potencial, mejorando la economía y la calidad de vida de la población.

Se pueden presentar escenarios tendenciales de crecimiento en su desarrollo y en sectores agrícolas. Se puede definir la expansión de la actividad productiva de manera sostenible integrando las dinámicas de todos los sectores con injerencia en la cuenca, de tal manera que se encuentre el equilibrio entre ellos, buscando la conservación y protección de los bienes y servicios que presta el suelo, dado que actualmente algunas prácticas productivas ocasionan deterioro de los suelos.

Por lo anterior, en la Cuenca del Río Guáitara, se presenta baja capacidad productiva del suelo, toda vez que esta se debe a factores relacionados con procesos erosivos, la compactación y la salinización, consecuencia de inadecuadas





### Uso del Agua

prácticas agropecuarias; así mismo, es evidente en muchas zonas de la cuenca el deterioro del recurso suelo que se refleja en la disminución de la fertilidad de los suelos y por ende, bajo rendimiento de los cultivos agrícolas

#### Procesos erosivos, Movimientos en masa y Avenidas Torrenciales

**Definición:**

**Erosión:** La erosión de los suelos se define como la pérdida físico-mecánica del suelo, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los mismos (Lal, 2001). La erosión es un proceso natural; sin embargo, esta se califica como degradación cuando se presentan actividades antrópicas no sostenibles que aceleran, intensifican y magnifican el proceso (IDEAM, 2004).

**Movimientos en masa:** Refiere a los movimientos ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras como: caídas, volcamientos, deslizamientos, flujos, propagaciones laterales y reptaciones. Las amenazas por movimientos en masa objeto de evaluación son los deslizamientos y los flujos (Minambiente, 2014).

**Avenidas torrenciales:** Las avenidas torrenciales son crecientes súbitos que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca están compuestas por un flujo de agua con alto contenido de materiales de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad (Minambiente, 2014).

**Estado actual:**

En la cuenca se presentan agentes morfogenéticos imperantes en el área de estudio, que interactúan con diferentes procesos y materiales y elementos del medio físico, siendo el agua superficial uno de los agentes responsables en el remodelamiento del relieve, por medio de la meteorización física, erosión y transporte de los materiales resultantes. Teniendo en cuenta lo anterior, se identificaron las subunidades donde se prestan o presentaron laderas con procesos erosivos moderados y severos.

Los movimientos en masa ocurren en el 9,85% (35.844,52 ha) de la Cuenca, afectando coberturas de mosaicos de pastos y cultivos, tejidos urbanos y herbazales y altera el desarrollo económico en usos del suelo destinados a sistemas agrosilvopastoriles, sistemas forestales protectores y productores y de pastoreo semi-intensivo.

En la cuenca se presentan cuatro (4) amenazas naturales en nivel alto, Inundaciones, incendios, avenidas torrenciales y movimientos en masa, cubriendo 192.404,56 hectáreas, abarcando más de la mitad del territorio (52,91%) y poniendo en riesgo diferentes coberturas naturales, el desarrollo de actividades económicas y la calidad de vida de los habitantes.

La alta presencia de avenidas torrenciales y movimientos en masa, alude a las características de relieve y climáticas de la Cuenca.

#### Residuos Peligrosos

**Definición:**

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios (Decreto 1076 de 2015). Para este caso en particular, se da énfasis a los residuos peligroso (debido a que sus características pueden resultar perjudicial para la salud del ser humano y el ambiente) provenientes de las actividades del agro en relación del uso de agroquímicos (incluyendo sus contenedores y embalajes).

**Estado actual:**

Aunque los resultados del ICA son regulares - buenos a nivel de subcuencas, se consideran que las principales fuentes contaminantes, son los vertimientos de aguas negras de los cascos urbanos (cobertura de acueducto y alcantarillado aproximadamente del 90% en toda la cuenca), disposición inadecuada de los residuos sólidos en las orillas de los cuerpos de agua, residuos de agroquímicos, animales muertos, deforestación y vertimientos industriales. Las anteriores fuentes de contaminantes provienen de actividades económicas desarrolladas a partir del uso actual del suelo, como lo es la ganadería, la industria láctea, el sacrificio animal y los criaderos de trucha, así como cultivos de papa, maíz, hortalizas, frutales, plátano, cebolla, café, granos, accidentes de derrame de hidrocarburos a fuentes hídricas, producción de carbón a partir de madera, lavado de vehículos y ropa, reforestación con especies exóticas y minería. Asimismo, según los resultados del diagnóstico, en cuanto a residuos sólidos, el Municipio de Linares registra dentro de su PGIR el problema de botaderos a cielo abierto de manera incontrolado, como puntos críticos en la gestión de dichos residuos.

Cabe resaltar que la mala gestión desde su uso hasta su disposición final, ha generado que los agroquímicos impacten de manera negativa las condiciones de los ecosistemas.

A continuación, se presenta la síntesis del estado actual por municipios para Residuos Generados (Ton/ha), Residuos dispuestos adecuadamente (Ton/ha) y Residuos aprovechados (Ton/ha) según información suministrada por CORPONARIÑO.



Uso del Agua

MUNICIPIO	RESIDUOS GENERADOS (Ton/año)	RESIDUOS DISPUESTOS ADECUADAMENTE (Ton/año)	RESIDUOS APROVECHADOS (Ton/año)
	Año 2017	Año 2017	Año 2017
ALDANA	96	96	0
ANCUYÁ	660	660	0
CONTADERO	240	240	0
CÓRDOBA	830	830	0
CUASPUD	252	252	0
CUMBAL	1.176	1.129	47
EL PEÑOL	294	294	0
EL TAMBO	925	925	0
FUNES	336	336	0
GUACHUCAL	720	720	0
GUAITARILLA	816	810	6
ILES	360	144	216
IMUÉS	612	612	0
IPIALES	30.000	27.960	2.040
LA FLORIDA	441	441	0
LA LLANADA	437	386	51
LINARES	360	308	52
LOS ANDES	771	771	0
OSPINA	324	324	0
POTOSÍ	840	840	0
PROVIDENCIA	192	192	0
PUERRES	564	564	0
PUPIALES	2.110	2.076	34
SAMANIEGO	2.712	2.712	0
SANDONÁ	2.760	2.160	600
SANTACRUZ	264	258	6
SAPUYES	84	84	0
TANGUA	360	360	0
TÚQUERRES	4.800	4.800	0
YACUANQUER	636	636	0
TOTAL	55.677	52.625	3.052

**Desarrollo económico y productivo**

Definición:



### Uso del Agua

Incluye todas las actividades productivas de los sectores primarios, secundarios y terciarios desarrollados sobre la cuenca. Se puede citar las actividades agropecuarias, de transformación y comerciales que generan cambios en los recursos naturales, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Estado actual<sup>1</sup>:

Dentro de la cuenca se presentan tres sectores económicos los cuales son:

Sector primario: se caracteriza por la explotación intensiva de la tierra, con fines económicos y bajo el contexto de la sostenibilidad. Hacen parte de él, las actividades agrícolas, pecuarias, mineras (sin transformación industrial), la silvicultura, la apropiación de recursos forestales y la actividad piscícola.

Sector secundario: este involucra todas las actividades económicas que implican la transformación de bienes intermedios para generar productos finales con valor agregado. Este se divide en dos sub-sectores el primero es el industrial extractivo, el cual está asociado a la extracción minera y de petróleo y el segundo el industrial de transformación hace referencia al envasado de legumbres y frutas, fabricación de abonos y fertilizantes, entre otros.

Sector terciario: está representado por todas las actividades económicas que, sin implicar transformación, involucran factores de producción para generar servicios de consumo final o intermedio.

Se puede observar que el 40% de los municipios de la cuenca (14), muestran una situación media en cuanto al autoabastecimiento de productos para consumo, mostrando que en promedio el 35% de los productos se dan en la región. La menor participación se presenta en la categoría muy alto, sobresaliendo los municipios de Samaniego y Guaitarilla con tasas de producción local de 71% y 65%, respectivamente.

Por el contrario, el nivel más bajo se presenta en el 14% de los municipios, mostrando que en promedio el 22% de la producción para consumo es local. En este grupo la menor tasa de producción la muestra el municipio de Pupiales con 19%.

Finalmente, en relación con las prácticas y procesos convencionales, estos son inadecuados de tal forma, que impactan en los recursos naturales, y en particular lo que se refiere al deterioro del recurso suelo.

### Educación ambiental e investigación

Definición:

Educación ambiental: Es considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente (Política Nacional de educación Ambiental, 2002).

Investigación: El Conocimiento de la naturaleza es la base fundamental para el desarrollo de políticas, acciones y actividades, así como la Gestión de Los Recursos naturales. Esta investigación incluye la instrumentación, los procedimientos, la experticia de los profesionales y la transferencia efectiva de los resultados propendiendo a la solución de los problemas estudiados.

Estado actual:

Para el año 2017, las acciones planeadas por CORPONARIÑO se ejecutaron en un 100%, llegando a realizar apoyo y fortalecimiento a PRAES, campañas de educación ambiental, y trabajos comunitarios. Para este mismo año los programas relacionados con el conocimiento de los Recursos Naturales no lograron desarrollarse al 100% según el mismo informe. Asimismo a pesar que las metas en cuanto al Laboratorio de Calidad se han ejecutado por completo, los equipos técnicos de la corporación manifestaron que se requiere impulsar y financiar más acciones estructurales para el conocimiento y la educación ambiental.

Según el Plan de Gestión Ambiental Regional 2016-2036, se encuentra que para los municipios con presencia en la Cuenca del Río Guaitara, se encuentra un total de 192 Instituciones Educativas, de las cuales 135 que corresponden al 70,31% del total de las instituciones. Así mismo, se encuentra que 34 de los 35 municipios cuentan con Comités de Educación Ambiental y 20 cuentan con Planes de Educación Ambiental formulados, según:

<sup>1</sup> Los insumos empleados para definir el estado actual fueron: mapa de coberturas de la tierra, análisis económico de la cuenca con análisis de sectores y actividades económicas.



Uso del Agua

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRAE	COMITÉS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL		PLANES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMULADOS	
			SI	NO	SI	NO
Aldana	2	1	X			X
Ancuyá	6	4	X		X	
Consacá	3	2	X		X	
Contadero	2	2	X		X	
Córdoba	5	4	X		X	
Cuaspud	2	1	X		X	
Cumbal	12	15	X		X	
El Peñol	2	2	X			X
El Tambo	3	3	X		X	
Funes	2	2	X			X
Guachucal	4	3	X		X	
Guaitarilla	3	3	X			X
Gualmatán	3	2	X		X	
Iles	3	2	X		X	
Imués	3	3	X			X
Ipiales	3	3	X			X
La Florida	5	5	X			X
La Llanada	2	0	X		X	
Linares	3	3	X		X	
Los Andes	4	2	X		X	
Ospina	3	3	X			X
Pasto	68	52	X		X	
Potosí	6	2	X			X
Providencia	1		X		X	
Puerres	3	2	X		X	
Pupiales	4	4	X		X	
Samaniego	5	2	X			X
Sandoná	5	3		X		X
Santacruz	1		X			X
Sapuyes	3	2	X		X	



Uso del Agua

Tangua	4		X			X
Túquerres	10		X		X	
Yacuanquer	4	1	X			X
TOTAL	192	135	34	1	20	15

Es fundamental incluir acciones interinstitucionales e interculturales en el marco de proceso de investigación básica y aplicada.

Acuerdos binacionales/zona de frontera

Definición:

En el marco de la política exterior nacional, refiere a los mecanismos de cooperación técnico-científica que se realizan entre dos naciones que cuentan con zonas de frontera compartidas ratificada en el Marco del VI Gabinete Internacional en Donde el Eje de Asuntos Ambientales se mencionan explícitamente trabajar mancomunadamente en temas de Ecosistemas Estratégicos, Trafico de Fauna y Flora, Monitoreo de la Cuenca Binacional Guitara, el respeto de los saberes y derechos de los pueblos ancestrales y cambio climático, así como el compromiso de seguir trabajando en el Plan Binacional (el cual cuenta con el mismo eje estratégico de Sostenibilidad Ambiente). Sin embargo, la expectativa de financiación de estos acuerdos se acordó dependiente de Fondos Internacionales, así como el Plan Binacional no establece mecanismos de financiación propios o recursos obligatorios destinados al cumplimiento de estos acuerdos.

Estado actual:

La Cuenca está en procesos de desarrollo, y esto puede ser consolidado y potencializado por la visión de los proyectos futuros que están siendo destinados para la Cuenca, como lo son las concesiones viales 4G, de Rumichaca-Pasto, zona vial importante, ya que es una de las salidas y entradas entre los dos países (Colombia-Ecuador). Además, se entran proyecto en cuanto a la consolidación y eficiencia del aeropuerto Antonio Nariño y el proyecto hidroeléctrico del Rio Patía.

El municipio de Ipiales es un municipio clave para Colombia, pues su ubicación estratégica en la frontera con Ecuador, que va más allá de reductos comerciales y de especulación, tiene gran importancia sociocultural y se convierten en espacios sociales integrados y productivos de importancia para los países. Para el caso de la actividad comercial, se presenta un desarrollo importante en Pato, Tumaco e Ipiales, debido a su nexos con el Ecuador, en donde se presenta una dinámica mercantil alta, aumentando así su presencia comercial nacional e internacional de almacenes de cadena y de ha potencializado el comercio asociado al turismo en zonas urbanas.

La Cuenca está en procesos de desarrollo, y esto puede ser consolidado y potencializado por la visión de los proyectos futuros que están siendo destinados para la Cuenca, como lo son las concesiones viales 4G, de Rumichaca-Pasto, zona vial importante, ya que es una de las salidas y entradas entre los dos países (Colombia-Ecuador).

La dinámica de la economía se basa en la producción de bienes primarios sin ninguna transformación, esto acentúa entonces la pobreza y la miseria, lo anterior, aunado a la baja claridad de políticas entre Colombia y Ecuador, que podrían dinamizar el comercio internacional. Es posible que esto afecte a la cuenca dado que se están destruyendo los empleos formales, causa de niveles de NBI deficientes, que en zona rural es de 52% y en la cabecera es del 25% en términos de pobreza y en miseria se encuentra el 19% de la población, niveles que sobresalen en los municipios de Córdoba (71% de miseria).

Por el lado del Recursos Hídrico y ecosistemas estratégicos, la Cuenca del rio Guáitara, la cual es Binacional, es de carácter prioritario por sus bienes y servicios, así como la zona de páramos binacionales y el RAMSAR la Laguna de la Cocha.

Seguridad y convivencia ciudadana

Definición:

La Seguridad Ciudadana busca la protección a las personas contra el delito y la inseguridad (Política de Seguridad Ciudadana, 2010).

La Convivencia Ciudadana pretende garantizar que la vida en comunidad se desarrolle, en un ambiente de solidaridad, armonía, prosperidad y respeto a la dignidad humana. (Política de Seguridad Ciudadana, 2010).

Para este ejercicio el equipo técnico enfocó la seguridad y convivencia a los temas relacionados con el acceso a las zonas conflictivas a causa del desarrollo de la economía ilegal de los cultivos ilícitos y los grupos armados en torno a ellos, incompatibles con la acción de seguimiento y protección de la Autoridad Ambiental.

Estado actual:



### Uso del Agua

Violencia, que se da a partir del desarrollo de guerrillas, narcotráfico y paramilitares, que ha crecido hasta generar crisis económicas, políticas y sociales, especialmente en zonas rurales, en este trasfondo de violencia rural, existe una lucha por territorios que se expresa en diferentes maneras según el tipo de actor involucrado generando procesos de desplazamiento forzoso de la población rural (Pérez Correo & Pérez Martínez, 2002). En la cuenca se ha presentado una dinámica activa en términos de población expulsada, que a pesar de que su último incremento significativo fuera en el 2008-2010, se presenta un decrecimiento para el año 2015, reflejado en términos de apropiación del territorio.

#### Articulación en instrumentos de planificación

Definición:

Refiere a los mecanismos de implementación, vigencia y articulación de la política pública sectorial de orden nacional, regional y local que propenden por la planificación y la gestión ambiental de los recursos naturales renovables; así mismo, al analizar los instrumentos de planificación se requiere establecer alineación de las distintas vigencias y la adecuada articulación de los actores responsables de su formulación y ejecución.

Estado actual:

Existe un déficit superior al 80% de los municipios que no cumplen con la normatividad ambiental municipal con respecto a los instrumentos de planeación que deben formularse, actualizarse e implementarse. Solamente 12 de 33 municipios tienen actualizado su plan o esquema de ordenamiento territorial, situación preocupante que estos instrumentos entre otras en su formulación y diagnóstico dirimen los conflictos que se puedan presentan entre las áreas protegidas y el crecimiento urbano, así como armoniza la articulación entre el desarrollo del país y el de la región y el municipio, establece estrategias de ordenación del territorio define los usos del suelo, riesgos y puntos críticos, lo anterior en correspondencia con la densidad y estructura poblacional.

Así mismo, el PGAR establece que:

*"La principal limitación en este sentido, es la carencia de ejercicios de planificación que consideren el largo plazo tanto a nivel de la institucionalidad pública como del sector privado y que, además incorporen el medio ambiente y los recursos naturales. En términos generales, se conoce que es escasa la disposición y capacidad de contribuir al financiamiento de la gestión ambiental, incluso en el corto y mediano plazo. En esta medida, es fundamental que los instrumentos de planificación, Plan de Desarrollo Departamental, Planes de Desarrollo Municipal, Plan de Acción de CORPONARIÑO, Planes de Manejo de Parques, Planes Institucionales, Planes de Vida de Comunidades indígenas, Planes de Manejo de Consejos Comunitarios, etc., estén en completa articulación con el PGAR, para así avanzar en la construcción de argumentos técnicos y financieros, congruentes con la demanda de los ciudadanos, organizaciones y gremios respecto de recursos naturales en condiciones de calidad, y oferta de los bienes y servicios ambientales.*

*(...) El Plan de Desarrollo Departamental 2016 – 2019 en virtud de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad, identificó tres propósitos comunes alrededor de los cuales se encuentra articulando sus esfuerzos desde los distintos niveles de gobierno: Paz Territorial con Equidad Social, Crecimiento e Innovación Verde e Integración Regional, y en los que coinciden tanto la agenda internacional establecida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el gobierno nacional, el departamental, los municipales, las organizaciones étnico - territoriales y la ciudadanía, que definen lineamientos estratégicos para la construcción de escenarios para el buen vivir en el departamento de Nariño".*

#### Articulación comunitaria e interinstitucional

Definición:

En el marco del POMCA, se refiere al proceso para la gestión integral del agua 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).

Estado actual:

Actualmente se presenta participación de actores sociales e institucionales en el marco del proceso de formulación del POMCA, lo anterior, aunado a la gestión y liderazgo de CORPONARIÑO en las actividades de convocatoria, atención y acompañamiento a actividades en territorio se consolida como un elemento favorable para la ordenación y manejo de la Cuenca.

Política pública y variación en normatividad ambiental

Definición:



### Uso del Agua

Se refiere a la constante emisión, actualización o reformulación de la política ambiental nacional que incluye además de la normatividad vigente, los instrumentos de política (planes, programas, estrategias, políticas, documentos CONPES, entre otros), que en ocasiones no consultan las realidades regionales o que implican reprocesos en el ordenamiento de las cuencas hidrográficas o en la implementación de los POMCAS.

**Estado actual:**

Esta es una de las principales determinantes de la Cuenca del Río Guáitara, toda vez que el cambio políticas públicas de orden nacional incide directamente en la implementación de la normatividad ambiental y por tanto, en los procesos y procedimientos que coadyuvan a la ordenación y manejo de la cuenca. En relación con la Política Ambiental Nacional, se presenta que su constante emisión, actualización o reformulación implica reprocesos en el ordenamiento de las cuencas hidrográficas o en la implementación de los POMCAS.

### Cultivos de uso ilícito

**Definición:**

Refiere a la utilización que se realiza a cultivos permanentes y semipermanentes, de cuyos frutos, flores, resinas, entre otras partes, se extraen principios activos para producir distintos estupefacientes.

**Estado actual:**

La presencia de cultivos de uso ilícito es una de las causas del conflicto por uso y manejo del recurso suelo ya que se presume que el principal problema radica en que el 84% de la población de la cuenca no cuenta con extensión de tierra suficiente para cubrir sus necesidades y las de su familia.

### Prácticas culturales

**Definición:**

Incluye caza y pesca de fauna y uso de flora para alimentación (como la medicinal), así como fuentes de energía calórica. También refiere a las formas del uso de la tierra en el cultivo y sostenimiento del ganado, la cuales son construido desde una base de conocimientos empíricos de los habitantes por generaciones e influencia de conocimientos ancestrales de los indígenas y de campesinos tradicionales. Incluye también las practicas actuales que no necesariamente obedezcan a acciones desarrolladas bajo estándares del conocimiento científico actual (Consortio POMCA 2015 053, 2018).

**Estado actual:**

Un factor importante dentro de la funcionalidad de los territorios, son las áreas que prestan servicios culturales y que influyen directamente la Cuenca, dentro de lo que podemos encontrar seis (6) resguardos indígenas, un (1) territorio del resguardo Yascual y un (1) Titulo de cabildo indígena, que abarcan el 4,19% de la Cuenca, estas comunidades se destacan por la conservación de tradiciones ancestrales y de que su desarrollo sea sostenible con el medio que los rodea. Sin embargo, se debe alerta sobre la atracción que genera el centro poblado de Samaniego, sobre el territorio indígena Yascual; de este modo, el aspecto de práctica cultural entendido como las acciones aprehendidas e incorporadas en el quehacer diario de un grupo poblacional, incide fuertemente en las acciones de ordenación y manejo de la Cuenca. En relación con la producción agropecuaria, se presentan prácticas de quema de residuos de las cosechas, se utilizan productos químicos los que se manejan inadecuadamente y además sus empaques se tiran en el suelo o en el agua ocasionando contaminación; la inadecuada utilización del suelo en el proceso de siembras, la ganadería extensiva, suelos erosionados, entre otros impactos.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

## 1.1.1 Análisis estructural de la cuenca del Río Guáitara

Con el propósito de realizar la selección y priorización de variables clave, se procedió a tomar los diecisiete (17) Factores de Cambio descritos y concertados con los actores de la cuenca con la retroalimentación del Equipo Técnico de la Corporación y del Consorcio, que inciden en el futuro de ordenación y manejo de la cuenca del río Guáitara, se realizó el análisis estructural de la cuenca bajo un enfoque sistémico, de tal forma, que se analicen las relaciones causa - efecto del conjunto de factores de cambio identificados que le constituyen, y así, priorizar las variables clave que componen el Sistema-cuenca. De este modo, la priorización de variables orienta la construcción de los escenarios



tendenciales, deseados y apuesta, a la vez, que se orientan las acciones estratégicas requeridas en la fase subsiguiente de Formulación.

Bajo un enfoque de teoría de sistemas, se dio respuesta a la complejidad que representa la cuenca del río Guátara, de este modo, los diecisiete (17) Factores de Cambio identificados y validados por los Talleres de Perspectiva Territorial con la Orientación y la concertación del equipo técnico de CORPONARIÑO, al ser analizados según su influencia y dependencia, se definen como variables que constituyen el sistema cuenca del río Guátara. Este análisis se realizó a través de la implementación del método de análisis estructural, el cual, *“Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas”* (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000).

Miklos y Tello (2007), explican que cuando se requiere perfilar el futuro probable, en donde se tiene como factores críticos el tiempo y los recursos, y además se espera la participación de un grupo estratégico lo recomendable es usar una matriz de impactos cruzados; esta es una de las herramientas más utilizadas en estudios de prospectiva (Ballesteros & Ballesteros, 2008). Godet et al. (2000), explican que el objetivo del análisis estructural es hacer aparecer las principales variables influyentes y dependientes y por ello las variables esenciales a la evolución del sistema, también permite estudiar los efectos de diversos elementos sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto consecuencia que esta pueda tener en otra serie de eventos y analiza las diversas cadenas de impacto que un determinado evento mantiene sobre otro(s) y determina su efecto global (Miklos y Tello, 2007).

De este modo, se determinaron las relaciones de multicausalidad entre los 17 Factores de Cambio identificando sus relaciones directas, cuyos resultados, posteriormente se analizaron para establecer sus relaciones indirectas potenciales a través del software especializado de la prospectiva estratégica MICMAC: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación. El método de análisis estructural permitió describir las relaciones entre las variables que componen el sistema cuenca del río Guátara, a las cuales se llegó por medio de reflexiones colectivas por parte de los actores técnicos de CORPONARIÑO, actores sociales e institucionales en su calidad de expertos. Además, este método permitió:

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

Esta fase de diligenciamiento de la matriz sirvió para plantearse a propósito de  $n$  variables,  $n \times n - 1$  preguntas, algunas de las cuales hubieran sido subvaloradas a falta de una reflexión tan sistemática y exhaustiva como la que se dio en el taller territorial. Este procedimiento de interrogación hizo posible no sólo disminuir la probabilidad de subvalorar una variable, sino también ordenar y clasificar ideas dando lugar a la creación de un lenguaje común en el seno del grupo, lo cual se tradujo en inicialmente concertar las definiciones y alcances de estos factores/variables para que la evaluación o calificación





tendiera a mantener consistencia; de la misma manera ello permite redefinir las variables y en consecuencia afinar el análisis del sistema. Cabe señalar, que, para todos los efectos, la experiencia muestra que una tasa de relleno normal de la matriz se sitúa alrededor del 20% (Godet *et al.*, 2000).

Ballesteros y Ballesteros (2008), recomiendan hacer la asignación de valores a cada celda de la matriz se puede hacer de dos formas:

- Por filas, registrando la influencia de cada variable sobre las demás.
- Por columnas, escribiendo qué variables ejercen una influencia en cada variable.

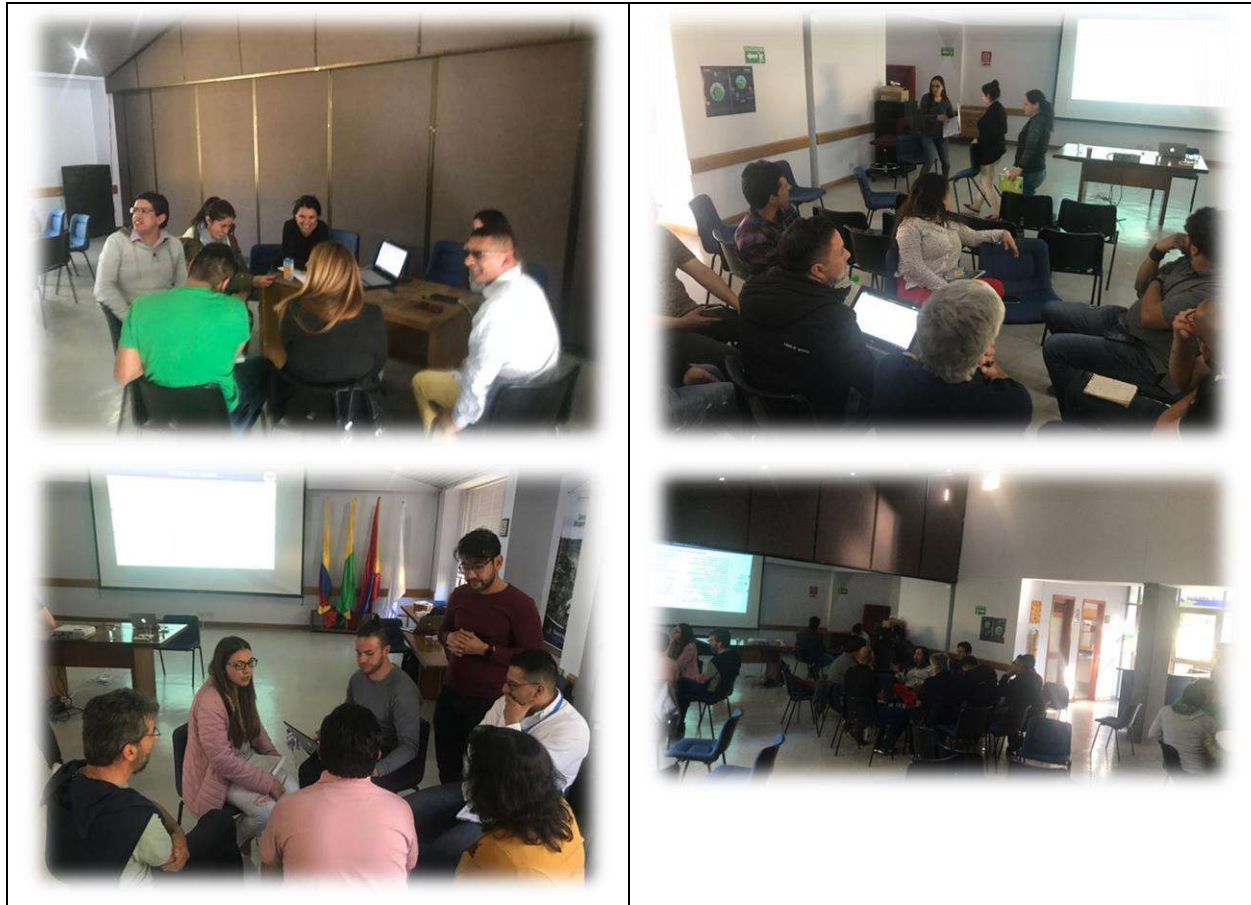
A partir de los datos obtenidos en la matriz se elabora un diagrama de dispersión, donde se muestra la influencia en el eje *x* y la dependencia en el eje *y*.

De este modo, como principal insumo para el taller de expertos, se construyó una matriz con 17 filas x 17 columnas, en la cual se calificó la influencia directa entre cada una de las variables de acuerdo con los siguientes criterios: 0: *influencia nula*; 1: *débil*; 2: *moderada*; 3: *fuerte* y 4: *potencial o futura*.

De este modo, se realizaron un total de **doscientas setenta y dos (272)** preguntas que coadyuvaron a los expertos, conformados en 4 mesas de trabajo, a comprender el tejido relacional entre las variables que componen y determinan el futuro de la cuenca del río Guátara a 2028 (ver 0 y Anexo F1. Calificación MICMAC).



Figura 6 Mesas de trabajo para calificación de Factores de Cambio



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Como resultado del taller de prospectiva estratégica, los expertos realizaron la calificación de las relaciones directas entre cada uno de los Factores de Cambio en la Matriz de Influencia Directa (MID) que permitió precisar la forma como cada uno incide en los demás. De manera preliminar, se observa que las Factores de mayor influencia están relacionados con:

- Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos ( $v4 = \Sigma 58$ ),
- Dificultades relacionadas con el ineficiente uso del agua ( $v4 = \Sigma 54$ ),
- Disminución de la oferta hídrica ( $v4 = \Sigma 57$ ) y
- La desarticulación de instrumentos de planeación ( $v4 = \Sigma 54$ ),



Tabla 2 Matriz de Influencia Directa (MID)

		Influencia																		
		v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17		v18
Dependencia	v1	0	3	4	4	2	4	3	2	4	2	3	3	3	4	4	3	3	54	
	v2	4	0	3	4	2	4	1	2	4	2	3	4	4	3	3	4	1	3	51
	v3	4	4	0	3	4	4	4	1	4	2	3	4	3	3	4	4	3	3	57
	v4	4	4	4	0	4	3	3	1	4	3	3	4	4	3	4	4	2	4	58
	v5	2	3	3	3	0	2	3	0	2	1	1	0	2	1	2	0	1	1	27
	v6	2	3	3	3	1	0	3	0	2	0	1	2	1	2	2	1	1	1	28
	v7	1	2	2	2	0	3	0	0	2	1	0	0	1	2	2	1	1	2	22
	v8	1	3	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10
	v9	3	3	2	3	1	3	2	2	0	1	0	1	1	2	1	0	2	1	28
	v10	3	2	2	2	1	2	1	3	3	0	2	4	1	3	0	4	3	3	39
	v11	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20
	v12	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	2	0	3	3	3	3	3	3	46
	v13	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	0	3	4	4	3	3	54
	v14	3	3	1	3	0	3	1	3	4	4	3	3	4	0	0	4	1	3	43
	v15	4	3	1	3	0	4	2	3	4	3	3	3	4	3	0	2	2	1	45
	v16	1	1	0	2	0	1	0	0	3	2	1	1	1	2	0	0	0	1	16
	v17	3	4	1	4	1	3	0	3	4	0	2	4	1	1	3	3	0	0	37
	v18	3	3	1	3	2	2	2	3	3	1	0	1	0	2	0	2	1	0	29
		45	48	35	47	26	46	30	30	51	30	31	38	34	38	33	41	28	33	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

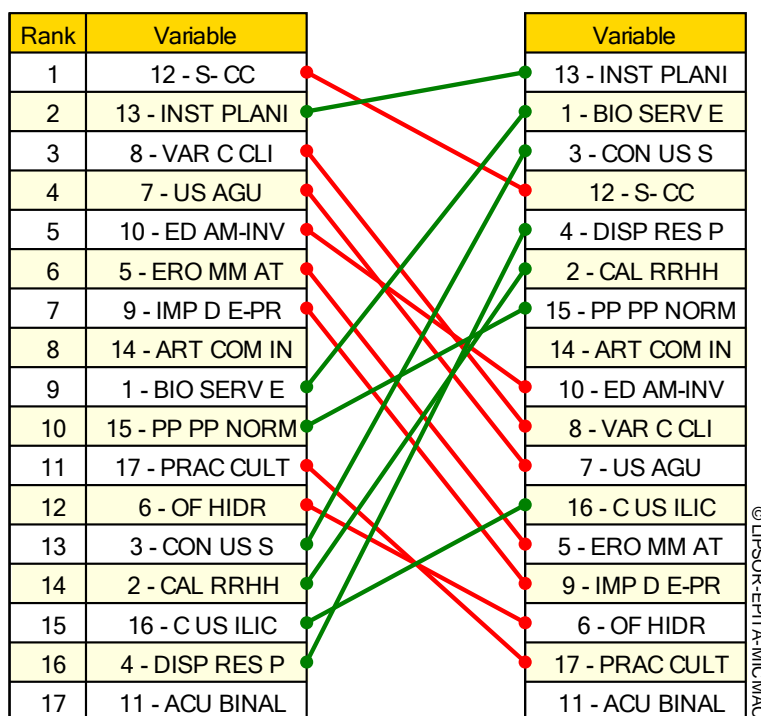
El software MICMAC, permite calcular las relaciones indirectas entre las variables con base en la multiplicación de *n* veces de cada celda mediante el cálculo de parámetros que para el POMCA del río Guáitara fue de 9 iteraciones. Además, a través de la calificación directa que se asignó el valor de "P", fue posible involucrar elementos de exploración de futuro que permiten analizar las relaciones de las variables bajo un enfoque diacrónico, toda vez que esta calificación de relaciones definidas como Potenciales (P), permiten establecer la posibilidad a futuro de la afectación de una variable sobre la otra.

En este sentido, una vez realizada la Calificación de Influencia Directa (MID) entre los factores analizados, el software MICMAC permite observar su comportamiento relacional, esto implica que, al ser una matriz de doble entrada, es posible observar el comportamiento de cada uno de los factores de Cambio y su -relación- de influencia y dependencia con los demás, razón por lo cual, son denominados ahora: VARIABLES.

Como resultado inicial luego de realizar el análisis con el software MICMAC, es posible contrastar la calificación de las relaciones directas calificadas en el taller de expertos respecto a las relaciones indirectas potenciales identificadas con la ayuda del software. En la Figura 7 se presenta el ranking comparativo entre las relaciones directas (calificación resultado de la discusión entre los expertos) y las relaciones indirectas potenciales (luego de movilizar la inteligencia colectiva con la ayuda del software especializado), de tal forma que con color "verde" se observan aquellas variables que ascendieron en

la posición según su influencia y en “rojo”, aquellas variables que descendieron de posición en el ranking.

**Figura 7 Ranking de influencia directa Vs. Indirecta**



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Con base en la figura anterior, se concluye que las variables de Instrumentos de planeación, biodiversidad y servicios ecosistémicos, política pública y normatividad ambiental, Uso del suelo, Calidad del recurso hídrico, cultivos de uso ilícito y disposición de residuos peligrosos, que inicialmente estaban en los puestos 2, 9, 10, 13, 14, 15 y 16 respectivamente, según la calificación directa de los expertos, al ser analizadas en su conjunto y en función de su tejido relacional con las otras variables, se consideran de una mayor influencia en el sistema cuenca del río Guátara, toda vez que presentan mayor influencia indirecta potencial, ubicándose ahora en las posiciones 1, 2, 3, 5, 7 y 12 respectivamente.

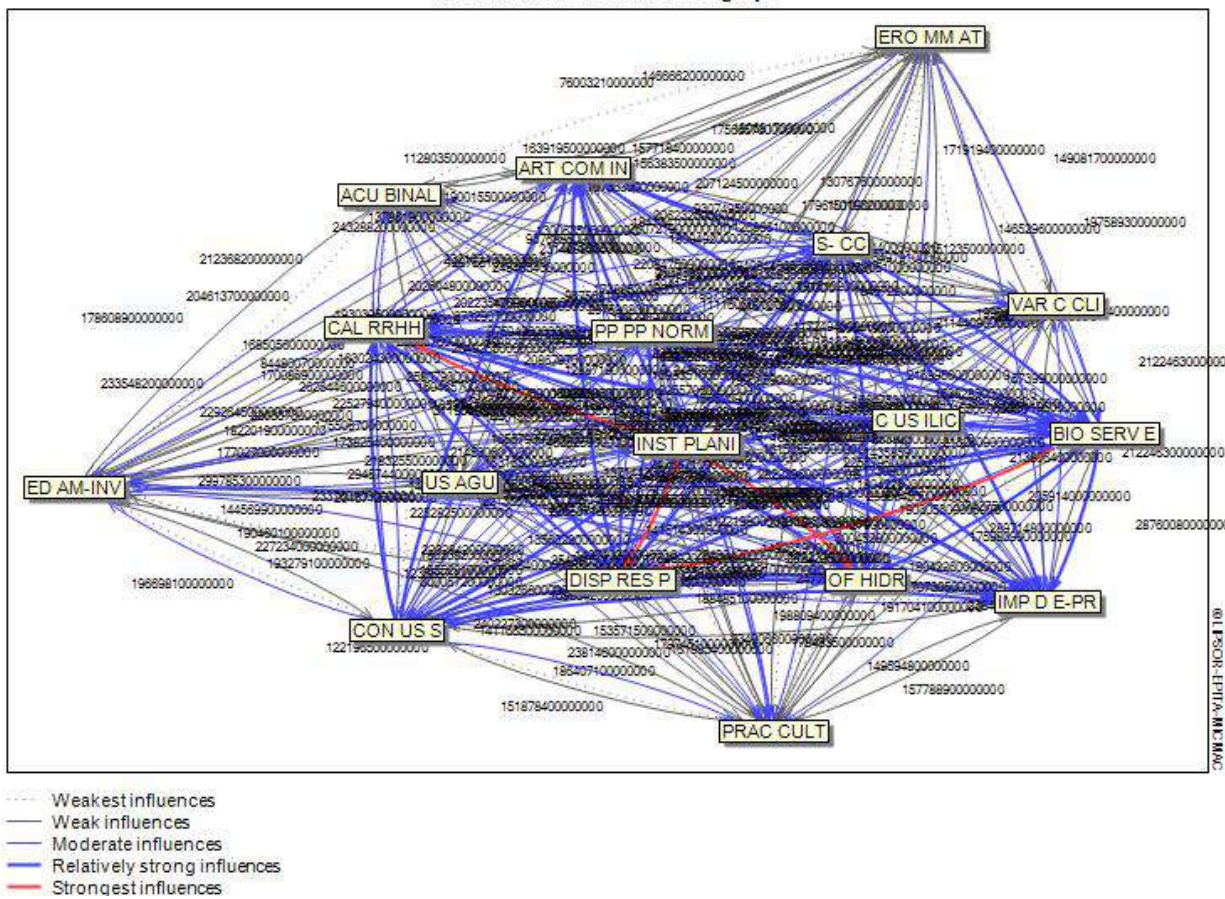
El propósito del análisis estructural, es establecer las relaciones de influencia y dependencia entre cada una de las variables, con especial atención a la identificación de relaciones indirectas potenciales, las cuales tendrán mayor incidencia en términos de exploración de futuro sobre todo el sistema de la cuenca del río Guátara. Así, en la Figura 8 se observan el 100% de las relaciones indirectas potenciales entre cada una de las 17 variables analizadas, lo anterior, como un primer ejercicio de modelación del sistema que busca representar la realidad de las variables que constituyen la cuenca.

Este primer ejercicio de modelación permite acercarse a la comprensión de las relaciones entre las variables de la cuenca del río Guátara bajo un enfoque de complejidad. Si bien, es necesario disminuir



el volumen de las relaciones para lograr una imagen más fácil de interpretar, se puede observar en “rojo” la alta influencia que representa la variable de instrumentos de planeación y la de biodiversidad y servicios ecosistémicos como las de mayor influencia, indicando la necesidad de fortalecer las acciones de gobernanza del agua en torno a la ordenación y manejo de la cuenca, de tal forma que se logre mejorar la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, indicando así la importancia de la articulación de los distintos instrumentos de planificación ambiental y territorial.

Figura 8 Gráfico del 100% de las relaciones de influencia indirecta potencial de la cuenca del río Guáitara

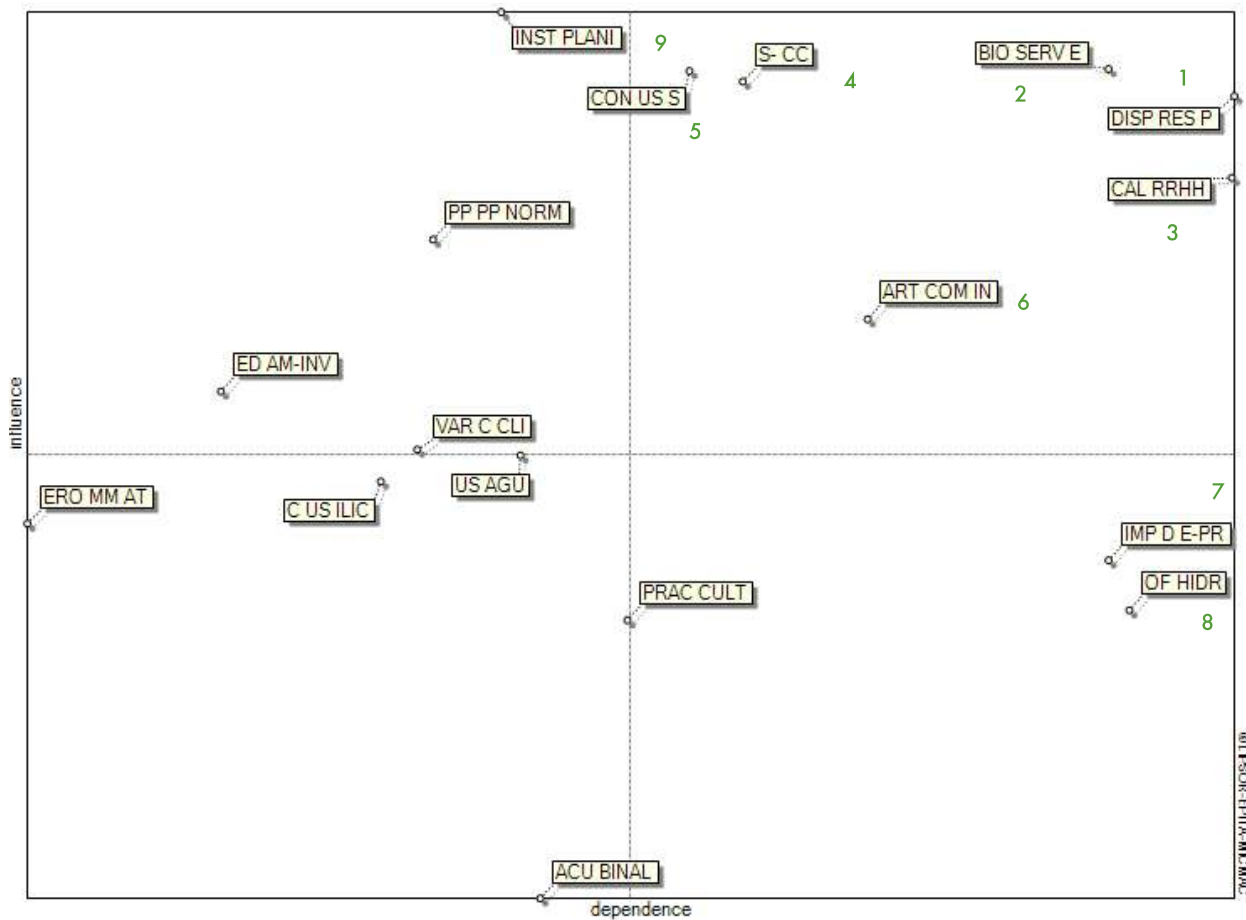


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Con el propósito de analizar la estructura de las variables según su ubicación topológica, se utiliza el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales. En la 0 se presenta la priorización preliminar de las variables estratégicas. Esta priorización se realiza al trazar la bisectriz del Plano, para posteriormente, proyectar de forma perpendicular la ubicación de las variables del cuadrante superior derecho, donde se encuentran las Variables Clave que sintetizan las relaciones de ordenación y manejo de la cuenca del río Guáitara.



Figura 9 Plano de influencias Indirectas Potenciales: Priorización de variables estratégicas



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Así mismo, como insumo complementario para el análisis, en la Tabla 3 se presenta la descripción de acuerdo con la ubicación de cada variable en la diagonal de entradas y salidas (lectura hecha desde el cuadrante superior izquierdo hasta el cuadrante inferior derecho), así como la diagonal estratégica (lectura realizada desde el cuadrante inferior izquierdo hasta el cuadrante superior derecho).

Tabla 3 Análisis estructural de la cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales

DIAGONAL	TIPIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	DESCRIPCIÓN	VARIABLES
Diagonal de entradas y salidas	Variables de entrada / entorno	Alta influencia - baja dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Política pública y normatividad</li> <li>Educación ambiental e investigación</li> <li>Variabilidad y cambio climático</li> <li>Erosión, movimientos en masa y avenidas torrenciales</li> </ul>
	Variables de salida	Baja influencia – alta dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acuerdos binacionales</li> </ul>



DIAGONAL	TIPIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	DESCRIPCIÓN	VARIABLES
Diagonal estratégica	VARIABLES AUTÓNOMAS	Baja influencia – baja dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos de uso ilícito</li> </ul>
	VARIABLES PALANCA	Media influencia – Media dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del agua</li> <li>• Prácticas culturales</li> </ul>
	VARIABLES OBJETIVO	Media influencia – alta dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta hídrica</li> <li>• Desarrollo económico y productivo</li> </ul>
	VARIABLES ESTRATÉGICAS	Alto influencia – alta dependencia	Priorización: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Residuos peligrosos</li> <li>2. Biodiversidad y servicios ecosistémicos</li> <li>3. Calidad del recurso hídrico</li> <li>4. Seguridad y convivencia ciudadana</li> <li>5. Uso del suelo</li> <li>6. Articulación comunitaria e institucional</li> <li>7. Instrumentos de planeación</li> </ol>

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

### Variables de entrada/entorno

Estas variables del cuadrante superior izquierdo, son fuertemente motrices/influyentes y poco dependientes, razón por la cual determinan de alguna forma el funcionamiento del sistema de la cuenca del río Guátara. En este sentido, se puede observar que en este cuadrante se ubican las variables que hacen parte del entorno de la cuenca y a su vez, generan alta motricidad en la misma. Al ubicarse en este cuadrante, estas variables no son de completo control por parte de los actores del territorio que participen en la implementación del POMCA, y por tanto, exigen una alta articulación de orden intersectorial y de los distintos actores políticos y sociales que participan en la ordenación y manejo.

Como principal variable de entorno se ubica la variabilidad y cambio climático, dado que según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, *“ Colombia es un país con una alta vulnerabilidad al cambio climático, por sus características físicas, geográficas, económicas, sociales y de biodiversidad, lo que implica que para el país, es de vital importancia generar la capacidad de entender las consecuencias que denotan los cambios en el clima, evaluando las amenazas sobre las comunidades vulnerables, previendo los impactos sobre los territorios, ecosistemas y economías , moderando los daños potenciales, tomando ventaja de las oportunidades y enfrentando las consecuencias de un fenómeno como el cambio climático y sus impactos para el país”*, es así, como la variable de Erosión, movimientos en masa y avenidas torrenciales al ser tan de fuerte relación con la de Cambio Climático y Variabilidad también se ubica en este cuadrante como variable de entorno.

La variable de Política pública y normatividad, también se ubica en este cuadrante toda vez que la política pública que incide en el POMCA es de orden multi-nivel, esto implica que no solo a nivel nacional es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el que incidirá en la implementación del POMCA, sino que también serán otros sectores de orden nacional como el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio del Interior, entre otros, quienes a través



del diseño de instrumentos de política pública incidirán de forma indirecta en la ordenación y manejo futuros de la Cuenca del Río Guátara. Finalmente, la variable de Educación ambiental e investigación, también se ubican en este cuadrante, dado que las acciones actividades de ciencia, tecnología e investigación lideradas por COLCIENCIAS, requieren plena articulación con las políticas de educación generadas por el Ministerio de Educación, y a su vez, un amplio esfuerzo de CORPONARIÑO para generar alianzas estratégicas con las Instituciones de Educación Superior (IES) con presencia en la Cuenca.

### Variables de salida

En este cuadrante inferior derecho, se ubican las variables que se consideran resultado del funcionamiento del sistema de la cuenca del río Guátara. En este sentido, estas variables se relacionan con indicadores de evolución de la cuenca y son sobre las cuales no es recomendable enfocar las acciones de corto plazo, en atención a que solo en la medida que se logren otros objetivos primarios o estratégicos relacionados con las variables clave (cuadrante superior derecho), las variables resultado se comportarán como indicadores descriptivos de la evolución del Sistema-cuenca del río Guátara. Así, en esta zona se encuentran las variables de Acuerdo Binacionales y Prácticas Culturales.

Ahora bien, en relación con la interpretación de las variables de acuerdo con su disposición en la diagonal estratégica, se basa en que a medida que se alejan del origen, las variables son de mayor interés estratégico, en este caso, la lectura es desde el cuadrante inferior izquierdo hasta el cuadrante superior derecho donde se encuentran las variables de mayor importancia estratégica.

### Variables autónomas

Estas variables son poco influyentes o motrices y, además, poco dependientes, también es posible que respondan a tendencias pasadas del sistema cuenca Guátara. En esta zona, próxima al origen, se sitúan las variables que se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema, o bien están desconectadas del mismo. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema de la cuenca del río Guátara. En este sentido, las variables de Erosión, movimientos en masa y avenidas torrenciales permanecen en este cuadrante toda vez que están comprendidas por el equipo de expertos bajo su comprensión de amenaza natural, siendo éstas las de mayor incidencia en la Cuenca.

Finalmente, se ubica en este cuadrante la variable de Cultivos de uso ilícito, toda vez que si bien su incidencia es alta en la Cuenca, las alternativas de solución requieren una incidencia independiente por parte del Gobierno Nacional a través de la política antidrogas que defina el nuevo gobierno, la articulación y despliegue de las Fuerzas Militares y la Policía Nacional respecto a su afectación a Grupos Organizados al Margen de la Ley (GAO), reductos o disidencias, así como de los distintos fenómenos que inciden en la seguridad y convivencia ciudadana.

### Variables palanca o secundarias

Estas variables son las que se ubican en el centro del Plano de Influencias Indirectas Potenciales, y se convierten en "llave de paso" para alcanzar el cumplimiento y movilización de las variables clave, de tal forma, que estas vayan evolucionando tal y como conviene para la consecución de los objetivos





del Sistema-Cuenca del río Guátara; en síntesis, son las variables reguladoras que determinan el funcionamiento del sistema en condiciones normales. En esta zona se ubican las variables de Uso del Agua y Prácticas Culturales, las cuales tienen una estrecha relación con las prácticas culturales y su incorporación de Buenas Prácticas Ambientales (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA), las cuales tienen estrecha relación con la demanda que los sectores domésticos e industriales hacen del recurso hídrico.

### Variables clave y objetivo

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

- Oferta hídrica
- Desarrollo económico y productivo
- Residuos peligrosos
- Biodiversidad y servicios ecosistémicos
- Calidad del recurso hídrico
- Seguridad y convivencia ciudadana
- Uso del suelo
- Articulación comunitaria e institucional
- Instrumentos de planeación

## 1.2 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

El análisis prospectivo parte de una selección de indicadores proyectables y característicos de la realidad de la cuenca establecida en la fase de diagnóstico y que responden directamente a las variables clave identificadas a través del análisis estructural. En este sentido, los escenarios prospectivos parten de la definición de indicadores clave de transformación con el fin de definir un 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.

Para su desarrollo se propone que los indicadores a proyectar, partan de la línea base de la fase de diagnóstico y que respondan a las variables clave identificadas a través del Análisis Estructural, de este modo, serán abordados bajo un enfoque prospectivo que incluyan elementos cuantitativos y cualitativos (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

Para Godet *et al.* (2000), un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten llegar a está. Los escenarios tienden a construir



representaciones de los futuros posibles, así como el camino que conduce a su consecución. Para la construcción de escenarios, y de acuerdo con el autor, hay que tener en cuenta 3 pasos:

1. Construir la base: este paso juega un papel fundamental en la construcción del escenario, consiste en construir un conjunto de representaciones del estado actual del sistema constituido por la cuenca y su entorno. La base es la expresión de un sistema de elementos dinámicos ligados unos a los otros, sistema a su vez, ligado a su entorno exterior. Para este paso será conveniente delimitar el sistema y su entorno, y segundo, determinar las variables esenciales.
2. Señalar el campo de los posibles y reducir la incertidumbre: con las variables clave identificadas, los juegos de actores analizados, se pueden ya preparar los futuros posibles a través de una lista de hipótesis de futuro construidas.
3. Elaborar los escenarios: en este paso, los escenarios están todavía en estado inicial, ya que se limitan a dos juegos de hipótesis realizadas o no. Se trata entonces de describir el camino que conduce de la situación actual a las imágenes finales.

Los escenarios prospectivos se conforman por los escenarios tendenciales que se construyen a partir del análisis prospectivo; los escenarios deseados, que también incluyen las variables priorizadas en el análisis prospectivo pero estos escenarios tienen la característica que son concertados con la comunidad. También incluyen el escenario apuesta, que se consolida a través de la confrontación de las tendencias de la cuenca (escenarios tendenciales) y la visión de territorio construida con la comunidad (escenario deseado), para finalmente relacionarlas con cada una de las categorías de manejo de la zonificación ambiental.

Estos escenarios, resumen la situación actual de la cuenca y permite identificar los factores de cambio, la evaluación de los problemas ambientales y los actores sociales que están inmersos en estos conflictos, por tal razón de los escenarios prospectivos se desprenden las temáticas para la formulación de los programas y proyectos, que permitirán solucionar los problemas ambientales abordadas a través de dichos escenarios.

Por último, es importante recordar que, para la prospectiva y la estrategia, las hipótesis de un escenario deben cumplir simultáneamente cinco condiciones: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia (Godet *et al.*, 2000).

### **1.2.1 Relación de las variables clave, problemas e indicadores**

En la identificación de las variables clave y problemas para el POMCA del Río Guátara, se usó el análisis estructural propuesto por Michael Godet. Dicho método busca la estructuración de las ideas o variables que hacen parte de un sistema y de su contexto, y por medio del cual se puede describir y analizar de una manera más sencilla la interrelación de todos los elementos que componen el fenómeno estudiado, en matrices de doble entrada.

En la Tabla 4 se mencionan la relación de las variables estratégicas / clave con los índices clave de la línea base del diagnóstico “(...) susceptibles a ser llevados a análisis prospectivos” (Minambiente, 2014).



Tabla 4 Variable Clave - indicadores de evolución

Variable clave <sup>2</sup> (MICMAC)	Índice / indicador	PROBLEMA ASOCIADO (Priorización según Síntesis Ambiental)
Oferta hídrica	Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)	Uso y aprovechamiento inadecuado del agua Disminución de la oferta hídrica
Calidad del recurso hídrico	Índice de calidad de agua (ICA)	Deterioro de calidad del agua para los diferentes usos
Biodiversidad y ecosistemas estratégicos	Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN)	Disminución, pérdida y degradación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
	Índice de Fragmentación (IF)	
	Porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes (%AEE)	
Desarrollo económico y productivo	Índice de Presión Demográfica (IPD)	Inseguridad alimentaria Pérdida en el conocimiento de las prácticas ancestrales sostenibles
Uso del suelo	Conflicto por uso de tierra (%CUS)	Conflicto de uso del suelo
Gestión del riesgo	Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales. (%AA)	Riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendio de cobertura vegetal

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

A partir del análisis de las variables claves con el Análisis Estructural, su comprensión y su relacionamiento con los problemas asociadas y los índices e indicadores estimados en la Fase de Diagnóstico, se procede a definir los Escenarios Tendenciales (subcapítulo 1.4), los cuales se espacializan a partir de su indicador, tal como lo establece la Guía POMCA, y adicional a esto se definen los escenarios tendenciales de los diferentes componentes (no espacializables) a partir de la interpretación de la situación actual, proyectada en el futuro de 10 años sin ejercer acciones diferentes a las actuales, es decir en un supuesto de que no exista la adopción del POMCA de la Cuenca (ver subcapítulo 1.4.8).

<sup>2</sup> En relación con las variables de Seguridad y convivencia ciudadana, Articulación comunitaria e institucional e Instrumentos de planeación, estas fueron variables priorizadas en los talleres de prospectiva, no obstante, no es posible relacionarlos con los indicadores de línea base del diagnóstico, dado que estos según la GUÍA METODOLÓGICA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) se orientan a los componentes biofísico, socioeconómico y de gestión del riesgo.



Asimismo, se Construyen los ESCENARIOS DESEADOS (subcapítulo 1.6.1) desde dos perspectivas:

- La primera desde los talleres participativos en territorio (subcapítulo 1.6.1.1) y
- La segunda desde la validación de los actores claves, una vez revisados la primera percepción de los talleres (subcapítulo 1.6.1.2) en el cual el consenso y la participación de la Autoridad Ambiental ayudo a orientar desde la experiencia técnica en el territorio, las posibilidades o apuestas futuras a desarrollar en la cuenca.

### 1.3 DISEÑO DE ESCENARIOS TENDENCIALES

Los Escenarios tendenciales, se construyen a partir de las comportamientos y condiciones esperadas en los diferentes componentes ambientales, en estos escenarios el análisis de las tendencias, está fundamentado en dos criterios, el primero son escenarios donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención, es decir, sin tomar ninguna medida de manejo sobre los problemas ambientales que se presentan en la cuenca; y la segunda, se proyectan situaciones en donde se asumen condiciones críticas, que tienden a empeorar con el tiempo. Siguiendo lo establecido por la Guía POMCA, estas proyecciones se realizaron a partir de indicadores que pudiesen mostrar una realidad espacial o cartográfica en el horizonte de 10 años.

Los Escenarios tendenciales se desarrollan partiendo de la línea base de la fase diagnóstica, a través de herramientas de modelación cartográfica y el análisis prospectivo de los conflictos con tendencia de la síntesis ambiental y análisis situacional.

Para la elaboración de los escenarios tendenciales de la Cuenca del Río Guátara, inicialmente se desarrollaron unos escenarios que se podían representar cartográficamente, a través de indicadores ambientales e información del estado actual de la cuenca, para diferentes periodos de tiempo; y otras proyecciones tendenciales, que también se construyen a través de los indicadores de las variables priorizadas en el análisis prospectivo.

Los escenarios representados cartográficamente, corresponden a escenarios por coberturas naturales, que fue posible espacializarlos a través del índice de tasa de cambio de las coberturas vegetales. Este indicador fundamenta el cálculo matemático, en el análisis multitemporal de las coberturas de la tierra; en consecuencia, la tasa de cambio de las coberturas naturales, está en función del tiempo, lo que permite proyectar para años futuros las tendencias de cambio sobre las coberturas naturales.

En relación con los escenarios de calidad de agua, la representación cartográfica, se dio a través de los índices de uso superficial del agua e índice de alteración potencial de la calidad del agua; a pesar que son indicadores que muestran el estado de la cuenca, en un momento específico, es decir no están en función del tiempo; la variación de la oferta hídrica a través de los caudales, permite estimar las condiciones esperadas sobre las variables de calidad de agua y presión sobre el recurso hídrico para la cuenca.



A continuación, se describen cada una de los indicadores para los cuales más adelante se construye los escenarios tendenciales y como se relacionan con los escenarios que se representaron cartográficamente:

- La tasa de cambio de coberturas naturales- TCCN: es un indicador que permite medir el área de las coberturas naturales en dos periodos de tiempo. A través de este indicador se identifican pérdidas de ecosistemas estratégicos para la cuenca; y cuáles de las coberturas actuales son las que generan mayor presión sobre las coberturas naturales, es decir que la tasa de cambio de coberturas naturales estima en cierto modo el grado de conservación de la cobertura y los patrones de conservación, en concordancia, los resultados de este indicador se relacionan con los demás problemas ambientales de la cuenca, debido a que cuando se transforma la coberturas naturales se altera la regulación hídrica y climática, se pueden presentar problemas de erosión, hay pérdidas de hábitat para los organismos vivos. En este sentido, la cuenca se estudia como una unidad, un sistema unificado, por tal razón a través de un indicador se puede relacionar los diferentes problemas ambientales y los factores de cambio que inciden sobre la cuenca.
- El índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico- IVH: Este indicador mide la fragilidad del sistema para mantener la oferta hídrica frente a la demanda de los diferentes sectores económicos y está directamente relacionado con los usos del suelo y las actividades económicas que actualmente se desarrollan en la cuenca, es decir que es una variable altamente dependiente de las actividades culturales y económicas que desarrollan los habitantes de la Cuenca. En este sentido, el uso y ocupación del suelo genera un cambio sobre las coberturas naturales, que afecta principalmente el ciclo hidrológico, alterando los procesos de infiltración, retención hídrica y escorrentía, del cual depende la oferta hídrica disponible.
- índice de retención y regulación hídrica- IRH: la definición del IDEAM describe que este indicador evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción suelo-vegetación con las condiciones climáticas y las características físicas de la cuenca, es decir que si alguna de las condiciones de cambia, como la alteración de la cobertura natural, en la estructura del suelo y/o densidad de la vegetación, se estaría afectando el comportamiento de la retención y la regulación de la humedad de la cuenca y en consecuencia las unidades de circulación del agua en la cuenca.
- índice de alteración potencial de la calidad del agua-IACAL: Este indicador muestra el estado de la cuenca, en cuanto a calidad de agua se refiere, a través del indicador se reflejan la capacidad de depuración y oxigenación de los cuerpos hídricos frente a la carga contaminante que se está emitiendo. Este indicador está directamente relacionado con el crecimiento poblacional y el crecimiento de los diferentes sectores económicos, que son los que emiten las cargas contaminantes en los cuerpos hídricos.



- Porcentaje de las áreas con conflicto de uso del suelo-%ACUS: Este indicador mide el conflicto que hay el uso actual de suelo y la aptitud del mismo, dependiendo del grado de conflicto se generan una serie de impactos sobre la diversidad, la retención hídrica, la estructura del suelo y la capacidad de producción de los mismos, en este sentido este indicador se relaciona directamente con el índice de tasa de cambio de la cobertura natural, ya que a través de este se proyectan los usos para los periodos futuros, manteniendo las tendencias actuales, es decir en cierto grado refleja el conflicto y el deterioro de los suelos por las actividades económicas, especialmente las de carácter intensivo y extractivo.
- Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos presentes-%AEE: Es un indicador que refleja el grado y conservación de las coberturas naturales, este indicador al igual que el anterior también se relaciona en los escenarios tendenciales a través de la TCCN, mediante el cual se muestra cual es el porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos para los próximos 10 años y muestra la tendencia de cambio de este ecosistemas, así como las coberturas artificializadas que están generando una presión sobre estas áreas de ecosistemas estratégico.
- Porcentaje de áreas protegidas del SINAP-%: Este indicador que también expresa el grado de conservación de la cuenca y la importancia de los sistemas de protección ambiental regional y nacional en la Cuenca. Se relaciona con el indicador anterior, debido a que muchos de los ecosistemas estratégicos se encuentran en alguna de las categorías de protección del SINAP, por tal razón es un indicador que también se puede relacionar a través del TCCN.
- Densidad poblacional- DP: mide el crecimiento poblacional en un área determinada, este es un indicador socioeconómico transversal a todos los indicadores ambientales, debido a que en la medida que aumente la población, mayores requerimientos energéticos, mayor uso de recursos necesita para satisfacer las necesidades crecientes, adicional a la intensificación de las presiones por parte de los sectores económicos sobre los ecosistemas y coberturas naturales para la ocupación y ampliación de las actividades humanas.

De este modo, y según lo indica la GUÍA POMCAS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), se propone el comportamiento tendencial con un horizonte de planeación a diez (10) años, donde se intensificaron los problemas identificados y se evidencia el comportamiento los indicadores seleccionados. Estos fenómenos son procesos que definen el comportamiento futuro de la Cuenca y que pueden llegar a ser negativos en algunos casos sí no se presenta ningún tipo de control ambiental, administrativo o político.

Estos escenarios, fueron desarrollados por el equipo técnico con la información obtenida en el diagnóstico, por medio de herramientas cartográficas y de 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 del Medio Ambiente, 2014).



Los insumos mínimos para elaborar los escenarios tendenciales son:

- Resultados de análisis de indicadores de línea base del diagnóstico.
- Conclusiones de documentos técnicos del diagnóstico.
- Análisis situacional y síntesis ambiental resultantes del diagnóstico.
- Cartografía temática del diagnóstico

### 1.3.1 Escenario tendencial: Biodiversidad y ecosistemas estratégicos

De acuerdo a la fuerte influencia de la TCCN, para estos escenarios es preciso contar con una tendencia a proyectar, la cual se da gracias al cambio de las coberturas de acuerdo con la tasa de cambio de Coberturas naturales (TCCN) estipulada previamente. Dicho análisis comprende un periodo de catorce (14) años los cuales van desde el año 2.002 hasta el año 2.016. El análisis multitemporal que se evidencia en esta tasa de cambio, reconoce el grado de transformación de las coberturas, para ese periodo de tiempo, así mismo evidencia sus impactos y transformaciones. En consecuencia, se procede a proyectar estas coberturas de acuerdo con su comportamiento mediante un crecimiento logarítmico para el periodo futuro de diez (10) años. Esta proyección se realiza tanto en las coberturas como en los usos actuales, en miras de asemejar las condiciones esperadas de La Cuenca en un escenario donde se dejan actuar las dinámicas socioeconómicas y culturales actuales<sup>3</sup>.

#### Escenario cero (0) o estado actual

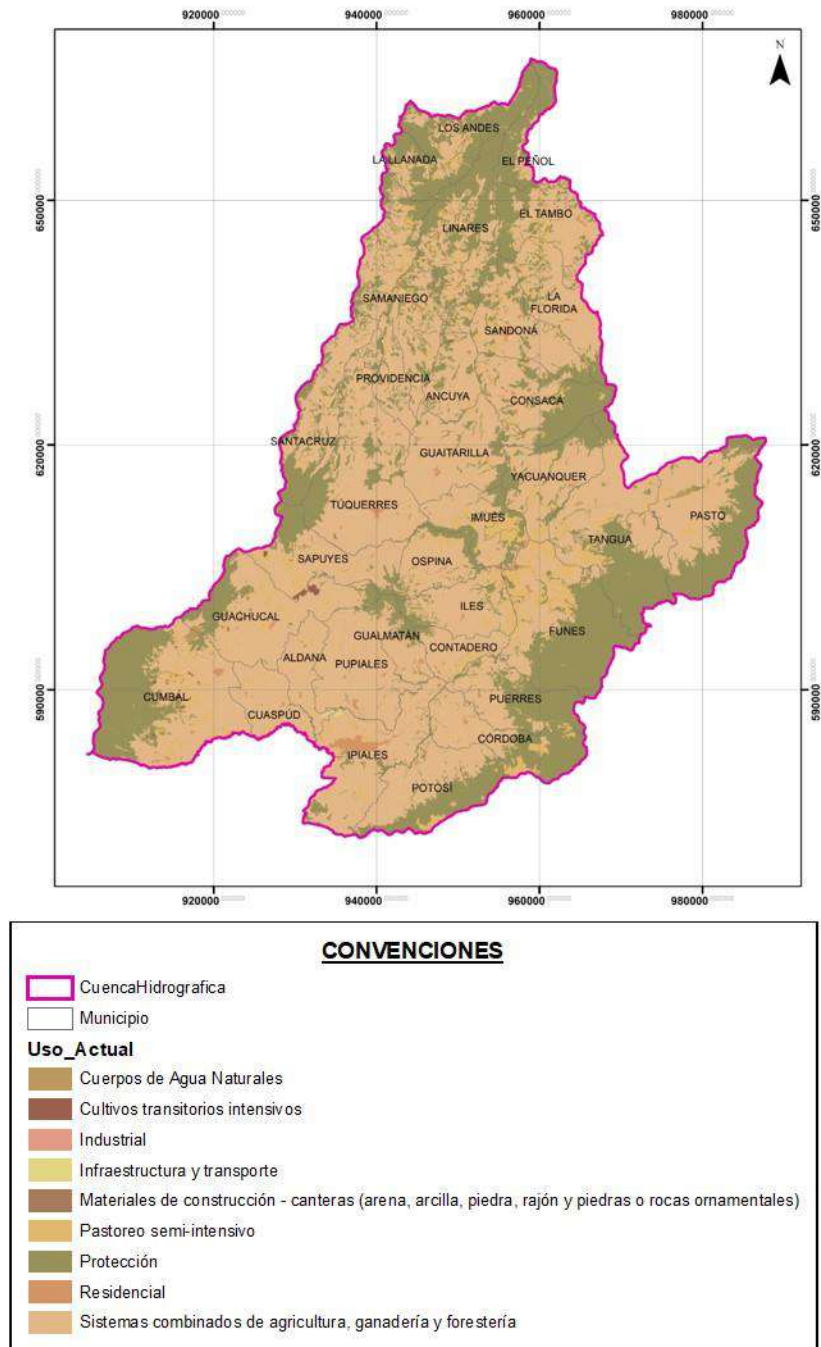
El escenario actual, consta del análisis de coberturas naturales y de los usos actuales del suelo. Para el primer caso; la cuenca evidencia un uso dominante en cuanto a sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería (SCA) con un 59,06% seguido de un uso de Protección (PRO) con un 32,83%, así como un 5,69% para pastoreo semi-intensivo (PSI), un 0,93 % equivalentes al uso residencial (RES), y el restante correspondiente a usos de infraestructura y transporte (ITR), cuerpo de agua naturales (CAN), cultivos transitorios intensivos (CTI), materiales de construcción (MC) e industrial (ZI) como se muestra en la Figura 9.

---

<sup>3</sup> La proyección tendencial de la TCCN a 3 y 6 años se encuentra descrita en el Anexo F2.



Figura 10 Mapa del estado actual o escenario cero (0) para uso actual



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

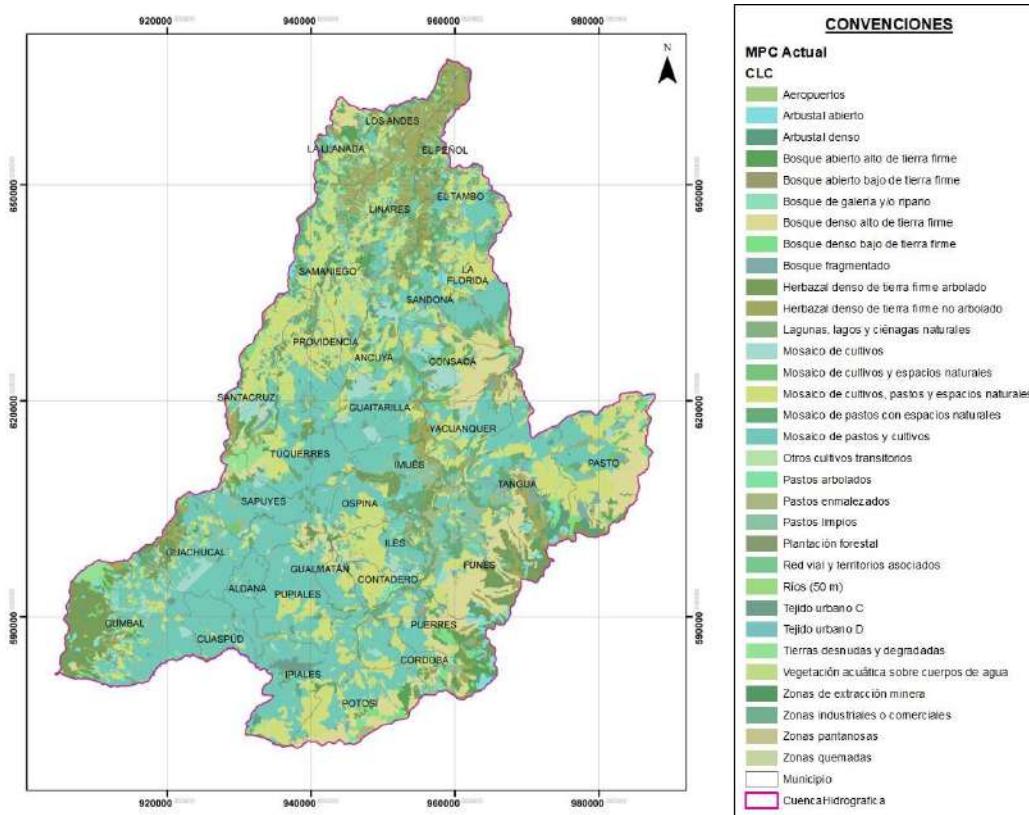
Para el caso de las coberturas naturales, siendo este el segundo caso de análisis, se evidencia un uso correspondiente al 30,16% para Mosaico de Pastos y Cultivos (MPC), seguido de Mosaicos de Cultivos, Pastos y Espacios naturales (MPCEN) con 20,01%, Bosque Denso Alto de Tierra Firme (BDATF) con 7,88%, Herbazal denso de Tierra firme no Arbolado (HDTFNA) con su equivalente al 6,15 %, Herbazal Denso de Tierra Firme Arbolado (HDTFA) con 6,06%, Mosaico de Pastos con Espacios Naturales (MPEN) 5,35%, Pastos Limpios (PL) 3,34%, Bosques de Galería y Ripario (BGR)





2,90 %, Mosaico de Cultivos (MC) 2,79 %, Bosque Fragmentado (BF) 2,32%, Arbustal Abierto (AA) 1,93 %, Arbustal Denso (AD) 1,67 %, Pastos Enmalezados (PE) 1,53 %, Bosque Abierto Alto de Tierra Firme (BAATF) 1,28%, Bosque Denso Bajo de Tierra firme (BDBTF) 1,25%, Tierras Desnudas y Degradadas (TDD) 1,19% y, el restante en Red vial y territorios asociados (RV), Pastos Arbolados (PA), Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales (MCEN), Tejido Urbano (TU), Ríos (R), Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales (LLCN), Otros cultivos Transitorios (OCT), Bosque Abierto Bajo de Tierra Firme (BABTF), Zonas Quemadas (ZQ), Aeropuertos (AER), Plantación Forestal (PF), Zonas Pantanosas (ZP), Zonas de Extracción Minera (ZEM), Zonas Industriales o Comerciales (ZIC) y áreas con Vegetación Acuática sobre Cuerpos de Agua (VASCA) como se evidencia en la Figura 11.

Figura 11 Mapa del estado actual o escenario cero (0) para coberturas naturales



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

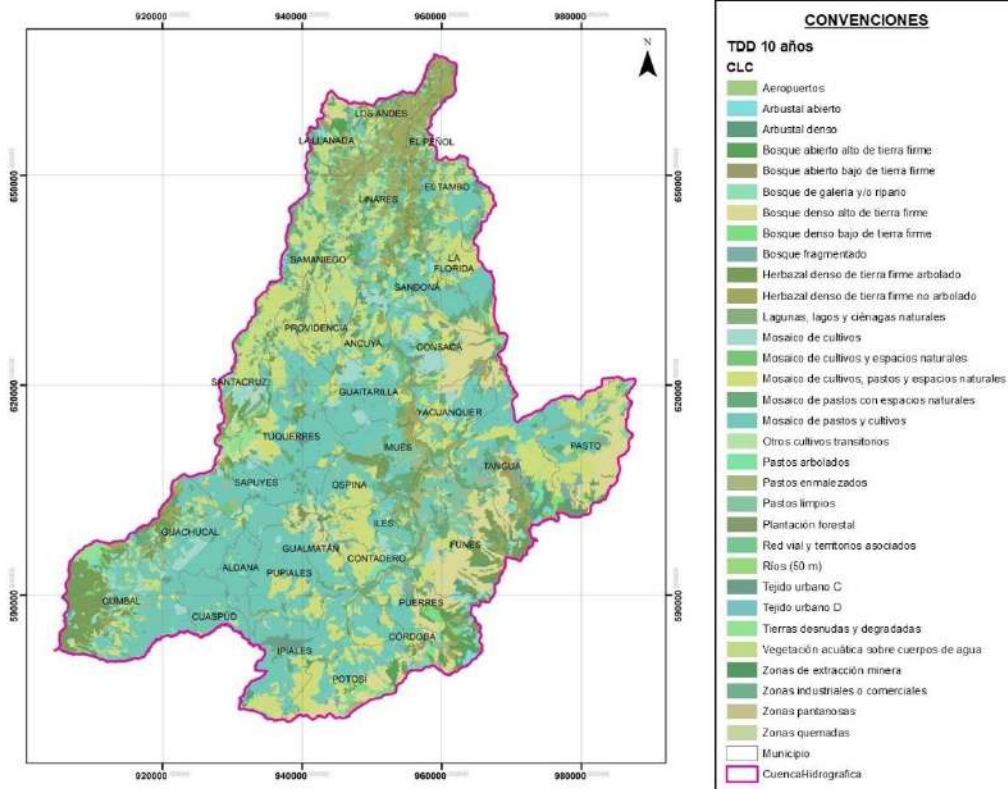
### Escenario Tendencial diez (10) (proyección a diez años)

Para este escenario, entendido como la proyección a diez años para las coberturas de tierras desnudas y degradadas, se estima una reducción importante respecto a áreas destinadas a herbazal denso de tierra firme arbolado (28,64 ha), arbustal denso (28,54 ha) y pastos limpios (28,31), los cuales cuentan con un porcentaje del total del área para este escenario, equivalente a, 0,6 %. Por otro lado, con un porcentaje respecto al área actual que ocupa este uso para este escenario, hay coberturas que cuentan con un porcentaje entre el 0,2 - 0,1 % las cuales son; pastos enmalezados (12,5 ha), bosque de galería y/o ripario (11,33 ha), red vial y territorios asociados (11,19 ha), herbazal denso de tierra firme no



arbolado (9,08 ha), arbustal abierto (8,81%), territorios urbanos (8,73 ha), pastos arbolados (7,29 ha), mosaico de cultivos, patos y espacios naturales (6,09 ha), zonas de extracción minera (5,83 ha) y mosaico de cultivos (5,47 ha). Dando por resultado un total de 4.503,79 ha, con un incremento respecto del área actual de 186,42 ha, respondiendo así a una tasa de cambio de 0,04% para el periodo proyectado.

Figura 12 Mapa TDD escenario diez (10) años



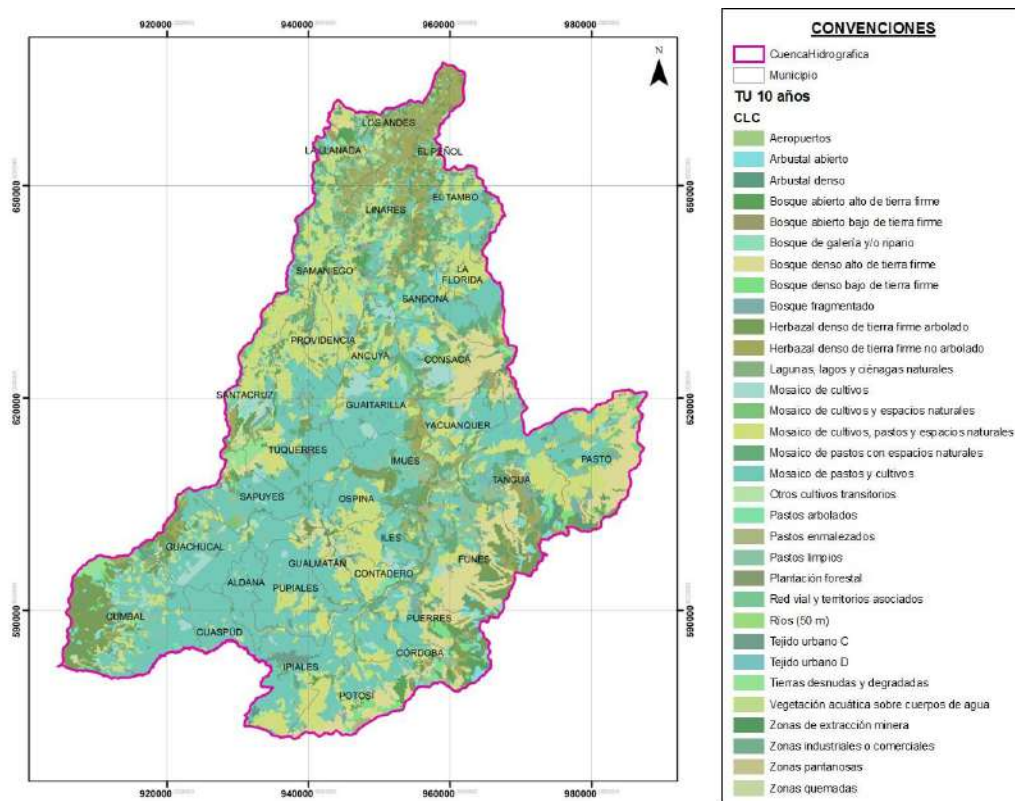
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En este orden de ideas, las coberturas restantes comprenden un porcentaje de área equivalente que va desde el 0,09% al 0,03 %, estas áreas son; bosque abierto alto de tierra firme (4,15 ha), bosque fragmentado (1,90 ha), bosque denso alto de tierra firme (1,89 ha) y ríos (1,79 ha). Además, se evidencia una alteración desde la más significativa, siendo el caso de las zonas de extracción minera, que cuentan con un porcentaje de reducción respecto su área inicial del 13,49 %, a la menos significativa con un 0,004 % siendo el caso de los mosaicos de pastos y cultivos. En este orden de ideas, el porcentaje de alteración de las coberturas respecto de si mismas, abarca zonas de extracción minera (13,49 %), arbustal denso (0,47 %), red vial y territorios asociados (0,36 %), tejido urbano (0,25%), pastos arbolados (0,24%), pastos limpios (0,23 %), pastos enmalezados (0,22 %), ríos (0,15 %), herbazal denso de tierra firme arbolado (0,13 %), arbustal abierto (0,13 %), bosque de galería y/o ripario (0,11%), bosque abierto alto de tierra firme (0,08 %), mosaico de cultivos (0,12 %), herbazal denso de tierra firme no arbolado (0,04 %), bosque fragmentado (0,02 %), mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (0,01 %), bosque denso alto de tierra firme (0,01 %) y mosaico de pastos y cultivos (0,01 %) (Ver Figura 12).



Así pues, para las áreas de tejido urbano a una proyección de 10 años, se evidencia que áreas como la red vial y territorios asociados, tiende a verse afectada en tanto comprende un área importante dentro de las proyecciones, dicha área corresponde a aproximadamente 30,54 ha, así pues la reducción de áreas como; pastos limpios (11,69 ha), mosaico de pastos y cultivos (3,85 ha), tierras desnudas y degradadas (3,83 ha), mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (3,61 ha), bosque de galería y/o ripario (2,23), bosque fragmentado (2,19 ha), arbustal denso (2,11 ha) y pastos enmalezados (1,95 ha), corresponden a un área menor respecto de la total proyectada para esta cobertura dentro de este escenario. Las coberturas que se encuentran con mayor afectación respecto de su área actual comprenden el orden anteriormente expuesto, partiendo de la más afectada. Esta cobertura conto con un total de incremento para diez años de 62,01 ha, equivalente a un área total de la cobertura de 3.452,71 ha, contando con una tasa de crecimiento de 0,2 % aproximadamente (Ver Figura 13).

Figura 13 Mapa TU escenario diez (10) años



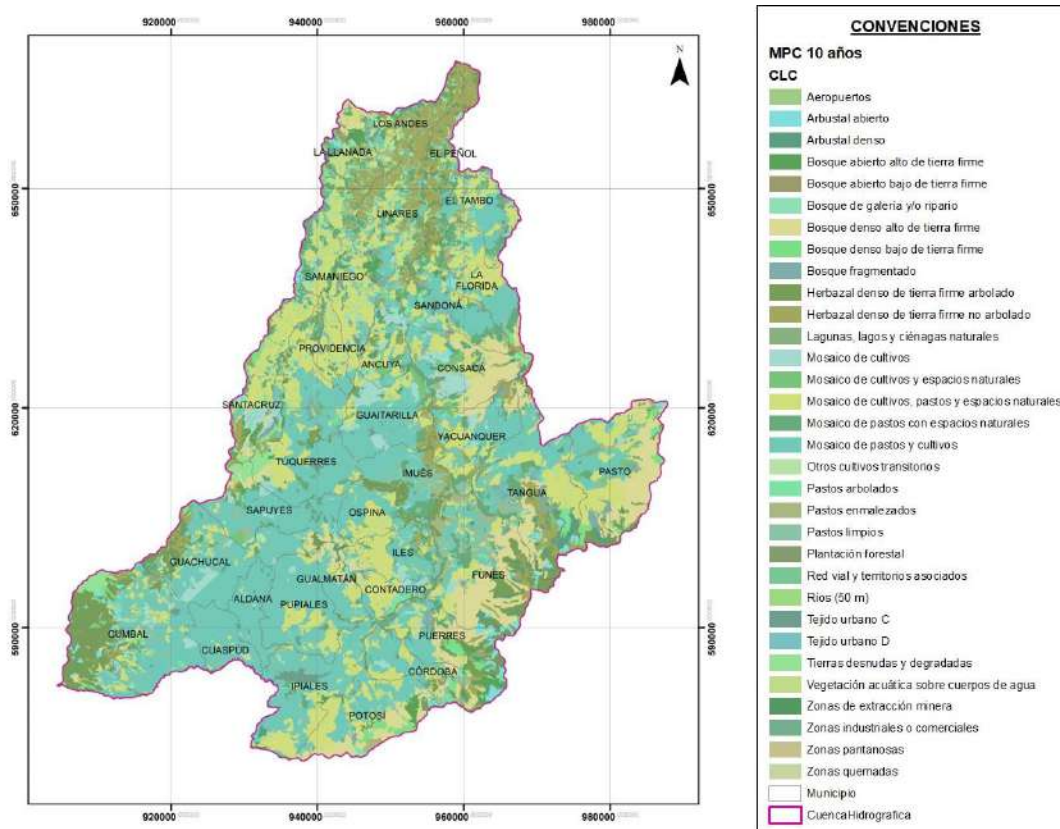
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En este sentido, las áreas que corresponden a la proyección de coberturas de Mosaico de pastos y cultivos, cuentan con predominancia de usos de pastos limpios (732,78 ha), Red vial y territorios asociados (400,91 ha), Bosque de galería y ripario (363,79 ha), Tejido urbano (353,35 ha), Bosque fragmentado (273,01 ha), mosaico de pastos con espacios naturales (211,75 ha), arbustal denso (135,67), Herbazal denso de tierra firme arbolado (127,15 ha), pastos arbolados (126,30 ha), pastos enmalezados (120,45 ha), Arbustal abierto (109,98 ha), Mosaico de cultivos (107,53 ha), bosque



denso alto de tierra firme (101,80 ha), Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (97,42 ha), tierras desnudas y degradadas (87,36 ha), otros cultivos transitorios (77,56 ha), ríos (40,11 ha), Bosque abierto alto de tierra firme (31,30 ha), herbazal denso de tierra firme no arbolado (24,15 ha), Mosaico de cultivos y espacios naturales (22,55 ha), Bosque abierto bajo de tierra firme (11,50 ha), bosque denso bajo de tierra firme (11,29 ha), zonas quemadas (5,73 ha), zonas industriales o comerciales (4,33 ha) y vegetación acuática sobre cuerpos de agua (3,93 ha). De estas coberturas anteriormente expuestas, se destacan las zonas industriales, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, otros cultivos transitorios, red vial y territorios asociados y tejido urbano, ya que presentan una alteración para este periodo, superior al 10% hasta un 47%, este último porcentaje correspondiente a alteraciones en las coberturas industriales o comerciales. Las áreas restantes cuentan con un cambio, respecto a su cobertura actual, inferior al 10%. Para esta cobertura en esta proyección, se evidencia un incremento de coberturas afectadas por la ampliación de MPC, TDD y TU. Es así como el Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Zonas quemadas y zonas industriales, fueron las áreas que mayor alteración podrían tener (ver Figura 14).

Figura 14 Mapa MPC escenario a diez (10) años



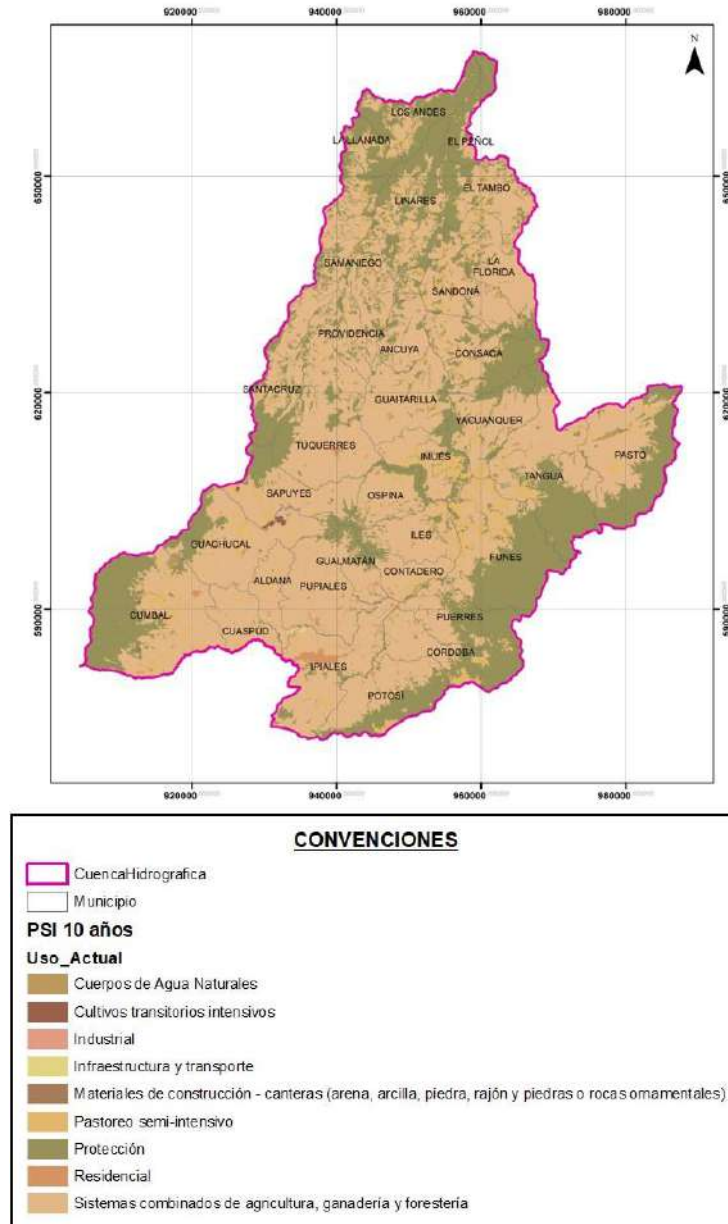
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

La proyección de coberturas PSI, para usos del suelo, demanda que, para un periodo de 10 años, se prevé un cambio de las coberturas destinadas a uso Industrial con 4,33 ha (47,07%), Cultivos transitorios intensivos con 71,49 ha (14,96 %), infraestructura y transporte con 313,52 ha (9,74 %), cuerpos de agua naturales con 41,78 ha (2,52 %) y protección 648,03 ha (0,54%), respecto del área



de cobertura actual. Asimismo, las coberturas proyectas constituyen principalmente áreas de protección de protección con 385,32 ha, seguido de infraestructura y transporte con 191,38 ha, cultivos transitorios intensivos con 55,16 ha, cuerpos de agua naturales con (31,07 ha) y usos industriales con (4,33 ha), respectivamente. Aunque la afectación en las coberturas se mantiene para todos los periodos proyectados, se evidencia un incremento del escenario diez en un 7,33% respecto las áreas actuales; el incremento de estas coberturas fue de 2,14% para el escenario tres (3) y 4,01% para el escenario seis (6).

Figura 15 Mapa PSI escenario diez (10) años

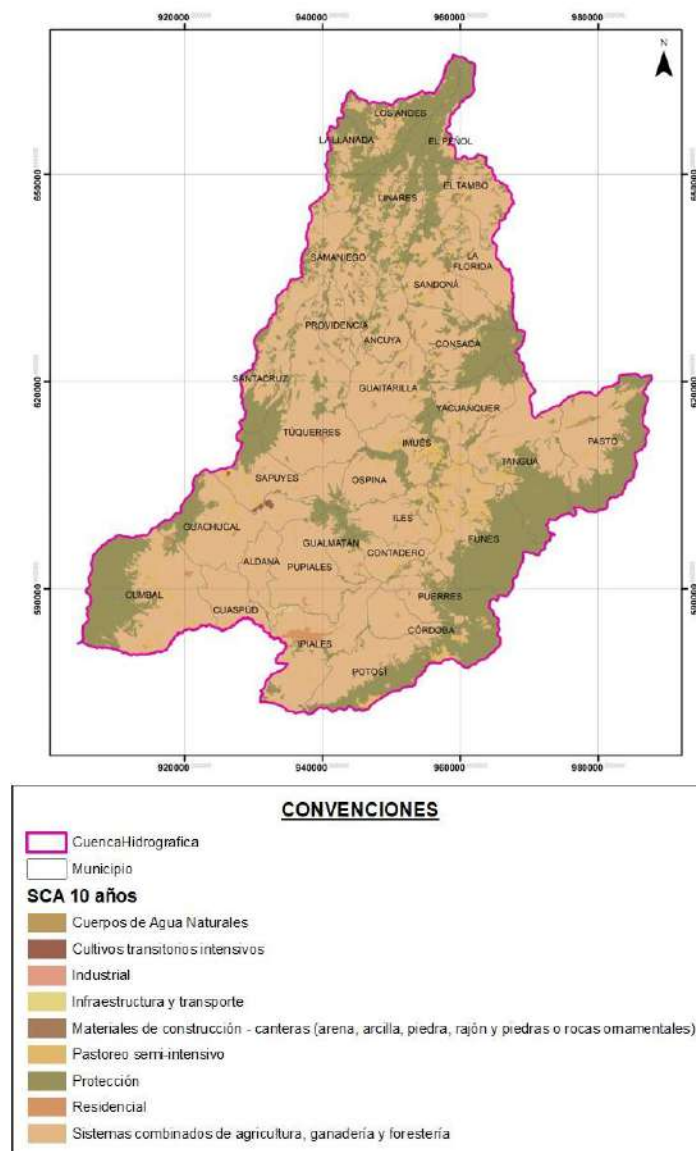


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Siguiendo con el análisis de uso del suelo, frente a coberturas SCA, se evidencia que estas áreas catalogadas ahora por el uso proyectado, comprenden un incremento de; 5.485,45 ha para áreas destinadas a protección, 4.725,96 ha para pastoreo semi-intensivo, 1.230,04 ha para áreas residenciales, 1.047,26 ha para infraestructura y transporte, 211,50 ha para cultivos transitorios intensivos, 160,56 ha para cuerpos de agua natural, 8,60 ha para materiales de construcción y 6,55 ha para usos industriales. De las anteriores coberturas, en promedio para diez (10) años, las que se encuentran afectadas debido a su porcentaje de reducción respecto a su área actual son; uso industrial (71,15 %), uso para cultivos transitorios intensivos (44,25 %), residencial (36,56 %), infraestructura y transporte (32,56 %), Pastoreo semi-intensivo (22,81%), materiales de construcción (19,90%), cuerpos de agua naturales (5,17%) y protección (4,60%).

Figura 16 Mapa SCA escenario diez (10) años

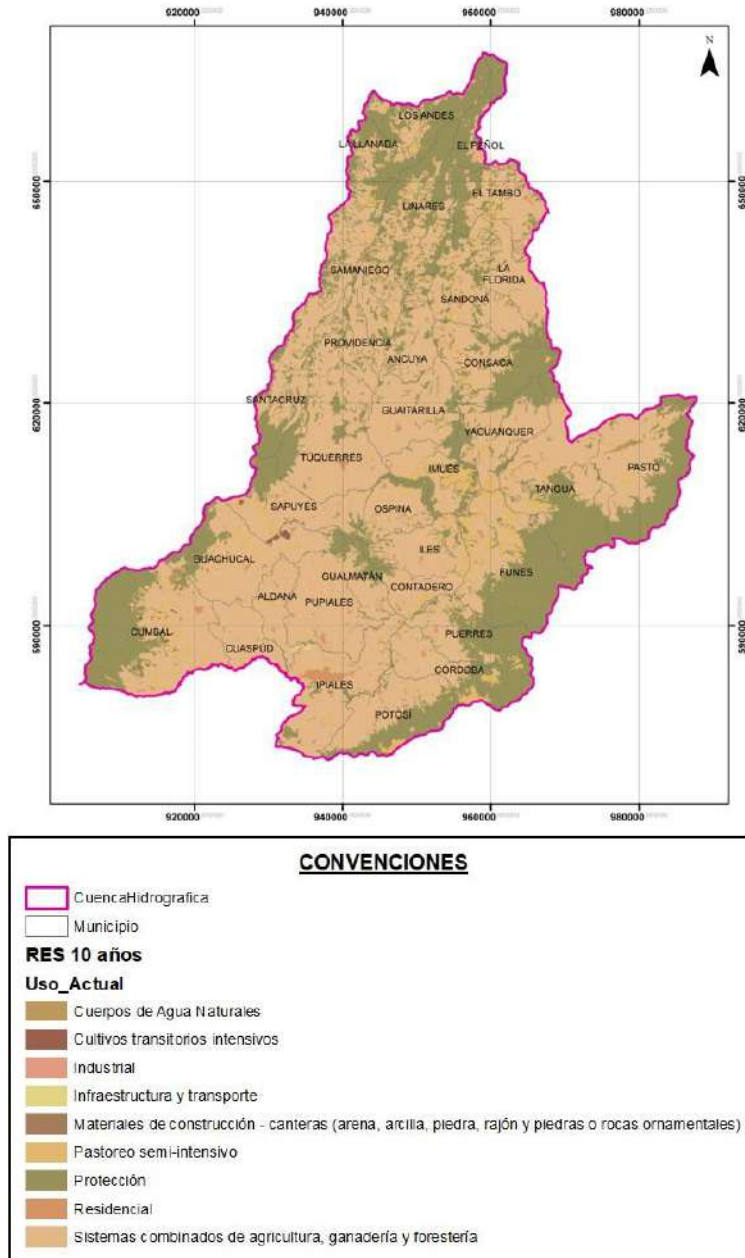


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Es así como la tendencia para las coberturas residenciales, obtuvo cambios significativos en la reducción de áreas destinadas a Infraestructura y transporte (124,24 ha), Pastoreo semi-intensivo (59,13 ha), Sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería (34,80 ha) y Protección (32,55 ha). Las áreas que se ven más afectadas, corresponden a las áreas destinadas a infraestructura con una reducción de 19,64 %, pastoreo semi-intensivo con 2,67%, protección con 1,22 % y sistemas combinados de agricultura y ganadería (0,02%).

Figura 17 Mapa RES escenario diez (10) años



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.3.1.1 SÍNTESIS

Las coberturas que fueron analizadas para el escenario uno, entendido como el escenario que evidencia los cambios en las coberturas para tres años, demuestra que para las proyecciones de aumento de coberturas naturales como Mosaico de cultivos y pastos, Territorios urbanos y tierras desnudas y degradados en un periodo de tres años, se registra cambios en la proyección de las diferentes coberturas para este periodo en: pastos limpios, red vial y territorios asociados, bosque de galería, tejido urbano y tierras desnudas y degradadas. Además, este escenario a tres años, denota un cambio significativo en aproximadamente el 44,39% de las áreas destinadas a vegetación acuática sobre cuerpos de agua, así mismo se evidencia una reducción aproximada del 4,26 % para otros cultivos transitorios, 1,73% para mosaico de pastos y espacios naturales, de igual forma hubo reducción promedio de áreas destinadas a ríos (10,64 ha), pastos limpios (88,70 ha), bosque fragmentado (37,35 ha), bosque de galería o ripario (38,39 ha), pastos arbolados (10,80 ha), bosque abierto alto de tierra firme (14,80 ha), Arbustal denso (18,56 ha), mosaico de Cultivos (20,19 ha), pastos enmalezados (10,60 ha), herbazal denso de tierra firme arbolado (34,32 ha), arbustal abierto (8,80 ha), bosque denso bajo de tierra firme (3,64 ha), bosque denso alto de tierra firme (10,57 ha), herbazal denso de tierra firme (10,57 ha), herbazal denso de tierra firme no arbolado (6,21 ha) y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (19,60 ha).

Para el caso de las coberturas de uso actual, sufrieron alteraciones (aparte de las tres analizadas) las coberturas destinadas a uso industrial, a materiales de construcción, las de uso para cultivos intensivos, infraestructura y transporte, cuerpos de agua naturales y las áreas destinadas a protección. Las coberturas que sufrieron, en promedio, mayor alteración respecto a su área actual corresponden a las áreas de uso industrial, con una reducción del 59,09%, de igual forma, se encuentran reducciones significativas pero inferiores para el caso de materiales de construcción (19,90%) equivalente a 8,60 ha aproximadamente, cultivos transitorios intensivos (14,17 %) con un aproximado de 67,72 ha, infraestructura y transporte con aproximadamente 213,02 ha (6,62%), cuerpos de agua naturales (2,60%) con una aproximación de 43,21 ha y de protección con cerca de 661,14 ha (0,55%).

La cuenca hidrográfica del río Guáitara manifiesta cambios y pérdida de cobertura natural por actividades productivas de los centros urbanos y rurales, acorde con la información del diagnóstico de dicha cuenca, el cual permite establecer la afectación del ecosistema aunando Índice de Vegetación Remanente (IVR) e Índice de Fragmentación (IF) para identificar de mejor manera los cambios multitemporales de la cobertura, teniendo en cuenta el número de bloques de vegetación y su grado de conectividad y el grado de presión de la población sobre el recurso transformado. Con los anteriores criterios y de manera conjunta, se encontró que la TCCN, tuvo solo el 1.01% de aumento alto, para el IF se presentó en el 48.79% de la cuenca en condiciones extremas y fuertes.

Según la Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN) se puede identificar el alto impacto sobre el territorio por la expansión agrícola para el desarrollo de actividades productivas de la población que habita dichos territorios. Tenido en cuenta las proyecciones de crecimiento poblacional<sup>4</sup> y su

---

<sup>4</sup> La tasa de crecimiento en el área de la cuenca para el 2005 era de 2,13 y para el 2016 de 3,41, evidenciando la tensión a aumentar la población en cerca de 1,2 en una década. Estadísticas Vitales DANE 2014.





consecuente Índice de presión demográfica, donde las familias se verán obligadas a buscar nuevas y mejores tierras para satisfacer sus necesidades básicas, en diez años se pueden iniciar nuevos procesos de transformación de las coberturas naturales por la tala para la ganadería y extracción de leña de esas nuevas tierras si no se ejerce un control adecuado de la expansión productiva, especialmente en las zonas rurales para mitigar nuevos y mayores procesos de erosión acelerada, riesgo de aridez e incremento de la vulnerabilidad hídrica.

### 1.3.2 Escenario tendencial: Índice de uso del agua

La fase de prospectiva hace referencia al diseño de escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente en la cuenca, los cuales son definidos en un periodo no inferior a diez años considerando escenarios tendenciales, deseados y apuesta. El diseño de los escenarios prospectivos parte de la selección de indicadores proyectables y característicos de la realidad de la cuenca establecidos en la fase de diagnóstico. Para su desarrollo se propone 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 futuras.

El enfoque tendencial en mención, se refiere a la proyección de las condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde interactúan las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención, es decir, no se plantean medidas para el mejoramiento de las condiciones de la cuenca. Adicionalmente, se dimensiona el escenario deseado, el cual corresponde a las propuestas de la visión futura del territorio, evidenciando sus necesidades e interés en el desarrollo de la cuenca; en este escenario se expresan las condiciones deseadas para la cuenca e incluye diferentes medidas y/o actividades enfocada en el mejoramiento de las condiciones actuales de la cuenca. Finalmente, el escenario apuesta se representa en la zonificación ambiental que establece las diferentes unidades homogéneas del territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas e incluye, además, las condiciones de amenaza identificadas.

#### 1.3.2.1 METODOLOGÍA.

La formulación de escenarios prospectivos relacionados a la oferta y demanda hídrica, son representados teniendo en cuenta proyecciones de clima y variaciones de la demanda hídrica producto de su dinámica temporal; presentándose escenarios de tipo tendencial y optimista para los horizontes de tiempo de 10 y 20 años contados a partir de del año base (2017), correspondientes a los años 2027 y 2037.

Es de resaltar que las incertidumbres planteadas para la demanda hídrica son realizadas en los sectores más representativos de la cuenca hidrográfica, los cuales corresponden a los usos agrícola, doméstico y pecuario; por lo tanto, sobre estas demandas de agua se formulan los escenarios en mención.

En cuanto a la oferta hídrica, los escenarios prospectivos se formulan con base en la información de escenarios de cambio climático presentados por la tercera comunicación nacional de cambio climático.

### 1.3.2.2 OFERTA HÍDRICA

La oferta del agua está asociada al régimen hidrológico, el cual, de acuerdo al Glosario Hidrológico Internacional se define como “variaciones del estado y de las características de una masa de agua que se repiten de forma regular en el tiempo y en el espacio y que muestran patrones estacionales o de otros tipos”. Bajo este orden de ideas la oferta hídrica estaría asociada directamente a las condiciones del clima, por lo que los escenarios prospectivos relacionados con la misma serán propuestos con base a los proyectados por la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, donde se presentan los resultados de las proyecciones de variación de los parámetros de precipitación y temperatura 2011-2100, con el objetivo de contribuir a la toma de decisiones en relación a la gestión del recurso hídrico.

En dicha comunicación, se indica que el departamento de Nariño podrá presentar mayor magnitud en los parámetros de precipitación y temperatura; donde la variable de precipitación proyecta un aumento promedio que oscila en el rango de 12.03 % a 13.69 % con respecto a los valores de referencia. En relación a la temperatura, las proyecciones indican que se tendrán aumentos que fluctúan entre 0.7 °C y 2.1 °C. A continuación, se presentan los escenarios prospectivos relacionados a la oferta hídrica de la cuenca en cuestión.

### 1.3.2.3 ESCENARIO DE CLIMA $EC_1$ (TENDENCIAL).

El escenario  $EC_1$  se basa en las condiciones de cambio climático definidas en la tabla 6, el cual resulta de las variaciones de precipitación y temperatura en el departamento de Nariño (ver Tabla 5), obteniéndose por medio de interpolación, los valores de cambio de dichos parámetros climatológicos para los años 2027 y 2037 (ver Tabla 6).

**Tabla 5 Escenarios de Cambio Climático 2011-2100. Departamento de Nariño**

Tabla conversión Temperatura		TABLA POR PERIODOS / ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO 2011-2100						Tabla conversión Precipitación	
Cambio	Rango de Valores Temperatura	2011-2040		2041-2070		2071-2100		Cambio	%
		Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)		
Bajo	0 - 0,5	0,7	13,69	1,4	13,42	2,1	12,03	Deficit Severo	<-40%
Bajo Medio	0,51 - 1							Deficit	-39% y 11%
Medio	1,1 - 1,5							Normal	-10% y 10%
Medio Alto	1,5 - 2							Exceso	11% y 39%
Alto	2,1 - 3,9							Exceso Severo	>40%

Fuente: Tercera Comunicación de Cambio Climático

Los cambios en las variables de precipitación y temperatura, afectan los datos de entrada y los procesos de transferencia del modelo hidrológico, evidenciándose en general, aumento de la oferta hídrica en la unidad hidrográfica objeto de ordenación.



Tabla 6 Escenarios de cambio climático.

Año	Aumento Precipitación (%)	Aumento Temperatura (°C)
2027	7.6%	0.95 °C
2037	13.7%	1.27 °C

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### 1.3.2.4 DEMANDA HÍDRICA

Entendiéndose la demanda como la cantidad de agua suficiente para satisfacer las necesidades básicas de consumo de un usuario o población, además de aquella destinada para suplir los requerimientos de agua en las actividades socioeconómicas y productivas del hombre y aquellas para suplir necesidades ambientales, se presenta a continuación los escenarios prospectivos referentes a las demandas de agua doméstica, agrícola y pecuaria, las cuales en la fase de diagnóstico fueron identificadas como las de mayor representatividad en la cuenca hidrográfica.

Para la demanda doméstica se proyectan escenarios asociados principalmente a la dinámica poblacional y al control de pérdidas en los sistemas de abastecimiento de las comunidades urbanas y rurales. Igualmente, para el análisis de escenarios asociados a la demanda agrícola y pecuaria se considera la capacidad máxima instalada de producción de dichos sectores, así como un escenario favorable con reducción de pérdidas de agua; y en contraste, un escenario desfavorable con aumentos de pérdidas en los procesos productivos.

#### 1.3.2.4.1 Demanda doméstica.

La estimación de la demanda doméstica en el sector urbano y rural, plantea la dinámica demográfica asociada cuya variación se consolida conforme al paso del tiempo, determinado por el crecimiento natural o vegetativo y los efectos migratorios; donde se relaciona ascenso del número de pobladores por nacimientos e inmigraciones, y descenso por muertes y emigraciones.

El análisis de la dinámica poblacional se realiza con base a las metodologías presentadas en el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), el cual es reglamentado por la Resolución 0330 del año 2017.

Las proyecciones de población urbana de los municipios aferentes a la cuenca hidrográfica, se definen a partir de los censos oficiales del DANE y sus respectivas proyecciones, así como de la utilización de modelos matemáticos correspondientes al aritmético, geométrico y exponencial. Se consolidan tres (3) censos de población, de los cuales dos (2) corresponden a los realizados en los años 1993 y 2005, y el tercero al último dato disponible del DANE, el cual se configura como “un último censo en el proceso de proyección de la población” (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), Título B, Capítulo 2.4.3.4). A continuación, se presentan los métodos en mención:



**Método aritmético.**

Supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración. La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente.

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

Donde,  $P_f$  es la población (hab) correspondiente al año para el que se quiere proyectar,  $P_{uc}$  es la población (hab) correspondiente al último año censado con información,  $T_{ci}$  es el año correspondiente al censo inicial con información y  $T_f$  es el año al cual se quiere proyectar la información.

**Método geométrico.**

Es útil en poblaciones que muestren una importante actividad económica, que genera un apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. La ecuación que se emplea es:

$$P_f = P_{uc}(1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde,  $r$  es la tasa de crecimiento anual en forma decimal y las demás variables se definen igual que para el método anterior, la tasa de crecimiento anual se calcula de la siguiente manera:

$$r = \left( \frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$$

**Método exponencial.**

La utilización de este método requiere conocer por lo menos tres censos para poder determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población. Se recomienda su aplicación a poblaciones que muestren apreciables desarrollos y poseen abundantes áreas de expansión. La ecuación empleada por este método es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} * e^{k*(T_f - T_{ci})}$$

Donde,  $k$  es la tasa de crecimiento de la población al cual se calcula como el promedio de las tasas calculadas para cada par de censos, así:

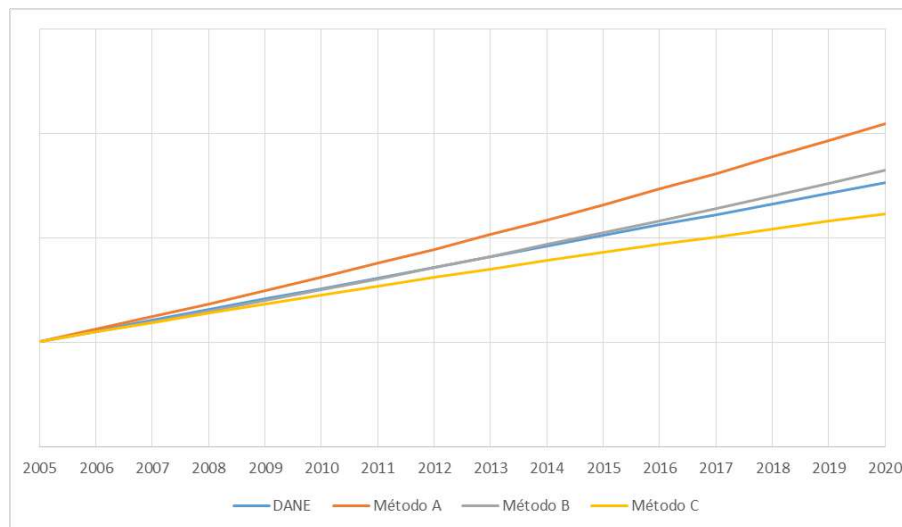
$$k = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Donde,  $P_{cp}$  es la población del censo posterior,  $P_{ca}$  es la población del censo anterior,  $T_{cp}$  es el año correspondiente al censo posterior,  $T_{ca}$  es el año correspondiente al censo anterior y  $\ln$  el logaritmo natural o neperiano.

Después de estimar la proyección de población utilizando los diferentes modelos matemáticos, se selecciona el de mejor ajuste al comportamiento representado en las proyecciones del DANE desde el año 2005 hasta el 2020; proyectándose a su vez, desde el año base hasta los temporales de 10 y 20 años definidos para la prospectiva en cuestión. La selección del modelo con mejor ajuste se determina considerando el menor valor de las diferencias porcentuales acumuladas, identificándose en general,

como el de mayor proximidad a la curva de población proyectada por el DANE. Como ejemplo esquemático, se referencia la proyección realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística entre los años 2005 a 2020, así como las estimadas por los tres métodos propuestos, evidenciándose para el caso particular, mayor proximidad en el Método B, por lo tanto, el seleccionado para la proyección de la población urbana del municipio desde el año base (2017) hasta los años 2027 y 2037.

Figura 18 Curvas esquemáticas de proyección poblacional.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Para el sector rural, se observan dinámicas poblacionales más fluctuantes, con variaciones de tendencia en el tiempo entre un municipio y otro de la misma región. Es por esto, que se proyecta dicha población considerando la tasa de crecimiento departamental presentada por el DANE, la cual es del 1.19% para Nariño, resaltando que dicho supuesto determina condicionamientos de criticidad para municipios con tasas decrecientes y rangos con bajo nivel de ruido en los municipios cuya proyección relaciona un crecimiento poblacional.

De la fase de diagnóstico en la sección de Hidrología, se concluye que, en la mayoría de los casos, las pérdidas de agua son superiores al 50%, por lo que se propone que para los escenarios prospectivos haya una reducción gradual de las mismas. A continuación, se describen los escenarios tendencial y deseado para la demanda de agua doméstica en los años de análisis 2027 y 2037.

### **Escenario de demanda doméstica $ED_1$ (Tendencial).**

Este escenario plantea un crecimiento de la población acorde a la implementación de las metodologías de proyección, así mismo considera que el porcentaje de pérdidas de los sistemas de abastecimiento será equivalente a las pérdidas existentes en la actualidad, o sea que no hace ningún tipo de intervención ni se toman medidas para reducir dichos porcentajes.

### **Escenario de demanda doméstica $ED_2$ (Deseado).**

Este escenario igualmente plantea un crecimiento de población acorde a los métodos de proyección, así como una reducción gradual de las pérdidas de los sistemas de abastecimiento, las cuales se



encuentran en general superiores al 50%. Se proyectan estrategias que definen para el periodo final de análisis, porcentaje de pérdidas del 25% acorde al máximo permitido por la normatividad colombiana. Bajo este orden de ideas, se presentan los escenarios propuestos.

**Tabla 7 Escenarios prospectivos  $ED_2$  demanda doméstica.**

Año	Población	Pérdidas del sistema de abastecimiento.
2027	Según métodos de proyección	35%
2037	Según métodos de proyección	25%

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### 1.3.2.4.2 Demanda agrícola.

De la fase de diagnóstico se identifica que el sector agrícola determina la mayor presión en la cuenca hidrográfica, por lo tanto, se plantean escenarios prospectivos enfocados en la reducción y aumento de las pérdidas de agua, teniendo en cuenta que actualmente se referencia incertidumbre en la estimación de dichos volúmenes de agua.

#### Escenario de demanda agrícola $EA_1$ (Deseado).

Este escenario se fundamenta en el área de producción agrícola establecida para el diagnóstico, realizando una reducción gradual de las pérdidas de agua para producción agrícola en los años de interés, desde el 50% asociada al año base hasta el 25% en el año 2037.

**Tabla 8 Escenarios prospectivos  $EA_1$  demanda agrícola.**

Año	Área de producción agrícola (ha)	Pérdidas de agua
2027	Área cultivada año base	35 %
2037	Área cultivada año base	25 %

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### Escenario de demanda agrícola $EA_2$ (Tendencial).

El escenario tendencial plantea una condición de capacidad máxima de producción agrícola para la cuenca objeto de ordenación, considerando pérdidas de agua incrementadas de manera gradual desde un 50% hasta 75% al final del periodo de análisis. Bajo este orden de ideas, el escenario desfavorable para la demanda agrícola se presenta en la Tabla 9

**Tabla 9 Escenarios prospectivos  $EA_2$  demanda agrícola.**

Año	Área de producción agrícola (ha)	Pérdidas de agua
2027	Área cultivada año base	65 %
2037	Área cultivada año base	75 %

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053



### 1.3.2.4.3 Demanda pecuaria.

Para el sector pecuario se establece la demanda hídrica caracterizada en el diagnóstico, planteándose reducción y aumento gradual de las pérdidas de agua para la producción en mención. A continuación, se relacionan los escenarios tendenciales y deseados en la demanda hídrica sectorial.

#### Escenario de demanda pecuaria EP<sub>1</sub> (Deseado).

El escenario de demanda optimista (deseado) se basa igualmente en la producción pecuaria definida en la fase de diagnóstico; estableciéndose una reducción gradual de las pérdidas de agua desde el 50% hasta el 25%, tal como se presenta en la siguiente tabla

Tabla 10 Escenarios prospectivos EP<sub>1</sub> demanda pecuaria.

Año	Producción pecuaria	Pérdidas de agua
2027	Demanda sectorial año base.	35%
2037	Demanda sectorial año base.	25%

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### Escenario de demanda pecuaria EP<sub>2</sub> (Tendencial).

Este escenario al igual que el deseado, configura la demanda sectorial para el año base, con la diferencia de que las pérdidas incrementan gradualmente desde el 50% referenciado en el diagnóstico hasta un 75% al final del periodo de análisis.

Tabla 11 Escenarios prospectivos EP<sub>2</sub> demanda pecuaria.

Año	Producción pecuaria	Pérdidas de agua
2027	Demanda sectorial año base.	65%
2037	Demanda sectorial año base.	75%

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### 1.3.2.5 RESULTADOS PROSPECTIVOS.

De acuerdo a los diferentes escenarios planteados para los parámetros de precipitación y temperatura, así como de la demanda hídrica del sector doméstico, agrícola y pecuario; se establecen siete (7) escenarios individuales para la cuenca hidrográfica proyectados a 10 y 20 años cada uno. Es de resaltar que las múltiples combinaciones entre dichas incertidumbres, configuran 823543 (7<sup>7</sup>) escenarios posibles para la cuenca, siendo desgastante para ser analizados de forma aislada; por lo tanto, se caracterizan las incertidumbres que representan los escenarios de mayor y menor presión, consolidando a su vez, el rango de fluctuación de todas las posibles combinaciones. A continuación, se presentan los resultados prospectivos clasificados en momentos de 10 y 20 años.



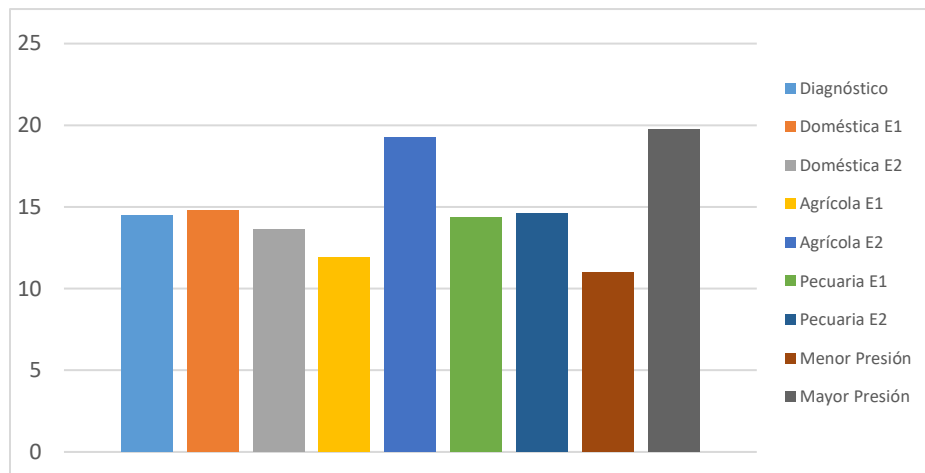
### 1.3.2.6 RESUMEN PROSPECTIVO. ESCENARIOS A 10 AÑOS.

Los escenarios de clima proyectados en la Tercera comunicación de cambio climático ( $EC_1$ ), resultan en general para toda la cuenca y sus unidades subsiguientes, un aumento promedio de la oferta hídrica cercano al 10.28% respecto al clima base ( $EC_0$ ), determinando menor presión por uso del agua; sin embargo, es probable que fenómenos de variabilidad climática persistan con mayor frecuencia en un futuro, condicionando en fechas puntuales este aumento general de escorrentía.

Respecto a la demanda hídrica, se observan diferentes impactos de cada sector de acuerdo a la aplicación de los escenarios planteados, presentándose la mayor presión en la demanda agrícola durante el escenario de aumento de pérdidas ( $EA_2$ ), donde sólo este sector representa un aumento de la demanda hídrica cercano al 33.0% en relación al caracterizado en la fase de diagnóstico; en posición inferior, se encuentran los escenarios doméstico ( $ED_1$ ) y pecuario ( $EP_2$ ) con aportes adicionales del 2.4% y 1.2% respectivamente. En concordancia con la caracterización de mayor presión, el sector que determina la mayor reducción de la demanda, corresponde al sector agrícola ( $EA_1$ ), disminuyendo la total hídrica de 14.4565 m<sup>3</sup>/s a 11.8841 m<sup>3</sup>/s; seguido por los escenarios doméstico ( $ED_2$ ) y pecuario ( $EP_1$ ).

A continuación, se presenta la demanda hídrica total (m<sup>3</sup>/s) caracterizada en el diagnóstico, así como las respectivas variaciones resultantes de implementar individualmente cada escenario propuesto, evidenciándose claramente la ponderación significativa del sector agrícola.

Figura 19 Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (10 años).



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Al caracterizar la incidencia individual de cada uno de los sectores proyectados, se plantea la combinación de escenarios que determinan la menor y mayor presión hídrica, correspondientes al límite inferior y superior de la dinámica de combinaciones posibles.

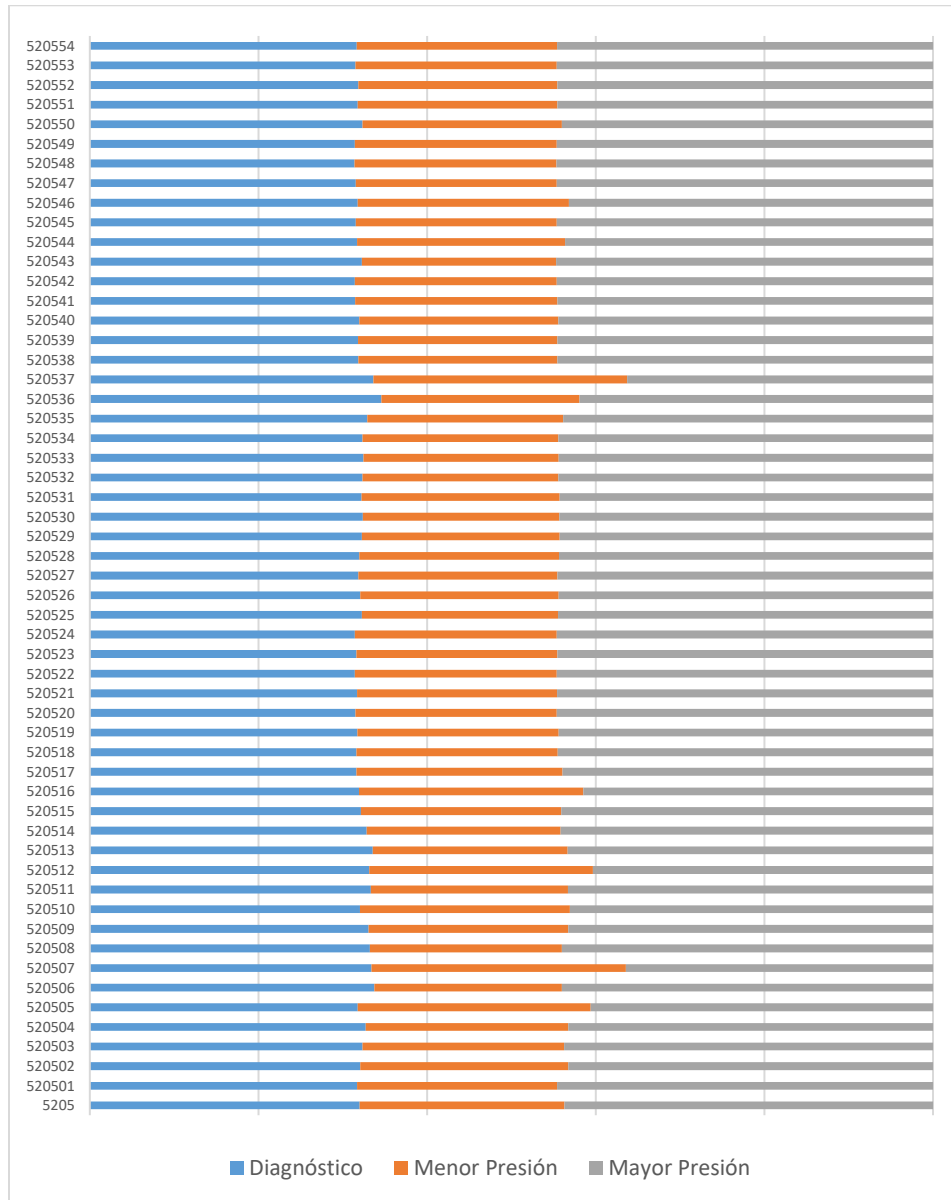


$$\text{Escenario}_{\text{Mayor Presión}} = EC_0 + EA_2 + ED_1 + EP_2$$

$$\text{Escenario}_{\text{Menor Presión}} = EC_1 + EA_1 + ED_2 + EP_1$$

Adicionalmente, se relaciona la distribución esquemática de la demanda hídrica considerando los escenarios críticos de menor y mayor presión respecto a la caracterización del diagnóstico, la cual es representada a nivel de cuenca y subcuenca hidrográfica.

**Figura 20** Distribución esquemática de la demanda hídrica total (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.



Tabla 12 Demanda hídrica total (l/s) a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (10 años). Escenarios propuestos.

Código	Diagnóstico	Doméstica E1	Doméstica E2	Agrícola E1	Agrícola E2	Pecuaría E1	Pecuaría E2	Menor Presión	Mayor Presión
5205	14456.5	14799.6	13632.8	11884.1	19233.9	14366.2	14624.2	10970.1	19744.7
520501	14.5	14.6	13.9	11.5	19.9	14.3	14.7	10.8	20.3
520502	29.8	30.2	28.4	24.6	39.6	29.7	30.1	23.0	40.3
520503	1800.1	1865.8	1637.8	1502.6	2352.5	1791.5	1815.9	1331.8	2434.1
520504	1471.0	1503.0	1315.5	1255.6	1870.9	1448.7	1512.3	1077.9	1944.3
520505	593.7	690.6	552.8	566.6	644.2	584.1	611.5	516.1	758.9
520506	63.1	66.3	50.2	56.3	75.8	61.3	66.5	41.5	82.3
520507	91.9	93.5	86.8	88.5	98.4	91.8	92.2	83.2	100.2
520508	11.2	11.6	9.4	9.5	14.2	11.1	11.3	7.7	14.8
520509	27.3	28.2	23.6	23.8	33.8	26.8	28.3	19.5	35.7
520510	27.2	29.4	25.0	23.9	33.3	26.6	28.2	21.1	36.5
520511	19.7	20.3	16.7	17.1	24.5	19.4	20.2	13.8	25.6
520512	70.3	71.8	63.7	63.0	83.9	70.2	70.5	56.3	85.7
520513	81.5	84.6	67.1	70.9	101.1	81.0	82.3	56.1	105.1
520514	14.4	14.9	12.5	12.5	17.9	13.9	15.4	10.1	19.4
520515	59.4	60.4	55.2	49.0	78.7	58.4	61.1	43.9	81.4
520516	982.8	1039.2	946.3	865.0	1201.5	973.1	1000.7	818.8	1275.9
520517	545.7	548.5	534.0	434.0	753.0	544.8	547.4	421.4	757.6
520518	1998.1	2015.2	1934.2	1572.1	2789.1	1995.1	2003.7	1505.2	2811.9
520519	450.2	452.9	434.3	355.2	626.5	449.7	451.0	338.9	630.1
520520	254.8	256.0	249.9	198.4	359.6	254.6	255.1	193.3	361.0
520521	0.8	0.8	0.8	0.7	1.2	0.8	0.8	0.6	1.2
520522	201.1	201.8	198.2	156.1	284.6	201.0	201.3	153.1	285.5
520523	463.0	465.4	450.0	362.6	649.5	462.7	463.7	349.2	652.5
520524	530.2	532.3	522.0	412.0	749.9	529.9	530.9	403.4	752.5
520525	274.9	274.1	254.3	218.8	379.2	274.8	275.2	198.1	378.6



Código	Diagnóstico	Doméstica E1	Doméstica E2	Agrícola E1	Agrícola E2	Pecuaría E1	Pecuaría E2	Menor Presión	Mayor Presión
520526	415.1	420.1	387.3	333.4	566.7	413.7	417.7	304.2	574.4
520527	55.8	56.5	53.0	44.5	76.9	55.6	56.3	41.4	78.1
520528	170.3	172.7	160.6	136.9	232.3	169.3	172.1	126.3	236.5
520529	92.9	94.9	85.1	77.9	120.9	90.4	97.6	67.5	127.5
520530	42.0	43.0	38.0	35.0	54.9	41.2	43.5	30.2	57.5
520531	79.6	81.1	73.1	67.1	102.8	76.9	84.5	58.0	109.3
520532	8.9	9.1	8.1	7.7	11.2	8.4	9.8	6.4	12.2
520533	1.9	1.9	1.7	1.6	2.5	1.8	1.9	1.3	2.6
520534	1.5	1.5	1.3	1.2	1.9	1.4	1.6	1.1	2.0
520535	10.6	10.9	9.2	8.9	13.7	10.6	10.7	7.5	14.1
520536	11.7	12.1	9.0	11.0	12.8	11.2	12.5	7.9	14.1
520537	88.9	88.2	83.6	85.1	96.1	88.7	89.5	79.5	95.9
520538	2.2	2.2	2.1	1.8	3.0	2.2	2.3	1.6	3.1
520539	19.3	19.6	18.4	15.5	26.4	19.1	19.8	14.4	27.1
520540	141.8	143.8	133.6	114.9	191.7	139.9	145.4	104.8	197.3
520541	240.5	241.5	236.6	187.5	339.1	240.2	241.1	183.2	340.6
520542	76.0	76.2	75.0	59.0	107.5	75.9	76.1	57.9	107.9
520543	453.4	456.2	416.6	361.2	624.6	453.0	454.2	323.9	628.2
520544	244.5	245.9	239.0	196.1	334.5	244.2	245.3	190.1	336.6
520545	173.3	174.3	169.0	135.4	243.6	173.1	173.6	130.9	245.0
520546	222.6	223.8	217.6	180.6	300.7	222.5	222.9	175.4	302.3
520547	230.3	231.6	224.8	180.1	323.4	229.8	231.2	174.1	325.7
520548	171.7	172.0	170.0	133.0	243.5	171.5	172.0	131.2	244.3
520549	150.8	151.4	148.5	117.2	213.2	150.7	151.0	114.7	214.0
520550	790.9	809.9	722.7	657.8	1038.3	780.5	810.3	579.1	1076.6
520551	59.5	60.1	56.8	47.7	81.3	58.7	60.9	44.3	83.4
520552	115.0	116.4	109.1	92.4	156.9	113.7	117.4	85.3	160.8



Código	Diagnóstico	Doméstica E1	Doméstica E2	Agrícola E1	Agrícola E2	Pecuaria E1	Pecuaria E2	Menor Presión	Mayor Presión
520553	185.7	186.6	181.7	145.2	260.8	185.1	186.7	140.6	262.8
520554	123.2	124.3	118.9	98.2	169.7	121.8	125.9	92.4	173.5

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Tabla 13 Índice de Uso del Agua (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.

Código	Nombre Unidad	Diagnóstico año base			Escenarios de menor presión			Escenarios de mayor presión		
		IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH
5205	Río Guáitara	24.44%	Alto	Alta	16.82%	Moderado	Media	33.38%	Alto	Alta
520501	Dir. R. Guáitara entre Q. Piscocayo y R. Patía (md)	4.92%	Bajo	Baja	3.34%	Bajo	Baja	6.92%	Bajo	Baja
520502	Q. Piscocayo	3.61%	Bajo	Baja	2.52%	Bajo	Baja	4.87%	Bajo	Baja
520503	Río Pacua	20.44%	Alto	Alta	13.72%	Moderado	Alta	27.64%	Alto	Alta
520504	Río Sapuyes	17.61%	Moderado	Media	11.70%	Moderado	Media	23.28%	Alto	Alta
520505	Río Blanco	19.35%	Moderado	Alta	15.25%	Moderado	Alta	24.73%	Alto	Alta
520506	Dir. R. Guáitara entre R. Chiles y R. Blanco (md)	4.00%	Bajo	Media	2.38%	Bajo	Media	5.21%	Bajo	Media
520507	Dir. R. Guáitara entre R. Blanco y R. Boquerón (md)	10.81%	Moderado	Media	8.87%	Bajo	Baja	11.78%	Moderado	Media
520508	Dir. R. Guáitara entre Q. Pulcas y Q.El Rosario (mi)	2.34%	Bajo	Baja	1.45%	Bajo	Baja	3.10%	Bajo	Baja
520509	Q. El Rosario	2.96%	Bajo	Baja	1.92%	Bajo	Baja	3.87%	Bajo	Baja
520510	Q. Frontales	4.61%	Bajo	Baja	3.25%	Bajo	Baja	6.20%	Bajo	Baja
520511	Q. Guamuesquer	4.51%	Bajo	Baja	2.87%	Bajo	Baja	5.86%	Bajo	Baja
520512	Río Chiguaco	6.02%	Bajo	Baja	4.37%	Bajo	Baja	7.34%	Bajo	Baja
520513	Río Tescual	3.98%	Bajo	Media	2.49%	Bajo	Media	5.14%	Bajo	Media
520514	Río Angasmayo	1.84%	Bajo	Media	1.17%	Bajo	Media	2.48%	Bajo	Media
520515	Río Téllez	2.80%	Bajo	Media	1.88%	Bajo	Media	3.84%	Bajo	Media
520516	Río Bobo	10.90%	Moderado	Alta	8.23%	Bajo	Media	14.15%	Moderado	Alta
520517	Río Azufral	59.76%	Muy Alto	Alta	41.85%	Alto	Alta	82.97%	Muy Alto	Alta
520518	Río Salado	122.29%	Muy Alto	Alta	83.54%	Muy Alto	Alta	172.10%	Muy Alto	Alta
520519	Río Molinoyaco	43.47%	Alto	Alta	29.68%	Alto	Alta	60.84%	Muy Alto	Alta
520520	Dir. R. Guáitara entre R. Molinoyaco y R. Patía (mi)	38.44%	Alto	Alta	26.45%	Alto	Alta	54.48%	Muy Alto	Alta



Código	Nombre Unidad	Diagnóstico año base			Escenarios de menor presión			Escenarios de mayor presión		
		IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH
520521	Dir. R. Guáitara entre R. Pacua y Q. Piscoyaco (md)	6.18%	Bajo	Baja	4.19%	Bajo	Baja	8.68%	Bajo	Baja
520522	Dir. R. Guáitara entre R. Guayambur y R. Pacua (md)	68.15%	Muy Alto	Alta	47.05%	Alto	Alta	96.77%	Muy Alto	Alta
520523	Río Guayambur	43.31%	Alto	Alta	29.62%	Alto	Alta	61.03%	Muy Alto	Alta
520524	Dir. R. Guáitara entre R. Papayal y R. Guayambur (md)	104.13%	Muy Alto	Alta	71.83%	Muy Alto	Alta	147.78%	Muy Alto	Alta
520525	Río Papayal	70.60%	Muy Alto	Alta	46.12%	Alto	Alta	97.23%	Muy Alto	Alta
520526	Q. El Salto	35.21%	Alto	Alta	23.40%	Alto	Alta	48.73%	Alto	Alta
520527	Q. El Rosal	29.77%	Alto	Alta	20.01%	Alto	Alta	41.62%	Alto	Alta
520528	Dir. R. Guáitara entre R. Sapuyes y Q. El Rosal (md)	33.49%	Alto	Alta	22.51%	Alto	Alta	46.50%	Alto	Alta
520529	Dir. R. Guáitara entre Q.Humeadora y R. Sapuyes (md)	20.41%	Alto	Alta	13.44%	Moderado	Alta	28.00%	Alto	Alta
520530	Q. Humeadora	19.20%	Moderado	Alta	12.53%	Moderado	Alta	26.29%	Alto	Alta
520531	Dir. R. Guáitara entre R. Boquerón y Q. Humeadora (md)	27.66%	Alto	Alta	18.28%	Moderado	Alta	37.99%	Alto	Alta
520532	Dir. R. Guáitara entre Q. El Rosario y Q. Frontales (mi)	4.50%	Bajo	Baja	2.93%	Bajo	Baja	6.18%	Bajo	Baja
520533	Dir. R. Guáitara entre Q. Frontales y Q. Guamuesquer (mi)	4.06%	Bajo	Baja	2.63%	Bajo	Baja	5.55%	Bajo	Baja
520534	Dir. R. Guáitara entre Q. Guamuesquer y R. Chiguaco (mi)	4.56%	Bajo	Media	2.97%	Bajo	Media	6.27%	Bajo	Media
520535	Dir. R. Guáitara entre R. Chiguaco y R. Tescual (mi)	5.61%	Bajo	Media	3.59%	Bajo	Media	7.48%	Bajo	Media
520536	Dir. R. Guáitara entre R. Tescual y R. Angasmayo (mi)	6.67%	Bajo	Media	4.11%	Bajo	Media	8.08%	Bajo	Media
520537	Dir. R. Guáitara entre R. Angasmayo y R. Téllez (mi)	18.38%	Moderado	Alta	14.89%	Moderado	Alta	19.82%	Moderado	Alta
520538	Dir. R. Guáitara entre R. Téllez y R. Bobo (mi)	6.63%	Bajo	Media	4.45%	Bajo	Media	9.26%	Bajo	Media
520539	Dir. R. Guáitara entre R. Bobo y Q. Tasnaque (mi)	46.04%	Alto	Alta	31.03%	Alto	Alta	64.46%	Muy Alto	Alta
520540	Q. Tasnaque	24.88%	Alto	Alta	16.68%	Moderado	Media	34.61%	Alto	Alta
520541	Río Cariaco	72.03%	Muy Alto	Alta	49.75%	Alto	Alta	102.00%	Muy Alto	Alta
520542	Dir. R. Guáitara entre R. Cariaco y R. Azufral (mi)	110.36%	Muy Alto	Alta	76.28%	Muy Alto	Alta	156.81%	Muy Alto	Alta
520543	Dir. R. Guáitara entre R. Azufral y Q. Honda (mi)	144.60%	Muy Alto	Alta	93.68%	Muy Alto	Alta	200.35%	Muy Alto	Alta
520544	Q. Honda	103.77%	Muy Alto	Alta	73.17%	Muy Alto	Alta	142.84%	Muy Alto	Alta
520545	Dir. R. Guáitara entre Q.Honda y Q. Saraconcho (mi)	183.11%	Muy Alto	Alta	125.45%	Muy Alto	Alta	258.86%	Muy Alto	Alta
520546	Q. Saraconcho	219.89%	Muy Alto	Alta	157.10%	Muy Alto	Alta	298.53%	Muy Alto	Alta
520547	Dir. R. Guáitara entre Q.Saraconcho y R. Salado (mi)	215.37%	Muy Alto	Alta	147.67%	Muy Alto	Alta	304.60%	Muy Alto	Alta



Código	Nombre Unidad	Diagnóstico año base			Escenarios de menor presión			Escenarios de mayor presión		
		IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH
520548	Dir. R. Guáitara entre R. Salado y R. Molinoyaco (mi)	53.43%	Muy Alto	Alta	37.02%	Alto	Alta	76.03%	Muy Alto	Alta
520549	Dir. R. Guáitara entre Q. El Salto y R. Papayal (md)	142.60%	Muy Alto	Alta	98.37%	Muy Alto	Alta	202.39%	Muy Alto	Alta
520550	Río Boquerón	20.69%	Alto	Alta	13.74%	Moderado	Media	28.16%	Alto	Alta
520551	Dir. R. Guáitara entre Q. Tasnaque y Q. Ahumada (mi)	48.54%	Alto	Alta	32.79%	Alto	Alta	68.05%	Muy Alto	Alta
520552	Q. Ahumada	32.13%	Alto	Alta	21.60%	Alto	Alta	44.92%	Alto	Alta
520553	Dir. R. Guáitara entre Q. Ahumada y R. Cariaco (mi)	75.29%	Muy Alto	Alta	51.71%	Muy Alto	Alta	106.58%	Muy Alto	Alta
520554	Dir. R. Guáitara entre Q. El Rosal y Q. El Salto (mi)	43.36%	Alto	Alta	29.48%	Alto	Alta	61.03%	Muy Alto	Alta

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

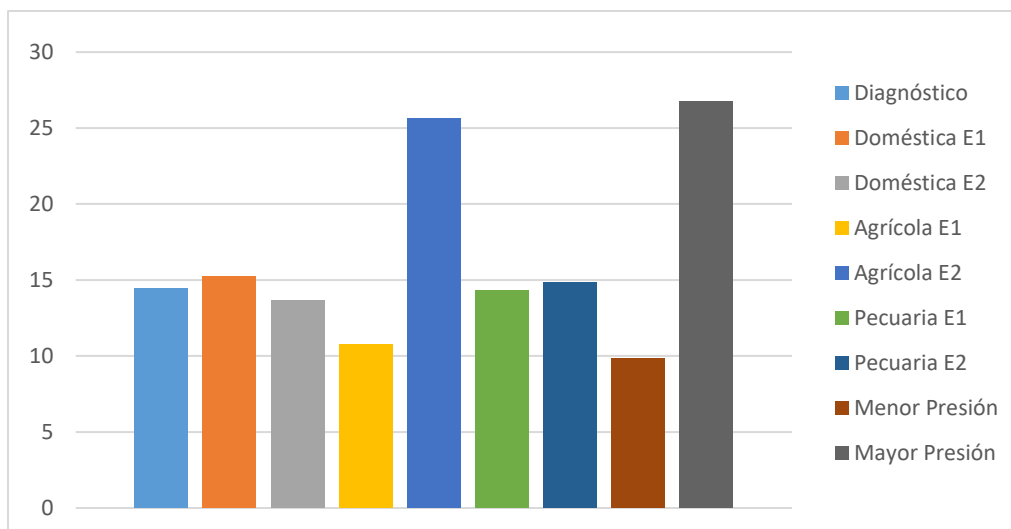
### 1.3.2.7 RESUMEN PROSPECTIVO. ESCENARIOS A 20 AÑOS.

Los escenarios de clima proyectados en la Tercera comunicación de cambio climático ( $EC_1$ ), resultan en general para toda la cuenca y sus unidades subsiguientes, un aumento promedio de la oferta hídrica cercano al 19.9% respecto al clima base ( $EC_0$ ), determinando menor presión por uso del agua; sin embargo, es probable que fenómenos de variabilidad climática persistan con mayor frecuencia en un futuro lejano, condicionando en fechas puntuales este aumento general de escorrentía.

Respecto a la demanda hídrica, se observan diferentes impactos de cada sector de acuerdo a la aplicación de los escenarios planteados, presentándose la mayor presión en la demanda agrícola durante el escenario de aumento de pérdidas ( $EA_2$ ), donde sólo este sector representa un aumento de la demanda hídrica cercano al 77.1% en relación al caracterizado en la fase de diagnóstico; en posición inferior, se encuentran los escenarios doméstico ( $ED_1$ ) y pecuario ( $EP_2$ ) con aportes adicionales del 5.3% y 2.7% respectivamente. En concordancia con la caracterización de mayor presión, el sector que determina la mayor reducción de la demanda, corresponde al sector agrícola ( $EA_1$ ), disminuyendo la total hídrica de 14.4565 m<sup>3</sup>/s a 10.7408 m<sup>3</sup>/s; seguido por los escenarios doméstico ( $ED_2$ ) y pecuario ( $EP_1$ ).

A continuación, se presenta la demanda hídrica total (m<sup>3</sup>/s) caracterizada en el diagnóstico, así como las respectivas variaciones resultantes de implementar individualmente cada escenario propuesto, evidenciándose claramente la ponderación significativa del sector agrícola (ver Figura 21). Adicionalmente, se relaciona la distribución esquemática de la demanda hídrica considerando los escenarios críticos de menor y mayor presión respecto a la caracterización del diagnóstico (ver Figura 22), la cual es representada a nivel de cuenca y subcuenca hidrográfica.

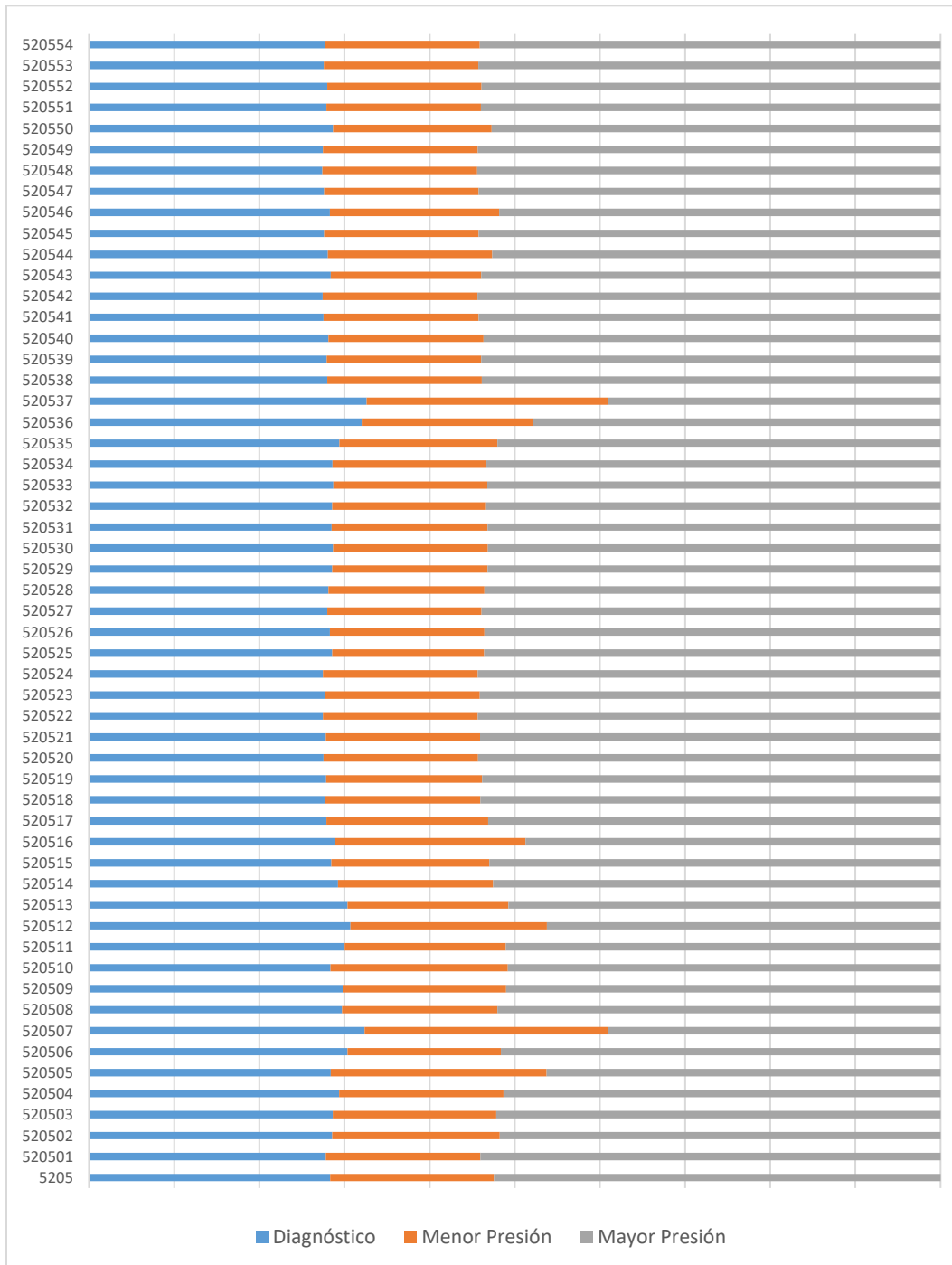
**Figura 21 Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (20 años).**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.



Figura 22 Distribución esquemática de la demanda hídrica total (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053





Tabla 14 Demanda hídrica total (l/s) a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (20 años). Escenarios propuestos.

Código	Diagnóstico	Doméstica E1	Doméstica E2	Agrícola E1	Agrícola E2	Pecuaría E1	Pecuaría E2	Optimista	Pesimista
5205	14456.5	15219.5	13655.5	10740.8	25603.7	14326.1	14847.9	9809.3	26758.0
520501	14.5	14.8	13.9	10.2	27.2	14.3	15.0	9.4	28.1
520502	29.8	30.6	28.3	22.2	52.7	29.6	30.5	20.5	54.1
520503	1800.1	1953.6	1647.3	1370.4	3089.1	1787.7	1837.1	1205.2	3279.7
520504	1471.0	1540.6	1309.7	1159.9	2404.2	1438.8	1567.5	966.5	2570.3
520505	593.7	808.7	583.0	554.5	711.4	579.9	635.2	529.9	967.9
520506	63.1	69.8	49.9	53.2	92.7	60.5	71.0	37.4	107.3
520507	91.9	95.3	86.3	86.9	106.9	91.7	92.6	81.1	110.9
520508	11.2	12.1	9.3	8.8	18.2	11.0	11.6	6.8	19.6
520509	27.3	29.2	23.5	22.2	42.5	26.5	29.7	17.6	46.8
520510	27.2	32.0	25.5	22.4	41.5	26.4	29.6	19.9	48.7
520511	19.7	21.2	16.5	16.0	30.8	19.3	20.8	12.4	33.5
520512	70.3	73.7	63.5	59.8	102.0	70.2	70.8	52.8	105.9
520513	81.5	88.3	66.7	66.1	127.4	80.8	83.3	50.8	136.2
520514	14.4	15.4	12.5	11.7	22.6	13.6	16.7	9.0	25.9
520515	59.4	61.5	55.1	44.3	104.4	58.0	63.3	38.7	110.5
520516	982.8	1105.9	946.3	812.6	1493.2	968.8	1024.7	762.1	1658.3
520517	545.7	551.7	533.8	384.4	1029.5	544.3	549.7	371.1	1039.5
520518	1998.1	2037.9	1934.1	1382.8	3843.9	1993.7	2011.2	1314.4	3896.8
520519	450.2	456.8	433.5	313.0	861.7	449.6	452.0	295.7	870.2
520520	254.8	257.3	249.8	173.3	499.3	254.6	255.4	168.0	502.5
520521	0.8	0.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	0.5	1.6
520522	201.1	202.6	198.1	136.1	395.9	200.9	201.6	133.0	398.0
520523	463.0	468.1	449.3	318.0	898.1	462.5	464.6	303.8	904.7



Código	Diagnóstico	Doméstica E1	Doméstica E2	Agrícola E1	Agrícola E2	Pecuaría E1	Pecuaría E2	Optimista	Pesimista
520524	530.2	534.5	521.8	359.4	1042.7	529.7	531.8	350.4	1048.5
520525	274.9	272.1	253.0	193.9	518.1	274.7	275.6	171.7	516.0
520526	415.1	425.7	385.9	297.1	768.9	413.1	421.1	265.9	785.6
520527	55.8	57.3	52.9	39.5	104.9	55.4	57.0	36.2	107.6
520528	170.3	175.3	160.4	122.1	315.0	168.9	174.6	110.8	324.2
520529	92.9	97.0	84.9	71.2	158.1	89.3	103.9	59.5	173.1
520530	42.0	44.2	37.9	32.0	72.1	40.8	45.6	26.7	77.9
520531	79.6	82.9	73.0	61.5	133.7	75.7	91.1	51.1	148.6
520532	8.9	9.3	8.1	7.1	14.2	8.2	10.9	5.6	16.6
520533	1.9	2.0	1.7	1.4	3.2	1.8	2.0	1.2	3.5
520534	1.5	1.5	1.3	1.1	2.5	1.4	1.7	0.9	2.7
520535	10.6	11.3	9.2	8.2	17.9	10.5	10.7	6.7	18.7
520536	11.7	12.7	8.9	10.8	14.4	11.0	13.7	7.3	17.4
520537	88.9	88.6	83.1	83.3	105.7	88.5	90.1	77.1	106.6
520538	2.2	2.3	2.1	1.6	4.0	2.1	2.4	1.4	4.2
520539	19.3	19.8	18.4	13.9	35.8	19.0	20.4	12.5	37.3
520540	141.8	146.1	133.4	103.0	258.2	139.1	150.1	91.9	270.8
520541	240.5	242.6	236.5	163.9	470.5	240.1	241.8	159.4	473.9
520542	76.0	76.5	75.0	51.4	149.6	75.8	76.3	50.3	150.5
520543	453.4	460.2	416.1	320.2	853.0	452.8	455.3	282.3	861.6
520544	244.5	247.4	238.9	174.5	454.5	244.0	246.2	168.3	459.1
520545	173.3	175.5	168.9	118.6	337.4	173.1	174.0	113.9	340.4
520546	222.6	225.2	217.5	161.9	404.9	222.4	223.3	156.5	408.2
520547	230.3	233.1	224.7	157.8	447.6	229.6	232.5	151.5	452.6
520548	171.7	172.5	170.0	115.8	339.3	171.4	172.5	113.8	341.0



Código	Diagnóstico	Doméstica E1	Doméstica E2	Agrícola E1	Agrícola E2	Pecuaría E1	Pecuaría E2	Optimista	Pesimista
520549	150.8	152.0	148.4	102.2	296.5	150.6	151.3	99.7	298.2
520550	790.9	831.7	721.0	598.6	1368.0	775.9	836.1	513.6	1454.0
520551	59.5	60.8	56.8	42.5	110.4	58.3	62.8	38.7	115.1
520552	115.0	118.0	109.0	82.4	212.9	113.1	120.6	74.5	221.5
520553	185.7	187.7	181.6	127.2	361.1	184.9	188.1	122.3	365.6
520554	123.2	125.5	118.8	87.1	231.7	121.2	129.5	80.5	240.2

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Tabla 15 Índice de Uso del Agua (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.

Código	Nombre Unidad	Diagnóstico			Escenarios de menor presión			Escenarios de mayor presión		
		IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH
5205	Río Guáitara	24.44%	Alto	Alta	15.04%	Moderado	Media	45.24%	Alto	Alta
520501	Dir. R. Guáitara entre Q. Piscocayo y R. Patía (md)	4.92%	Bajo	Baja	2.91%	Bajo	Baja	9.57%	Bajo	Baja
520502	Q. Piscocayo	3.61%	Bajo	Baja	2.25%	Bajo	Baja	6.54%	Bajo	Baja
520503	Río Pacua	20.44%	Alto	Alta	12.41%	Moderado	Alta	37.25%	Alto	Alta
520504	Río Sapuyes	17.61%	Moderado	Media	10.49%	Moderado	Media	30.77%	Alto	Alta
520505	Río Blanco	19.35%	Moderado	Alta	15.66%	Moderado	Alta	31.54%	Alto	Alta
520506	Dir. R. Guáitara entre R. Chiles y R. Blanco (md)	4.00%	Bajo	Media	2.15%	Bajo	Media	6.79%	Bajo	Media
520507	Dir. R. Guáitara entre R. Blanco y R. Boquerón (md)	10.81%	Moderado	Media	8.65%	Bajo	Baja	13.04%	Moderado	Media
520508	Dir. R. Guáitara entre Q. Pulcas y Q.El Rosario (mi)	2.34%	Bajo	Baja	1.30%	Bajo	Baja	4.10%	Bajo	Baja
520509	Q. El Rosario	2.96%	Bajo	Baja	1.73%	Bajo	Baja	5.07%	Bajo	Baja
520510	Q. Frontales	4.61%	Bajo	Baja	3.07%	Bajo	Baja	8.26%	Bajo	Baja
520511	Q. Guamuesquer	4.51%	Bajo	Baja	2.57%	Bajo	Baja	7.66%	Bajo	Baja
520512	Río Chiguaco	6.02%	Bajo	Baja	4.10%	Bajo	Baja	9.07%	Bajo	Baja
520513	Río Tescual	3.98%	Bajo	Media	2.25%	Bajo	Media	6.65%	Bajo	Media
520514	Río Angasmayo	1.84%	Bajo	Media	1.04%	Bajo	Media	3.31%	Bajo	Media
520515	Río Téllez	2.80%	Bajo	Media	1.66%	Bajo	Media	5.22%	Bajo	Media
520516	Río Bobo	10.90%	Moderado	Alta	7.66%	Bajo	Media	18.39%	Moderado	Alta
520517	Río Azufral	59.76%	Muy Alto	Alta	36.86%	Alto	Alta	113.85%	Muy Alto	Alta



Código	Nombre Unidad	Diagnóstico			Escenarios de menor presión			Escenarios de mayor presión		
		IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH
520518	Río Salado	122.29%	Muy Alto	Alta	72.95%	Muy Alto	Alta	238.50%	Muy Alto	Alta
520519	Río Molinoyaco	43.47%	Alto	Alta	25.89%	Alto	Alta	84.02%	Muy Alto	Alta
520520	Dir. R. Guáitara entre R. Molinoyaco y R. Patía (mi)	38.44%	Alto	Alta	22.99%	Alto	Alta	75.82%	Muy Alto	Alta
520521	Dir. R. Guáitara entre R. Pacua y Q. Piscoyaco (md)	6.18%	Bajo	Baja	3.65%	Bajo	Baja	12.01%	Moderado	Media
520522	Dir. R. Guáitara entre R. Guayambur y R. Pacua (md)	68.15%	Muy Alto	Alta	40.87%	Alto	Alta	134.88%	Muy Alto	Alta
520523	Río Guayambur	43.31%	Alto	Alta	25.76%	Alto	Alta	84.62%	Muy Alto	Alta
520524	Dir. R. Guáitara entre R. Papayal y R. Guayambur (md)	104.13%	Muy Alto	Alta	62.40%	Muy Alto	Alta	205.91%	Muy Alto	Alta
520525	Río Papayal	70.60%	Muy Alto	Alta	39.98%	Alto	Alta	132.50%	Muy Alto	Alta
520526	Q. El Salto	35.21%	Alto	Alta	20.46%	Alto	Alta	66.65%	Muy Alto	Alta
520527	Q. El Rosal	29.77%	Alto	Alta	17.49%	Moderado	Alta	57.35%	Muy Alto	Alta
520528	Dir. R. Guáitara entre R. Sapuyes y Q. El Rosal (md)	33.49%	Alto	Alta	19.75%	Moderado	Alta	63.75%	Muy Alto	Alta
520529	Dir. R. Guáitara entre Q. Humeadora y R. Sapuyes (md)	20.41%	Alto	Alta	11.85%	Moderado	Alta	38.02%	Alto	Alta
520530	Q. Humeadora	19.20%	Moderado	Alta	11.06%	Moderado	Alta	35.63%	Alto	Alta
520531	Dir. R. Guáitara entre R. Boquerón y Q. Humeadora (md)	27.66%	Alto	Alta	16.11%	Moderado	Alta	51.65%	Muy Alto	Alta
520532	Dir. R. Guáitara entre Q. El Rosario y Q. Frontales (mi)	4.50%	Bajo	Baja	2.58%	Bajo	Baja	8.40%	Bajo	Baja
520533	Dir. R. Guáitara entre Q. Frontales y Q. Guamuesquer (mi)	4.06%	Bajo	Baja	2.32%	Bajo	Baja	7.52%	Bajo	Baja
520534	Dir. R. Guáitara entre Q. Guamuesquer y R. Chiguaco (mi)	4.56%	Bajo	Media	2.62%	Bajo	Media	8.52%	Bajo	Media
520535	Dir. R. Guáitara entre R. Chiguaco y R. Tescual (mi)	5.61%	Bajo	Media	3.21%	Bajo	Media	9.93%	Bajo	Media
520536	Dir. R. Guáitara entre R. Tescual y R. Angasmayo (mi)	6.67%	Bajo	Media	3.79%	Bajo	Media	9.95%	Bajo	Media
520537	Dir. R. Guáitara entre R. Angasmayo y R. Téllez (mi)	18.38%	Moderado	Alta	14.46%	Moderado	Alta	22.02%	Alto	Alta
520538	Dir. R. Guáitara entre R. Téllez y R. Bobo (mi)	6.63%	Bajo	Media	3.89%	Bajo	Media	12.75%	Moderado	Alta
520539	Dir. R. Guáitara entre R. Bobo y Q. Tasnaque (mi)	46.04%	Alto	Alta	27.10%	Alto	Alta	88.91%	Muy Alto	Alta
520540	Q. Tasnaque	24.88%	Alto	Alta	14.61%	Moderado	Media	47.50%	Alto	Alta
520541	Río Cariaco	72.03%	Muy Alto	Alta	43.28%	Alto	Alta	141.90%	Muy Alto	Alta
520542	Dir. R. Guáitara entre R. Cariaco y R. Azufral (mi)	110.36%	Muy Alto	Alta	66.24%	Muy Alto	Alta	218.68%	Muy Alto	Alta
520543	Dir. R. Guáitara entre R. Azufral y Q. Honda (mi)	144.60%	Muy Alto	Alta	81.64%	Muy Alto	Alta	274.78%	Muy Alto	Alta
520544	Q. Honda	103.77%	Muy Alto	Alta	64.77%	Muy Alto	Alta	194.81%	Muy Alto	Alta
520545	Dir. R. Guáitara entre Q. Honda y Q. Saraconcho (mi)	183.11%	Muy Alto	Alta	109.16%	Muy Alto	Alta	359.64%	Muy Alto	Alta
520546	Q. Saraconcho	219.89%	Muy Alto	Alta	140.19%	Muy Alto	Alta	403.15%	Muy Alto	Alta
520547	Dir. R. Guáitara entre Q. Saraconcho y R. Salado (mi)	215.37%	Muy Alto	Alta	128.47%	Muy Alto	Alta	423.33%	Muy Alto	Alta
520548	Dir. R. Guáitara entre R. Salado y R. Molinoyaco (mi)	53.43%	Muy Alto	Alta	32.13%	Alto	Alta	106.13%	Muy Alto	Alta



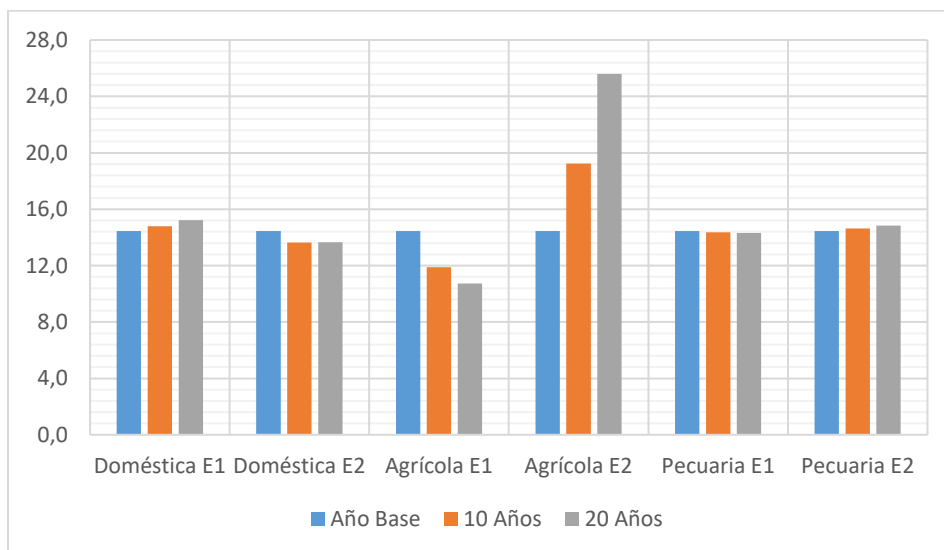
Código	Nombre Unidad	Diagnóstico			Escenarios de menor presión			Escenarios de mayor presión		
		IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH	IUA %	Categoría IUA	Categoría IVH
520549	Dir. R. Guáitara entre Q. El Salto y R. Papayal (md)	142.60%	Muy Alto	Alta	85.46%	Muy Alto	Alta	281.99%	Muy Alto	Alta
520550	Río Boquerón	20.69%	Alto	Alta	12.18%	Moderado	Media	38.04%	Alto	Alta
520551	Dir. R. Guáitara entre Q. Tasnaque y Q. Ahumada (mi)	48.54%	Alto	Alta	28.62%	Alto	Alta	93.96%	Muy Alto	Alta
520552	Q. Ahumada	32.13%	Alto	Alta	18.88%	Moderado	Media	61.89%	Muy Alto	Alta
520553	Dir. R. Guáitara entre Q. Ahumada y R. Cariaco (mi)	75.29%	Muy Alto	Alta	44.97%	Alto	Alta	148.23%	Muy Alto	Alta
520554	Dir. R. Guáitara entre Q. El Rosal y Q. El Salto (mi)	43.36%	Alto	Alta	25.70%	Alto	Alta	84.50%	Muy Alto	Alta

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053 Resumen prospectivo. Variación temporal.

Los resultados referentes al año base y los correspondientes a los escenarios propuestos para 10 y 20 años, permiten determinar la variación temporal de cada prospectivo de forma individual, así como la diferencia en la presión hídrica considerando las combinaciones que representan la mayor y menor demanda hídrica en la cuenca.

De acuerdo a la Figura 23, se evidencia mayor demanda en el año proyectado a 20 años que el referenciado para 10 años, principalmente por el crecimiento general de la población demográfica asociada, sin embargo se observa un crecimiento más atenuado para el escenario  $ED_2$ . En relación al sector agrícola, se configuran envoltentes que generan con mayor facilidad conflicto en la cuenca que liberación de cargas representadas por estrategias enmarcadas en la gestión integral del recurso hídrico, observándose claramente las diferencias entre tendencias de variación entre los escenarios agrícola  $EA_1$  y  $EA_2$ .

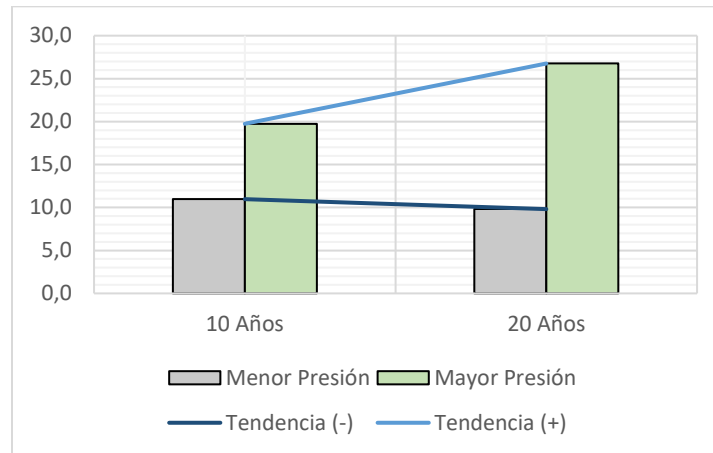
**Figura 23 Variación temporal a 10 y 20 años de los escenarios propuestos.**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

En concordancia a lo descrito con anterioridad, se presenta también la variación temporal para la combinación de escenarios que estructuran la mayor y menor presión hídrica en la cuenca hidrográfica, donde se observan tendencias marcadas principalmente por el sector agrícola, relacionando menor demanda hídrica al paso del tiempo para la combinación de menor presión y en contraste, presión más acentuada al paso del tiempo para la combinación de mayor presión hídrica.

**Figura 24** Diferencia temporal a 10 y 20 años de la demanda hídrica para la combinación de escenarios que configuran la menor y mayor presión hídrica.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

La demanda hídrica total para los escenarios más optimistas, determina un 75.9% de demanda para la proyección de 10 años y 67.9% para 20 años, respecto al 100% caracterizado en la fase de diagnóstico. En referencia al escenario más pesimista, se estiman valores de 136.6% para 10 años y 185.1% para 20 años, en relación al 100% caracterizado en el año base.

Es de resaltar que el escenario de menor presión cambia la categorización del IUA para la proyección a 10 años, con variación del 24.44% (IUA *Alto*) hasta 16.82% (IUA *Moderado*), con tendencia a disminuir sutilmente en 20 años hasta un 15.04%; sin embargo, la combinación de mayor presión determina un conflicto representativo, con variación del 24.44% para el año base, hasta 33.38% (IUA *Alto*) y 45.24% (IUA *Alto*) para las proyecciones de 10 y 20 años respectivamente.

### 1.3.3 Escenarios tendenciales: gestión del riesgo

Teniendo en cuenta las variables clave anteriormente descritas y el indicador: *Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales*, se proyectó en el escenario tendencial el comportamiento de la cuenca según la dinámica de la cuenca y los futuros proyectos que en ella se realizarán.

#### 1.3.3.1 ESPACIALIZACIÓN DE ESCENARIOS TENDENCIALES (ZONAS DE AMENAZA ALTA POR INCENDIOS FORESTALES)

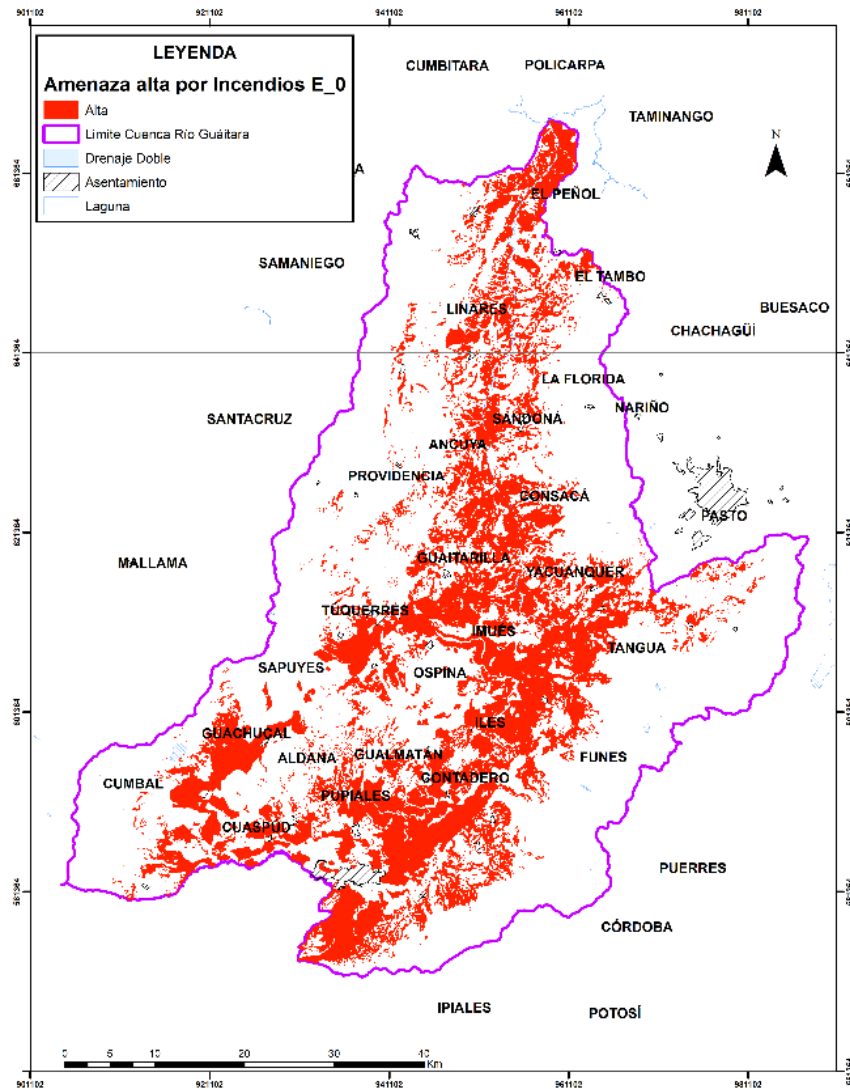
Con el desarrollo y análisis del indicador TCCN (Tasa de cambio de la cobertura natural), se pueden evidenciar cambios en las coberturas y en los usos del suelo igualmente, lo que permite ver el grado de transformación de la cuenca. La cobertura del suelo, es uno de los principales insumos empleados para la evaluación de amenaza por incendios forestales, por lo que se decidió emplear el comportamiento de este indicador (TCCN) en el horizonte del POMCA, y así proponer 4 escenarios tendenciales (según la cobertura y uso del suelo) para el comportamiento de este evento amenazante.



### 1.3.3.1.1 Escenario actual

Las zonas de amenaza alta por incendios, corresponden a 101601.006 Ha (27.94 % del total de la cuenca); esta amenaza se encuentra ceñida por los diferentes eventos reportados, las variables de temperatura y condiciones climáticas, además de las condiciones actuales del uso del suelo. Estas zonas de amenaza alta por incendios forestales, coinciden con zonas de altas temperaturas, pocos niveles de precipitación y además zonas donde el uso del suelo hace que la cuenca tenga una mayor probabilidad de ocurrencia de este evento (Zonas de pastos limpios o cultivos).

Figura 25 Escenario actual



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

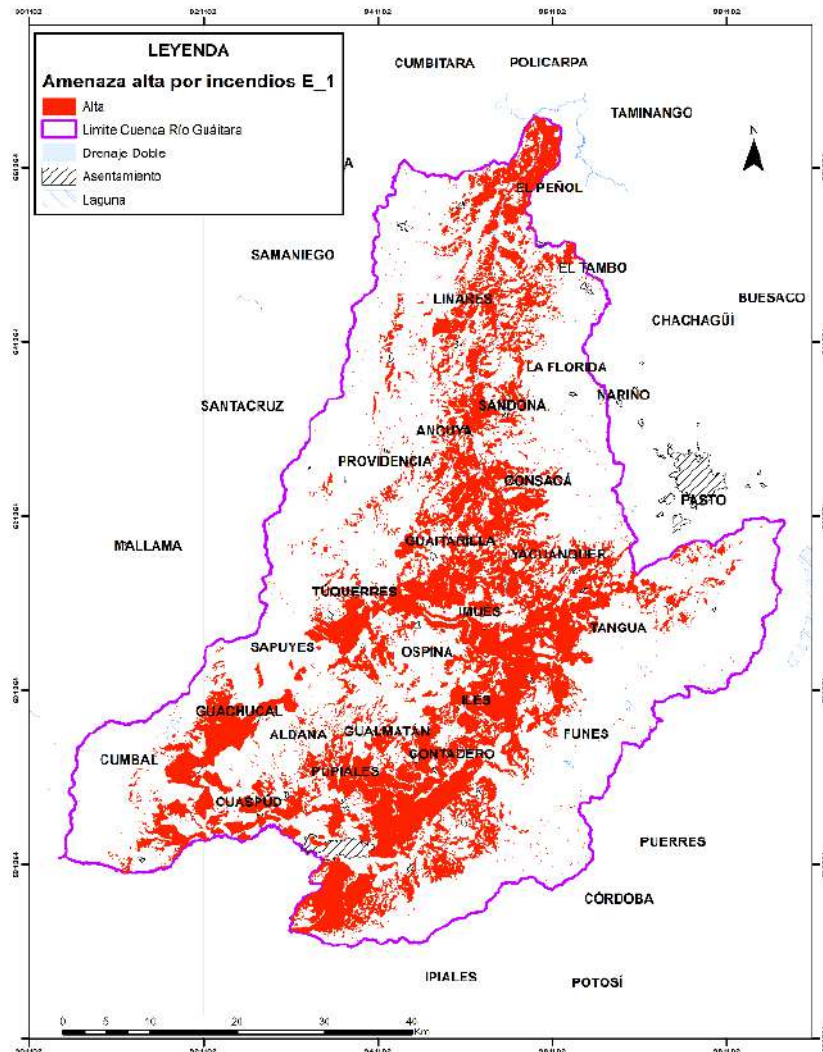




### 1.3.3.1.2 Escenario tendencial propuesto a tres (3) años

En este escenario hay un incremento del 0.55% en las zonas de amenaza alta por incendios en la cobertura vegetal; pasando de 101601.006 Hectáreas a 103596.65 Hectáreas (28.49 % del total de la cuenca). Este incremento se puede dar debido al incremento de las zonas de mosaicos de pastos y cultivos, los cuales generan una mayor combustión en el terreno y por consiguiente una mayor probabilidad de ocurrencia de este evento.

Figura 26 Escenario tendencial propuesto a tres (3) años



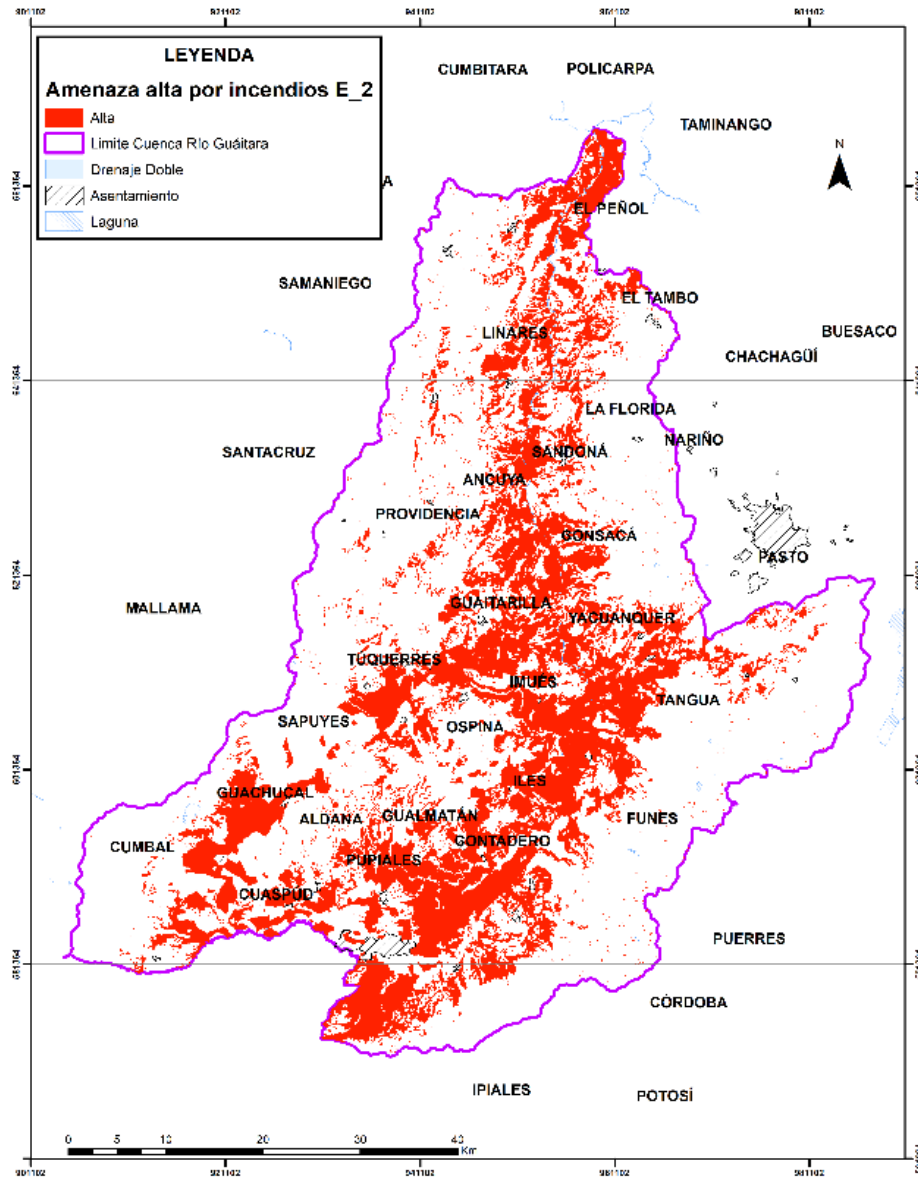
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.1.3 Escenario tendencial propuesto a seis (6) años

Para este escenario hay un leve incremento en las zonas de amenaza alta (0.24 %), el cual está relacionado al cambio de la cobertura y uso del suelo plasmado. Las zonas de amenaza alta corresponden al 28.73 % del total de la cuenca (104454.95 Hectáreas).



Figura 27 Escenario tendencial propuesto a seis (6) años



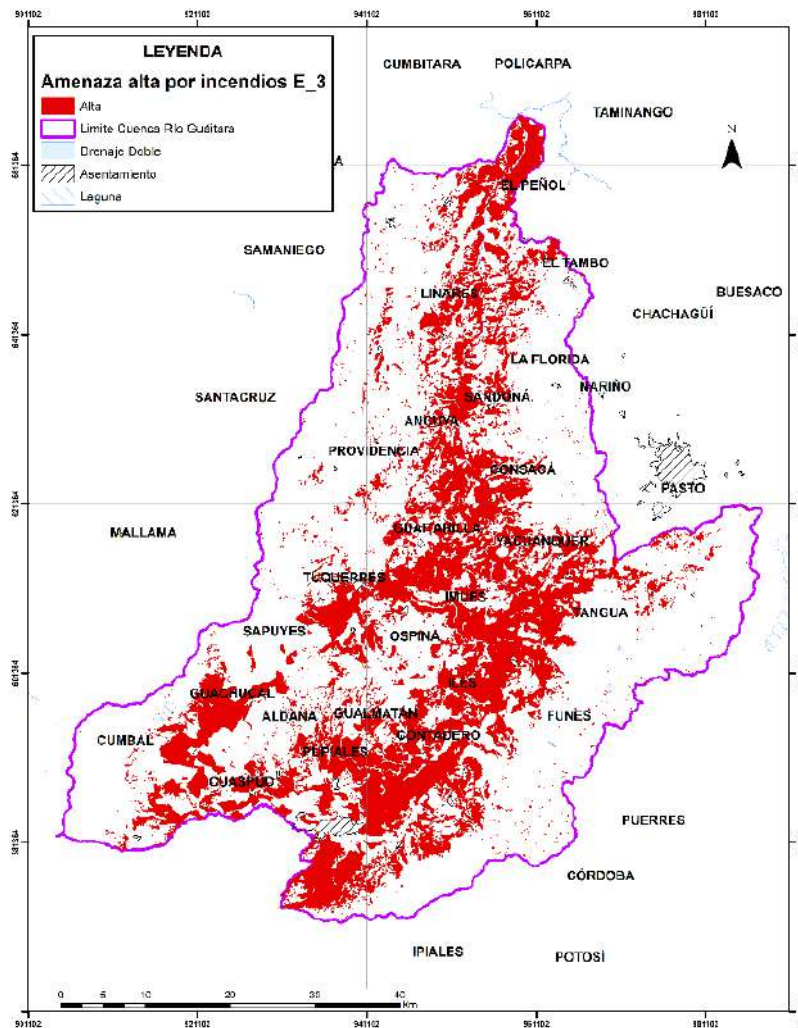
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.1.4 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años

La comparación del incremento de las zonas de amenaza alta en este escenario con el escenario actual es del 1.05%, pasando de 101601.006 Hectáreas a 105386.83 Hectáreas de categorización amenaza alta. Este incremento es posiblemente debido al incremento de las zonas de pastoreo semi intensivo, mosaico de pastos y cultivos, o cultivos semi-intensivos.



Figura 28 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.2 ESPACIALIZACIÓN DE ESCENARIOS TENDENCIALES (ZONAS DE AMENAZA ALTA POR MOVIMIENTOS EN MASA Y AVENIDAS TORRENCIALES)

Teniendo en cuenta las precipitaciones máximas en 24 horas, y mediante la distribución de Gumbel, se obtuvieron las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno. A continuación, se presenta la expresión para realizar el análisis de frecuencias según la distribución probabilística de Gumbel, donde la precipitación máxima se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$X_T = \bar{X} + \frac{(Y_T - Y_n) * S}{S_n}$$

Mediante la implementación de esta fórmula, se estiman las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno (Tr) en todas las estaciones aferentes. Los periodos de retorno empleados en la construcción de los escenarios tendenciales de movimientos en masa son: periodo de retorno de 2, 5 y 10 años y periodos de retorno de 2,5 y 10 años contemplando escenarios de ocurrencia sismos.

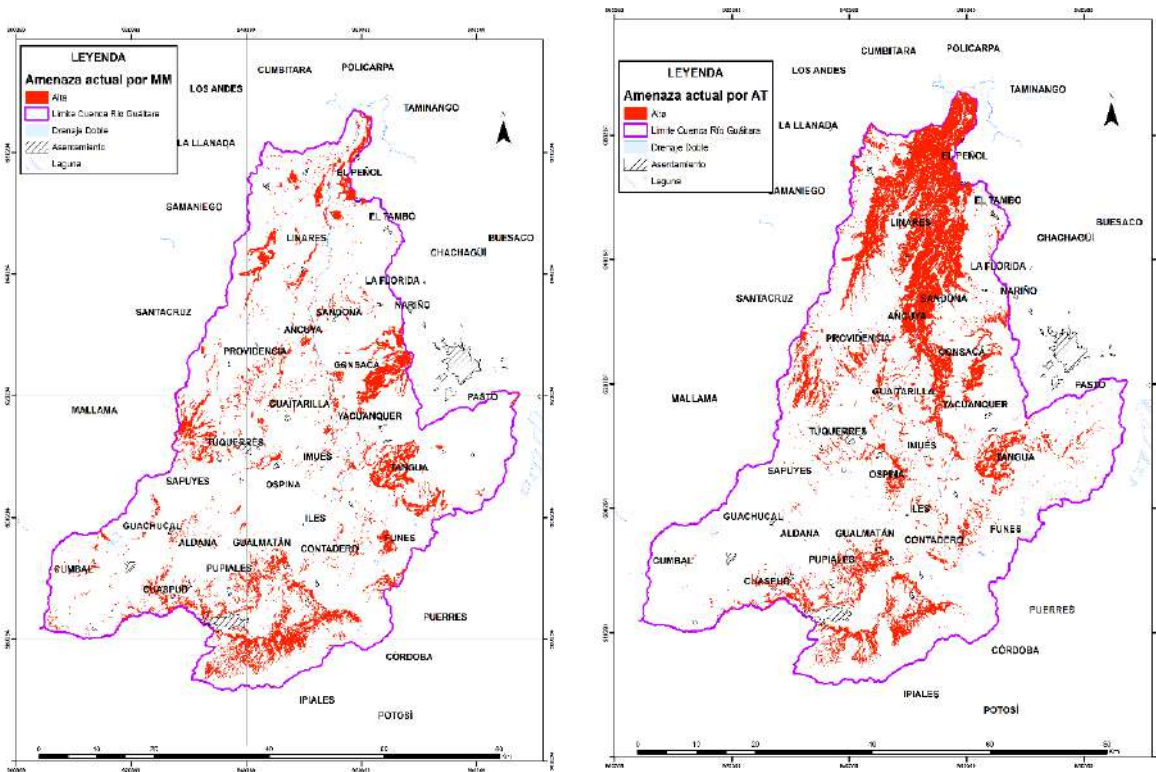


La zonificación de amenaza por avenidas torrenciales, está influenciada fuertemente por las zonas de amenaza alta por movimientos en masa; por lo que se empleó el escenario tendencial de este evento amenazante (sin detonante por sismos) para modelar la tendencia de las avenidas torrenciales en la cuenca.

**1.3.3.2.1 Escenario actual (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales)**

Las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales, se localizan alrededor del cañón del Río Guáitara, ocupando un 17,3 % del total de la cuenca (63056,44 Hectáreas), principalmente sobre los Municipios de El Peñol, Sandomá, Linares, Consacá y Ancuyá. Las zonas de amenaza alta por movimientos en masa, se localizan principalmente al suroccidente de la cuenca y de manera dispersa en los municipios de Tangua, Túquerres, Linares, El Peñol, y corresponden a 35715 Hectáreas (9,81 % del área total).

**Figura 29 . Escenario actual (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)**



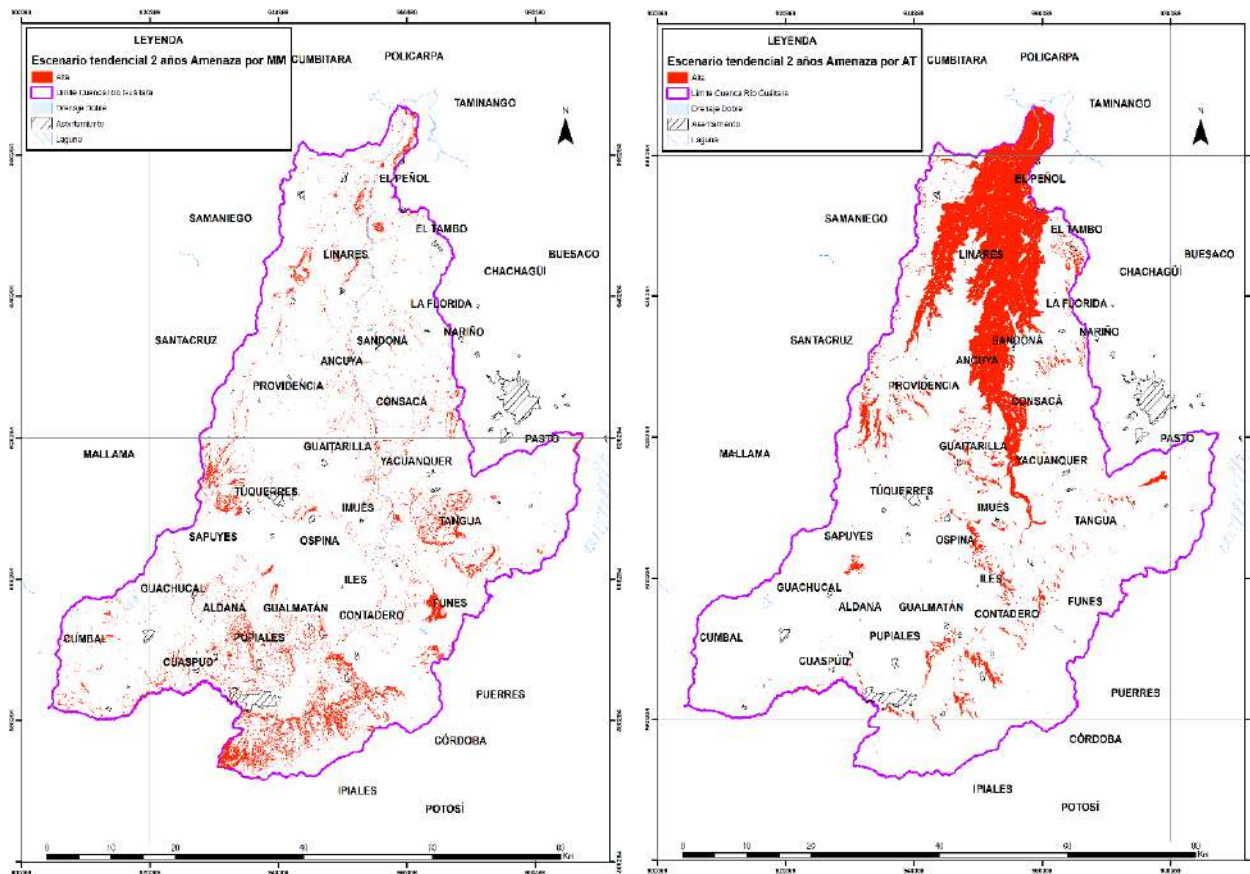
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.3.3.2 Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales)

Este escenario es modelado con periodo de retorno de dos años, en el cual se produce una disminución del 32% (17130 ha menos) en las zonas de amenaza alta por movimientos en masa, lo cual conlleva a una disminución directa de las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales las cuales pasaron de 63056 ha a 49396 ha (21,7% menos), producto del descenso de los niveles de escorrentía e infiltración en la zona.

Figura 30 Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

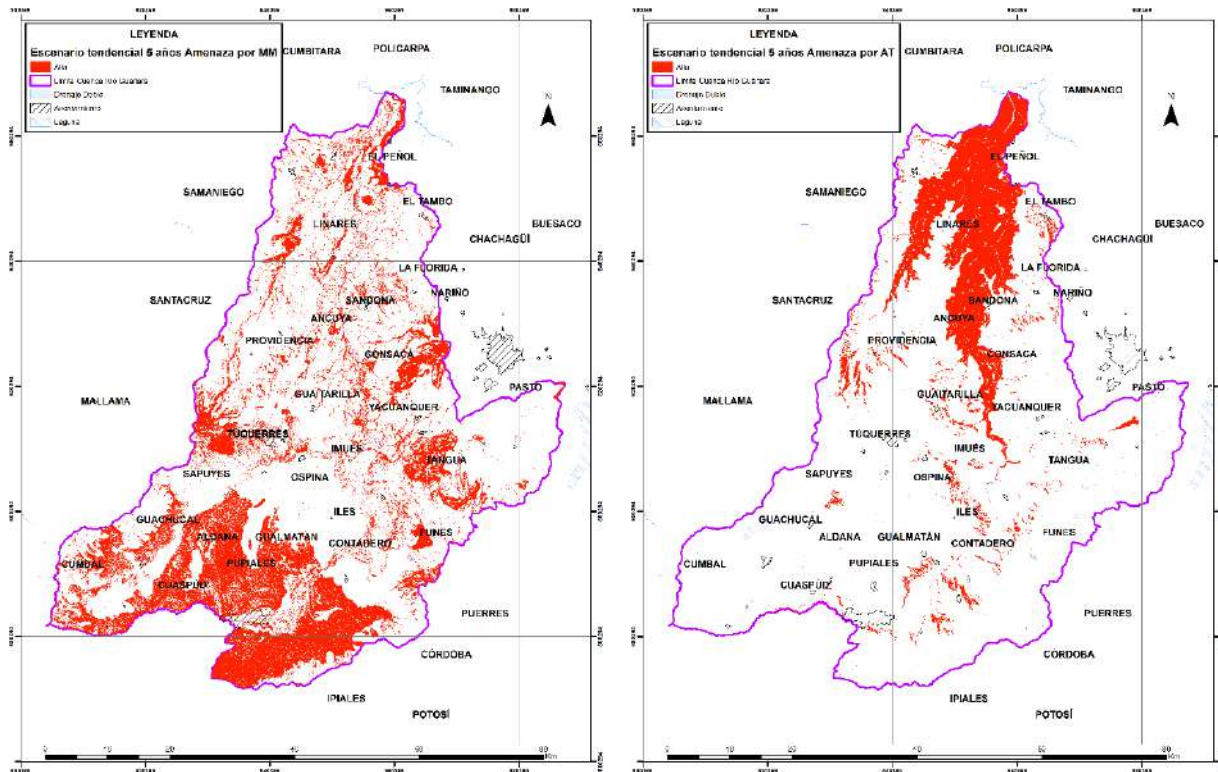
### 1.3.3.2.3 Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales)

Debido a que no se tienen en cuenta algunos detonantes como lo es la actividad sísmica, las áreas en amenaza alta pueden disminuir al no contemplarlo. Esta disminución en las zonas de amenaza alta por movimientos en masa (24243 Hectáreas – 32.11%) lleva consigo un descenso en las áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales, debido a que la generación de deslizamientos o bloques caídos en fuentes hídricas, puede llegar a represar los flujos, y formar flujos fluviotorrenciales en las



zonas más susceptibles a este evento (49538 Hectáreas de zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales).

Figura 31 Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)



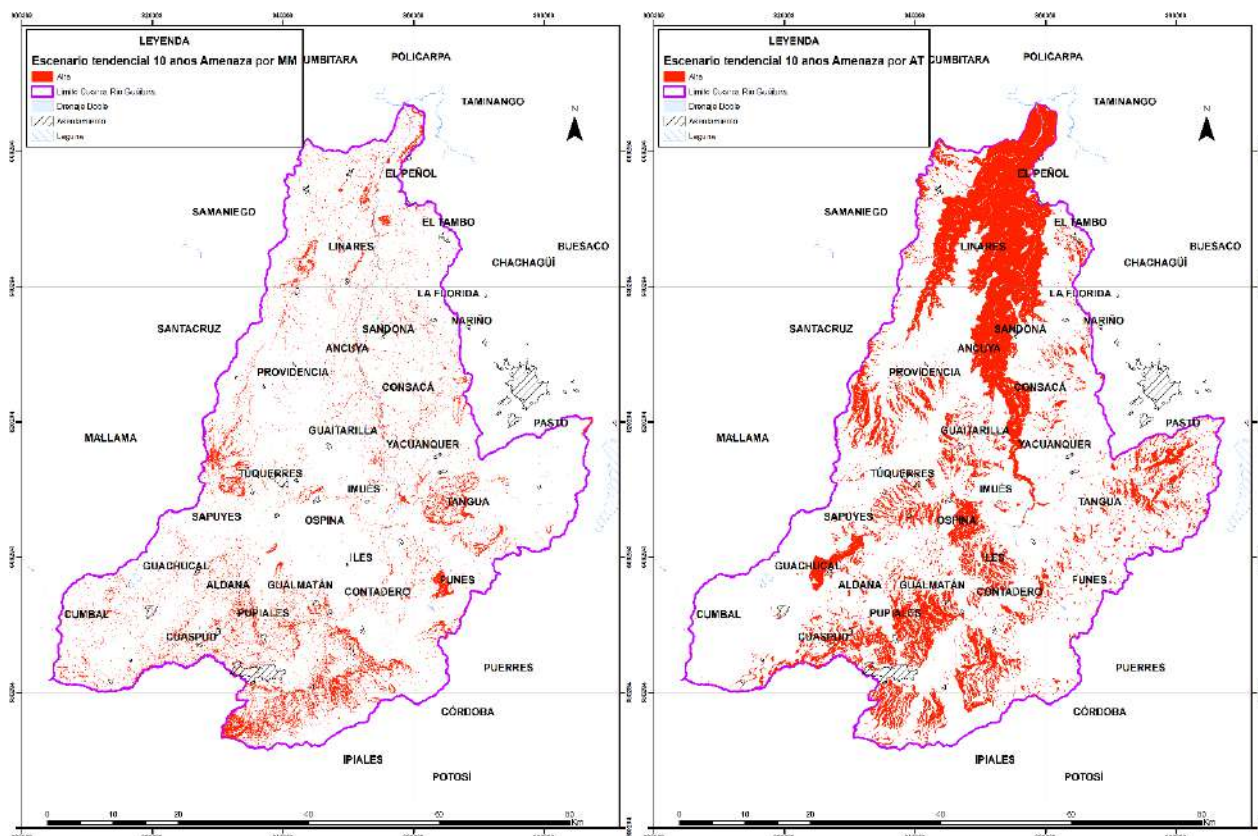
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.2.4 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales)

En un escenario modelado con precipitaciones de periodo de retorno de diez (10) años, la disminución respecto al escenario inicial es del 22 % en las zonas de amenaza por movimientos en masa y un aumento del 36% para las avenidas torrenciales. Este incremento coincide, con las zonas donde aumentan los niveles de lluvia son mayores, sobre los Municipios de Ipiales, Túquerres, Cumbal, Linares, El Peñol y Pupiales.



Figura 32 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)



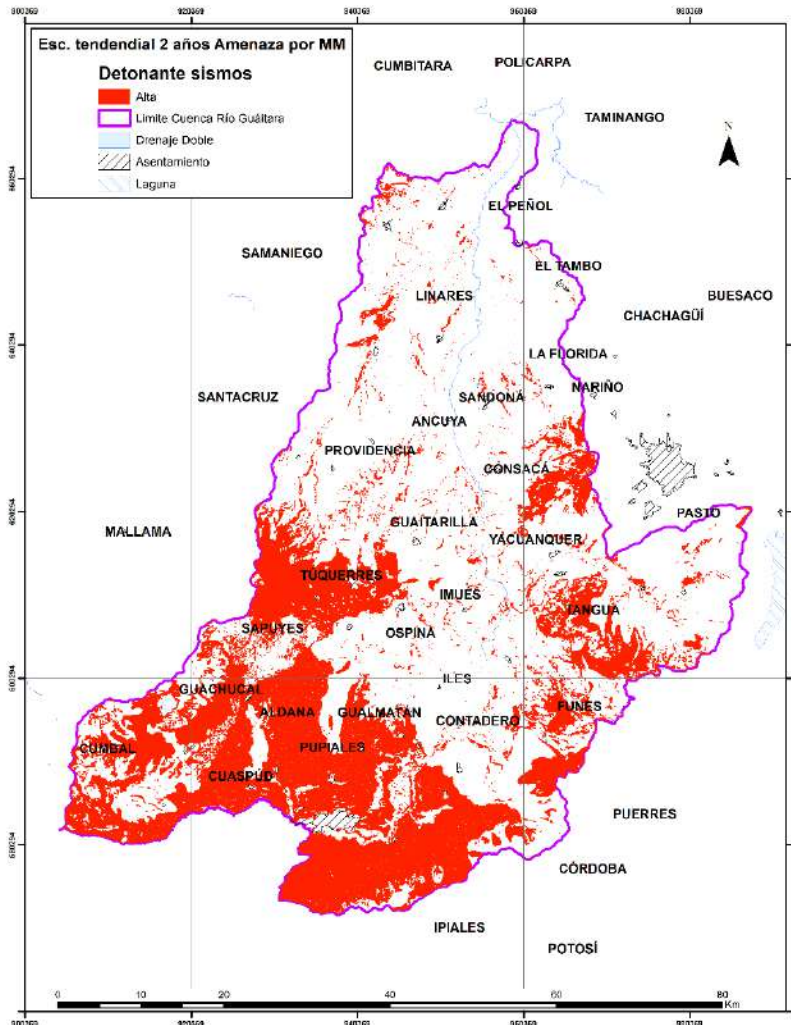
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**1.3.3.2.5 Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa con actividad sísmica como detonante)**

Este escenario es modelado con periodo de retorno de dos años, contemplando como detonante de esta amenaza la actividad sísmica, lo cual produce un aumento considerable en las zonas catalogadas como amenaza alta, puesto que muchas zonas al incluir este detonante obtienen una calificación mayor. Se produce un aumento del 165% (58979 ha más) en las zonas de amenaza alta.



Figura 33 Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

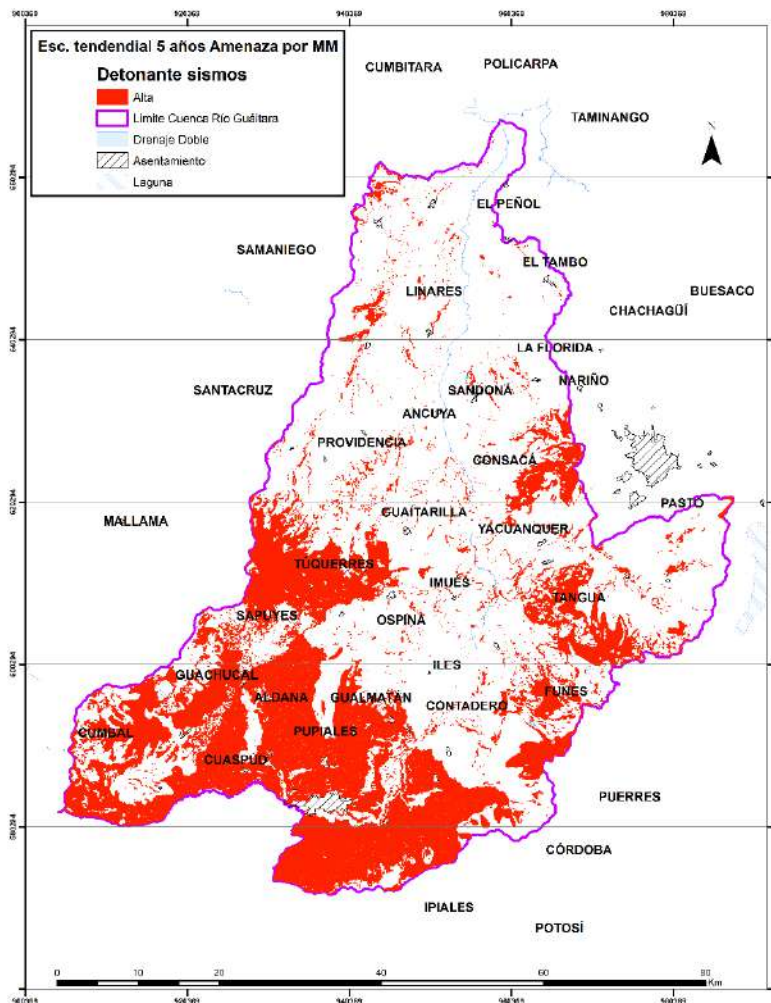
**1.3.3.2.6 Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa con actividad sísmica como detonante)**

Este escenario es modelado con periodo de retorno de cinco años, contemplando como detonante de esta amenaza la actividad sísmica, lo cual produce un aumento considerable en las zonas catalogadas como amenaza alta con respecto al escenario actual y con respecto a escenarios tendenciales anteriores, puesto que muchas zonas al incluir este detonante obtienen una calificación mayor. Las zonas en amenaza alta aumentan en un 226% (80877 ha más) con respecto al escenario actual.





Figura 34 Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)



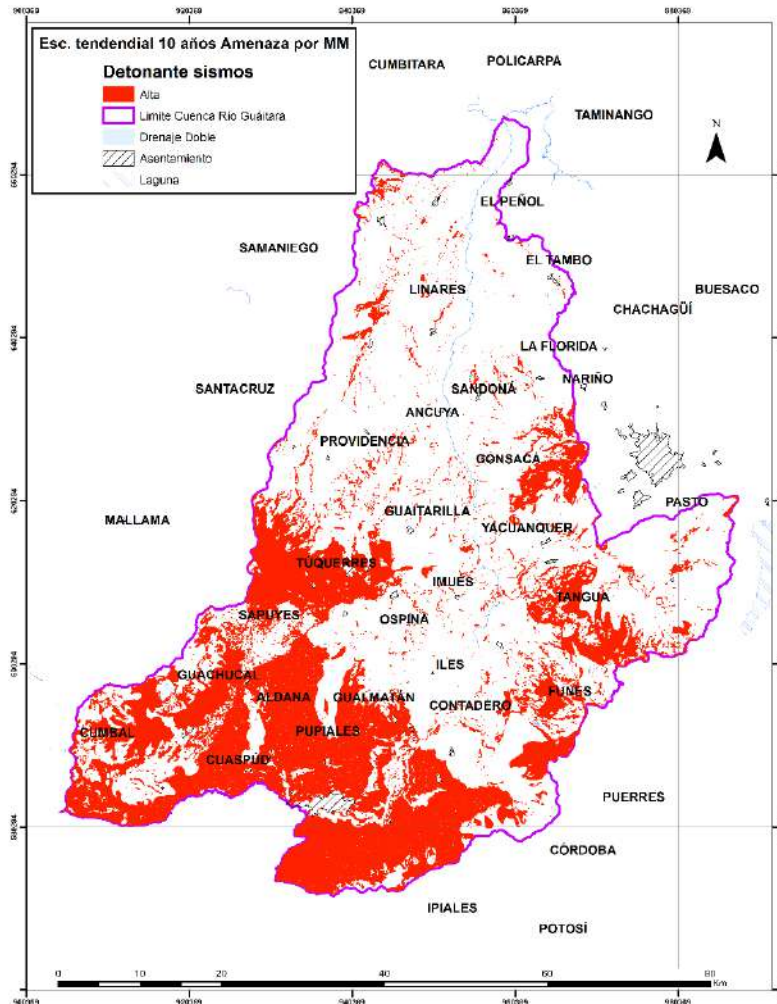
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**1.3.3.2.7 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa con actividad sísmica como detonante)**

Este escenario es modelado con periodo de retorno de 10 años, contemplando como detonante de esta amenaza la actividad sísmica, lo cual produce un aumento considerable en las zonas catalogadas como amenaza alta. Este escenario presenta el mayor número de hectáreas catalogadas como amenaza alta, estas aumentan en un 228% (81605 ha más) con respecto al escenario actual, concentrándose en el sur de la cuenca hidrográfica.



Figura 35 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.3 PROBABILIDAD DE OCURENCIA

Teniendo en cuenta lo mencionado en la identificación de variables clave, la variabilidad climática de la cuenca puede llegar a afectar la generación de los diferentes tipos de eventos amenazantes. En la cuenca, se esperan incrementos de temperatura, lo cual afectaría a los municipios de Consacá, Ancuyá, Sandomá, Santa Cruz, Linares, Samaniego, El Peñol, Sotomayor y Yacuanquer, generando efectos como incremento en los procesos de erosión y desertificación, pérdida de cursos de agua, aumento de la evapotranspiración, sequías, y una mayor ocurrencia de incendios forestales.

La variación en los valores de precipitación, influye directamente en la ocurrencia de inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales, además de afectar en la producción agrícola pecuaria de la cuenca. Estas dinámicas pueden modificar la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes en la cuenca objeto de ordenación, debido a la extensión y magnitud de estos fenómenos en el territorio.



#### 1.3.3.4 EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES

#### 1.3.3.5 IMPLANTACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS DE ASENTAMIENTOS Y POSIBLES ZONAS DE EXPANSIÓN

En la definición de escenarios prospectivos se identificaron los asentamientos localizados en zonas de amenaza alta, los cuales se encuentran generando altos niveles de exposición; en el escenario tendencial se analizan las zonas de expansión de estos asentamientos, pues están se encuentran indicando la tendencia de crecimiento del mismo; por lo cual su análisis juega un papel importante en la prospectiva del POMCA, indicando zonas en las cuales se deben tener en cuenta medidas de mitigación de amenazas antes de establecer cualquier actividad productiva sobre estas.

- **Guachucal:** Guachucal se encuentra localizado en zona de amenaza alta por movimientos en masa e incendios, los suelos de expansión definidos por este municipio, se encuentran a su vez afectados por movimientos en masa e incendios, lo cual muestra que la tendencia de crecimiento de la población de Guachucal y la proyección de la futura ampliación de su asentamiento poblacional, coincide con zonas de amenaza alta, por lo cual se hace necesario la implementación de medidas de mitigación y control de estas amenazas dentro del esquema de ordenamiento territorial.

Figura 36 Zona de amenaza alta para Guachucal



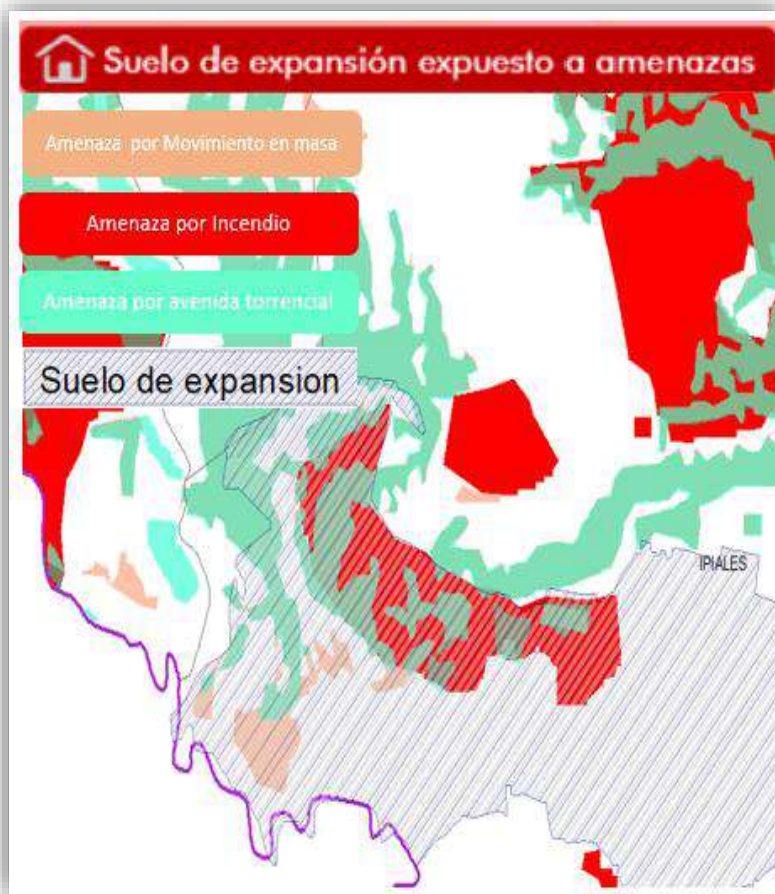
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**Ipiales:** Ipiales se encuentra localizado en zonas de suelo de expansión sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios; esto hace que la planificación de este asentamiento este íntimamente ligada a la gestión del riesgo, pues como se ha venido evidenciando, la sobreutilización del suelo, la deforestación, ampliación de actividades



económicas productivas, son actividades que se desencadenan con el aumento de la zona de tejido urbano, y que además producen un impacto negativo en las zonas amenaza.

Figura 37 Zonas de amenaza alta para Ipiales

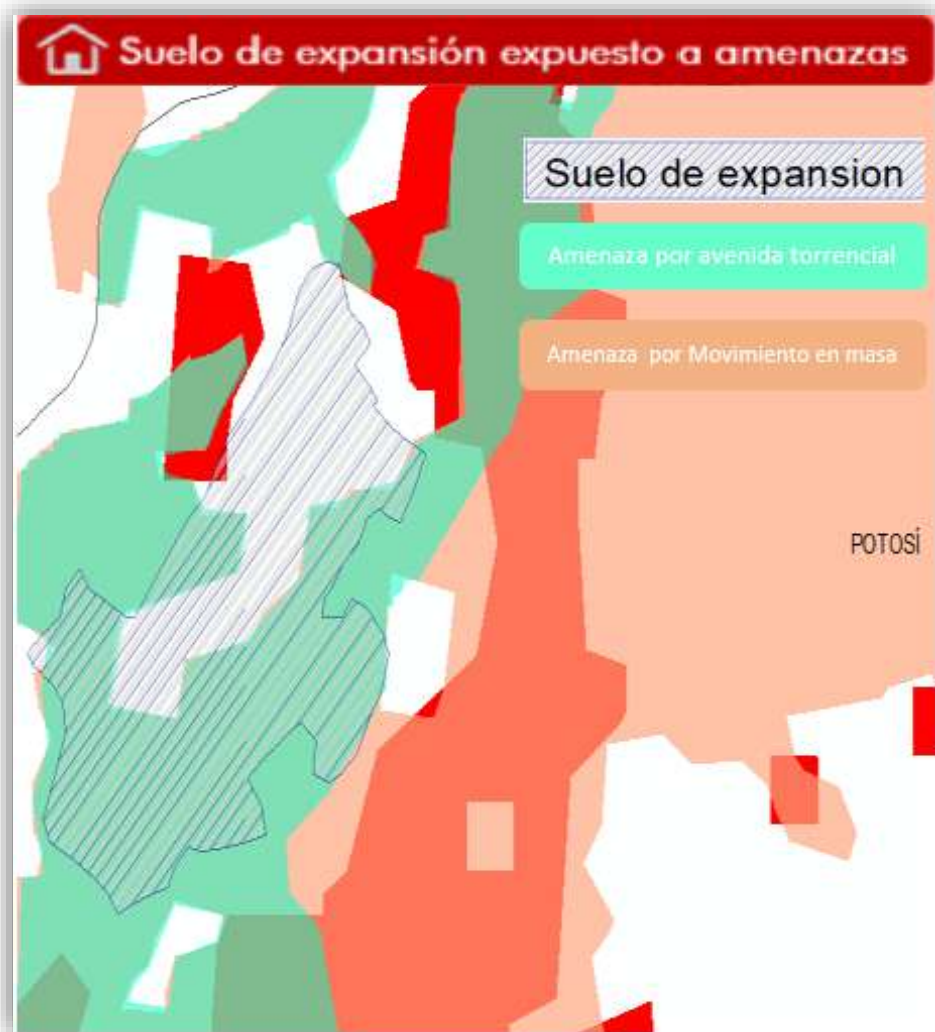


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**Potosí:** Potosí se encuentra localizado en zona de amenaza alta por movimiento en masa y avenidas torrenciales, los suelos de expansión definidos por este municipio, se encuentran a su vez afectados por movimientos en masa y avenidas torrenciales, demostrando su expansión y crecimiento de la población, por la cual se hace necesario la implementación de medidas de mitigación y control de amenaza dentro del esquema de ordenamiento territorial.



Figura 38 Zonas de amenaza alta para Potosí

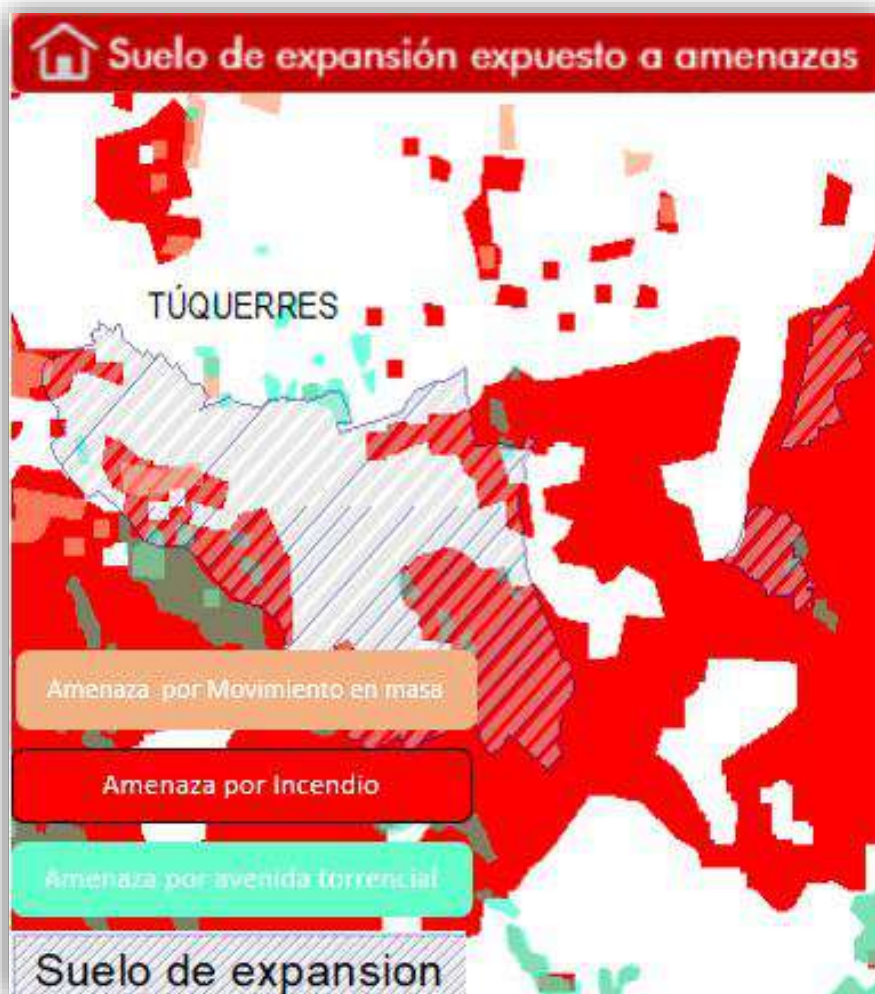


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**Túquerres:** Túquerres se encuentra localizado en zona de amenaza alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios, los suelos de expansión definidos por este municipio, se encuentran a su vez afectados amenazas por movimientos en masa e incendios; haciendo que la planificación para la mitigación y control de amenaza para este municipio sea necesaria.



Figura 39 Zona de amenaza alta para Túquerres



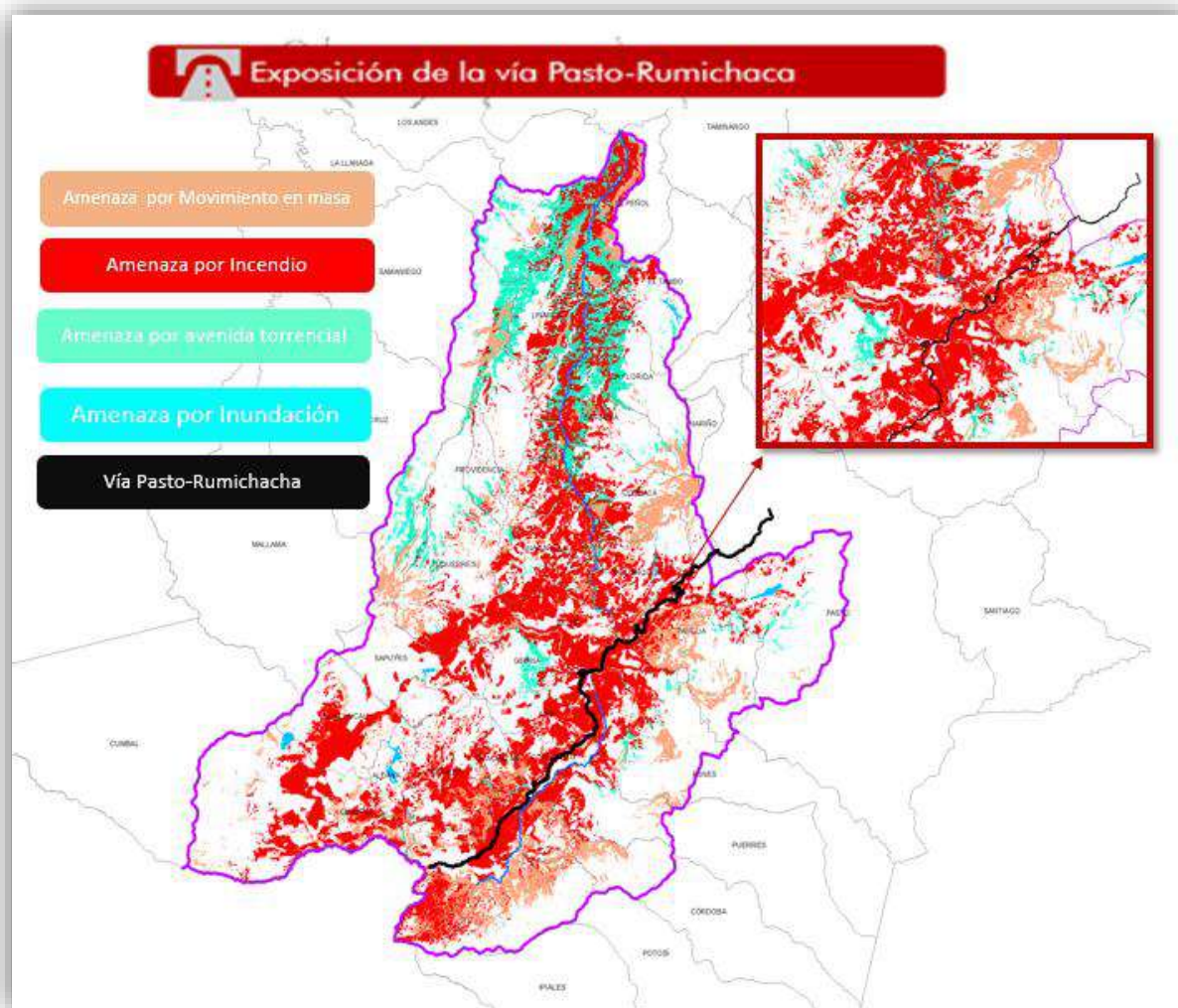
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.6 CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS A NIVEL NACIONAL O LOCAL

En la cuenca, se cuentan con proyectos futuros, los cuales, en caso de localizarse en zonas de amenaza alta, estarán altamente expuestos, por lo cual es necesario que planteen medidas de mitigación y prevención, para disminuir su vulnerabilidad en caso de la materialización del riesgo. Dentro de los proyectos viales, se encuentra el proyecto de la Vía Pasto-Rumichaca, la interacción de esta vía con las amenazas por movimientos en masa y avenidas torrenciales como se muestra en la siguiente figura, indica una mayor exposición y mayor probabilidad de daño, por lo cual se deben tomar las medidas necesarias en esta vía para mitigar las amenazas y controlarlas.



Figura 40 Megaproyectos expuestos a eventos amenazantes



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.3.7 ASPECTOS CONTRIBUYENTES A LA GENERACIÓN DE AMENAZAS

El crecimiento continuo de la población, la localización de actividades productivas en zonas de alta pendiente contribuye a la generación de nuevas áreas de amenaza alta por inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales; Además la deforestación, ampliación de la frontera agrícola, la sobre utilización del suelo y la variabilidad climática produce en un escenario tendencial el aumento de incendios forestales en la cuenca. Sumado a esto, la falta de sensibilización de las comunidades, y la poca cultura ambiental existente, contribuye al aumento de las actividades anteriormente mencionadas, causando así una ocurrencia cada vez mayor de estos eventos amenazantes.



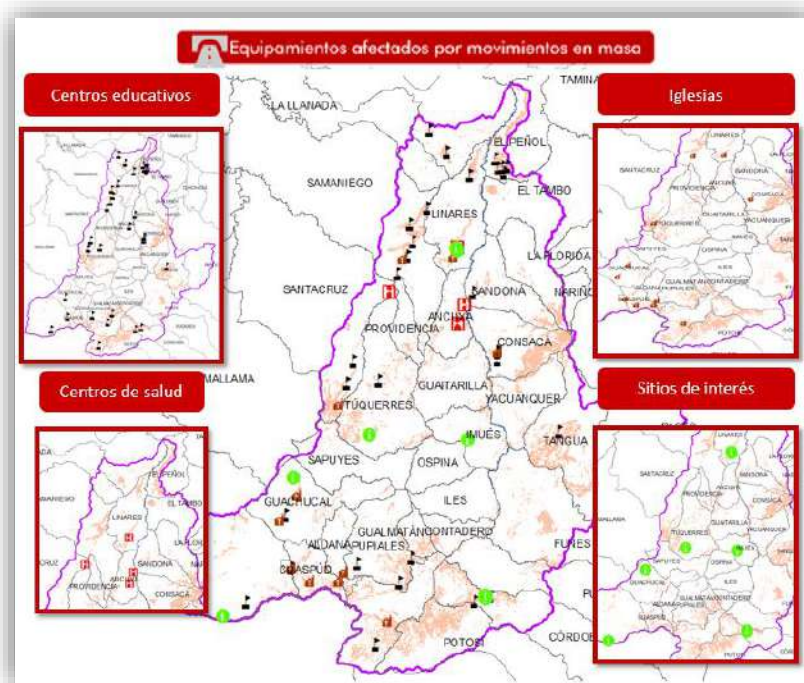
Estas actividades presentan una tendencia a aumentar dentro del horizonte de planificación del POMCA, por lo cual la tendencia de las zonas de amenaza alta sería a aumentar proporcionalmente a la tasa de aumento de estas prácticas.

### Índice de daño

Todas las viviendas e infraestructuras que no cuenten con las medidas sismo resistentes y que además se encuentran sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, inundación, avenidas torrenciales o incendios forestales, cuentan con un índice de daño alto, el cual tendera a aumentar a medida que los niveles de amenaza aumentan.

**Movimientos en masa:** Para el caso de movimientos en masa, se encuentran afectados 4 centros de salud, los cuales están altamente expuestos por su ubicación en zonas de amenaza alta, y por lo mismo contarán con un nivel de daño pre-existente en la planeación de la cuenca. Dentro de estos centros de salud afectados, destacan el Hospital de Cumbal pues es un equipamiento que por su infraestructura brinda un servicio vital a la comunidad. La cifra de centros educativos afectados es mucho más alta, y asciende hacia los 31 centros educativos afectados, expandidos por toda la cuenca; además de 12 iglesias o capillas, y 8 sitios de interés común ubicados igualmente en zonas de amenaza alta por movimientos en masa.

Figura 41 Equipamientos afectados por movimientos en masa



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

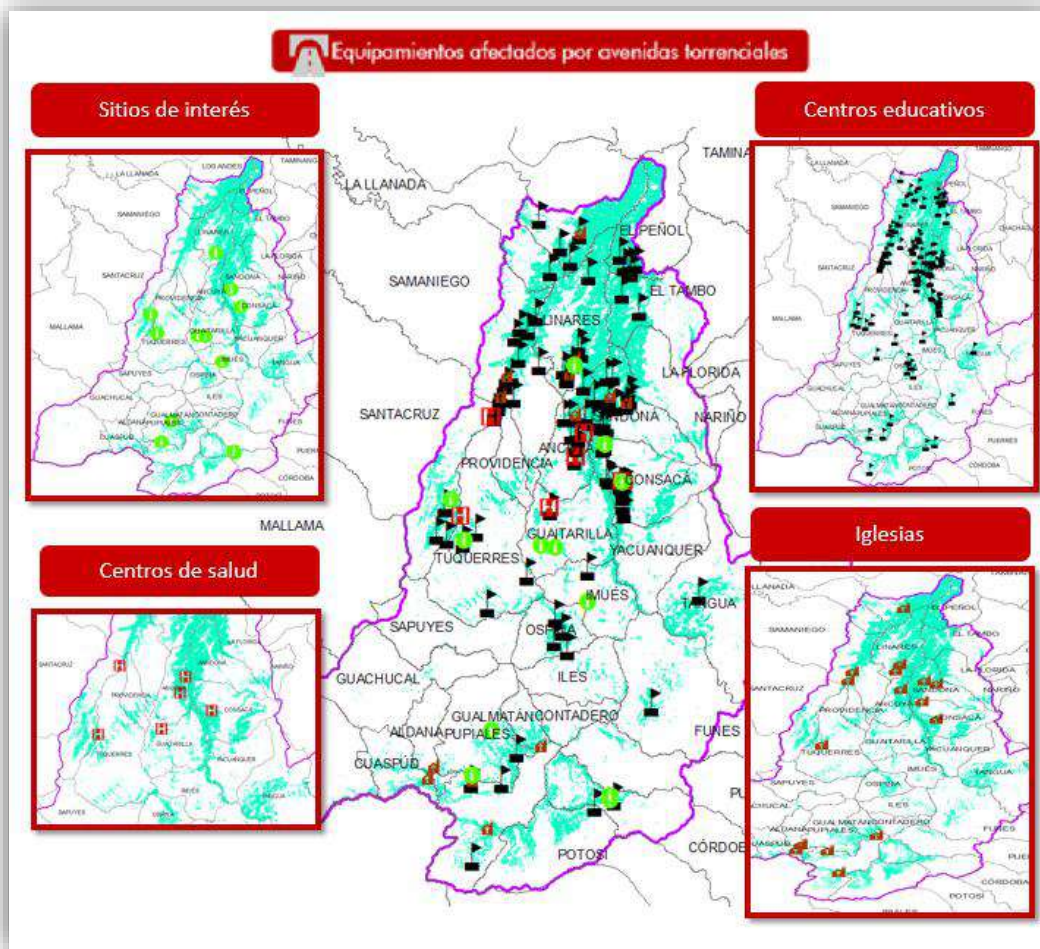
**Avenidas torrenciales:** Para el caso de avenidas torrenciales, se encuentran afectados 91 centros educativos, ubicados al norte de la cuenca se encuentran afectados por avenidas torrenciales, además de 1 iglesia, y 6 centros de salud, entre estos el Hospital de Linares y San Juan de





Bosco, los cuales están altamente afectados por avenidas torrenciales y 12 sitios de interés entre los cuales se encuentra la planta de tratamiento acueducto de Lineares.

Figura 42 Equipamientos afectados por avenidas torrenciales

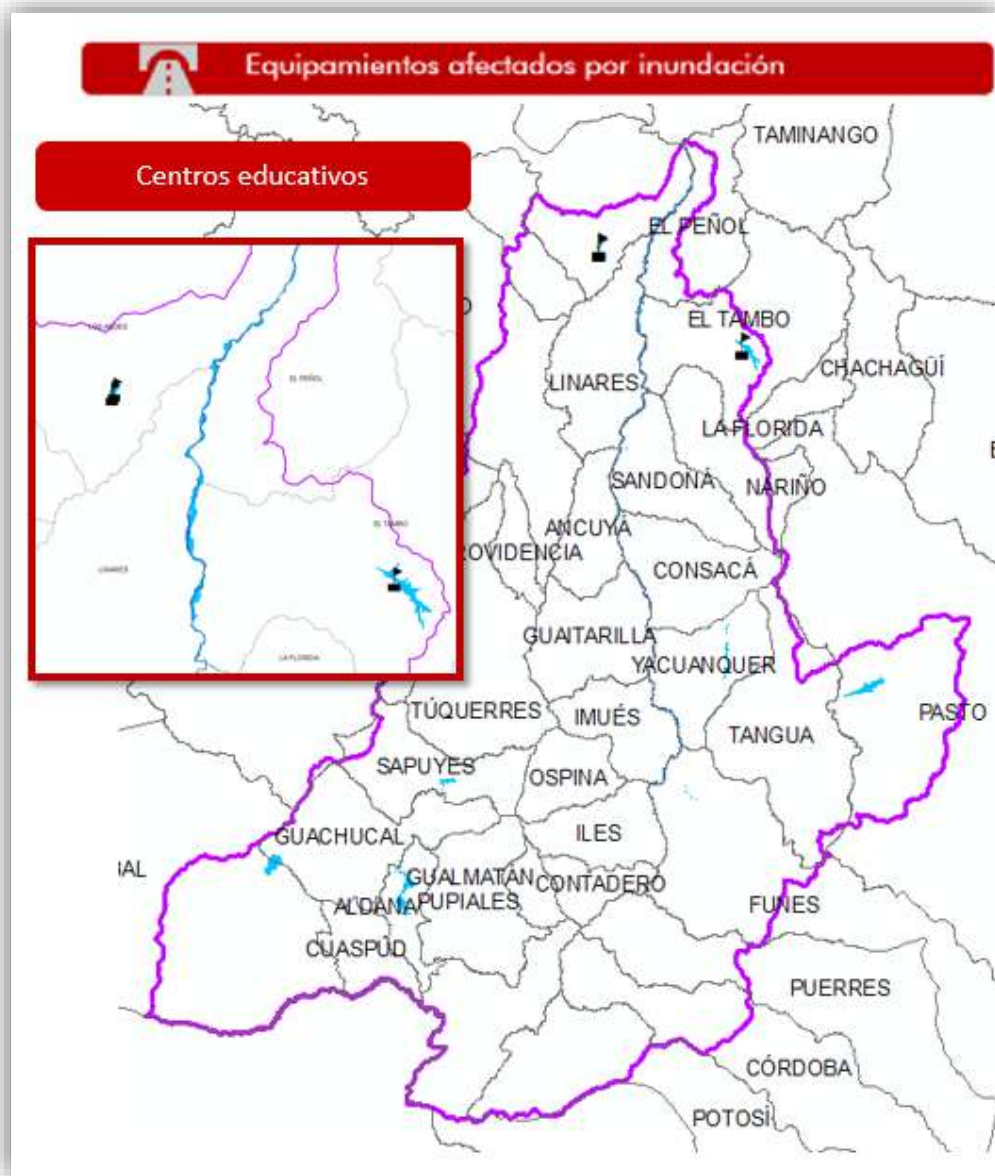


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**Inundación:** Los establecimientos educativos, son los únicos equipamientos afectados por inundación. Estos establecimientos se encuentran ubicados en la parte más baja hacia el norte de la cuenca.



Figura 43 Equipamientos afectados por inundación

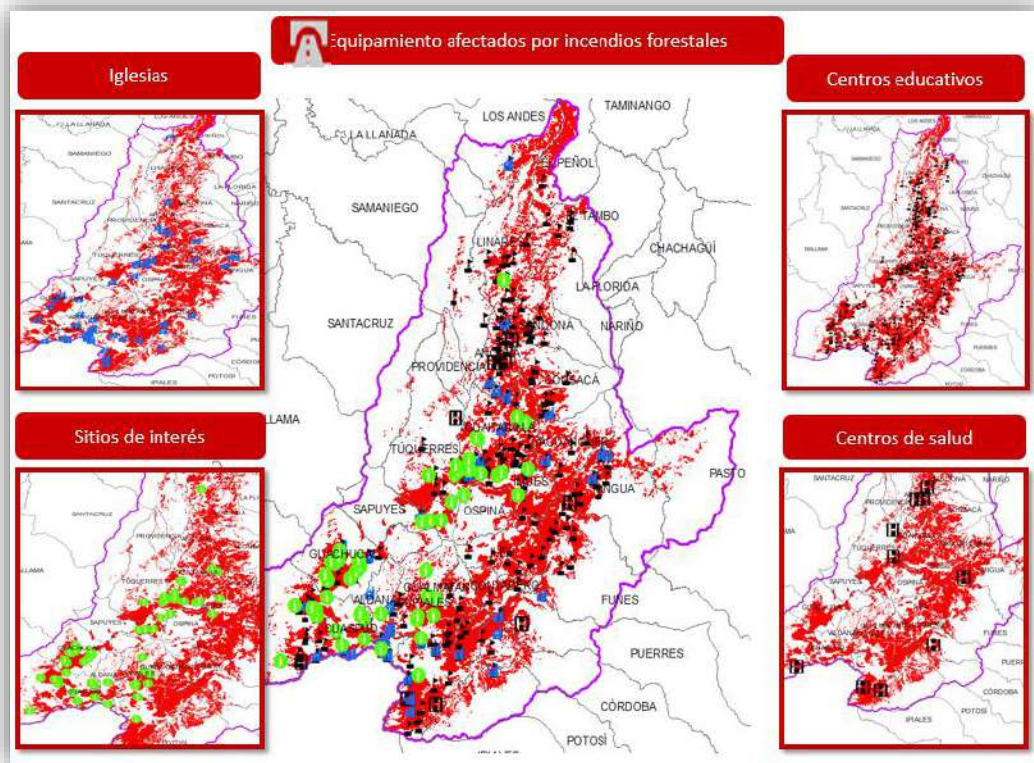


Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

**Incendios forestales:** Para el caso de incendios forestales, se encontraron afectaciones cerca de 184 centros educativos, 48 iglesias, 10 centros de salud y 58 sitios de interés común.



Figura 44 Equipamientos afectados por incendios forestales



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Los datos y resultados analizados en los ítems anteriores respecto al escenario tendencial en el componente de gestión del riesgo se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 16 Escenario tendencial para la gestión del riesgo

<p><b>Probabilidad de ocurrencia</b></p>	<p>Teniendo en cuenta lo mencionado en la identificación de variables clave, la variabilidad climática de la cuenca puede llegar a afectar la generación de los diferentes tipos de eventos amenazantes. En la cuenca, se esperan incrementos de temperatura, lo cual afectaría a los municipios de Consacá, Ancuyá, Sandoná, Santa Cruz, Linares, Samaniego, El Peñol, Sotomayor y Yacuanquer, generando efectos como incremento en los procesos de erosión y desertificación, pérdida de cursos de agua, aumento de la evapotranspiración, sequías, y una mayor ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>La variación en los valores de precipitación, influye directamente en la ocurrencia de inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales, además de afectar en la producción agrícola pecuaria de la cuenca. Estas dinámicas pueden modificar la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes en la cuenca objeto de ordenación, debido a la extensión y magnitud de estos fenómenos en el territorio.</p>
<p><b>Exposición a eventos amenazantes</b></p>	<p>Guachucal se encuentra localizado en zona de amenaza alta por movimientos en masa, los suelos de expansión definidos por este municipio se encuentran a su vez afectados por movimientos en masa e incendios; Ipiales se encuentra en zona de</p>



	<p>afectamente por movimientos en masa, localizándose su suelo de expansión sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios. Potosí es otro de los municipios ubicados en zonas de amenaza alta por movimiento en masa y avenidas torrenciales, los suelos de expansión definidos por este municipio a su vez afectador por movimientos en masa y avenidas torrenciales; Túquerres se encuentra localizado en zonas de amenaza alta por movimiento en masa, incendios forestales y avenidas torrenciales, los suelos de expansión definidos por este municipio, se encuentran a su vez afectados amenazas por movimientos en masa e incendios. El proyecto de la Vía Pasto-Rumichaca, la interacción de esta vía con las amenazas por movimientos en masa y avenidas torrenciales como se muestra en la siguiente figura, indica una mayor exposición y mayor probabilidad de daño, por lo cual se deben tomar las medidas necesarias en esta vía para mitigar las amenazas y controlarlas.</p>
<p><b>Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas</b></p>	<p>El crecimiento continuo de la población, la localización de actividades productivas en zonas de alta pendiente contribuye a la generación de nuevas áreas de amenaza alta por inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales; Además la deforestación, ampliación de la frontera agrícola, la sobre utilización del suelo y la variabilidad climática produce en un escenario tendencial el aumento de incendios forestales en la cuenca. Sumado a esto, la falta de sensibilización de las comunidades, y la poca cultura ambiental existente, contribuye al aumento de las actividades anteriormente mencionadas, causando así una ocurrencia cada vez mayor de estos eventos amenazantes.</p>
<p><b>Índice de daño</b></p>	<p>Todas las viviendas e infraestructuras que no cuenten con las medidas sismo resistentes y que además se encuentran sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, inundación, avenidas torrenciales o incendios forestales, cuentan con un índice de daño alto, el cual tendera a aumentar a medida que los niveles de amenaza aumentan. Para el caso de movimientos en masa, se encuentran afectados 4 centros de salud, los cuales están altamente expuestos por su ubicación en zonas de amenaza alta, y por lo mismo contarán con un nivel de daño pre-existente en la planeación de la cuenca, 31 centros educativos afectados, expandidos por toda la cuenca; además de 4 iglesias o capillas y 8 sitios de interés común ubicados igualmente en zonas de amenaza alta por movimientos en masa.</p> <p>91 centros educativos, ubicados al norte de la cuenca se encuentran afectados por avenidas torrenciales, además de 1 iglesia, 6 centros de salud, y 12 sitios de interés común.</p> <p>4 centros educativos son los únicos equipamientos afectados por amenaza por inundación.</p> <p>184 centros educativos, 48 iglesias, 10 centros de salud y 58 sitios de interés común, en los cuales se encontraron afectaciones por amenaza de incendios forestales.</p>

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.3.4 Análisis funcional

Tabla 17 Tendencia de las dinámicas funcionales de la Cuenca

Tendencia de las dinámicas funcionales de la Cuenca	
<p><b>Análisis de polos atractores y macro proyectos o sectores económicos emergentes.</b></p>	<p>En los escenarios tendenciales propuestos, se evidencia un factor predominante de expansión urbana, que se ha generado de manera policéntrica, con ciertos polos de importancia en el funcionamiento urbano, como lo es el caso de Ipiales, que, como centro subregional intermedio o centro de relevo secundario, tiene con función económica el desarrollo agropecuario, el de los servicios administrativos, comerciales y sociales de influencia próxima. No obstante, este depende del centro de relevo principal que se adjudica al municipio de pasto, sin embargo, este centro urbano se encuentra fuera de injerencia de los límites de la cuenca, por lo que se convierte en el proveedor de equipamientos urbanos indispensables para el servicio de su población u de las proximidades inmediatas, para la Cuenca.</p> <p>Ipiales junto con los municipios de Samaniego y Túquerres, son municipios eminentemente urbanos, que se encuentran en constante crecimiento y desarrollo, recargando la base de su economía en la generación de recursos industriales y en el comercio.</p> <p>Así mismos la Cuenca cuenta con una posición geográfica estratégica a nivel regional y nacional. Esto genera flujos de comercio internacional intenso, lo que permite la apertura económica. Estas dinámicas funcionales de los tejidos urbanos generan consecuencias positivas y negativas en términos de generación de empleo, innovación de procesos productivos que se articula mediante las economías locales y regionales y la afectación por cambios de coberturas y usos actuales que afectan los bienes y servicios ecosistémicos del territorio.</p>
<p><b>Análisis de movilidad regional de población y su relación con los indicadores socioeconómicos.</b></p>	<p>La dirección e intensidad de los flujos se hacen mayores dependiendo de la jerarquía del centro urbano, es decir que dentro de la cuenca se presenta un gran intercambio en términos de movilidad de habitantes y comercio, hacia los municipios de Pasto e Ipiales. Para el caso específico de esta Cuenca su movilidad e intercambio con el exterior de la misma y con Ecuador (país vecino), se dirigen con mayor intensidad, utilizando los ejes viales que comunican la Cuenca con Popayán, Florencia y Tumaco y Rumichaca para el caso internacional</p>

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053



### 1.3.5 Escenarios tendenciales de los diferentes Componentes a partir de los escenarios Tendenciales espacializados

En relación con el índice de Fragmentación (IF) y el índice de Vegetación Remanente (IVR) y Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN) como índices que hacen parte de la variable de BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, el índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH), Índice de retención y regulación hídrica (IRH), Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), Densidad poblacional (DP), Porcentaje de las áreas con conflicto de uso del suelo (%ACUS), Porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes (%AEE) y el Porcentaje y área de áreas protegidas del SINAP (%SINAP), a continuación, se hace un acercamiento al comportamiento tendencial, por cada una de los índices identificados.

#### 1.3.5.1 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

De acuerdo con los escenarios tendenciales, en el componente de biodiversidad y suelos se evidencio que el cambio sobre las coberturas naturales trae consigo una serie de problemas ambientales derivadas, que empiezan con la intervención sobre la relación suelo-agua-vegetación, en donde se altera la estructura del suelo, se cambia los procesos de escorrentía, interceptación, infiltración, evapotranspiración y escorrentía superficial. Este último proceso del ciclo hidrológico, representa la oferta hídrica disponible; en este sentido al alterar la composición y estructura del suelo, se están alterando una serie de procesos físicos que determinan la calidad de los ecosistemas, la fauna y flora presente en la cuenca, la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, soporte y condicionan el desarrollo de las actividades humanas a futuro por la disponibilidad de agua y por el grado de deterioro de los suelos.

En consecuencia, para establecer el grado de intervención sobre las áreas de conservación e interés ambiental y cultural en los próximos 10 años, con los problemas y conflictos identificados, a continuación, se presenta el análisis tendencial de la Cuenca a través de las variables claves priorizadas en el análisis prospectivo que pertenecen al componente de biodiversidad y suelo.

#### 1.3.5.2 Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN)

La cuenca hidrográfica del río Guátara manifiesta cambios y pérdida de cobertura natural por actividades productivas de los centros urbanos y rurales, acorde con la información del diagnóstico de dicha cuenca, el cual permite establecer la afectación del ecosistema aunando Índice de Vegetación Remanente (IVR) e Índice de Fragmentación (IF) para identificar de mejor manera los cambios multitemporales de la cobertura, teniendo en cuenta el número de bloques de vegetación y su grado de conectividad y el grado de presión de la población sobre el recurso transformado. Con los anteriores criterios y de manera conjunta, se encontró que la TCCN, tuvo solo el 1.01% de aumento alto, para el IF se presentó en el 48.79% de la cuenca en condiciones extremas y fuertes.

Acorde con los problemas (C1 a C6) identificadas para el Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN) se puede identificar el alto impacto sobre el territorio por la expansión agrícola como consecuencia de la falta de tierra adecuada para el desarrollo de actividades productivas de la



población que habita dichos territorios. Tenido en cuenta las proyecciones de crecimiento poblacional<sup>5</sup> y su consecuente Índice de presión demográfica, donde las familias se verán obligadas a buscar nuevas y mejores tierras para satisfacer sus necesidades básicas, en diez años se pueden iniciar nuevos procesos de transformación de las coberturas naturales por la tala para la ganadería y extracción de leña de esas nuevas tierras si no se ejerce un control adecuado de la expansión productiva, especialmente en las zonas rurales para mitigar nuevos y mayores procesos de erosión acelerada, riesgo de aridez e incremento de la vulnerabilidad hídrica.

Los resultados las observaciones planteadas en el mismo diagnóstico permiten apreciar cambios favorables en aumento de bosques de 35.581,1 hectáreas a 59481,4 hectáreas, (casi el doble a lo existente en el año 2002). Mientras las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva disminuyeron de 67.393,3 a 65.343,4 para el mismo periodo. Otras cifras están dadas por los cultivos transitorios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales presentaron una disminución media, en cuanto los cultivos permanentes, resultaron con una disminución medianamente alta. El grupo de pastos limpios, enmalezados o arbolados presentaron una disminución baja, pasando de 31.009,1 hectáreas a 29.416,5 hectáreas.

Lo anterior confirma el avance de la transformación y cambio de las coberturas naturales por las prácticas productivas humanas poco sostenibles que amenazan la capacidad regenerativa de la biodiversidad presente en la cuenca.

Para el escenario que comprende un periodo de análisis de seis (6) años se evidencia, en promedio, para coberturas naturales la reducción en pastos limpios de aproximadamente 157,04 ha, así como; mosaico de pastos con espacios naturales con 109,68 ha, red vial y territorios asociados con 102,20 ha, bosque fragmentado con 90,47 ha, bosque de galería y/o ripario 76,72 ha, otros cultivos transitorios 58,17 ha, mosaico de cultivos con 46,59 ha, herbazal denso de tierra firme arbolado 43,24 ha, arbustal denso con 43,17 ha, pastos arbolados con 39,63 ha, pastos enmalezados con 28,52 ha, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 24,67 ha, ríos con 20,95 ha, bosque denso alto de tierra firme con 20,57 ha, arbustal abierto con 18,40 ha, bosque abierto alto de tierra firme con 17,73 ha, mosaico de cultivos y espacios naturales con 9,51 ha, herbazal denso de tierra firme no arbolado con 7,01 ha, zonas industriales o comerciales con 4,33 ha, bosque abierto bajo de tierra firme con 4,29 ha, vegetación acuática sobre cuerpos de agua con 3,93 ha y bosque denso bajo de tierra firme con 3,64 ha. De las anteriores coberturas, las que sufrieron mayor daño, debido a un porcentaje significativo de cambio respecto a su área actual, son zonas industriales o comerciales con una reducción del 47,06 %, vegetación acuática sobre cuerpos de agua con una reducción de 44,29 %, otros cultivos transitorios con 12,17 % y, el restante cuenta con una reducción de sus áreas inferior al 5%.

De igual importancia, para este escenario entendido a 10 años, se evidencia la inclusión de tres coberturas entendidas como mosaico de cultivos y espacios naturales, zonas industriales o comerciales

---

<sup>5</sup> La tasa de crecimiento en el área de la cuenca para el 2005 era de 2,13 y para el 2016 de 3,41, evidenciando la tensión a aumentar la población en cerca de 1,2 en una década. Estadísticas Vitales DANE 2014.



y bosque abierto bajo de tierra firme, respecto al escenario uno; la reducción de otras coberturas incremento los usos proyectados, en conclusión, el total de coberturas alteradas en miras de proyectar los usos estimados son; pastos limpios con una reducción de 68,34 ha, mosaicos de pastos con espacios naturales con 62,30 ha, bosque fragmentado con 53,11 ha, bosque de galería y/o ripario con 38,33 ha, otros cultivos transitorios con 37,80 ha, red vial y territorios asociados con 37,29 ha, pastos arbolados con 28,84 ha, mosaico de cultivos con 26,40 ha, arbustal denso con 24,61 ha, pastos enmalezados con 17,92 ha, ríos con 10,31 ha, bosque denso alto de tierra firme con 10,0 ha, arbustal abierto con 9,60 ha, herbazal denso de tierra firme arbolado con 8,91 ha, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 5,06 ha, bosque abierto alto de tierra firme con 2,93 ha, herbazal denso de tierra firme no arbolado con 0,80 y para las coberturas de bosque denso bajo de tierra firme y vegetación acuática sobre cuerpos de agua, se mantuvieron las áreas proyectadas para el escenario a tres años.

En cuanto a usos actuales del suelo, para un periodo de proyección a diez años, se destinan diferentes coberturas a la proyección de los usos estimados previamente, teniendo por resultado la reducción en promedio de áreas de protección (1.009,41 ha), seguido de infraestructura y transporte (290,27 ha), cultivos transitorios intensivos (93,49 ha), cuerpos de agua naturales (59,64 ha), materiales de construcción (8,60 ha) e industrial (5,44 ha). Asimismo, las áreas que se ven afectadas en mayor medida, corresponden a las áreas destinadas a uso industrial con una reducción del 59,11% respecto su área actual, también se presenta la reducción de las coberturas correspondientes a materiales de construcción con alteración en su área equivalente al 19,90 %, cultivos transitorios con el 19,56 % y el restante cuenta con un cambio de sus coberturas, respecto a las actuales, de menos del 10 %. De igual forma, se evidencia que las áreas que presentan mayores cambios respecto al escenario 1, corresponden a las áreas destinadas a protección (348,27 ha), infraestructura y transporte (77,24 ha), cultivos transitorios intensivos (25,77 ha) y cuerpos de agua naturales (16,43 ha); las áreas restantes no presentaron cambios para este escenario respecto al anterior.

El escenario a 10 años, evidencia, que de las tres coberturas proyectadas; MPC, TU y TDD, es la primera la que cuenta con mayor alteración del territorio, dicha alteración corresponde a un 31,14 %, porcentaje que equivaldría, para un periodo de proyección a diez años, a coberturas destinadas a MPC, en este orden descendente, se encuentra TU con 0,95% y TDD con 1,23%. Las coberturas, que en promedio evidencian mayor alteración son las destinadas a ZEM, ZI y VASCA, las cuales cuentan con un 53,97%, 47,06% y 44,30% respectivamente. Por un lado, las dos primeras coberturas tienden a descartarse para la proyección de MPC debido a las condiciones del suelo producto de las actividades que se desarrollan, impidiendo con ello el desarrollo de MPC; por otro lado, se recalca la importancia de la reducción de VASCA, en tanto dicha vegetación comprende una cobertura esencial dentro de las áreas húmedas continentales, alterando con ellos las fuentes hídricas las cuales pueden ser; zonas inundables, pantanos y terrenos anegadizos, dónde el nivel freático se encuentra al nivel del suelo de manera temporal o permanente (Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales , 2010). La Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, es una categoría que comprende la vegetación flotante establecida sobre los cuerpos de agua, recubriéndolos de forma parcial o total. Para el caso de Colombia, esta cobertura se encuentra en lagunas y lados con procesos de eutrofización así, como también se presenta en cuerpos de agua localizados en zonas bajas, planicies de inundación o





desborde. Su alteración, influye directamente con la presencia de espejos de agua y en promedio, comprende áreas superiores a 25 ha (Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales , 2010).

Otras áreas que presentan alteración son; otros cultivos transitorios (16,23 %), red vial y territorios asociados (4,76 %), zonas quemadas (3,95 %), bosque abierto bajo de tierra firme (2,87 %), pastos arbolados (2,22 %), pastos limpios (2,12 %), ríos (1,84 %), bosque de galería y/o ripario (1,20%), bosque fragmentado (1,09 %), mosaico de pastos con espacios naturales (1,09%), arbustal denso (0,91 %), arbustal abierto (0,84 %), pastos enmalezados (0,81%), mosaico de cultivos (0,55%), bosque abierto alto de tierra firme (0,38%), bosque denso de tierra firme arbolado (0,35%), bosque denso bajo de tierra firme (0,25%), bosque denso alto de tierra firme (0,18 %), mosaico de cultivos y espacios naturales (0,12 %), herbazal denso de tierra firme no arbolado (0,07%) y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (0,05 %). En conclusión, se estima en promedio una proyección de crecimiento en las coberturas destinadas a MPC equivalente al 3,27% (3.581,73 ha), para coberturas TU un incremento del 1,83% (62,00 ha) y para TDD un incremento de 4,32 % (186,42 ha).

En cuanto a la proyección a diez (10) años para las coberturas de uso actual, se evidencia que la proyección que mayor número de coberturas involucro y, por tanto, hubo reducción de dichas coberturas, comprende el escenario a diez años de las coberturas se Sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería; en comparación, la proyección de las coberturas destinadas a RES y a PSI, contaron con menor número de coberturas implicadas. Sin embargo, en promedio la afectación a todas las coberturas se aprecia de la siguiente manera; áreas destinadas a uso industrial cuentan con una reducción del 59,11% respecto su área actual, cultivos transitorios intensivos con una reducción del 21,98% (105,08 ha), materiales de construcción con 19,90 % (8,60 ha) de reducción de sus áreas actuales, infraestructura y transporte con 10,82% (348,03 ha), cuerpos de agua naturales con 3,52 % (58,45 ha) y áreas destinadas a protección con una reducción de 1,11 % (1.336,79 ha). Para este escenario de proyección para las tres coberturas. Se contó con un incremento promedio para cada una de las coberturas de proyección de; SCA con 8.608,59 ha (4,01%), PSI con 930,51 ha (4,49%) y RES con 157,21 ha (4,63 %), respecto a su área actual. Como se logra apreciar, las coberturas que mayor alteración sufrieron, debido al número de áreas de las diferentes proyecciones, comprenden las áreas protegidas.

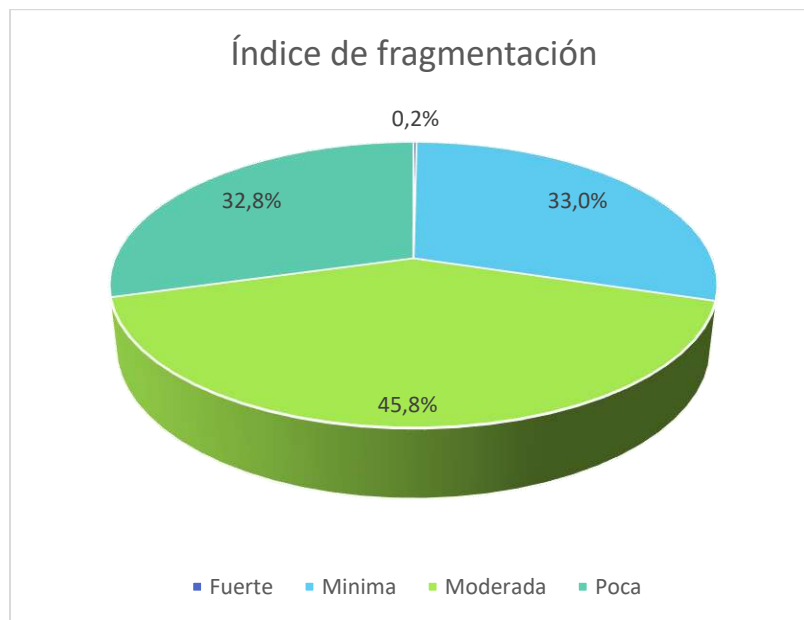
Las áreas protegidas y en general, el ambiente, proporciona un sin número de recursos que repercute en la obtención de ganancias directas, recursos de subsistencia o beneficios menos tangibles como lo es el bienestar espiritual o mental. Las áreas destinadas a protección cuentan con objetivos de conservación de biodiversidad, además cuentan con varios beneficios y, al reducir estas áreas, la reducción de estos beneficios y servicios ecosistémicos que estas aportan, también se ven involucrados. Dentro de algunos beneficios, se puede encontrar la provisión de servicios de subsistencia (pesca, agricultura, entre otros), apoyo de la vida (agua, aire, entre otros), regulación de otros ecosistemas importantes (manglares), contenedor de riqueza cultural y de recreación (sitios sagrados, senderos con caminatas); lo anterior repercute en la promoción de otros servicios como; biodiversidad, empleo, alimento, agua, valores culturales, salud y recreación, conocimiento, mitigación del cambio climático, servicios de polinización, materiales, entre otros (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, s.f). La reducción de estas áreas, para este caso equivalente a 1.336,79 ha, equivale a una reducción

significativa de todos los servicios que de estas áreas se derivan, alterando la calidad de vida de la comunidad.

### 1.3.5.3 ÍNDICE DE VEGETACIÓN REMANENTE (IVR) E ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)

En la cuenca del río Guáitara, comparando las coberturas de la tierra para el año de 2002 y 2015 se puede ver que, en las coberturas naturales, los bosques han aumentado en un porcentaje alto, con un IVR de 167,2% pasando de 35.581,1 hectáreas a 59.481,4 hectáreas. Mientras que las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva han disminuido de 67.393,3 hectáreas a 65.343,4 hectáreas y con IVR de 97%; para los dos casos las coberturas han sido escasamente transformadas y su sostenibilidad es alta, sin embargo, si se observa la fragmentación de los ecosistemas, que se encuentra en un estado moderado con un 45,8 %, con algunas zonas de fragmentación mínima 33% y poca 32,8%. Para las áreas de la parte inferior de la cuenca se establecen zonas sin coberturas sensibles. Por su parte las áreas de fragmentación fuerte son pequeñas con un porcentaje de 0,2%, teniendo en cuenta que las acciones por actividades productivas no sigan avanzando en el territorio.

**Figura 45 Índice de fragmentación en la cuenca del río Guaitara**



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Las actividades socioeconómicas que están generando fragmentación sobre los ecosistemas de la cuenca, son las del sector primario, agricultura y ganadería, que cada vez se desplazan hacia zonas más altas, deteriorando la estructura del suelo, por el uso de agroquímicos y el uso intensivo de los suelos, sin dejar un tiempo de descanso en el que puedan recuperar los nutrientes perdidos y el conflicto por uso del suelo, además de la tala indiscriminada de la cobertura boscosa, que es el hábitat principal de la fauna endémica, En consecuencia si sobre la cuenca del Río Guáitara, se siguen generando parches y relictos de bosques, aumentando el índice de fragmentación y el índice de vegetación remanente, en los próximos años, se podría llegar a intervenir tanto estos ecosistemas, perdiendo así la fauna que en este momento se encuentra en peligro de extinción; adicional a una reducción



significativa sobre el aprovisionamiento de los servicios ecosistémicos, que son regulados principalmente por los ecosistemas de alta montaña, que son los que presentan mayores índices de fragmentación.

#### 1.3.5.4 PORCENTAJE Y ÁREA (HA) DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP (%SINAP) Y PORCENTAJE DE ÁREA DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PRESENTES (%AEE)

Para el caso de estas índices y sus áreas, en especial al encontrarse dentro del plano de influencia-dependencia en el área de las variables reguladoras, las cuales se convertirían en "llave de paso" para alcanzar el cumplimiento de las variables clave, se incluyeron dentro del escenario tendencial pero con el fin de mostrar su rol dentro de los escenarios tendenciales dentro de la cuenca, mencionando la importancia de áreas que se identificaron como un conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión, de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local y como categoría de ordenación de protección, se encuentran áreas de Importancia Ambiental, las cuales incluyen ecosistemas estratégicos que aún no son declarados de protección nacional o internacional, pero que más sin embargo representan alta funcionalidad y son importantes en la prestación de bienes y servicios ecosistémicos para la Cuenca. Por lo tanto, se muestra en la tabla 18 el porcentaje y área del SINAP en la cuenca y en la tabla 19 el porcentaje de Áreas de importancia ambiental y ecosistemas estratégicos en la cuenca.

**Tabla 18 Porcentaje de áreas del SINAP en la cuenca**

Nombre	Categoría	Área (ha) total	Área (ha) en la Cuenca
Galeras	Santuario de Fauna y Flora	7.615	6.408,80
Hoya Hidrográfica De Los Ríos Bobo Y Buesaquillo	Reserva Forestal Protectora Nacional	4.709	3.823,45
Volcán Azufral – Chaitan	Parque Natural Regional	6.333,92	3.916,28
Paramo Paja Blanca, Territorio sagrado del pueblo de los Pastos	Parque Nacional Regional	3.107	3.107
Páramo Ovejas – Tauso	Parque Natural Regional	15.000,82	12.589,59
Páramo Cerro Negro – San Francisco	Área en proceso declaratorio como Parque Natural Regional	18.884	10.276
Enclave subxerofítico del Patía	Área en proceso declaratorio como Distrito Regional de Manejo Integrado	21.291,04	3.489,93
Guayacanes Del Llano Verde	Reservas de la Sociedad Civil	22	22
Pueblo Viejo	Reservas de la Sociedad Civil	275	275
Oso Villanueva	Reservas de la Sociedad Civil	100	100
Los Rayos	Reservas de la Sociedad Civil	4	4

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



**Tabla 19 Porcentaje de áreas de importancia ambiental y ecosistemas estratégicos en la cuenca**

Nombre	Categoría	Área total (ha)	Área (ha) en la Cuenca
Páramo Chiles-Cumbal	Ecosistema Estratégico	64.654	33.574,56
Páramo La Cocha – Patascoy	Ecosistema Estratégico	152.830	41.588,19
Humedal Totoral	Ecosistema Estratégico	937,56	937,56
Humedal Laguna de la Bolsa	Ecosistema Estratégico	1.958,25	1.958,25
Acuíferos vulnerables. (formación <i>Qal, Qsgf y Q1dg</i> )	Ecosistema Estratégico	25.888,70	25.888,70
Bosque seco tropical	Ecosistema Estratégico	710.475,76	1.955,64
Bosque de Galería y/o ripario	Otras áreas de importancia ambiental	10.532,67	10.532,67
Zonas pantanosas	Otras áreas de importancia ambiental	243,14	243,14
Lagos y lagunas	Otras áreas de importancia ambiental	346,49	346,49
Ríos	Otras áreas de importancia ambiental	1.139,87	1.139,87
Altiplano Nariñense	Zona arqueológica	65.268,89	65.268,89
Pupiales	Zona arqueológica	8.022,84	8.022,84
Resguardo indígena Carlosama	Resguardo indígena	278,16	266,19
Resguardo indígena aldea de María	Resguardo indígena	2.244,31	2.244,31
Resguardo indígena Cumbal	Resguardo indígena	315,29	313,99
Resguardo indígena Muellamuez	Resguardo indígena	71,26	70,98
Resguardo indígena Pasto de Funes	Resguardo indígena	12.316,49	7.200,56
Resguardo indígena Pasto de Iles	Resguardo indígena	65,85	59,47
Resguardo Inchunchala de Miraflores	Resguardo indígena	12.917,004	12.917,004
Resguardo Gran Tescual	Resguardo indígena	9.265,54	9.265,54
Resguardo indígena Quillasinga Refugio del sol	Resguardo indígena	522,91	0,51
Resguardo indígena Carlosama	Resguardo indígena	278,16	266,19

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



### 1.3.5.5 PORCENTAJE DE LAS ÁREAS CON CONFLICTO DE USO DEL SUELO (%ACUS)

La cuenca en su gran mayoría se encuentra en condiciones adecuadas con respecto al uso de la tierra, sin embargo, es importante resaltar el conflicto de subutilización presente en la Cuenca, con mayor porcentaje de presencia en el territorio, esto con el fin de que se realicen estudios que potencialicen las actividades combinadas sobre suelos que tengan dicho potencial, mejorando la economía y la calidad de vida de la población.

Se pueden presentar escenarios tendenciales de crecimiento en su desarrollo y en sectores agrícolas. Se puede definir la expansión de la actividad productiva de manera sostenible integrando las dinámicas de todos los sectores con injerencia en la cuenca, de tal manera que se encuentre el equilibrio entre ellos, buscando la conservación y protección de los bienes y servicios que presta el suelo, lo que puede conllevar a un manejo inadecuado o en zonas no aptas para dichas actividades (Problemas D1, D2, D5 y D6).

**Tabla 20 Subutilización o sobreutilización del suelo en el territorio de la cuenca**

CONFLICTO	GRADO	ÁREA ha	% OCUPACIÓN
Zona urbana		6.576,13	1,80
Adecuado		81.671,08	22,46
Subutilización	Ligera	3.460,14	0,95
	Moderada	47.200,96	12,98
	Severa	74.296,96	20,43
Sobreutilización	Ligera	104.798,21	28,81
	Moderada	18.667,41	5,13
	Severa	26.969,16	7,42

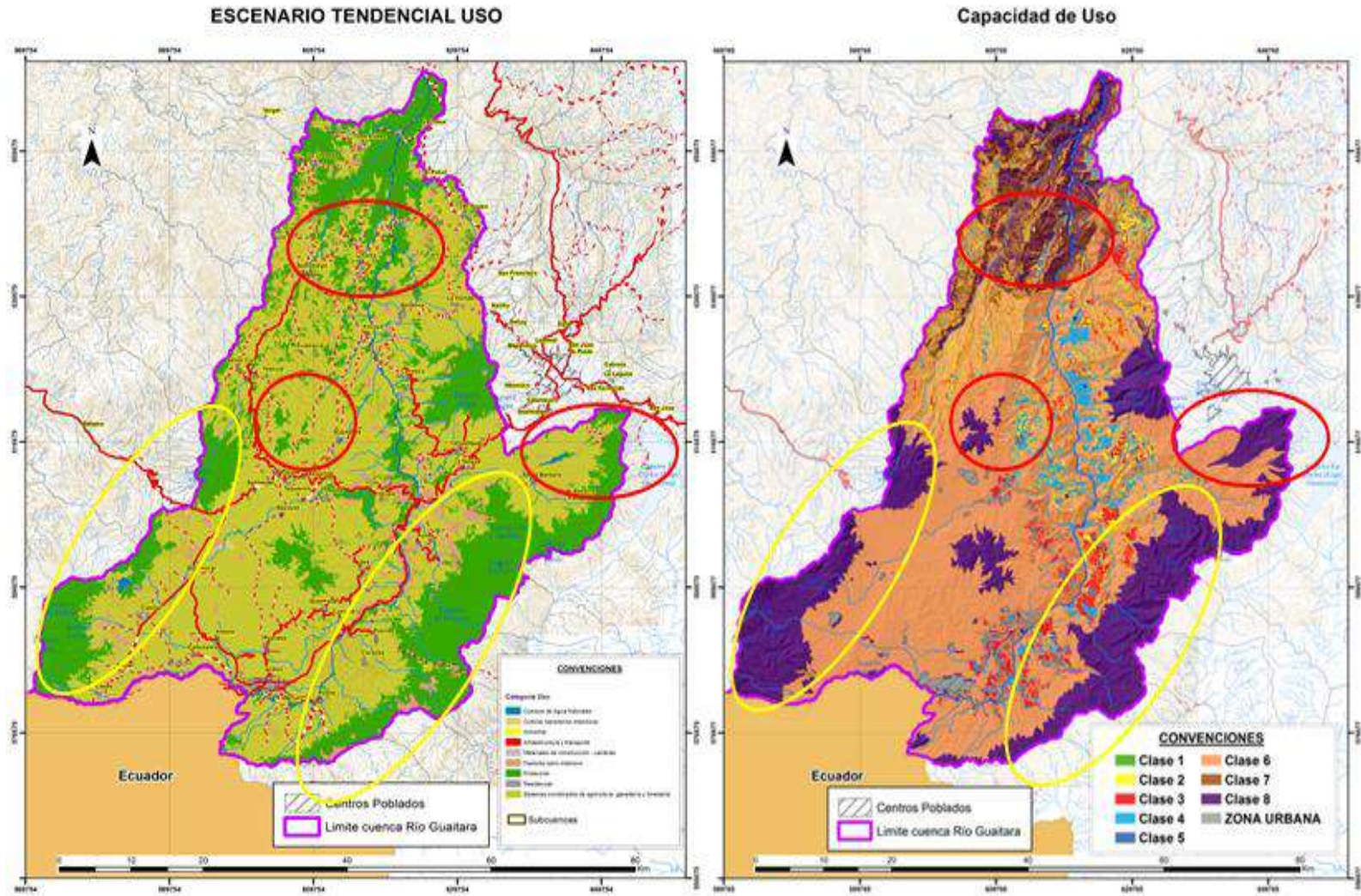
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Una comparación entre el escenario tendencial de uso de los suelos para el año 10 y la capacidad de uso determinada en la fase diagnóstico, permite evidenciar las áreas que podría presentar conflicto por uso del suelo en los próximos años, debido a que la vocación del territorio no coincidirá con la aptitud del suelo. Bajo este escenario tendencial se observa una disminución sobre las clases agrologicas 7 y 8 que son las que tiene una aptitud de conservación, por ser zonas de con altas pendientes, de baja profundidad efectiva y para el establecimiento de plantas de raíces cortas, de carácter protector.

En la Figura a continuación las áreas señaladas con color rojo son sectores de la cuenca en donde se evidencia conflictos por uso, debido a que las características de las clases agrologicas, no coinciden con el uso definido bajo el escenario tendencial, se observa que los sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería, son coberturas predominantes sobre los sistemas de protección y ecosistemas de Paramo, Bosque abierto alto de tierra firme, Bosque denso alto de tierra firme y Bosque denso bajo de tierra firme.



Figura 46 Comparación Escenario Tendencial de uso del suelo con Capacidad de uso de la tierra.



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053 Capacidad de Uso: Ver mapa 16, Folio 1688, Carpeta 3, caja 3



Por otro lado, las clases agrologicas que no presentan conflicto por uso del suelo, bajo el escenario tendencial, son los sectores de la cuenca señalados de color amarillo, donde el uso de protección está destinado para las clases agrologicas 8, también se observa que la cuenca, presenta una mínima extensión en clases agrologicas 1, 2 y 3, por lo que el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias intensivas, podría a llegar a magnificar los procesos de erosión y deterioro del suelo, además de cambiar los procesos físicos de la cuenca.

#### 1.3.5.6 OFERTA HÍDRICA

La primera variable abordada desde el componente de recurso hídrico, es la Oferta Hídrica (OH), que reviste su importancia dada relación con los indicadores emitidos por el IDEAM para evaluar el estado de la cantidad y calidad de agua teniendo en cuenta la disponibilidad y afectación de orden antrópico desde los Índices de Regulación y Retención hídrica (IRH), Índice de Uso del Agua (IUA), Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH), Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET). OH que a su vez se inter relaciona con la demanda asociada y las características físicas de la cuenca.

Acorde con la fase de diagnóstico, para la Oferta Hídrica y su relación con el rendimiento hídrico para la subzona hidrográfica, presenta rendimientos medios de 19.4 l/s-km<sup>2</sup> con variaciones en condiciones mínimas y máximas. El resultado se expresa en la oferta hídrica total de año medio en 70473.6 l/s y para el año Seco en 35548.5 l/s, con una relación porcentual del 50.4%

El balance otorgado al estimar la oferta hídrica en condición de año hidrológico normal y seco, permite esclarecer que la escorrentía superficial de la cuenca del Río Guáitara es medianamente afectada por los fenómenos de variabilidad climática, donde se percibe que, en periodos de estiaje asociados al *Niño*, permanecen caudales por encima del 30% del caudal medio en todas las unidades y en general, persisten valores promedios del 50%.

Sin embargo, al establecer las asociaciones del índice de OH con los problemáticas, las cuales hacen referencia al incremento de la contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, vertimientos de aguas residuales de poblaciones urbanas y rurales, además de la afectación de ecosistemas estratégicos que equilibran los afluentes en zonas altas y cauces naturales, en diez años pude disminuir la oferta hídrica del ecosistema natural, sumado a la mayor demanda hídrica que se ejercerá de manera directa por el Crecimiento Poblacional (r) y su respectivo Índice de Presión Demográfica (IPD), por mayores requerimientos para consumo y desarrollo de las actividades productivas. Lo anterior traerá como resultado la reducción del volumen de agua necesario para el sostenimiento de los ecosistemas de la cuenca.

Las condiciones anteriores denotan un débil equilibrio de la OH, si se tiene en cuenta que las 54 sub cuencas, 30 presentan valores promedios (entre 49,8% y 30,6%) por debajo del 50%. Los territorios de sub cuencas a su vez, son zonas susceptibles a los conflictos de abastecimientos no controlados según al análisis de futuro.

En cuanto a la oferta hídrica expresa a través de los caudales mínimos empleados para el cálculo de los periodos de retorno, se observa la tendencia de las subcuencas es a disminuir su caudal, a medida



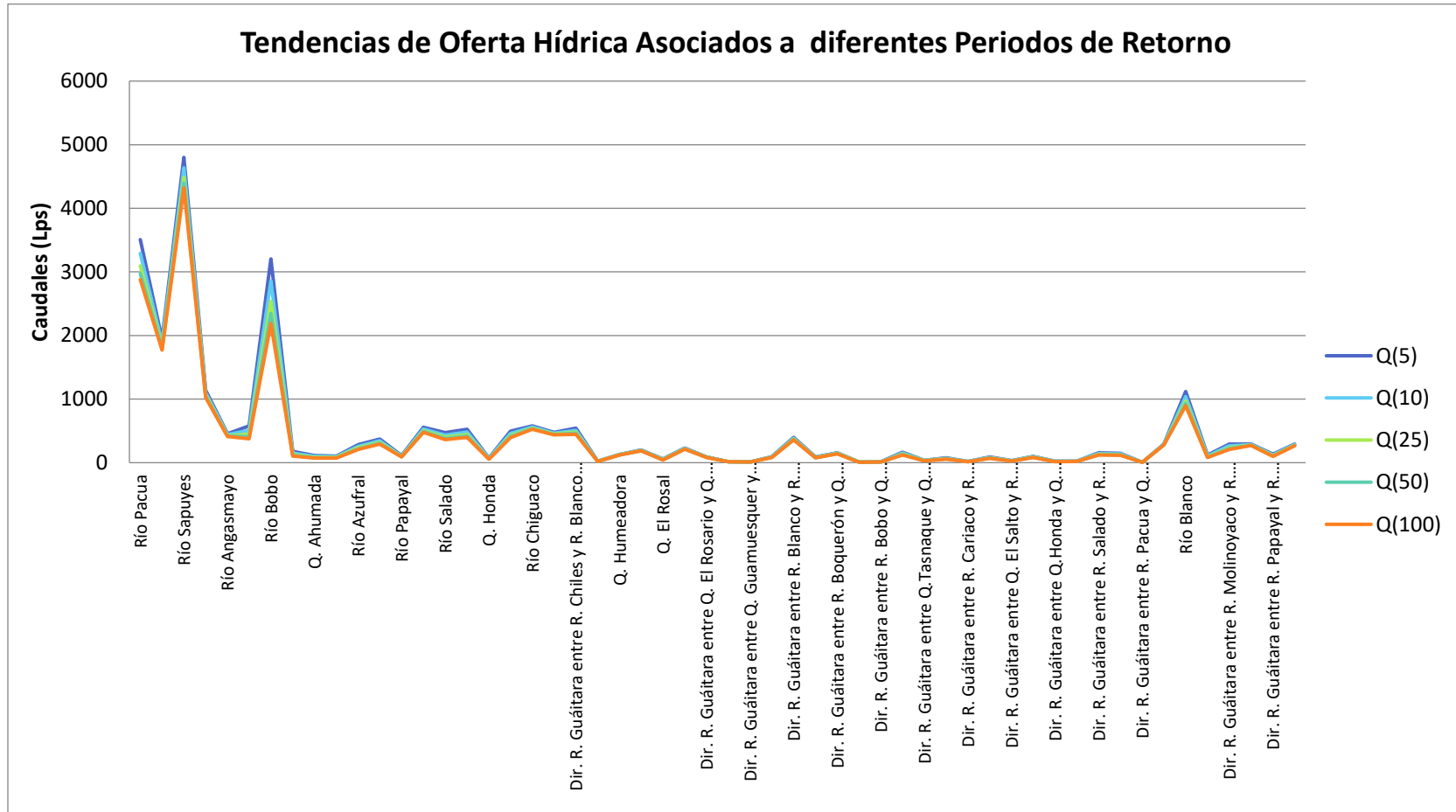
que transcurre el tiempo. Las subcuencas que en los próximos años presentan una oferta superior a los 3000 Lps son las subcuencas de los Río Pascua, Río Sapuyes y Río Bobo. El resto de las subcuencas presentan una oferta hídrica por debajo de los 1000 lps y las subcuencas que presentan una oferta hídrica muy cercanas a cero, son la subcuenca de Quebrada Honda, la Quebrada Saraconcho, la Quebrada el Rosal, Dir entre Quebrada Frontales y Quebrada Guamuesquer, Dir entre Quebrada Guamuesquer y Río Chiguaco, Dir Quebrada Honda y Quebrada Saraconcho y Dir Quebrada Saraconcho y Río el Salado.

En la Figura 47, que, para un caudal de retorno de 100 años, todas las subcuencas disminuyen su caudal considerablemente con el periodo de retorno, el río Pascua pasa de un caudal de aproximadamente 3600 Lps para el periodo de retorno 5 a un caudal inferior a los 3000 Lps para el año 100. Así mismo el Río Sapuyes exhibe un comportamiento similar con un caudal superior a los 4500 Lps para el año 5 y un caudal de aproximadamente 4000 Lps para el año 100; Cambios sobre la oferta hídrica que son significativos, si se tiene en cuenta la demanda actual de los diferentes sectores económicos.





Figura 47 Tendencia de la Oferta hídrica Disponible



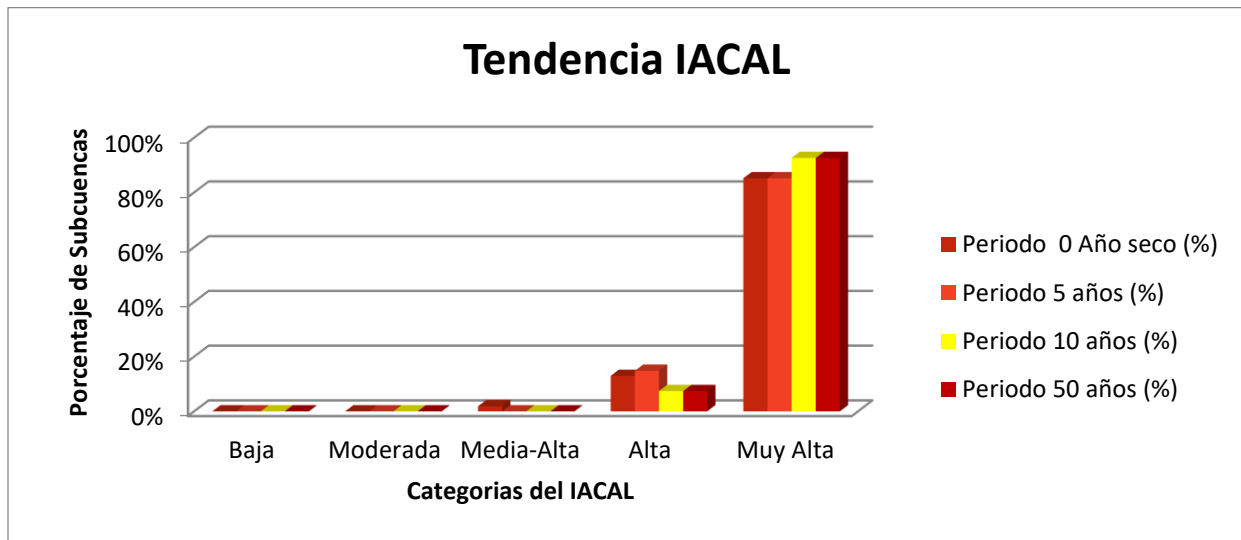
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Siguiendo con el análisis tendencial de las variables claves que explican los conflictos identificados para la cuenca, se presenta las tendencias de calidad de agua y oferta hídrica, a través de los índices de alteración potencial de la calidad de agua, índice de uso superficial del agua e índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico

### 1.3.5.7 ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE LA CALIDAD DEL AGUA (IACAL)

Teniendo en cuenta, los resultados de la síntesis ambiental y el escenario tendencial que se desarrolló para este índice, se evidencian que la Cuenca presenta conflictos por presión sobre las condiciones de calidad de agua en los sistemas hídricos superficiales, principalmente en época seca, afectando el 80,63% (293210,61 Ha) de la Cuenca y en época de lluvias el 53,33% (193958,94 Ha). En época lluviosa se mejora la parte central de la Cuenca es decir el 27,29% (99251,66 ha), razón por la cual al seguir las actividades antrópicas sin control (Problemas A1, A2, A3, A4, y A5), relacionadas a este índice, el panorama es pesimista para los habitantes del área de la cuenca, como se evidencia en los escenarios tendenciales de este índice, en donde las condiciones de calidad de agua empeoran con los periodos de retorno. La Figura 48 muestra de una manera más clara la tendencia del índice de alteración potencial del agua para las subcuencas. El mayor porcentaje de subcuencas en los diferentes periodos de retorno, como se evidencio en la mayor parte del análisis, se encuentra en la categoría muy alta.

Figura 48 Tendencial del IACAL



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

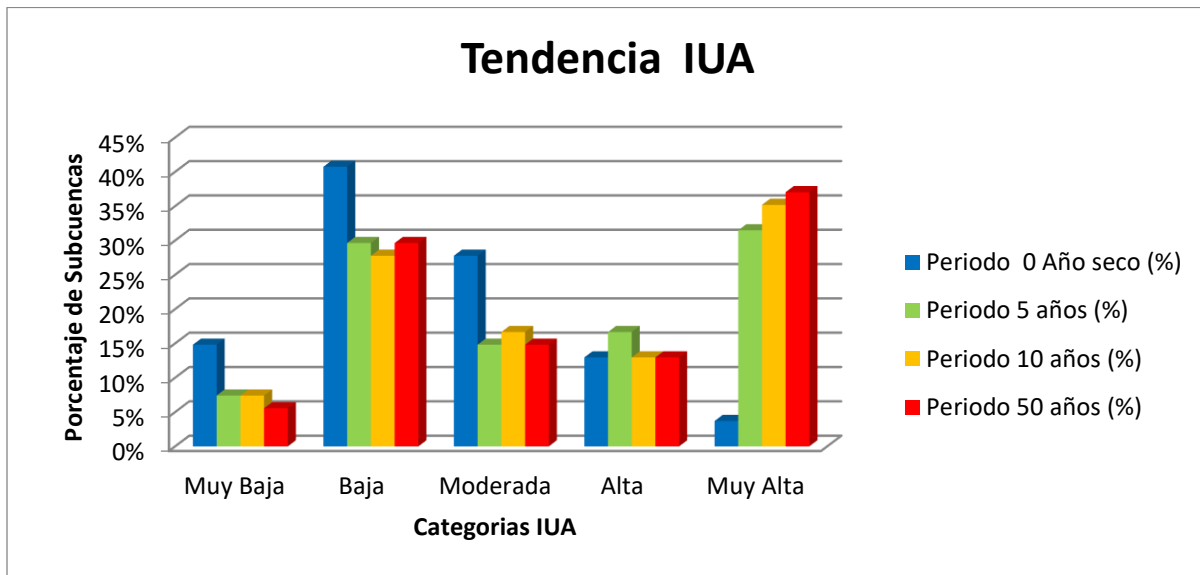
### 1.3.5.8 ÍNDICE DE USO SUPERFICIAL DEL AGUA (IUA)

A pesar de que el índice de uso superficial del agua, no es un indicador priorizado a través de los análisis prospectivos, si es un indicador que permite evidenciar la presión sobre el recurso hídrico, que se debe principalmente por las actividades del sector agrícola y agropecuario, seguido del sector doméstico; estos tres sectores de la económica, tienen un importante aporte sobre el conflicto por recurso hídrico, debido a que las demandas hídricas del consumo de agua del sector primario está generando que el 91,87% de la cuenca este conflicto por recurso hídrico.



Gráficamente la Figura 49 muestra la tendencia de las subcuencas, según la clasificación del índice de uso superficial del agua de los escenarios tendenciales para los periodos de retorno cero (0), cinco (5), diez (10), y cincuenta (50) años. Se observa que la mayoría de subcuencas pasan a categorías de presión mayores, entre las subcuencas que presentan un cambio mayor, están la subcuenca Dir. R. Guáitara entre Q.Saraconcho y R. Salado, Dir. R. Guáitara entre R. Tescual y R. Angasmayo, la Q. Saraconcho, el Río Bobo y el Río Téllez, que pasan de categorías baja y moderadas a altas y muy altas, resultados derivados de la disminución de la oferta hídrica para el desarrollo de las actividades de los sectores económicos.

Figura 49 . Tendencia del IUA



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.3.5.9 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO (IVH) E ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA (IRH)

El Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH), concluye al analizar el compendio de subcuencas y microcuencas abastecedoras, teniendo en cuenta calificadores numéricos de 1 a 5, donde uno (1) es el respectivo a un IVH Muy Alto, y cinco (5) a un IVH Muy Bajo, por lo tanto se obtuvo un valor de 2.5 para las subcuencas y 2.6 para las microcuencas abastecedoras, correspondiente a la franja IVH Alta y Media, con mayor tendencia a condiciones IVH Altas para las subcuencas y microcuencas abastecedoras.

Teniendo en cuenta que la cuenca del río Guáitara referencia una presión Alta en términos del Uso del Agua, estimándose una relación de 22.96% muy cercano al rango de categoría Moderada, que para los próximos diez años este rango podría pasar a categoría alta, si se mantiene el ritmo de los problemas C1, C2, C3, C4 y C5, las cuales pueden incidir directamente en otras sub cuencas. La proyección de vulnerabilidad, se puede visibilizar teniendo en cuenta la situación presente del 27.8% de sub cuencas presentan un IVH Alto, las demás unidades se concentran en porcentajes de frecuencia



entre Moderado (14.8%), Bajo (31.5%) y Muy Bajo (13.0%) IVH, como factores decisivos en la incidencia negativa del IVH en los próximos diez años.

A través del Índice de Retención y Regulación Hídrica se observa la distribución del para las subcuencas del Río Guáitara, en general la Cuenca presenta una *Baja* retención de la humedad con excepción de algunas subcuencas en las zonas Sur Oeste y Norte donde 21 subcuencas presentan un *Moderado* indicador entre ellos: Río Boquerón, Río Sapuyes, Q. Tasnaque, Q. Ahumada, Río Cariaco, las demás se pueden consultar en la tabla. A nivel de microcuencas se encuentran veinticinco (25) unidades con *Moderada* retención de humedad y el restante presenta una condición *Baja* a excepción de la Q. El Cedro que presenta *Alta* retención de humedad. La calificación por subcuenca, microcuenca abastecedora y punto de interés hidrológico.

### 1.3.5.10 DENSIDAD POBLACIONAL (DP)

El promedio de habitantes por hectárea para la cuenca corresponde a 1,07 Hab/Ha. Con base en la anterior, la cuenca presenta bajos indicadores de densidad poblacional, entre 0 y 2, atribuidos principalmente por ser zonas rurales y de poco desarrollo, sin embargo, los municipios de providencia y Sandoná, presentan tendencias y dinámicas de crecimiento de población así como Pasto, municipios que así mismo presenta desarrollo y son polos atractores de habitantes, lo que al no ofrecer mejores condiciones en la calidad de vida de las personas que viven en estos polos atractores y sus NIB sean satisfechas optaran por otras formas de obtener ingresos (Problemas D2, D3 y D4), y volverse población flotante en las ciudades y polos de desarrollo.

La información anterior pone en evidencia el conflicto de uso de tierras por sobreutilización y subutilización, el cual impide a poblaciones indígenas y campesinas obtener alimentos balanceados adecuados, como también la limitación para obtener ingresos por la producción agrícola domestica para suplir de alguna manera esta necesidad. El deterioro de la calidad productiva de los suelos y los cultivos en pendientes inciden además en la baja disponibilidad de alimentos en la región. Sumado a lo anterior la falta de educación y cultura ambiental (Problemas D5) impide un mejor aprovechamiento de los suelos de minifundio, presionando a las familias a optar por la comercialización ilegal de la flora y fauna.

Si el conflicto de uso de tierras por sobre utilización y subutilización mantiene su tendencia, al igual que las prácticas culturales de subsistencia que vulneren los ecosistemas de la cuenca, para los próximos diez años a disponibilidad de alimentos locales y la capacidad de generación de ingresos reducirá considerablemente entre campesinos e indígenas y subsecuentemente la desnutrición entre la población infantil y adulta.

En cuanto a la relación de la densidad poblacional con la seguridad alimentaria de la cuenca, las comunidades étnicas y campesinas depende en gran medida de los sistemas de producción implementados en parcelas familiares, incipientes y de bajos niveles productivos para consumo propio que no permiten obtener excedentes para la comercialización. Lo anterior como una de las consecuencias del conflicto de sobreutilización y subutilización de tierras, cada uno en diferentes niveles de gravedad. Para el caso de Subutilización, abarca el 52.17% del territorio de la Cuenca, dividido en



tres niveles de gravedad, ligera (41.65%), moderado (4.84%) y severo (6.04%). Y para el conflicto de Sobreutilización, el cual abarca el 24% de la Cuenca, distribuida en dos niveles de gravedad ligero (7.08%) y severo (16.93%).

El actual diagnóstico de la cuenca del río Guitara solo permite observar la seguridad alimentaria en términos de los productos locales, como una aproximación para determinar la disponibilidad de alimentos que tiene la región. Sin embargo, uno de los factores que determina la Seguridad alimentaria en la región, es la desnutrición aguda (Indicador peso/talla) en menores de cinco años el cual supera en 22 puntos porcentuales mayores al promedio del departamento de Nariño.

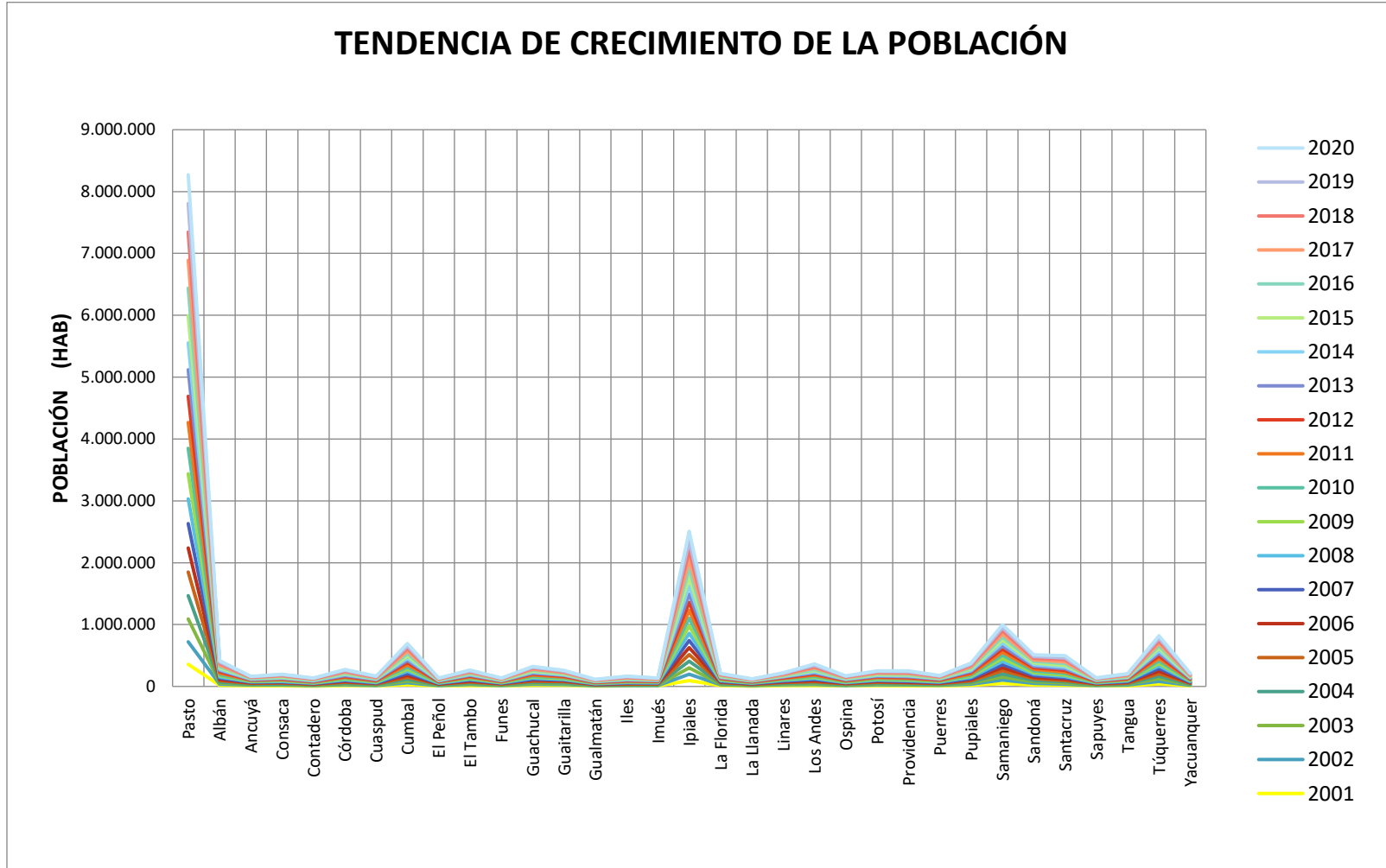
La información anterior pone en evidencia el conflicto de uso de tierras por sobreutilización y subutilización, el cual impide a las poblaciones indígenas y campesinas obtener niveles proteínicos adecuados, como también la limitación para obtener ingresos por la producción agrícola doméstica para suplir de alguna manera esta necesidad. El deterioro de la calidad productiva de los suelos y los cultivos en pendientes inciden además en la baja disponibilidad de alimentos en la región. Sumado a lo anterior la falta de educación y cultura ambiental impide un mejor aprovechamiento de los suelos de minifundio, presionando a las familias a optar por la comercialización ilegal de la flora y fauna.

Si el conflicto de uso de tierras por sobre utilización y subutilización mantiene su tendencia, al igual que las prácticas culturales de subsistencia que vulneren los ecosistemas de la cuenca, para los próximos diez años a disponibilidad de alimentos locales y la capacidad de generación de ingresos reducirá considerablemente entre campesinos e indígenas y subsecuentemente la desnutrición entre la población infantil y adulta.

En cuenta al crecimiento poblacional, en la Figura 50, se presenta la tendencia de crecimiento de la población, desde el año 2001 hasta el año 2005, último censo realizado en Colombia; y desde el 2006 a 2020 población total proyectada por el DANE, para cada municipio, se observa que el municipio de Pasto, Ipiales, Samaniego, Cumbal, El Tambo y Túquerres, son los que presenta mayor crecimiento poblacional, en comparación con los demás municipios de la cuenca.



Figura 50 Tendencia de la tasa de crecimiento de la población



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



Por el contrario, los municipios que presentan un crecimiento estable a lo largo de periodo de estudio (2001- 2020), son 'La Llanada, linares, los Andes, Potosí y providencia. Finalmente, los municipios que presentan menor crecimiento poblacional para los próximos años son Iles, Imués y Gualmatán.

## **1.4 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE LOS ACTORES - MACTOR**

Para el análisis de las estrategias de los actores se utilizó el método MACTOR (método de actores, objetivos, correlación de fuerzas). Los actores son clave puesto que son ellos quienes pueden realizar acciones estratégicas para conseguir los objetivos esperados en un proyecto determinado.

Según Godet (1999), esta es una etapa crucial para posteriormente poder realizar la construcción de escenarios, puesto que, si no se realiza un análisis meticuloso, entonces los escenarios no tendrán pertinencia. El objetivo de este método es buscar los actores que intervienen sobre las variables clave, obtenidas con el método MICMAC. (Godet M., De la anticipación a la acción, Manual de prospectiva y estrategia, 1999, págs. 107-108)

El método MACTOR consta de varias etapas, la primera de ellas es la construcción del cuadro de actores. Este cuadro es una matriz de doble entrada en donde se ubican actores por actores, en donde la información expuesta será cualitativa. En las casillas diagonales, donde se encuentra cada actor con el mismo, se llenará con información sobre “la finalidad y los objetivos del actor interesado y la manera en cómo son percibidos por los otros” (Godet, 1999) es decir, es su documento de identidad. Al igual que sus proyectos en desarrollo, motivaciones, obligaciones. Mientras que el resto de las casillas, en donde un actor se encuentra con otro contendrá los medios de acción que tiene sobre otro para cumplir su finalidad.

### **1.4.1 Presentación de los actores**

Para iniciar resulta necesario precisar qué se entiende por actores sociales y actores clave en el marco de la formulación del POMCA. “Los actores sociales pueden ser personas, grupos u organizaciones que tienen interés en un proyecto o programa. Los actores claves son usualmente considerados como aquellos que pueden influenciar significativamente (...) o son muy importantes para que una situación se manifieste de determinada forma” (Tapella, 2007, p. 3).

Los actores clave, susceptibles de identificación en la fase de aprestamiento, son aquellos individuos, instituciones u organizaciones que influyen positiva o negativamente en el proceso de formulación del POMCA en virtud de su relación con la cuenca, bien sea ésta por el uso, administración, afectación o gestión de sus recursos naturales, de manera fundamental, del recurso hídrico (Aprestamiento Cuenca Río Guáitara, 2017, p. 43).

El documento de Aprestamiento del Río Guáitara consolida un total de 2531 actores. Para efectos de este análisis se toma como base la información mapeada sobre los actores priorizados con poder de influencia alto independientemente de su interés manifiesto. De igual manera, en consecuencia, con la incorporación de la Gestión del Riesgo como componente transversal del POMCA, se priorizan



todos los actores identificados para la gestión del riesgo de desastres, observando las posibilidades de articulación a partir de las seis acciones definidas para orientar y canalizar las actividades en torno a la planificación, regulación, educación ambiental, prevención, atención y/o monitoreo, según corresponda. Como resultado se obtienen 27 actores priorizados según los ámbitos gubernamentales, prestación de servicios, ámbito comunitario privado, ámbito étnico, sector productivo, organizaciones no gubernamentales y ámbito educativo.

En las Tabla 21 se muestran y describen los actores con injerencia en la cuenca del río Guáitara y en la Tabla 22 se muestran los actores, sus fines y objetivos, Fortalezas y debilidades de los actores con injerencia en la Cuenca.

**Tabla 21 Descripción de los actores con injerencia en la cuenca del río Guáitara**

Nº	Título largo	Título corto	Descripción
1	Alcaldías Municipales	AM	Instituciones de la Rama Ejecutiva del Poder público en Colombia, encarga de administrar un territorio específico denominado Municipio. Por mandato constitucional les corresponde ejercer la representación legal de municipio en cabeza de un jefe de la administración local, elegido popularmente para periodos institucionales de cuatro (4) años.
2	Centros de Salud Municipales	E.S.E.	Las Empresas Sociales del Estado constituyen una categoría especial de entidad pública, descentralizada, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, creadas o reorganizadas por ley o por las asambleas o concejos. Su objetivo de es la prestación de servicio de salud, entendidos como un servicio público a cargo del Estado y como parte integrante del Sistema de Seguridad Social en Salud.
3	Consejos Municipales para Gestión de Riesgo de Desastres	CMGRD	Instancia de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento que procuran garantías en términos de la efectividad y articulación de los procesos de la gestión del riesgo en las entidades territoriales.
4	Consejos Territoriales de Planeación	CTP	De acuerdo con la ley 152 de 1994, son una instancia de participación encargada de realizar el análisis y discusión del proyecto de Plan de Desarrollo Municipal y conceptuar sobre su estructura y contenidos, generando espacios de discusión sobre el mismo.
5	Corporación Autónoma Regional de Nariño	CARN	Máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se encarga de administrar efectivamente los recursos ambientales, viabilizando la ejecución de programas y proyectos y lidera su gestión desde un enfoque de cuenca hidrográfica para el desarrollo sostenible regional.
6	Cuerpo de Bomberos Voluntarios	CBV	Su función es la de salvaguardar la vida, el ambiente y el patrimonio de los entes territoriales mediante la atención y gestión del riesgo en incendios, rescates, incidentes con materiales peligrosos, desastres y otras emergencias
7	Defensa Civil Colombiana - Seccional Nariño	DCC	Este actor está encargado de preparar y ejecutar la respuesta a las emergencias y desastres naturales o antrópicos y participar en la rehabilitación social y ambiental en todo el territorio nacional





N°	Título largo	Título corto	Descripción
8	Dirección Administrativa de la Gestión del Riesgo de Desastres de la Gobernación de Nariño	DAGR	Coordinar el CMGRD se integra al grupo de actores relevantes en el POMCA.
9	El Fondo de Adaptación	FA	Entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito público del Gobierno Colombiano que fue inicialmente creada para atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno de La Niña de los años 2010 y 2011.
10	Gobernación de Nariño	GN	Institución de carácter público encargada de promover el desarrollo de la región bajo los principios de concurrencia, complementariedad y subsidiaridad con las entidades territoriales de su jurisdicción y la Nación. A su vez, este actor coordina esfuerzos con el sector público, privado y sociedad civil en el ejercicio de las competencias que le confiere la carta constitucional
11	Instituto Colombiano Agropecuario	ICA	Creado mediante el Decreto 1562 del 15 de junio 1962, para coordinar e intensificar las labores de investigación, enseñanza y extensión de las ciencias agropecuarias, para el mejor y más armónico desarrollo de todas las actividades del sector y especialmente para facilitar la reforma social agraria.
12	Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales de Colombia	IDEAM	Institución pública de apoyo técnico y científico al Sistema Nacional Ambiental, que genera conocimiento, produce información confiable, consistente y oportuna, sobre el estado y las dinámicas de los recursos naturales y del medio ambiente, que facilite la definición y ajustes de las políticas ambientales y la toma de decisiones por parte de los sectores público, privado y la ciudadanía en general.
13	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	IGAC	Entidad pública encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	MADS	Ente rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.
15	Secretarías de Planeación Municipales	SPM	Dependencia de la Alcaldía Municipal encargada de dirigir y coordinar la formulación y elaboración del Plan Departamental de Desarrollo, en coordinación con las diferentes dependencias y cargada de entidades del sector central y descentralizado del Departamento, los municipios y las comunidades, para su aprobación conforme a las normas vigentes.
16	Secretarías de Agricultura Municipal /	UMATA	Entidad municipal encargada de acuerdo a la Ley 607 del año 2000 de prestar los servicios de asistencia técnica directa rural en



N°	Título largo	Título corto	Descripción
	Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria		consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en los municipios donde no se encuentra una dependencia que maneje exclusivamente el tema de desarrollo agropecuario. En estos casos, los asuntos de la competencia son manejados por las secretarías de planeación y desarrollo o sus equivalentes.
17	Secretarías de Gobierno Municipal	SGM	Prestar asistencia político administrativa al Alcalde Municipal y asistencia técnica para la dirección y coordinación de los programas relacionados con la puesta en marcha del plan de gobierno que responde a la estructura del Plan de Desarrollo Municipal vigente. De igual manera lidera los asuntos relacionados con la convivencia ciudadana, el orden público, en materia policiva y el bienestar de la comunidad, coordinando esfuerzos intersectoriales.
18	Concejos Municipales	CM	Es el órgano deliberante de la gestión pública local, la institución que representa a la comunidad ante el Gobierno y ante la sociedad y es la corporación político-administrativa encargada del cumplimiento de funciones y del desarrollo de actividades de interés público en el municipio. La representación popular que ejerce el Concejo Municipal se refiere a la relación que existe entre éste y los ciudadanos como resultado de una delegación de poder, en la que el Concejo está autorizado para tomar decisiones en nombre de los ciudadanos, velando por el bienestar colectivo. Esta relación implica que los Concejos municipales son responsables política y socialmente del cumplimiento de las obligaciones propias de su investidura y de la guardia del bienestar de la colectividad, ante el pueblo que los eligió y ante la sociedad en general.
19	Agencia Nacional de Minería	ANM	Creada bajo Decreto 4134 de 2011, con el fin de buscar mayor eficiencia en la administración del recurso minero se hace necesario crear esta entidad especializada para que se encargue de los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras.
20	Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales	UAEPN	Unidad Administrativa Especial denominada Parques Nacionales Naturales de Colombia, del orden nacional, sin personería jurídica, con autonomía administrativa y financiera, con jurisdicción en todo el territorio nacional, en los términos del artículo 67 de la Ley 489 de 1998. La entidad está encargada de la administración y manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
21	Secretarías de Hacienda Municipal / Tesorerías Municipales	SHM	Secretarías encargadas de liderar todas las acciones necesarias para la consecución y la administración de los recursos económicos y financieros de los municipios.
22	Empresas prestadoras de servicios públicos	EPSP	Encargados de brindar los servicios de alcantarillado, energía eléctrica, acueducto y recolección de basuras en los municipios con jurisdicción en la cuenca.
23	Juntas de Acción Comunal	JAC	Corporación cívica sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos de un lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad. (Decreto 1930 de 1979) Están amparadas en el artículo 38 de la Constitución Política de Colombia, que garantiza el derecho de libre asociación para el desarrollo de actividades que las personas realizan en



N°	Título largo	Título corto	Descripción
			sociedad, y en el artículo 103 de la Carta Constitucional, según el cual el Estado favorecerá la organización, promoción y capacitación de las asociaciones profesionales, cívicas, sindicales, comunitarias, juveniles, benéficas o de utilidad común no gubernamentales, con el propósito de constituir mecanismos democráticos en diferentes instancias.
24	Juntas Administradoras de Acueducto	JAA	Organizaciones comunitarias con personería jurídica, de interés público y sin ánimo de lucro, encargadas de administrar el usufructo de los bienes e inversiones de los acueductos veredales y municipales, como sistemas de abastecimiento de agua, a través de su operación, mantenimiento, control, ampliación y mejoras.
25	Asociación de Autoridades Indígenas de los Pastos	AAIP	Entidad de derecho público con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa. En su estructura interna cuenta con un representante legal, una junta directiva, consejos directivos y la asamblea general, como órganos de dirección. "(Plan de Acción para la vida del pueblo de Los Pastos, 2011) "Son una Institución legal y sociopolítica de carácter especial, conformada por una comunidad o parcialidad indígena, que con un título de propiedad comunitaria, posee su territorio y se rige para el manejo de éste y de su vida interna, por una organización ajustada al fuero indígena o a sus pautas y tradiciones culturales." (Corteconstitucional.gov.co, 2015). Los Resguardos Coloniales poseen los títulos de las tierras desde la época de la colonia. En la cuenca del río Guáitara hay presencia de 14 resguardos coloniales distribuidos en 10 municipios y 3 resguardos indígenas distribuidos en 3 municipios. Los resguardos pertenecen al pueblo de los Pastos.
26	Actores Productivos Agropecuarios	APA	Actores asociados con el uso, gestión y administración de los recursos naturales en función de la generación de ingresos y el desarrollo de actividades productivas.
27	Instituciones Educativas Municipales	IEM	Son instituciones creadas de acuerdo con lo establecido en las leyes 99 del 93, 115 del 94 y el decreto 1743 del 94, respecto a la obligatoriedad de la implementación del Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 9° de la Ley 715 de 2001, se denomina institución educativa el conjunto de personas y bienes promovida por las autoridades públicas o particulares cuya finalidad es prestar un año de educación preescolar y nueve grados de educación básica como mínimo, ¿y la media? (.)? debe combinar los recursos para brindar una educación de calidad, la evaluación permanente, el mejoramiento continuo del servicio educativo y los resultados del aprendizaje en el marco de su Programa Educativo Institucional

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053



Tabla 22 Fines y objetivos, Fortalezas y debilidades de los actores con injerencia en la Cuenca

Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro de las funciones asignadas en el artículo No. 315 de la carta constitucional, se encuentra</li> <li>Las alcaldías construyen el Plan de Desarrollo Municipal que, en el marco de los propósitos y objetivos nacionales, traza las estrategias y orientaciones de la política económica, social y ambiental de la entidad territorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voluntad expresa dentro de los planes de desarrollo, de gobernar y liderar agendas del orden ambiental de acuerdo con las necesidades identificadas en cada territorio.</li> <li>se valora positivamente la oportunidad de movilización de recursos en términos de información y conocimiento.</li> <li>Las alcaldías municipales son reconocidas por la comunidad participante como un actor clave a favor del POMCA.</li> <li>Son valoradas por llevar a cabo el proceso de ordenación y manejo de la cuenca responde a los propósitos misionales institucionales y a los objetivos trazados en los diferentes Planes de Desarrollo, así como también, la formulación y acompañamiento de planes de gestión ambiental y planes municipales de gestión del riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidencia una relación de tensión y conflicto, por considerar que no hace lo suficiente en materia ambiental, particularmente acciones de control sobre el recurso hídrico.</li> <li>Periodo en la administración de los municipios es de cuatro años.</li> </ul>
ESE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producir servicios de salud eficientes y efectivos que cumplan con las normas de calidad establecidas, de acuerdo con la reglamentación que se expida para tal propósito</li> <li>Prestar los servicios de salud que la población requiera y que la Empresa Social, de acuerdo con su desarrollo y recursos disponibles pueda ofrecer,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden influir positivamente en el POMCA con acciones complementarias de educación ambiental, a través de los programas de salud pública, saneamiento y buenas prácticas en el manejo del agua.</li> </ul>	
CMGRD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer y articular las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y procedimientos regionales de gestión del riesgo de desastres, en el marco del Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres y actualizar el marco normativo y los instrumentos de gestión Departamentales.</li> <li>Promover la articulación con otros sistemas administrativos, tales como el Sistema Nacional de Planeación, el Sistema Nacional Ambiental, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Sistema Nacional de Bomberos, entre otros en los temas de su competencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto poder de influencia y gestión de sus objetivos con las instancias departamentales y nacionales frente a la gestión del riesgo</li> </ul>	



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular y coordinar la ejecución del plan Para la Prevención y Atención de Desastres del Departamental de Nariño en articulación con el plan nacional para la gestión del riesgo de desastres y realizar el seguimiento y evaluación del mismo.</li> <li>• Orientar y apoyar a las entidades territoriales en su fortalecimiento institucional para la gestión del Riesgo de desastres y asesorarlos para la inclusión de la política de gestión del riesgo de desastres en los planes territoriales.</li> </ul>		
CTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las políticas, métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de planeación en la administración municipal, seguimiento y ejecución del esquema de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal.</li> <li>• Orientación estratégica hacia el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del municipio mediante la formulación, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos con participación comunitaria</li> <li>• Realizar el seguimiento al cumplimiento, gestión e impacto de las actividades y proyectos ejecutados, analizarlos y emitir un concepto técnico semestral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite la representación amplia de la sociedad civil, la cual considera de gran valía para el proceso del POMCA y su incorporación dentro del ámbito gubernamental</li> </ul>	
CPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecen las políticas, métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de planeación en la administración municipal, realizan seguimiento y ejecución del esquema de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal, imparten orientaciones de carácter estratégico hacia el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del municipio mediante la formulación, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos con participación comunitaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son los representantes de la sociedad civil frente a la administración municipal para garantizar la participación ciudadana en la construcción de las políticas públicas a nivel municipal.</li> </ul>	



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizan el seguimiento al cumplimiento, gestión e impacto de las actividades y proyectos ejecutados, analizarlos y emitir un concepto técnico semestral.</li> </ul>		
CARN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administrar el recurso hidrográfico de su jurisdicción y de generar los diversos procesos de planificación del mismo. Posee datos de gran importancia dentro del área de su jurisdicción como redes de monitoreo, censo de usuarios, permisos de captaciones, vertimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Su nivel de interés en la realización del POMCA es alto, en coherencia con su objeto misional y en atención a la necesidad de incorporar el componente de gestión del riesgo en la planeación y ordenamiento ambiental del territorio.</li> <li>Los actores participantes en los escenarios de aprestamiento perciben una relación favorable de la CORPONARIÑO con el POMCA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es objeto de influencia y presión política</li> </ul>
CBV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Su función es la de salvaguardar la vida, el ambiente y el patrimonio de los entes territoriales mediante la atención y gestión del riesgo en incendios, rescates, incidentes con materiales peligrosos, desastres y otras emergencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promueve la corresponsabilidad en la gestión del riesgo a través de la prevención, mitigación y acompañamiento a la comunidad de los diferentes territorios.</li> </ul>	
DCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar con información respecto a eventos y amenazas históricas del territorio, así como con estrategias de prevención y campañas de educación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actor clave del POMCA y particularmente asociado con la gestión del riesgo.</li> </ul>	
DAGR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer y articular las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y procedimientos regionales de gestión del riesgo de desastres, en el marco del Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres y actualizar el marco normativo y los instrumentos de gestión Departamentales.</li> <li>Promover la articulación con otros sistemas administrativos, tales como el Sistema Nacional de Planeación, el Sistema Nacional Ambiental, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Sistema Nacional de Bomberos, entre otros en los temas de su competencia.</li> <li>Formular y coordinar la ejecución del plan Para la Prevención y Atención de Desastres del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poder de influencia para gestionar oportunamente los objetivos de la entidad con apoyo directo de entes regionales y nacionales.</li> </ul>	



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<p>Departamental de Nariño en articulación con el plan nacional para la gestión del riesgo de desastres y realizar el seguimiento y evaluación del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orientar y apoyar a las entidades territoriales en su fortalecimiento institucional para la gestión del Riesgo de desastres y asesorarlos para la inclusión de la política de gestión del riesgo de desastres en los planes territoriales.</li> </ul>		
FA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encarga de la formulación e implementación de proyectos en atención a la Ola invernal 2010-2011, con la inclusión de variables de gestión del riesgo de desastres, sostenibilidad operativa y capacidad de adaptación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fondo tiene un interés alto en la realización del POMCA, pero además en la promoción de la participación ciudadana a la gestión del riesgo de desastres. En este sentido, le interesa posicionar la institucionalidad y velar por la transparencia de las actividades desarrolladas, generando escenarios de veeduría y retroalimentación del proceso con actores. El fondo influye en todas las etapas del proceso a partir del seguimiento a los resultados, recomendaciones técnicas, movilización de recursos económicos y disponibilidad de la información y conocimiento tendiente al cumplimiento de los objetivos del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actores comunitarios lo consideran una entidad distante y de poca influencia en el territorio. Podría inferirse que por ser relativamente joven aún no existe el posicionamiento a nivel municipal.</li> </ul>
GN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar la acción administrativa del departamento y la actuación como gestor y promotor del desarrollo integral del territorio, entendiendo la integralidad como la sustentabilidad coordinada de los componentes social, económico y ambiental, fundamentalmente.</li> <li>Liderar acciones relevantes en el marco del programa Gestión Integral del recurso hídrico, gestión del riesgo y adaptación al cambio climático y en coordinación con las dependencias adscritas que tienen las competencias para ello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actor institucional es clave para el desarrollo del POMCA. Su interés alto esta expresado en los contenidos programáticos del Plan de Desarrollo Departamental, puntualmente en el eje estratégico "Nariño Sostenible" a través de los programas de sostenibilidad de la biodiversidad y los recursos naturales y la planificación de cuencas hidrográficas y ordenamiento territorial.</li> <li>Capacidad para movilizar recursos de información y conocimiento que aportarían de manera transversal la formulación del POMCA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodo administrativo de cuatro (4) años.</li> </ul>
ICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ICA tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se revela como un aliado potencial dada la vocación agropecuaria del territorio de la cuenca y lo que ello implica en términos de gestión del riesgo y administración del recurso hídrico.</li> </ul>	



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<p>químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por su rol, el ICA detenta un poder de influencia alto en el proceso de acompañamiento desde el ámbito productivo y puede aportar con la movilización de recursos de información, conocimiento técnico y capacidad de convocatoria a partir de las bases de datos de productores que reposen en la Seccional del ICA en Nariño.</li> </ul>	
<p>IDEAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer la capacidad tecnológica, científica, administrativa y financiera para producir la información hidrológica, meteorológica y ambiental de manera oportuna y con la calidad que requieran la ciudadanía, los sectores públicos y privados del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede apoyar al POMCA en la movilización de recursos de información y conocimiento sobre el estado y las dinámicas de los recursos naturales y el medio ambiente</li> <li>• Posee un poder de influencia alto, en términos de la definición y ajustes de las políticas ambientales, la toma de decisiones y la gestión del riesgo de desastres.</li> </ul>	
<p>IGAC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir, investigar, reglamentar, disponer y divulgar la información geográfica, cartográfica, agrológica, catastral, geodésica y de tecnologías geoespaciales para su aplicación en los procesos de gestión del conocimiento, planificación y desarrollo integral del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite acceder al inventario de las características de los suelos e información sobre la cartografía, agrología, catastro y geografía del territorio objeto de ordenación.</li> <li>• Poder de influencia alto en el apoyo a los procesos de planificación y ordenamiento de la cuenca del río Guáitara</li> </ul>	
<p>MADS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, se identifica como un actor relevante del proceso. A través de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico el ministerio orienta las políticas públicas en materia de recurso hídrico y de forma especial la planificación y administración de las cuencas hídricas como elemento central de acción.</li> <li>• Hacer cumplir a cabalidad las orientaciones técnicas, operativas y metodológicas, en materia de formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para movilizar recursos de información y conocimiento.</li> </ul>	





Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
SPM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las políticas, métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de planeación en la administración municipal, realizan seguimiento y ejecución del esquema de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal.</li> <li>Impartir orientaciones de carácter estratégico hacia el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del municipio mediante la formulación, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos con participación comunitaria.</li> <li>Realizar el seguimiento al cumplimiento, gestión e impacto de las actividades y proyectos ejecutados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podría apoyar al proceso gestión y consecución de datos, así como a la validación de escenarios tendenciales.</li> <li>Puede apoyar para la toma de decisiones desde información fiable, actualizada y de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es un actor reconocido por parte de la comunidad, su interés es bajo y su posición frente al proyecto neutra.</li> </ul>
UMATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar necesidades de asistencia técnica en su municipio.</li> <li>Asesorar la identificación de la aptitud de los suelos, selección del tipo de actividades productivas a desarrollar, la planificación de las explotaciones, promoción y asesoría en la conformación de organizaciones de pequeños y medianos productores.</li> <li>Brindar asistencia en el establecimiento de sistemas productivos agroecológicos sustentables y sostenibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correspondencia con los objetivos trazados en la formulación del POMCA y permiten un relacionamiento a partir de las iniciativas emprendidas en materia de conservación, cuidado del medio ambiente, buenas prácticas agropecuarias y procesos de formación ambiental.</li> <li>Actor clave en materia de educación ambiental y asesoría para productores, asistencia técnica para la gestión amigable de los recursos naturales en función de la generación de ingresos, ordenación y manejo de la cuenca</li> <li>Permiten un relacionamiento a partir de las iniciativas emprendidas en materia de conservación, cuidado del medio ambiente, buenas prácticas agropecuarias y procesos de formación ambiental.</li> </ul>	
SGM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimular las diferentes formas de participación ciudadana mediante la capacitación de la comunidad, la difusión de las distintas normas, mecanismos y procedimientos; así como adelantar el análisis y la evaluación del comportamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aliado fundamental para el relacionamiento con las comunidades étnicas asentadas en la cuenca y la orientación en la formulación de políticas encaminadas al fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental.</li> </ul>	



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<p>organizativo y de participación comunitaria; formular políticas relacionadas con la comunidad indígena asentada en el territorio municipal y promover la organización de la territorialidad indígena, velando por su integridad y protección en su armonía con el ordenamiento territorial del país, departamento y Municipio.</p>		
CM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según la Constitución de 1991, tienen entre otras funciones, algunas claves para el proceso del POMCA como lo son: adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas; Dictar normas orgánicas del presupuesto y expedir anualmente el presupuesto de rentas y gastos; Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a la vivienda y Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio, entre otras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Concejo está autorizado para tomar decisiones en nombre de los ciudadanos, velando por el bienestar colectivo.</li> </ul>	
ANM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidad nacional encargada administrar el recurso minero mediante el otorgamiento de títulos mineros, promoviendo la actividad minera de la pequeña y mediana escala y la inversión local y extranjera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La ANM tiene un poder de influencia elevado en el POMCA, un interés alto derivado de su objeto misional y del proceso de evaluación técnica previa que realiza para el otorgamiento en términos sociales, ambientales y económicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión entre la población por el número de títulos mineros generados, para un total de 138 en 24 de los 35 municipios de la cuenca hidrográfica del río Guáitara.</li> </ul>
UAEPN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administrar las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y coordinar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en el marco del ordenamiento ambiental del territorio, con el propósito de conservar in situ la diversidad biológica y ecosistémica representativa del país, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el hábitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales</li> </ul>		



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<p>como parte del Patrimonio Nacional y aportar al Desarrollo Humano Sostenible; bajo los principios de transparencia, solidaridad, equidad, participación y respeto a la diversidad cultural</p>		
SHM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignación de los recursos económicos y financieros entre las diferentes dependencias de la entidad con la finalidad de impulsar el desarrollo local y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poder alto para el POMCA en lo que se refiere a movilización de recursos y en consecuencia la oportunidad de relacionamiento se inscribe en la etapa de formulación.</li> </ul>	
EPSP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movilizan recursos de información y conocimiento; como aliados del proceso estarían en la capacidad de apoyar la realización de campañas para fomentar el uso racional del agua y la energía, la implementación de acciones de reforestación protectora en fuentes hídricas de abastecimiento y en términos generales, acciones de educación ambiental y gestión del riesgo de desastres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación directa con el recurso hídrico.</li> </ul>	
JAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre las funciones de las JAC se encuentra la planificación del desarrollo integral y sostenible de la comunidad, la circulación de la información respecto de las gestiones del Estado y la promoción del desarrollo cultural, recreativo y deportivo del sector que representan. En este sentido, las Juntas de Acción Comunal son la instancia de representación y autogestión comunitaria por excelencia. Actúan como actores dinamizadores del desarrollo comunitario local y procuran una permanente sensibilización comunitaria para propiciar la participación activa en el proceso de focalización y priorización de vulnerabilidades de la población.</li> <li>Planificar el desarrollo integral y sostenible de la comunidad.</li> <li>Generar procesos comunitarios autónomos de identificación, formulación, ejecución,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación de cercanía con las JAC, ya que se sienten representados y respaldados ante las diferentes entidades municipales, en los procesos de gestión de recursos, programas y proyectos. Los espacios de participación de la fase de aprestamiento estuvieron representados mayoritariamente por estas organizaciones a razón del interés predominante en este tipo de procesos, en tanto consideran afectadas sus actividades productivas, su economía doméstica y condiciones de salubridad por la temporada de sequía y la contundente escasez de agua.</li> <li>El poder de influencia de las JAC sobre el proceso es alto, debido a su naturaleza de representación comunitaria, movilización de recursos de información, capacidad de convocatoria y recursos económicos por la vía de la gestión cooperada.</li> </ul>	



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
	<p>administración y evaluación de planes, programas y proyectos de desarrollo comunitario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celebrar contratos con empresas públicas y privadas del orden internacional, nacional, departamental, municipal y local, con el fin de impulsar planes, programas y proyectos acordes con los planes comunitarios y territoriales de desarrollo.</li> <li>• Divulgar, promover y velar por el ejercicio de los derechos humanos, fundamentales y del medio ambiente consagrados en la Constitución y la ley.</li> </ul>		
JAA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de agua potable a cada una de las viviendas que cubre el sistema de acueducto, la promoción de la defensa y protección de los recursos de agua y las cuencas hidrográficas a través de la activa participación y educación de los usuarios, la gestión ante las entidades públicas y privadas que desarrollen trabajos de promoción en la comunidad y la gestión de los recursos necesarios ante las entidades territoriales para la correcta prestación del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aliados fundamentales del POMCA. Se proyectan oportunidades de relacionamiento desde la movilización de recursos económicos, de información conocimiento y convocatoria para promoción de la defensa y protección de los recursos hídricos del que se abastecen los acueductos veredales y/o municipales.</li> </ul>	
AAIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de la preservación de la diversidad biológica, la participación en las acciones, programas y proyectos para mejorar las condiciones de vida y en el proceso de constitución, saneamiento y ampliación del territorio.</li> <li>• Garantizar la soberanía, autonomía y seguridad alimentaria y posicionar como emprendimientos el ecoturismo y el turismo cultural. Todo este enmarcado en la reciprocidad y solidaridad más que en la generación de excedentes para la comercialización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión y protección de los recursos naturales y del recurso hídrico, constituyen un interés primordial de las comunidades étnicas asentadas en la cuenca; un interés justificado en su visión cosmogónica y su noción del territorio como espacio natural y socio cultural sagrado en el que la "madre tierra" detenta derechos y principios que describen en sí mismos conceptos de la vida.</li> <li>• Respeto de los derechos colectivos de los pueblos, la autonomía indígena, el reconocimiento de la identidad étnica, la integridad cultural y le heterogeneidad de las comunidades y los pueblos, como sustento de su organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconfianza generalizada de las comunidades ante la gestión que pueda adelantar la Corporación Autónoma Regional de Nariño en el marco del proceso de formulación del POMCA.</li> </ul>



Actor	Fines y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
APA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión y administración de los recursos naturales en función de la generación de ingresos y el desarrollo de actividades productivas.</li> <li>Todas estas entidades de este grupo son de ámbito productivo y congregan los actores asociados con el uso, gestión y administración de los recursos naturales en función de la generación de ingresos y el desarrollo de actividades productivas y cuidado del medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aliados potenciales para desarrollar técnicas amigables con el ecosistema y sostenibilidad de sistemas de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A partir de las contradicciones entre el uso del suelo y las vocaciones productivas territoriales, se han venido suscitando relaciones de conflicto socio ambiental con agua, suelos, bosques, aire y demás recursos.</li> </ul>
ONG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suministro de información y conocimiento técnico.</li> <li>Gestión y articulación interinstitucional con actores claves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La comunidad reconoce su actuar dentro de sus municipios, lo cual genera representación legitimidad de intereses.</li> </ul>	
IEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientar a sus educandos acerca de la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.</li> <li>Promover los PRAES, son proyectos pedagógicos que desde las aulas sugieren el análisis y la comprensión colectiva de los problemas y las potencialidades ambientales locales, regionales y nacionales; en este caso los problemas y potencialidades de la cuenca a fin de generar espacios de participación que proyecten soluciones materializadas en programas. Desde este contexto, se considera que la participación de estos actores es relevante en la fase de diagnóstico y prospectiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento a nivel de las comunidades, por su presencia en todos los municipios, su capacidad de convocatoria en virtud de la prestación de servicios educativos que procura incluir a las familias en las zonas rurales y urbanas, y su asociación al conocimiento del riesgo, el cual es uno de los ejes fundamentales de la gestión del riesgo.</li> <li>Oportunidad de relacionamiento clara con el proyecto, y que apoya directamente las actividades de prevención, cultura ambiental y prácticas amigables con los recursos naturales a través de los Proyectos Ambientales Escolares.</li> </ul>	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.4.2 Matrices de entrada de datos

El diseño de la Matriz de Influencias Directas (MID), se realiza utilizando el software libre MACTOR®, en el cual se describen las relaciones directas de influencia y dependencia que tiene un actor sobre otro, y es creada teniendo en cuenta la información de la tabla de estrategias de los actores. Dándole una valoración de 0 a 4 a cada relación, teniendo así que, 0 expresa la no existencia de influencia de un actor sobre otro, el numero 1 indica que un actor puede influenciar los procesos del otro, en el mismo sentido se le asignó el numero 2 si un actor puede influenciar sobre los proyectos del otro, 3 si afecta su misión y finalmente 4 si influye en la existencia del otro actor (ver Tabla 23).

Tabla 23 Matriz de influencias directas entre actores (MID)

MID	AM	E.S.E.	CMGRD	CTP	CARN	CBV	DCC	DAGR	FA	GN	ICA	IDEAM	IGAC	MADS	SPM	UMATA	SGM	CM	ANM	UAEPN	SHM	EPSP	JAC	JAA	AAIP	APA	ONG	IEM	
AM	0	0	3	1	2	0	0	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1	3	2	3	1	1	3	2	1	0	3	3	
E.S.E.	3	0	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	1	2	0	1	0	0	2	
CMGRD	1	1	0	0	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	1	0	2	0	3	0	3	1
CTP	1	1	3	0	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	0	2	0	2	0	1	1	
CARN	0	1	2	0	0	0	0	2	1	0	2	2	3	2	1	0	0	2	3	3	0	0	3	0	3	1	1	1	
CBV	1	2	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
DCC	1	2	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
DAGR	1	1	1	0	3	0	0	0	0	3	2	1	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
FA	0	0	2	2	3	0	0	2	0	2	2	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	2	0	
GN	2	0	2	0	2	0	0	1	3	0	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	0	2	2	2	0	
ICA	1	0	1	0	2	0	0	2	0	1	0	2	2	2	2	0	1	1	0	1	1	0	1	2	2	3	2	0	
IDEAM	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	2	2	0	1	1	2	1	0	2	1	1	1	0	0	0	
IGAC	0	0	2	0	2	0	0	1	0	2	2	1	0	2	2	1	2	2	3	0	0	2	0	1	1	3	2	2	
MADS	0	0	2	0	1	0	0	1	2	1	1	2	1	0	1	0	1	2	3	2	0	2	0	1	3	1	1	0	
SPM	4	1	3	2	3	1	0	1	2	1	1	1	2	0	0	2	2	2	1	1	1	1	2	0	2	1	1	1	
UMATA	4	0	3	1	4	1	0	1	3	3	4	3	3	0	3	0	0	0	0	3	1	1	2	2	3	4	1	2	
SGM	4	1	3	1	2	1	0	1	2	1	1	1	2	0	2	1	0	2	1	1	1	1	2	0	1	1	0	1	
CM	1	2	3	1	3	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	1	3	2	2	1	2	2	
ANM	1	0	2	0	1	0	0	1	0	2	2	2	4	3	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
UAEPN	2	0	2	1	1	0	0	1	3	1	2	3	4	3	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	2	1	3	0	
SHM	4	1	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	3	2	2	2	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	
EPSP	4	3	3	2	4	0	0	1	4	4	0	4	1	3	4	2	3	4	3	3	2	0	3	4	2	3	2	2	
JAC	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	3	0	1	2	1	1	2	0	1	0	2	2	3	3	1	
JAA	2	1	1	0	2	0	1	1	2	1	0	2	0	3	1	1	1	1	1	1	0	1	3	0	2	3	2	1	
AAIP	3	2	2	2	2	0	0	1	2	3	3	2	3	3	3	1	3	1	2	1	2	0	0	0	0	3	4	2	
APA	3	0	2	3	4	0	0	4	3	2	4	3	3	3	3	4	2	3	3	4	1	3	3	3	4	0	3	0	
ONG	1	1	2	2	2	0	0	1	2	0	1	1	1	2	0	2	1	2	1	2	0	1	2	1	4	1	0	2	
IEM	2	1	3	2	3	0	1	2	2	3	3	2	3	3	2	1	1	2	1	2	1	0	2	0	2	2	3	0	

© LIPSOR-EPTA-MACTOR

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)

La matriz MIDI determina las influencias indirectas del orden 2<sup>o</sup> entre los actores. La utilidad de esta matriz es su visión más completa, es decir poder observar que un actor puede reducir el número de elecciones de otro influenciándolo a través de un actor intermediario. Esta matriz mide el grado de

<sup>o</sup> Representa la suma de todas las influencias indirectas que el actor i ejerce sobre el actor j y que pasan por un actor relevo k. Para este último valor, sólo se tienen en cuenta influencias indirectas de orden 2, es decir, influencias que transitan sólo por un actor relevo cada vez. Las influencias indirectas de orden 3, de orden 4 etc... (transitan por 2, 3 actores relevo, etc... antes de llegar al actor j) no se tienen en cuenta.



influencia indirecta de cada actor (Li = suma de filas) y el grado de dependencia indirecta de cada actor (Di = suma de columnas) (ver Tabla 24).

**Tabla 24 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)**

	AM	E.S.E.	CMGRD	CTP	CARN	CBV	DCC	DAGR	FA	GN	ICA	IDEAM	IGAC	MADS	SPM	UMATA	SGM	CM	ANM	UAEPN	SHM	EPSP	JAC	JAA	AAIP	APA	ONG	IEM	li
AM	23	15	36	15	34	6	5	27	25	23	27	32	31	33	23	20	19	31	27	34	12	17	31	18	35	23	32	19	650
E.S.E.	16	10	19	10	18	3	4	14	13	14	14	13	15	17	14	11	12	19	15	19	9	9	17	8	16	11	18	13	361
CMGRD	21	14	32	16	27	4	3	25	21	23	27	27	27	26	23	17	16	30	26	30	12	18	24	15	28	19	25	15	559
CTP	22	15	34	14	27	5	4	26	21	22	26	29	27	27	24	18	17	31	28	30	13	18	26	15	28	18	24	15	590
CARN	16	11	24	10	22	2	3	20	15	19	22	23	26	28	18	14	14	25	23	26	7	15	18	13	24	17	23	10	466
CBV	11	9	14	8	13	4	3	14	9	12	11	11	12	11	10	7	7	14	12	13	7	8	12	5	10	4	10	9	266
DCC	11	9	14	8	13	4	3	14	9	12	11	11	12	11	10	7	7	14	12	13	7	8	12	5	10	4	10	9	267
DAGR	10	6	17	4	17	1	2	15	9	13	15	14	16	17	14	6	10	16	15	17	4	8	15	10	17	10	13	7	303
FA	15	9	24	9	25	4	2	21	14	15	20	21	24	22	18	15	13	25	23	24	9	10	22	11	23	14	18	9	445
GN	22	13	35	17	34	5	2	26	24	22	28	28	31	29	24	21	20	32	27	34	12	19	27	19	30	20	28	16	623
ICA	19	12	25	14	27	4	3	22	20	18	22	24	23	24	21	19	16	27	25	25	8	19	22	14	26	19	21	13	510
IDEAM	14	11	20	8	18	3	3	15	12	16	14	17	16	17	16	12	13	19	18	19	7	11	14	9	17	14	14	10	360
IGAC	22	12	30	12	28	4	3	22	22	20	25	27	28	26	22	19	16	28	23	30	8	17	24	15	29	20	24	14	542
MADS	18	13	25	12	23	3	2	20	17	19	20	24	25	23	19	16	15	24	23	25	11	16	19	12	21	16	21	12	471
SPM	26	16	36	18	33	6	4	28	22	23	26	27	30	28	25	21	18	32	27	34	16	16	31	16	30	19	27	19	629
UMATA	30	14	35	18	38	5	5	29	29	25	33	32	35	34	29	25	20	34	30	37	14	18	32	18	36	26	35	16	707
SGM	23	14	32	16	28	6	4	26	19	21	23	23	25	25	23	18	17	29	24	29	15	14	27	14	26	16	26	16	562
CM	20	14	26	13	25	3	5	22	20	19	20	23	22	27	19	17	15	26	22	26	8	14	26	13	27	17	24	16	503
ANM	11	6	18	5	17	3	1	15	12	12	16	18	21	19	16	10	10	18	19	19	6	11	15	9	20	12	15	6	341
UAEPN	22	15	33	15	34	5	4	25	24	24	26	31	30	32	25	21	18	29	28	35	14	19	26	19	33	22	30	19	623
SHM	28	16	34	16	30	6	5	26	22	21	22	25	25	25	26	20	20	30	24	29	14	16	30	16	27	18	25	19	601
EPSP	38	18	47	22	44	6	5	31	36	30	32	38	39	42	34	27	24	43	36	43	15	23	43	22	40	26	36	23	840
JAC	24	13	26	16	24	3	4	22	24	18	19	25	22	25	22	17	15	26	22	24	11	18	23	14	26	18	22	14	514
JAA	22	14	29	19	27	4	4	26	23	20	24	26	25	29	23	18	17	28	27	29	13	21	25	14	26	19	24	16	578
AAIP	31	15	43	22	41	6	3	31	31	29	33	35	38	35	34	26	20	40	32	41	16	21	37	20	40	25	34	21	760
APA	33	17	46	19	49	6	4	31	32	31	36	38	42	42	33	28	23	41	37	46	15	22	39	23	43	31	38	21	835
ONG	22	14	32	16	29	4	5	27	22	24	25	28	28	28	23	19	16	30	24	32	13	17	26	16	31	19	26	17	587
IEM	25	15	39	20	37	6	4	31	27	26	32	31	35	34	28	23	20	37	34	38	15	21	32	18	39	22	32	17	721
Di	572	350	793	378	760	117	96	636	560	549	627	684	702	713	591	467	431	752	664	766	297	421	672	387	718	468	649	394	#####

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Cuanto más representativa es la cifra ( $I_i$ ,  $D_i$ ) mayor es la influencia de un actor sobre los otros. Para este caso los actores que mayor grado de influencia ejercen son: la Asociación de Autoridades Indígenas de los Pastos (AAIP), Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales (UAEPN) Concejos Territoriales de Planeación (CTP), Actores Productivos Agropecuarios (APA) y las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos. Por otra Parte, los actores a quienes incide mayor dependencia son el Cuerpo de Bomberos Voluntarios (CBV), Defensa Civil (DCC) y Secretarías de Hacienda Municipales (SHM).

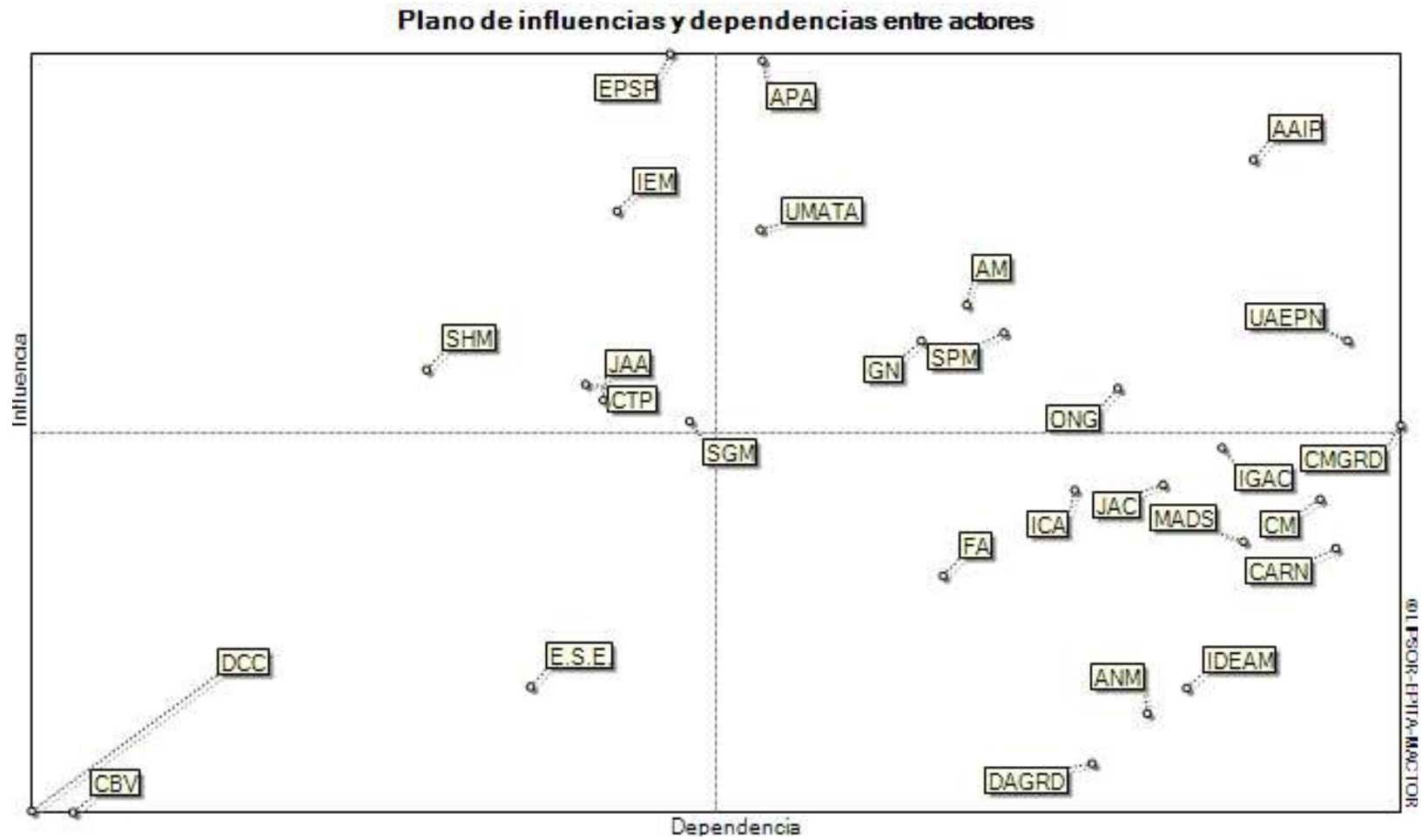
### Plano de influencias y dependencias entre actores

Con los datos arrojados por la Matriz de influencias Directas e Indirectas (MIDI), se crea una representación gráfica de las posiciones de los actores en donde los datos numéricos de influencia son ubicados en el eje vertical (Y) y los de dependencia en el eje horizontal (X). Las posiciones son calculadas automáticamente por el software Mactor®.





Figura 51 Plano de influencias y dependencias entre actores



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



El análisis derivado del gráfico de dispersión de influencias y dependencias directas, es que las variables con mayor influencia serán las que están en el cuadrante superior izquierdo, dado que son muy influyentes y poco dependientes, siendo las EPSP, IEM, SHM, JAA y CTP

Las variables que condicionarán el resto del sistema. Los actores que se encuentran en el cuadrante superior derecho son muy motrices y muy dependientes como AAIP, UAEPN, APA, ONG, AM, SPM y UMATA. En el cuadrante inferior derecho se encuentran los actores CMGRD, IGAC, CM, CARN, MADS JAC, IDEAM, ANM, ICA, FA, SGM y DAGRD que ejercen poca o nula influencia, pero son muy dependientes de los otros actores. Por último, en el sector inferior izquierdo, se ubican los actores que son más autónomos en el sistema en estudio, puesto que no son dependientes, ni influyentes sobre los demás actores, estos son ESE, DCC, CBV.

### Balanza Neta de las influencias (BN)

La balanza neta de influencias directas e indirectas se calcula<sup>7</sup> a partir de la Matriz MIDI, y mide para cada pareja de actores la diferencia de las influencias directas e indirectas entre ellos. En efecto, cada actor ejerce o recibe influencias directas e indirectas de orden 2 sobre cada actor. La balanza neta de influencias indicará para cada pareja de actores la influencia remanente ejercida o recibida. Cuando la balanza es positiva (signo +), el actor *i* (sobre las líneas de la matriz BN) ejerce más influencias directas e indirectas sobre el actor *j* (sobre las columnas de la matriz BN) de las que recibe de este actor. Se dará la situación inversa cuando la balanza es negativa (signo -). Se calcula entonces para cada actor el diferencial total de influencias directas e indirectas sumando las balanzas netas de sus influencias sobre los demás actores (ver Tabla 25).

<sup>7</sup> La balanza neta de influencias directas e indirectas se calcula de la manera siguiente:  $(BN)_{ij} = (MIDI)_{ij} - (MIDI)_{ji}$



Tabla 25 Matriz de balanza neta de las influencias (BN)

BN	AM	E.S.E.	CMGRD	CTP	CARN	CBV	DCC	DAGR	FA	GN	ICA	IDEAM	IGAC	MADS	SPM	UMATA	SGM	CM	ANM	UAEPN	SHM	EPSP	JAC	JAA	AAIP	APA	ONG	IEM	Suma
AM		-1	15	-7	18	-5	-6	17	10	1	8	18	9	15	-3	-10	-4	11	16	12	-16	-21	7	-4	4	-10	10	-6	78
E.S.E.	1		5	-5	7	-6	-5	8	4	1	2	2	3	4	-2	-3	-2	5	9	4	-7	-9	4	-6	1	-6	4	-2	11
CMGRD	-15	-5		-18	3	-10	-11	8	-3	-12	2	7	-3	1	-13	-18	-16	4	8	-3	-22	-29	-2	-14	-15	-27	-7	-24	-234
CTP	7	5	18		17	-3	-4	22	12	5	12	21	15	15	6	0	1	18	23	15	-3	-4	10	-4	6	-1	8	-5	212
CARN	-18	-7	-3	-17		-11	-10	3	-10	-15	-5	5	-2	5	-15	-24	-14	0	6	-8	-23	-29	-6	-14	-17	-32	-6	-27	-294
CBV	5	6	10	3	11		-1	13	5	7	7	8	8	8	4	2	1	11	9	8	1	2	9	1	4	-2	6	3	149
DCC	6	5	11	4	10	1		12	7	10	8	8	9	9	6	2	3	9	11	9	2	3	8	1	7	0	5	5	171
DAGR	-17	-8	-8	-22	-3	-13	-12		-12	-13	-7	-1	-6	-3	-14	-23	-16	-6	0	-8	-22	-23	-7	-16	-14	-21	-14	-24	-333
FA	-10	-4	3	-12	10	-5	-7	12		-9	0	9	2	5	-4	-14	-6	5	11	0	-13	-26	-2	-12	-8	-18	-4	-18	-115
GN	-1	-1	12	-5	15	-7	-10	13	9		10	12	11	10	1	-4	-1	13	15	10	-9	-11	9	-1	1	-11	4	-10	74
ICA	-8	-2	-2	-12	5	-7	-8	7	0	-10		10	-2	4	-5	-14	-7	7	9	-1	-14	-13	3	-10	-7	-17	-4	-19	-117
IDEAM	-18	-2	-7	-21	-5	-8	-8	1	-9	-12	-10		-11	-7	-11	-20	-10	-4	0	-12	-18	-27	-11	-17	-18	-24	-14	-21	-324
IGAC	-9	-3	3	-15	2	-8	-9	6	-2	-11	2	11		1	-8	-16	-9	6	2	0	-17	-22	2	-10	-9	-22	-4	-21	-160
MADS	-15	-4	-1	-15	-5	-8	-9	3	-5	-10	-4	7	-1		-9	-18	-10	-3	4	-7	-14	-26	-6	-17	-14	-26	-7	-22	-242
SPM	3	2	13	-6	15	-4	-6	14	4	-1	5	11	8	9		-8	-5	13	11	9	-10	-18	9	-7	-4	-14	4	-9	38
UMATA	10	3	18	0	24	-2	-2	23	14	4	14	20	16	18	8		2	17	20	16	-6	-9	15	0	10	-2	16	-7	240
SGM	4	2	16	-1	14	-1	-3	16	6	1	7	10	9	10	5	-2		14	14	11	-5	-10	12	-3	6	-7	10	-4	131
CM	-11	-5	-4	-18	0	-11	-9	6	-5	-13	-7	4	-6	3	-13	-17	-14		4	-3	-22	-29	0	-15	-13	-24	-6	-21	-249
ANM	-16	-9	-8	-23	-6	-9	-11	0	-11	-15	-9	0	-2	-4	-11	-20	-14	-4		-9	-18	-25	-7	-18	-12	-25	-9	-28	-323
UAEPN	-12	-4	3	-15	8	-8	-9	8	0	-10	1	12	0	7	-9	-16	-11	3	9		-15	-24	2	-10	-8	-24	-2	-19	-143
SHM	16	7	22	3	23	-1	-2	22	13	9	14	18	17	14	10	6	5	22	18	15		1	19	3	11	3	12	4	304
EPSP	21	9	29	4	29	-2	-3	23	26	11	13	27	22	26	18	9	10	29	25	24	-1		25	1	19	4	19	2	419
JAC	-7	-4	2	-10	6	-9	-8	7	2	-9	-3	11	-2	6	-9	-15	-12	0	7	-2	-19	-25		-11	-11	-21	-4	-18	-158
JAA	4	6	14	4	14	-1	-1	16	12	1	10	17	10	17	7	0	3	15	18	10	-3	-1	11		6	-4	8	-2	191
AAIP	-4	-1	15	-6	17	-4	-7	14	8	-1	7	18	9	14	4	-10	-6	13	12	8	-11	-19	11	-6		-18	3	-18	42
APA	10	6	27	1	32	2	0	21	18	11	17	24	22	26	14	2	7	24	25	24	-3	-4	21	4	18		19	-1	367
ONG	-10	-4	7	-8	6	-6	-5	14	4	-4	4	14	4	7	-4	-16	-10	6	9	2	-12	-19	4	-8	-3	-19		-15	-62
IEM	6	2	24	5	27	-3	-5	24	18	10	19	21	21	22	9	7	4	21	28	19	-4	-2	18	2	18	1	15		327

© LIPSOR-EPTA-MACTOR

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



El análisis de la matriz de Balanza Neta arroja que el actor que ejerce mayor influencia sobre los demás es EPSP con un diferencial de 419, mientras que el actor DAGRD es el más dependiente con un diferencial negativo de -333.

### 1.4.3 Competitividad MIDI

#### Vector de relaciones de fuerza MIDI

En la matriz de influencias directas e indirectas (MIDI) las influencias indirectas que el actor *i* tiene sobre sí mismo vienen a través de un actor intermediario, esto se denomina retroacción. Un actor es más competitivo cuando su influencia es fuerte, pero su dependencia y retroacción es bastante débil. La competitividad del actor no sólo se mide por su influencia, un actor puede ser muy influyente, ser también muy dependiente y al mismo tiempo ser muy retroactivo: esto resultaría en una competitividad débil. Sin embargo, un actor que es moderadamente influyente, y que no tenga dependencia o retroacción será muy competitivo.

El vector que se muestra a continuación expone las relaciones de fuerza de cada uno de los actores, teniendo en cuenta las influencias y dependencias directas e indirectas y su retroacción. Así, cuanto más elevada es esta escala, más estará un actor en posición de fuerza para este caso es el actor Empresas Prestadoras de Servicios Públicos (EPSP) con 1,99, es el más destacado en este ámbito y al contrario, la Dirección Administrativa de Gestión de Riesgos de Desastres de la Gobernación de Nariño (DAGRD) con 0,34 representa el vector menos competitivo.

Tabla 26 Matriz de relaciones de fuerza MIDI

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

R <sub>i</sub>	1,22	0,65	0,80	1,28	0,62	0,67	0,71	0,34	0,70	1,17	0,80	0,43	0,82	0,65	1,14	1,50	1,13	0,70	0,40	0,96	1,44	1,99	0,78	1,24	1,35	1,88	0,97	1,66
AM																												
E.S.E.																												
CMGRD																												
CTP																												
CARN																												
CBV																												
DCC																												
DAGRD																												
FA																												
GN																												
ICA																												
IDEAM																												
IGAC																												
MADS																												
SPM																												
UMATA																												
SGM																												
CM																												
ANM																												
UAEPN																												
SHM																												
EPSP																												
JAC																												
JAA																												
AAIP																												
APA																												
ONG																												
IEM																												

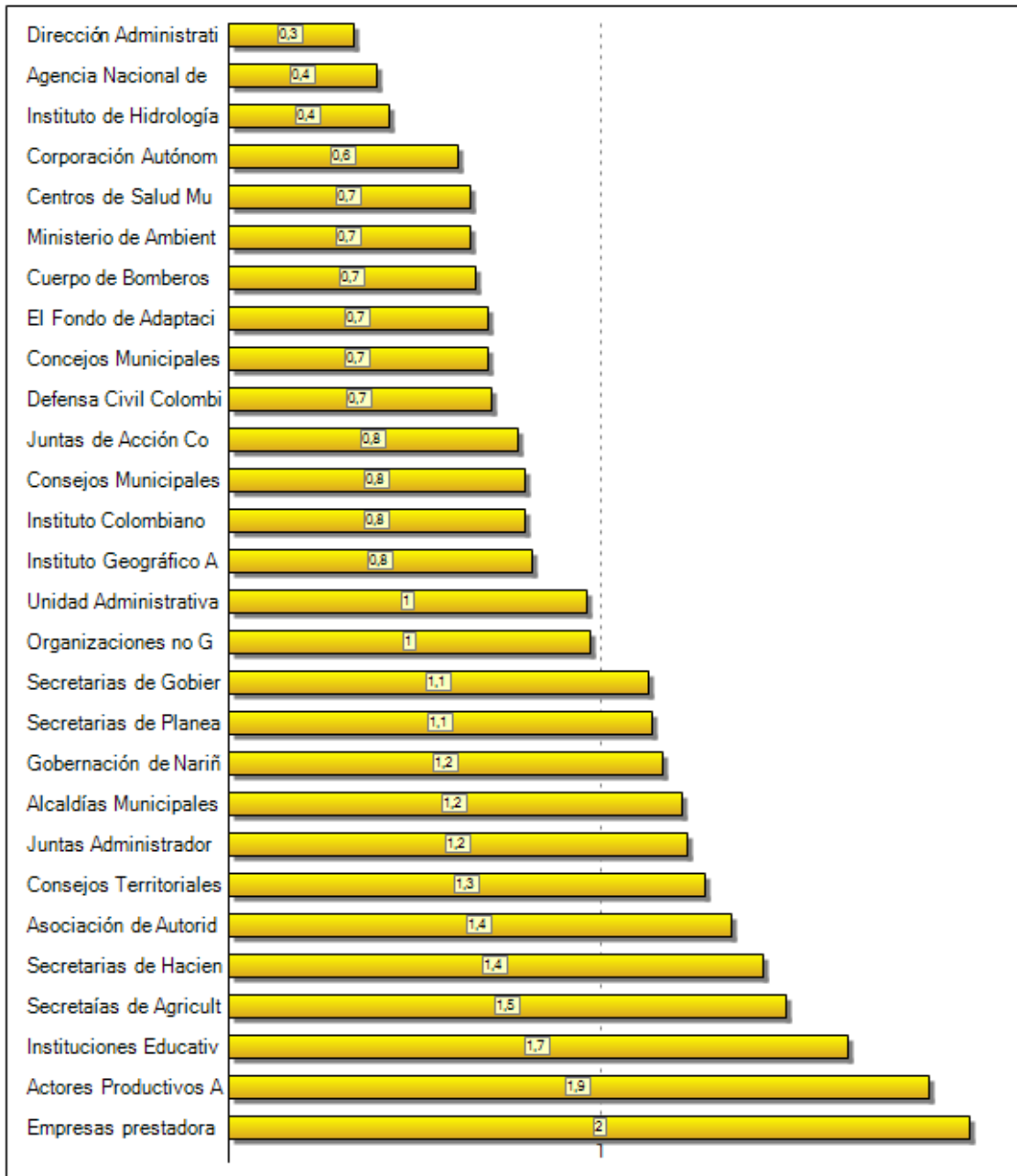
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

#### Histograma de relaciones de fuerza MIDI

En la Figura 52 se muestra el histograma de relaciones de fuerza MIDI en orden ascendente en concordancia con la escala de relaciones de fuerza MIDI del ítem 3.3.1.



Figura 52 Histograma de relaciones de fuerza MIDI



© LPSOR-EPITA-MACTOR

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.4.4 Matriz de las máximas Influencias Directas e Indirectas (MMIDI)

La Matriz MMIDI se emplea para determinar el nivel máximo de influencia que un actor puede tener sobre otro, ya sea directa o indirectamente (a través de un actor intermediario). Mientras que en la matriz MIDI se pierde el sentido que se usa para construir la escala de intensidades (de influencias directas en la matriz MDI), en la Matriz MMIDI se conserva esta escala. Así, en la Matriz MMIDI se indica el alcance de influencia que ejerce un actor sobre otro con respecto a (1) sus procesos, (2) sus proyectos, (3) su misión y (4) su existencia. (IMAXi) expresa el grado de influencia directa e indirecta máxima de un actor sobre todos los actores, es decir la suma de las filas y (DMAXi) expone el grado de máxima dependencia directa e indirecta y se calcula sumando las columnas (ver Tabla 27).

El mayor grado de influencia directa e indirecta (IMAXi) es de 84 para las Empresas Prestadoras de servicios públicos (EPSP) y para el grado de máxima dependencia directa e indirecta (DMAXi) es de 76 para Alcaldías Municipales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y las ONG´s Ambientales.

Tabla 27 Matriz de las máximas influencias directas e indirectas

MMIDI	AM	E.S.E	CMGRD	CTP	CARN	CBV	DCC	DAGR	FA	GN	ICA	IDEAM	IGAC	MADS	SPM	UMATA	SGM	CM	ANM	UAEPN	SHM	EPSP	JAC	JAA	AAIP	APA	ONG	IEM	IMAXi
AM	0	2	3	2	3	1	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3	67	
E.S.E	3	0	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	1	3	2	2	2	3	58	
CMGRD	3	2	0	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	62	
CTP	2	2	3	0	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	55	
CARN	3	2	2	2	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	2	3	2	3	3	2	67	
CBV	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	49	
DCC	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	49	
DAGR	2	2	2	1	3	1	1	0	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	1	1	3	2	3	2	2	56	
FA	2	1	2	2	3	1	1	2	0	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	57	
GN	2	2	2	2	3	1	1	2	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	54	
ICA	3	2	2	3	3	1	1	3	3	2	0	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	70	
IDEAM	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	51	
IGAC	3	2	2	2	2	1	1	2	3	3	3	3	0	3	3	3	2	3	2	3	1	2	2	2	3	3	2	64	
MADS	3	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	3	0	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	63	
SPM	4	2	3	2	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	0	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	65	
UMATA	4	2	3	3	4	1	1	4	3	3	4	3	3	3	3	0	2	3	3	4	2	3	3	3	4	4	3	81	
SGM	4	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	0	3	2	3	2	1	3	2	3	2	3	61	
CM	2	2	3	2	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	0	3	3	1	2	3	2	3	3	2	61	
ANM	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	4	3	2	2	2	2	0	3	1	2	2	2	3	2	1	53	
UAEPN	2	2	2	2	3	1	1	2	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	3	0	2	2	2	2	3	2	3	61	
SHM	4	2	3	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	0	1	3	2	3	2	3	63	
EPSP	4	3	3	3	4	1	1	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	0	3	4	3	3	3	84	
JAC	3	2	2	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	0	3	3	3	2	70	
JAA	3	2	2	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	0	3	3	2	71	
AAIP	3	2	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	0	3	4	75	
APA	4	3	3	3	4	1	1	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	0	4	85	
ONG	3	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	4	3	0	62	
IEM	2	2	3	2	3	1	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	0	65	
DMAXi	76	54	66	59	73	27	27	62	69	67	69	66	76	72	68	65	54	72	70	75	45	54	70	59	79	67	76	62	1779

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.4.5 MMIDI competitividad

La matriz de competitividad MMIDI se calcula de la misma manera que la competitividad asociada a la matriz estándar directa e indirecta (MIDI). Estos valores contienen los máximos de influencia directa e indirecta y la dependencia, en el caso de cada actor. El resultado de esta operación es una medida de competitividad con respecto a la matriz MMIDI.  $Q_i^*$  es la relación de fuerza del actor teniendo en cuenta de su máximo de Influencias y dependencias directas e indirectas y su retroacción (ver Tabla 28).

Tabla 28 Matriz de competitividad MMIDI

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

$Q_i$	1,0	0,9	0,9	0,8	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	1,1	0,7	0,9	0,9	1,0	1,4	1,0	0,9	0,7	0,9	1,1	1,6	1,1	1,2	1,1	1,5	0,9	1,0
	AM	E.S.E.	CMGRD	CTP	CARN	CBV	DCC	DAGRD	FA	GN	ICA	IDEAM	IGAC	MADS	SPM	UMATA	SGM	CM	ANM	UAEPN	SHM	EPSP	JAC	JAA	AAIP	APA	ONG	IEM

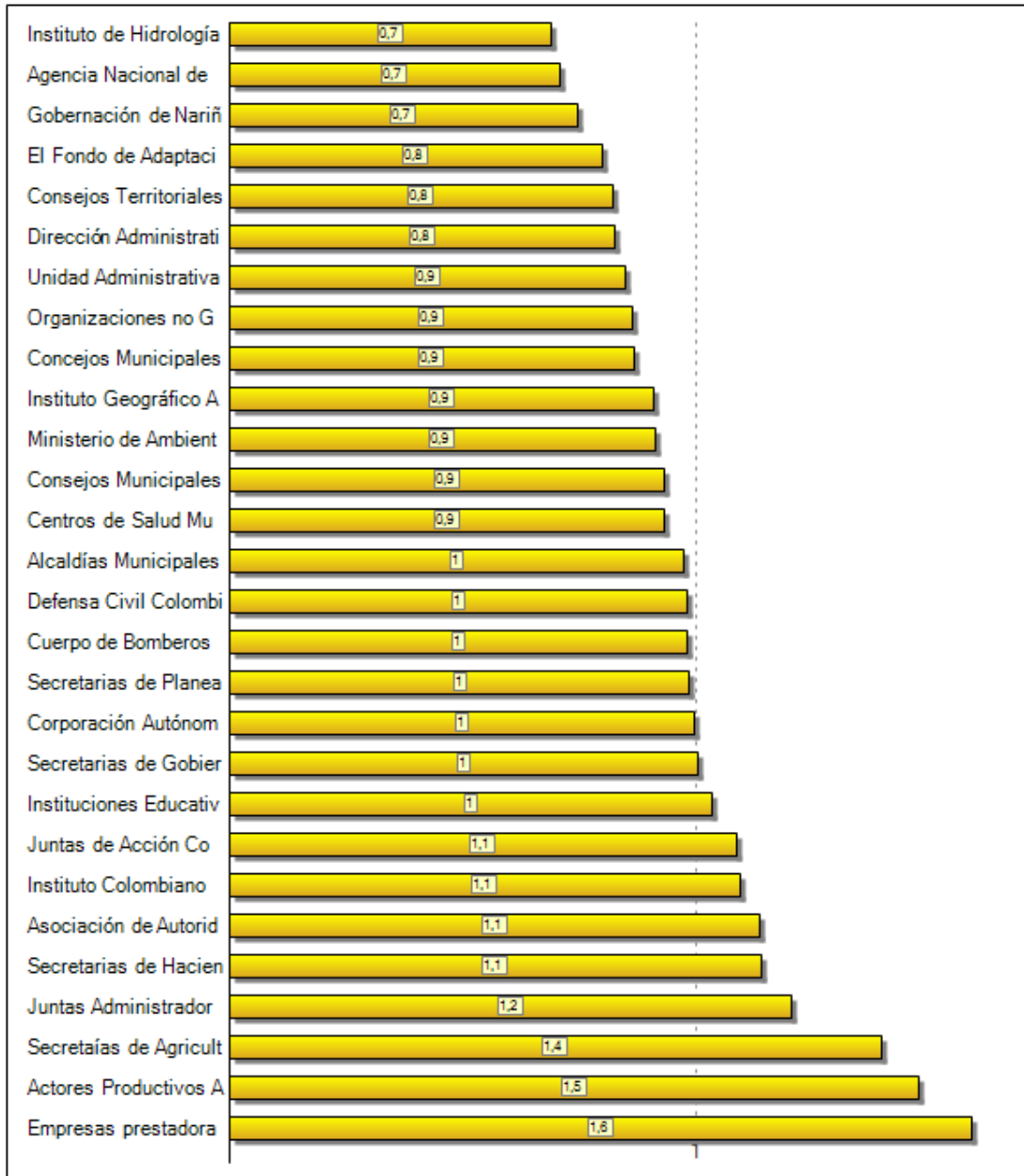
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### Histograma de relaciones de fuerza MMIDI

El histograma de competitividad MMDII se crea a partir del vector competitividad MMIDI. Esto da como resultado que las Alcaldías municipales (AL) y la Gobernación de Nariño (GB) son los actores con mayor fuerza de máxima influencia, puesto que pueden influir en la existencia de varios de los actores (ver Figura 53).



Figura 53 Histograma de competitividad MMDII



01 PSOR-EP/PA-MMDII

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.





## 1.5 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DESEADOS

Los escenarios deseados corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integren 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. Para su construcción es necesario que en la estrategia de participación se diseñen herramientas que permitan la expresión de la diversidad de posiciones y la posterior incorporación de las propuestas en los sistemas de información geográfica para ser analizadas y validadas por el equipo técnico.

Para el caso de la Cuenca del río Guáitara, los escenarios deseados utilizan el insumo de los talleres de socialización y participación realizados con los actores sociales, los cuales se desarrollaron en dos momentos:

**Talleres de prospectiva en territorio.** Conformación de mesas de trabajo por municipio a quienes se les hizo entrega de dos matrices, una de ellas relaciona la variable o índice y el problema que relaciona y la otra matriz, ayudó a que los actores y participantes expresaran por componentes los problemas y los escenarios a futuro que ellos desean para su territorio. Dichos talleres se consolidaron en esta fase, para posteriormente espacializarlos y definirlos a continuación.

Para dar solución a los problemas priorizados, se definieron para las variables relacionadas con *recurso hídrico, biodiversidad y servicios ecosistémicos, suelos y gestión del riesgo*, en donde se describe el tipo de escenario y el identificador de las soluciones asociadas a ese tipo de escenario; identificador que permite ampliar la información de la solución propuesta, debido a que posteriormente también se relaciona el identificador del tipo de solución con su descriptor.

**Taller de prospectiva con actores clave.** De forma complementaria, con CORPONARIÑO y otro conjunto de actores clave se implementó la técnica de Análisis Morfológico, donde cada una de las Mesas de Trabajo procedió a identificar dos hipótesis de futuro con un horizonte de planeación a 2028:

- El formato entregado estableció para cada una de las variables clave su estado actual, de tal forma, que los actores contaran con una línea base a 2018,
- Así mismo, la matriz permitió escribir por parte de los actores sociales la hipótesis de futuro deseada, la cual representa un cambio y/o ruptura futura en relación con el estado actual,
- Finalmente, se solicitó a los actores el plasmar la hipótesis de futuro catastrófica, o como menciona Godet (2000), “identificar los cambios no deseados”, para cada una de las variables clave.

Las variables clave restantes, de desarrollo económico y productivo, residuos peligrosos, seguridad y convivencia ciudadana, articulación comunitaria e institucional e instrumentos de planeación, se abordaron a través de la técnica de Análisis Morfológico.

De este modo, la construcción del escenario deseado de la Cuenca del Río Guáitara tuvo en cuenta las variables clave y estratégicas priorizadas a partir del software de prospectiva estratégica MICMAC y su relación con los problemas e indicadores asociados, las cuales se relacionaron directamente con los resultados obtenidos de los talleres realizados a la población en diferentes resguardos, de injerencia



en la Cuenca. Esto permitió plasmar la mayor cantidad de escenarios posibles que se definieron en la participación, y la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando las necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la Cuenca.

Para la metodología empleada en los escenarios deseados, se construyó un sistema en el que se intenta organizar cada una de los problemas evidenciados por la comunidad en los talleres de prospectiva, así como un taller específico con otros actores clave que lograron identificar el escenario deseado en su conjunto.

### 1.5.1 Talleres de prospectiva en territorio

A través de este sistema se priorizan los problemas ambientales, de acuerdo a los conflictos expresados por la comunidad, información que se encuentra a nivel municipal, debido a que los talleres con la comunidad se hicieron por municipios y, dependiendo de la situación, a nivel de resguardos o veredas. En consecuencia, para poder entender cada uno de los aportes de las comunidades para la construcción del territorio deseado a futuro, se relacionó desde la perspectiva técnica los problemas priorizados en los análisis prospectivos con los que expresa la comunidad.

Finalmente, para sintetizar la información de los escenarios deseados, y poder compararla con los escenarios tendenciales; los problemas de cada municipio se asocian a un tipo de uso que depende del carácter del municipio y de lo que los actores plasmaron en los talleres. Se relacionan tipos de uso de protección y conservación, usos productivos, usos sostenibles y usos de recuperación, que atienden principalmente a los problemas y al tipo de solución planteada.

En la siguiente tabla se demuestran los problemas priorizados, a las cuales se relacionó con los problemas expresados por la población a nivel de resguardos, veredas o municipios (Ver Anexo F8. Talleres de prospectiva en territorio).

**Tabla 29 Relación de problemas priorizados expresados por la comunidad**

Nº	ID	Problemas priorizados	ID	Problemas expresados por la Comunidad
A	A1	Afectación de la calidad hídrica por aguas residuales industriales y domésticas	A1.1	Residuos químicos y de actividades de fumigación
			A1.2	Contaminación por saturación de químicos
	A2	Aumento del déficit de agua	A2.1	Escases de fuentes hídricas
			A2.2	Desperdicio
			A2.3	Captación excesiva
			A2.4	Desviación del cauce
	A3	Afectación de la calidad hídrica por aguas residuales industriales y domésticas	A3.1	Sector lácteo e invernaderos
			A3.2	Vertimientos del sector industrias
	B	B1	Afectación de la calidad hídrica por aguas residuales industriales y domésticas.	B1.1
B1.2				Vertimientos del sector pecuario y ampliación de la frontera
B1.3				Residuos biológicos de animales
B2		Afectación de la calidad hídrica por aguas residuales industriales y domésticas	B2.1	Vertimientos servidos domésticos
			B2.2	Inadecuada disposición de residuos sólidos



Nº	ID	Problemas priorizados	ID	Problemas expresados por la Comunidad
C	C1	Conflicto de uso del suelo.	B2.3	Lavado de Zanahoria
			C1.1	Intervención de Páramos
			C1.2	Actividades de pastoreo
	C3	Perdida de especies de flora y fauna. Degradación de ecosistemas estratégicos.	C1.3	Uso de suelos para construcción de infraestructura como carreteras y vías de exploración en zonas de conservación
			C3.1	Reducción de especies y ecosistemas naturales, por expansión agrícola
			C3.2	Casería ilegal de fauna silvestre
			C3.3	Reducción de especies y ecosistemas naturales por tala de árboles, como insumo de la producción de carbón vegetal
			C3.4	Deterioro de hábitat de especies de fauna
			C3.5	Deforestación por ampliación del sector agrícola
	C5	Presencia de formaciones geológicas y características geomorfológicas que condicionan el incremento de la susceptibilidad a movimientos en masa y procesos erosivos.	C3.6	Deforestación a causa de actividades de comercio de madera y producción de Carbón
			C5.1	Deslizamientos de las laderas en parte altas, debido a la pérdida de cobertura vegetal y tala de especies forestales
	C6	Expansión de la frontera agrícola y pecuaria.	C5.2	Derrumbes y deslizamientos
			C6.1	Ampliación de la frontera agrícola para actividades agrícolas y ganaderas
	C7	Pérdida de especies de flora y fauna.	C7.1	Laguna Yupalquer
			C7.2	humedales
			C7.3	Laguna Pja Blanca
			C7.4	Deslave de la ciénaga que se llevó el acueducto
			C7.5	Pérdida de capacidad vegetal
			C7.6	Incremento de especies en vía de extinción (fauna y flora)
C7.7			Tala indiscriminada	
C7.8			Formación de desiertos verdes por siembre de eucalipto	
D	D2	Inadecuadas prácticas culturales.	D2.1	Actividad minera y explotación de materiales y quema de carbón, derrame de petróleo
	D3	Conflicto de uso del suelo.	D3.1	Sobreexplotación de los suelos
	D4	Degradación de ecosistemas estratégicos.	D4.1	Introducción de especies de flora exóticas, utilizadas para barreras
	D5	Falta de estrategias y medidas para la reducción del riesgo.	D5.1	Pérdida de cultivos y pastos por heladas
			D5.2	Inundaciones
D5.3			Heladas y granizadas	
E	E1	Afectación de bienes y servicios ecosistémicos por aumento de las prácticas inadecuadas en la actividad minera.	E1.1	Erosión del suelo por malas prácticas agrícolas
	E5	Inadecuadas prácticas culturales.	E5.1	Falta de capacitación y conocimiento en gestión del riesgo
F	F1	Inadecuadas prácticas culturales.	F1.1	Contaminación del ruido producida por dinamita de canteras



N°	ID	Problemas priorizados	ID	Problemas expresados por la Comunidad	
			F1.2	Rellenos sanitarios en centros poblacionales	
			F1.3	inadecuada instalación de redes eléctricas	
			F2.1	Material volcánico	
	F2	Presencia de formaciones geológicas y características geomorfológicas que condicionan el incremento de la susceptibilidad a movimientos en masa y procesos erosivos.		F2.2	Movimientos en masa producidos por fallas geológicas
				F2.3	Vulcanismo
				F2.4	Sismos
				F3.1	Incendios forestales
	F3	Presencia de formaciones geológicas y características geomorfológicas que condicionan el incremento de la susceptibilidad a movimientos en masa y procesos erosivos.		F3.2	Quemas del paramo

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Teniendo en cuenta lo anterior, se generaron diferentes tipos de escenario general, en donde se encuentran varios problemas expresados a nivel de resguardos, veredas y/o municipios en general.

**Tabla 30 Escenario deseado**

Tipo de escenario	Problemas priorizados	Resguardo	Vereda	Municipio
A	F3		San Francisco	Cuaspud
			El Salado	Túquerres
			El Rosario	Yacuanquer
B	C3-C5-C6-D2-F2-F3			Funes
C	A1-B2-C3-D2			Potosí
D	C1		Yacuanquer	Yacuanquer
E	A1-A2-B2-B3-C3-C5-C7-F2	Carlosama		Cuaspud-Carlosama
F	A1-B2-C1-C7-D3-E1-D5			Cuaspud-Carlosama Ipiiales
G	A1-B2-B3-C1-C3-C5-C7-D5-F2-F3	Resguardo Indígena de Chiles		Cumbal
H	A3-B1-B2-B3-C1-D3	Cumbal		Cumbal
I	B1-C5			Cumbal
J	A2-B1-B2-C3-C7-E1-F2			Iles
K	A1-A3-B1-B2-C1-C3-C6-C7-E5-F1-F2-F3			Pupiales
L	C3-C5-D5-F2	Resguardo Indígena de Panam		Cumbal
M	A1-B2-C1-D2-D4-C3-C7-D5	Muellamuez		Guachucal
	A1-B2-C1-D2-D4-C3-C7-D5			Guachucal
N	A3-B2		Chapud	Guachucal
			Cualapud Alto	Guachucal
			Cualapud Bajo	Guachucal
			Cristo Alto	Guachucal

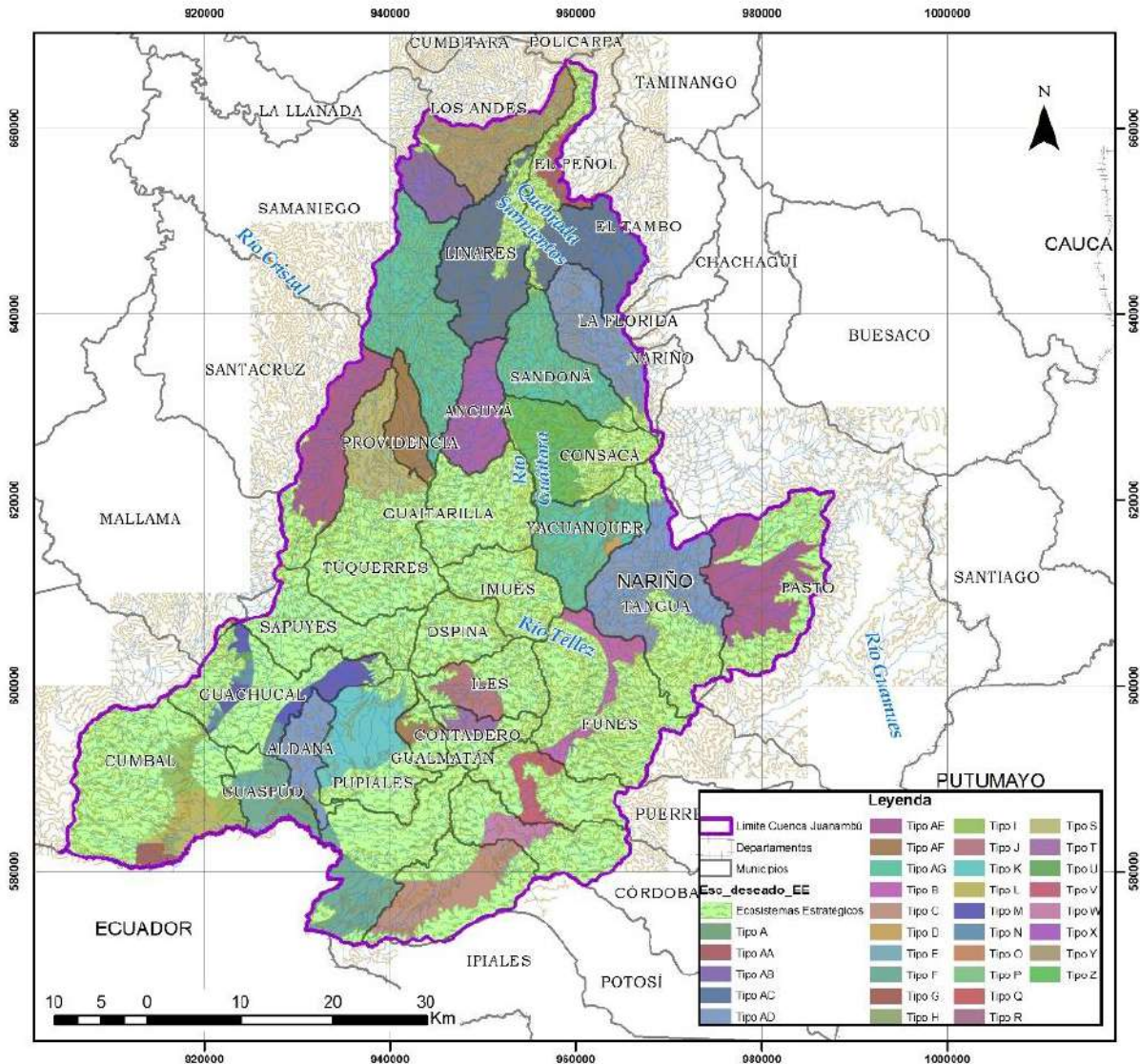


Tipo de escenario	Problemas priorizados	Resguardo	Vereda	Municipio
			Cristo	Guachucal
			Guan	Guachucal
			Guan Puente Alto	Guachucal
O	A3-C1-C5-C6-D4-D5	Muellamuez		Guachucal
P	C7		Simancas	Guachucal
Q	A1-A2-A3-B1-B2-C1-C3-C5-C6-C7-D4-D5-F2			Guitarrilla Túquerres
R	A1-B2-C1-C7-E1	Territorio Resguardo de Yascual (Túquerres)		Túquerres
S	A1-A2-B2-C7-D3-F1			Contadero
T	A1-B2-C1-C3-C6-D5-F3		Colimba	Guachucal
U	A1-C1-C3-D2			Puerres
V	A2-A3-C3-C6			Córdoba
W	A1-A3-B1-B2-C3-C7-D3-D5-F1-F2			Ancuyá Los andes (Sotomayor)
X	A1-A3-B1-B2-C3-C7-D5-F1-F2			Consacá
Y	A1-A3-B1-B2-C3-C7-F1-F2			El Peñol
Z	A1-A3-B1-B2-D2-D5-F1-F2			La Llanada
AA	A1-A3-B1-B2-D3-D5-F1-F2			Linares El Tambo
AB	A1-A3-B1-B2-D5-F1-F2			Aldana Tangua La Florida
AC	A3-B1-B2-D2-D5-F1-F2			Pasto Santa Cruz
AD	A3-B1-B2-D3-D5-F1-F2			Sandoná Samaniego Yacuanquer
AE	A3-B1-B2-D5-F1-F2			Gualmatán Providencia

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Figura 54 Escenario deseado



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Para expresar al detalle la salida cartográfica del escenario deseado de la Cuenca del Río Guaitara, se tuvo en cuenta cada uno de los componentes por separados, a saber: recurso hídrico, biodiversidad y servicios ecosistémicos, suelos y gestión del riesgo, donde se puede evidenciar los resguardos, vereda y/o municipios priorizados en cada componente (ver Tabla 31, Figura 55, Tabla 32, Tabla 33, Figura 56, Tabla 34, Tabla 35, Figura 57, Tabla 36, Tabla 37, Figura 58 y Tabla 38).



Tabla 31 Escenario deseado priorizando el componente del recurso hídrico

Tipo de Escenario	Municipio	Resguardo	Vereda	Solución
A	Ipiales			A,1-B2,2-C1,1
B	Guitarrilla			A1,1-A2,1-A3,1-B1,2-B1,3-B2,1-B2,2-C1,1
C	Iles			A1,1-A2,1-B1,1-B1,2-B2,1
D	Contadero			A1,1-A2,1-B2,1-C1
E	Guachical			A1,1-A3,1-B2,2-C1,1-D2,2
F	Imues			A1,1-B1,1-B1,2-B2,1-D2,2
G	Guachucal		Colimba	A1,1-B2,1-C1,1
	Cumbal	Resguardo indígena de Cumbal	Colimba	
H	Cumbal	Resguardo indígena de chiles		A1,1-B2,2-B3,1-C1,1
I	Puerres			A1,1-C1,1-D2,2
J	Cuaspud	Carlosama		A2,1-B2,2-B3,1-C7,1
K	Córdoba			A2,3-A3,1
L	Sapuyes			A2,4-A3,1-B1,1
M	Guachucal	Muellamuez		A3,1-A3,2-C1,1
	Guachucal	Muellamuez	Chapud	
	Guachucal	Muellamuez	Simancas	
N	Pupiales			A3,1-B1,1-B2,1-F2,1
O	Ospina			A3,2-B1,1
P	Cumbal	Resguardo indígena de cumbal		A3,2-B1,1-B2,2-B3,1-C1,1
	Cumbal	Cumbal		
	Cumbal	Resguardo indígena de chiles		
Q	Guachucal		Chapud	A3,2-B2,1
	Guachucal		Cualapud Alto	
	Guachucal		Cualapud Bajo	
	Guachucal		Cristo Alto	
	Guachucal		Cristo	
	Guachucal		Guan	
	Guachucal		Guan Puente Alto	
	Cumbal	Resguardo indígena de cumbal	Chapud	
	Cumbal	Resguardo indígena de cumbal	Guan	
	Cumbal	Resguardo indígena de cumbal	Guan Puente Alto	
R	Potosí			B2,1-D2,2
S	Túquerres			B2,2-C1,1-C7,3



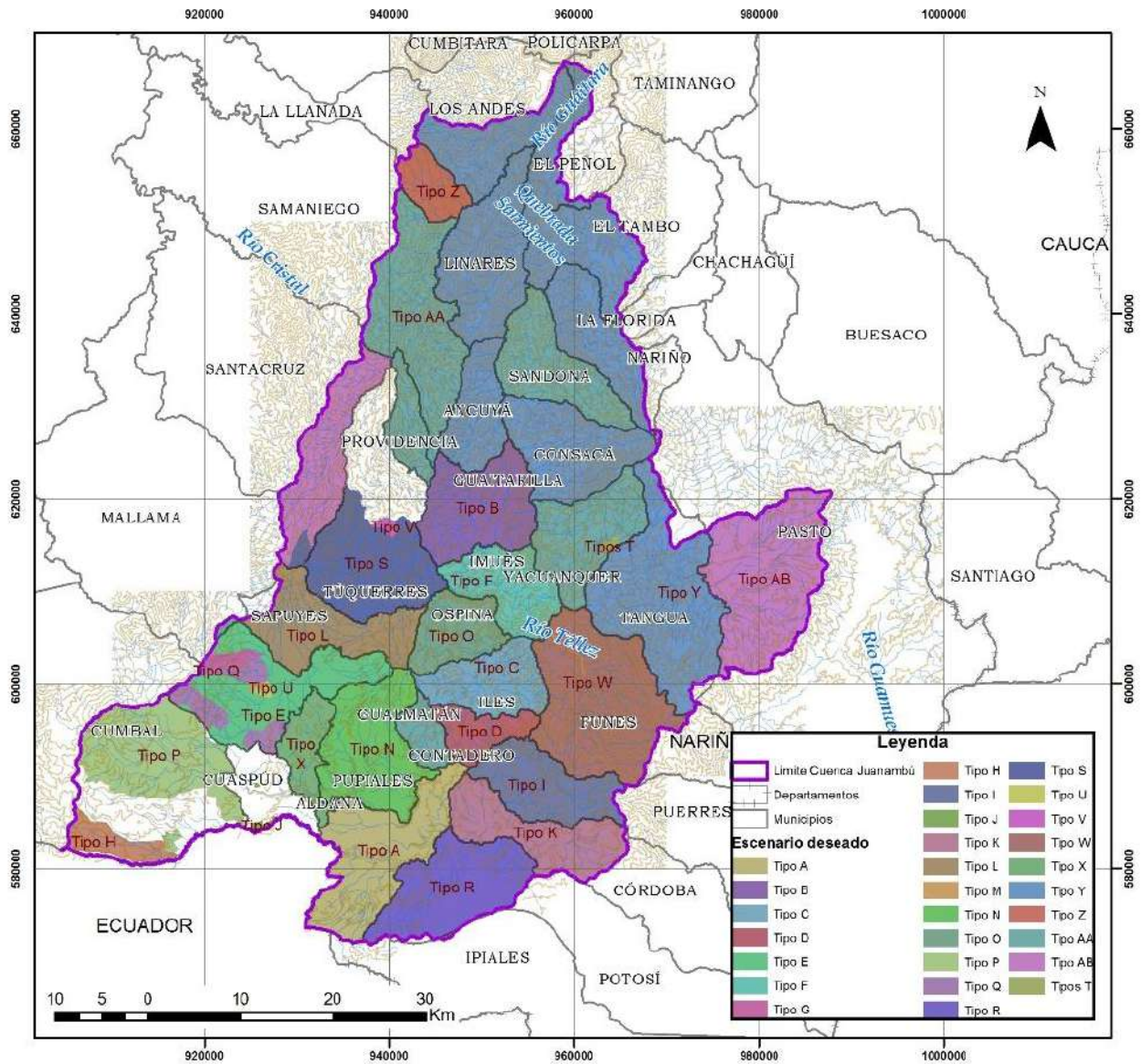
Tipo de Escenario	Municipio	Resguardo	Vereda	Solución
T	Yacuanquer		Yacuanquer	C1,1
U	Guachucal		Simancas	C7,1
	Guachucal		Simancas	
V	Túquerres		Santa Rosa	B2,2-C1,1-C7,3
W	Funes			D2,1
	Tangua			
X	Aldana			A1,1-A3,1-B1,1-B1,2-B2,1
Y	Tangua			D2,1
Z	Consacá			A1,1-A3,1-B1,1-B1,2-B2,1
	Ancuyá			
	La Florida			
	Linares			
	El Tambo			
	El Peñol			
	Los Andes			
AA	Gualmatán			A3,1-B1,1-B1,2-B2,1
	Yacuanquer			
	Providencia			
	Sandoná			
	Samaniego			
AB	Pasto			A3,1-B1,1-B1,2-B2,1-D2,1
	Santa Cruz			

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.





Figura 55 Escenario deseado priorizando el componente del recurso hídrico



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de recurso hídrico, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.



Tabla 32 Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente del recurso hídrico

ID		Posible solución
D2.2	Actividad minera y explotación de materiales y quema de carbón, derrame de petróleo	Solicitud de las licencias ambientales y su respectivo estudio de impacto ambiental en el cual se denote las actividades mediante las cuales se realice la prevención, mitigación y corrección de los impactos generados en el desarrollo de dichas actividades, evitando así que el desarrollo económico y social de la población de la cuenca afecten negativamente el ambiente y los beneficios que este provee a la misma.
B2.1	Vertimientos servidos domésticos	Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica, para las zonas residenciales y en donde se presenten asentamientos humanos en zonas rurales de la cuenca, con el fin de disminuir la carga contaminante que es vertida a las fuentes hídricas de la Cuenca
A3.1	Vertimientos del sector lácteo e invernaderos	Revisar la implementación de los Planes de Saneamiento Básico y los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIR de dichas industrias con el fin de verificar el cumplimiento de las actividades planteadas, los gestores de recolección de residuos en cada una de estas industrias con injerencia en a Cuenca, el tratamiento y la disposición, así como la toma y validación de los parámetros de los vertimientos, de tal manera que se ciñan a la normatividad vigente aplicable para dichas industrias. Además, cada industria deberá contar con planes de contingencia, en caso tal de que se presente un derrame peligroso que afecte algún componente esencial de la Cuenca. De no ser así, se deberá realizar diferentes actividades correctivas con el fin de que se cumplan o diseñar dichos planes de gestión
A1.1	Residuos químicos y de actividades de fumigación	Los residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos generados por la industria o por actividades de fumigación, deberán contar con un manejo especial para su disposición final. Por lo que cada industria deberá verificar los Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos - PGIR-RESPEL, junto con los gestores a los que estén asociados y la disposición final que se le esté dando. De no contar con PGIR-RESPEL, se deberá incentivar la conformación de un instrumento de gestión, de tal manera que permita el seguimiento bajo instrumentos regulatorios. En caso de que se presente



ID		Posible solución
		vertimientos por parte de PYMES, se recomienda implementar instrumentos e incentivos económicos, que permitan generar esquemas de retribución para que así mismo se mejoren y potencialicen los procesos de disposición de los mismos.
<b>B2.2</b>	Inadecuada disposición de residuos solidos	Para la generación de residuos domésticos en general, se deberá ampliar la cobertura de la prestación de aseo (recolección de residuos) tanto en las áreas urbanas como rurales del municipio. Así mismo se deberá concienciar a la población acerca de su disposición, en caso tal de que no se presente servicio de recolección de basuras, como también la importancia del recurso hídrico y las consecuencias sanitarias y ecológicas que conllevaría su contaminación
<b>B1.1</b>	Vertimientos del sector agrícola y ampliación de la frontera	Verificar o solicitar los planes de saneamiento básico para las actividades agrícolas, pecuarias e industriales, mediante las cuales se generen las actividades que permitir prevenir, mitigar y controlar las condiciones desfavorables que generan contaminación sobre las fuentes hídricas, de igual manera realizar control por parte de los entes ambientales a los parámetros con los que se están realizando los vertimientos y aplicar las medidas correcticas pertinentes.
<b>B1.2</b>	Vertimientos del sector pecuario y ampliación de la frontera	
<b>A3.2</b>	Vertimientos del sector industrial	
<b>B1.3</b>	Residuos biológicos de animales peligrosos	En las actividades donde se generen residuos biológicos de animales, se deberá verificar los procedimientos de su producción, mediante los Planes de Manejo Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y en caso tal de que no se cuente con uno, se deberá empezar a gestionar y formular dicho Plan de Manejo de tal manera que: 1. Se desarrolle y fortalezca la capacidad instalada y técnica de control de vertimientos sólidos y líquidos provenientes del proceso de sacrificio y faenado del ganado, definiendo los procesos de desecho para cada uno de los residuos generados, 2. Las fuentes hídricas que son utilizadas para captación y vertimientos, deberá ser controladas en términos de calidad y cantidad, teniendo en cuenta el uso eficiente del líquido durante los procesos de limpieza que se desarrollen, apoyándose en métodos alternativos de captación y reciclaje.



ID		Posible solución
F2.1	Material volcánico	Promover y formular planes de contingencia ante eventos de tipo volcánico, donde sus residuos volcánicos y de ceniza generen contaminación sobre fuentes hídricas y a su vez genere consecuencias sobre la salud y calidad de vida de la población, lo anterior con el fin de mitigar los daños de la ocurrencia que dichos eventos puedan acarrear. Para esto se deberá contar con el apoyo de entidades institucionales y gubernamentales.
B2.3	Lavado de Zanahoria	Realizar una revisión detallada de las concesiones de agua otorgadas para la industria de producción de zanahorias, con el fin de verificar que se cumpla el caudal otorgado y no se estén realizando sobre explotaciones del recurso. Junto con la implementación de los planes de saneamiento básico que tenga la industria y su cumplimiento en los parámetros de vertimientos con el fin de evitar la contaminación de las fuentes hídricas por esta actividad productiva.
A2.1	Escases de fuentes hídricas	Realizar un diagnóstico de las fuentes hídricas aledañas, en donde existen escases de agua, de tal manera que éstas permita suplir la demanda hídrica de zonas aledañas por medio de su captación, que cuenten con la capacidad suficiente para mantener su caudal ecológico y suplir la demanda de agua requerida en la zona.
A2.2	Desperdicio	Realizar capacitación tanto al personal de las principales industrias que realizan un nivel de consumo hídrico alto, con el fin de que conozcan buenas prácticas que permitan evitar el desperdicio del recurso, junto con campañas de sensibilización enfocada a la población con medidas en las que puedan dar el mejor aprovechamiento al recurso con el que cuentan y evitar el sobreconsumo y desperdicio.
C1.1	Intervención de Páramos	Los páramos son prestadores de servicios ecosistémico importantes para la región y para la nación, como la regulación del agua, el ciclado de nutrientes, captura de carbono atmosférico, fertilidad de los suelos, suministro de agua para consumo humano y actividades agrícolas, entre otros, que difícilmente pueden ser sustituidos por tecnologías. Es por esto que la intervención sobre este ecosistema, de cualquier índole o magnitud, conlleva a su



ID		Posible solución
		degradación, pérdida de cobertura vegetal, disminución de la capacidad de retención, de su regulación y recarga hídrica; por esta razón es importante generar límites de conservación y preservación sobre dichas áreas, a partir de medidas dirigidas a la población en el sector socioeconómico y productivo, que permitan capacitar y concienciar sobre la importancia de dicho ecosistema en los ejes económicos, sociales y ambientales.
A2.3	Captación excesiva	Realizar una revisión detallada de las concesiones de agua otorgadas para la industria y sectores económicos y productivos, con el fin de verificar que se cumpla el caudal otorgado y no se estén realizando sobre explotación del recurso. Junto con la implementación de los planes de saneamiento básico que tenga dicho sector y su cumplimiento con los parámetros de vertimiento, con el fin de evitar la contaminación de las fuentes hídricas por las actividades productivas.
A2.4	Desviación del cauce	La Autoridad Ambiental competente, en trabajo mancomunado con entes públicos y privados, deben velar por la calidad y cantidad de fuentes hídricas, es por esto que se deberá tomar medidas de educación ambiental dirigida a la población, con el fin de dar a conocer la importancia del recurso hídrico y las implicaciones que conllevan a su desviación, como la ausencia del líquido a fuentes importantes y de gran magnitud, así como fuerte causa de generación de eventos de inundación. Esto deberá actuar de la mano con tres ejes temáticos, el derecho de acceso al recurso hídrico que tiene la población colombiana de manera controlada, los derechos sobre predios por donde transcurre el cauce y la gobernanza del agua.
C1.2	Escases de agua potable	Ampliar la red de acueductos en las áreas urbanas y rurales de la cuenca con el fin de ampliar la cobertura a la población que tengan acceso a agua apta para el consumo humano.
B3.1	Actividades de pastoreo	Las actividades pecuarias, generan contaminación sobre fuentes hídricas de manera indirecta, pero que deberá ser controla con prioridad. Las heces fecales y otros residuos generados por este sector son transportados por escorrentía a las fuentes hídricas, que sumado a la compactación del suelo que genera



ID		Posible solución
		esta actividad, impide la infiltración del agua, generando erosión de los suelos y la infiltración de fertilizantes y nutrientes del suelo.
C7.1	Laguna Yupalquer	Mantener y ampliar las áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos del área, con el fin de evitar afectaciones por ampliación de las fronteras agrícolas y pecuarias en la cuenca, manteniendo los beneficios y servicios ecosistémico como la regulación hídrica.
C7.2	Humedales	
C7.4	Ciénagas	
C7.3	Laguna Pja Blanca	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

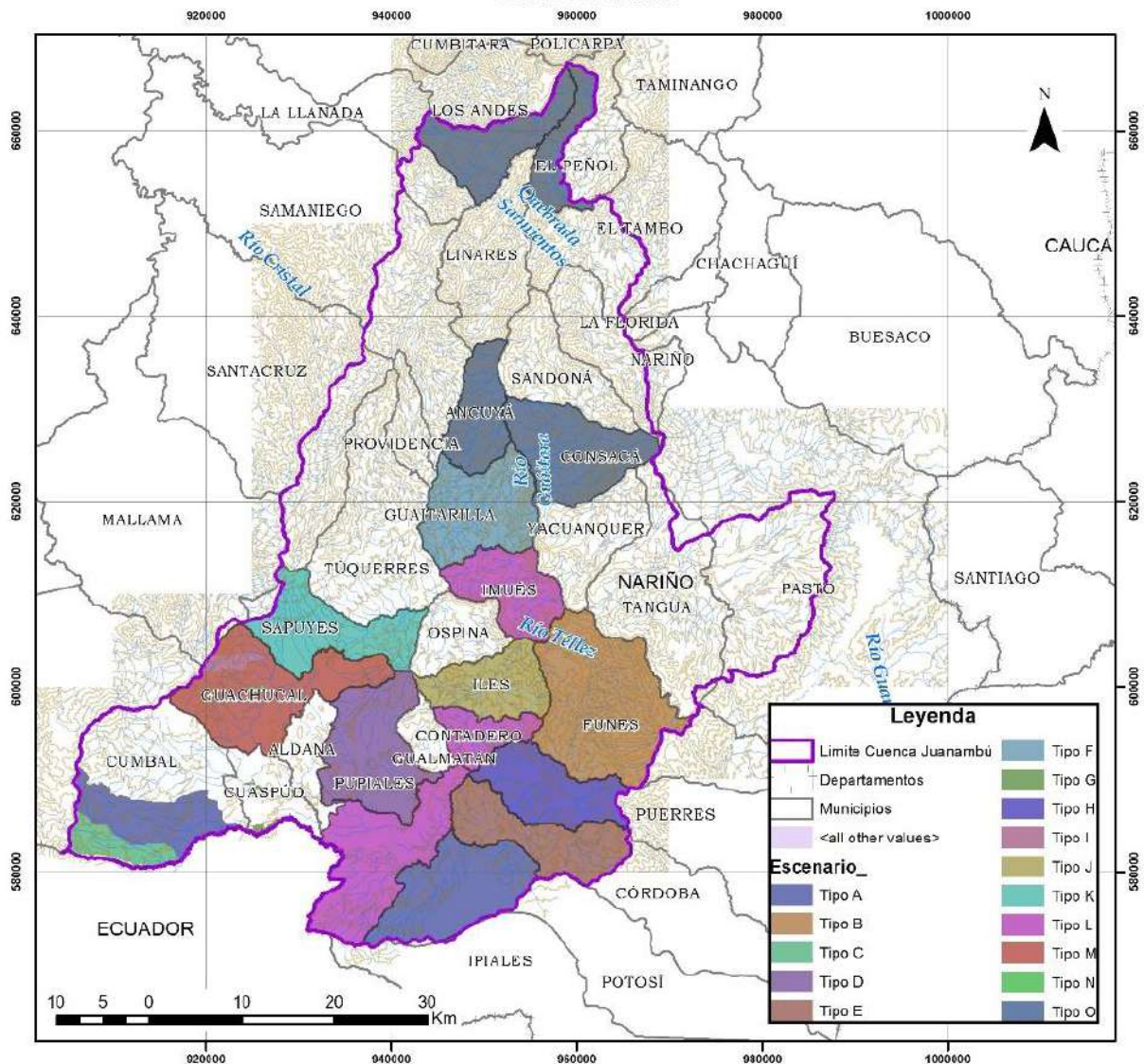
**Tabla 33 Escenario deseado priorizado el componente de biodiversidad**

Tipo de Escenario	Municipio	Resguardo	Vereda	Solución
A	Potosí			C3,1
	Cumbal	Resguardo indígena de Panam		C3,1
B	Funes			C3,1-C3,2
C	Cumbal	Resguardo indígena de Chiles		C3,1-C3,2-C7,6
D	Pupiales			C3,1-C7,6
E	Córdoba			C3,2
F	Guitarilla			C3,2-C7,6-D4,1
G	Cuaspud	Carlosama		C3,3-C7,5-C7,6
H	Puerres			C3,4
I	Guachucal		Colimba	C3,5
J	Iles			C3,5-C7,6
K	Sapuyes			C7,1
L	Ipiales			C7,6
	Contadero			C7,6
	Imues			C7,6
M	Guachucal			C7,7-D4,1
N	Guachucal	Muellamuez		D4,1
O	Consacá			C3,1-C3,3-C3,4-C7,6
	Ancuyá			C3,1-C3,3-C3,4-C7,6
	El Peñol			C3,1-C3,3-C3,4-C7,6
	Los andes			C3,1-C3,3-C3,4-C7,6

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Figura 56 Escenario deseado priorizando el componente de biodiversidad



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de biodiversidad, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.

Tabla 34 Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente de biodiversidad

ID		Posible solución
C3.1	Reducción de especies y ecosistemas naturales, por expansión agrícola	Realizar seguimiento según los POT, POMCA y planes de desarrollo, de las áreas que se ven afectadas con el fin de determinar la vocación de los suelos para expansión de la frontera agrícola según la destinación que le fuera asignada en los planes mencionados, con el fin de que se respeten la zonificación determinada por los mismos,



ID		Posible solución
		junto con la implementación de campañas de sensibilización enfocadas a la población en la cual se denoten la importancia de la preservación de los ecosistemas y sus especies por los diferentes servicios que prestan a la cuenca.
C3.2	Casería ilegal de fauna silvestre	En Colombia, la caza de fauna es legal, cuando esta es estrictamente para subsistir, sin embargo, existe especies vedadas que no deberán ser cazadas, discriminadas en el Decreto 1608/1978, y en la Resolución 0192/2014 especies que se encuentran en amenaza. Es por eso que la Ley 1453/2011 reforma el código penal en su artículo 29, en donde es "ilícito el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, en donde exista apropiación, explotación, transporte, tráfico, comercio o exploración y se aproveche o beneficie o especímenes, productos o partes de los recursos faunísticos, biológicos, forestales, florísticos o genéticos de la biodiversidad colombiana, el cual incurrirá en prisión o en el pago de una multa". Es importante bajo este ámbito, que la población e industrias, controlen la extracción de especies de peces y otros fundamentales para la alimentación de la zona. Por otro lado el tráfico de especímenes silvestres es ilegal, es por eso que la Corporación Autónoma Regional, en un trabajo coordinado con instituciones con atribuciones administrativas, educativas y judiciales y/o policivas deberán, encaminarse a acciones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables, bajo los lineamientos políticos aprobados por el Consejo Nacional Ambiental desde 1996, para la gestión ambiental de los bosques, la fauna silvestre y biodiversidad en general y bajo la publicación de la Estrategia Nacional para la Prevención y el control del Tráfico Ilegal de especies del año 2002
C3.3	Reducción de especies y ecosistemas naturales por tala de árboles, como insumo de la producción de carbón y madera.	Desarrollar campañas de sensibilización y en las cuales se denote la importancia de la conservación de las especies arbóreas y cobertura vegetal en las áreas que se ven relacionadas principalmente con la pérdida de la fauna endémica de la zona. Además, se deberá tener en cuenta estrategias que permitan control los límites de áreas de importancia ambiental, áreas destinadas a uso productivo forestal, generando equilibrio entre el sector socioeconómico y ambiental.
C3.4	Deterioro de hábitat de especies de fauna	Mejorar las condiciones de las áreas de conservación en la cuenca evitando que las actividades productivas desarrolladas en las zonas aledañas comiesen a afectar de manera negativa los hábitats de la fauna propia de la zona
C7.5	Pérdida de capacidad vegetal	Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en los ecosistemas y las actividades cotidianas.
C3.5	Deforestación por ampliación del sector agrícola	Realizar una revisión de la zonificación den los POMCA, POT y planes de desarrollo, determinar las áreas que no se encuentran destinadas para la expansión de dichas actividades y socializar con la población la importancia de mantener las áreas de acuerdo al uso propuesto en los planes, además de brindar soluciones para la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas.
C7.6	Incremento de especies en vía de extinción (fauna y flora)	Fomentar de manera clara las especies que se encuentran en amenaza (Resolución 0192/2014), lo que permita intensificar no solo





ID		Possible solución
		el cuidado y protección de dichas especies, sino también mitigar causas antrópicas que generan esta alerta.
D2.3	Introducción de especies de flora exóticas, utilizadas para barreras	Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas a los ecosistemas naturales, reemplazando la flora y fauna nativa por dichas especies, que puedan colocar en riesgo los ciclos naturales característicos del ecosistema
D7.7	Tala indiscriminada	Realizar campañas de reforestación de la mano con la comunidad con la siembra de especies nativas de la zona con el fin de recuperar los terrenos afectados. Además, se deberá tener en cuenta estrategias que permitan control los límites de áreas de importancia ambiental, áreas destinadas a uso productivo forestal, generando equilibrio entre el sector socioeconómico y ambiental.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

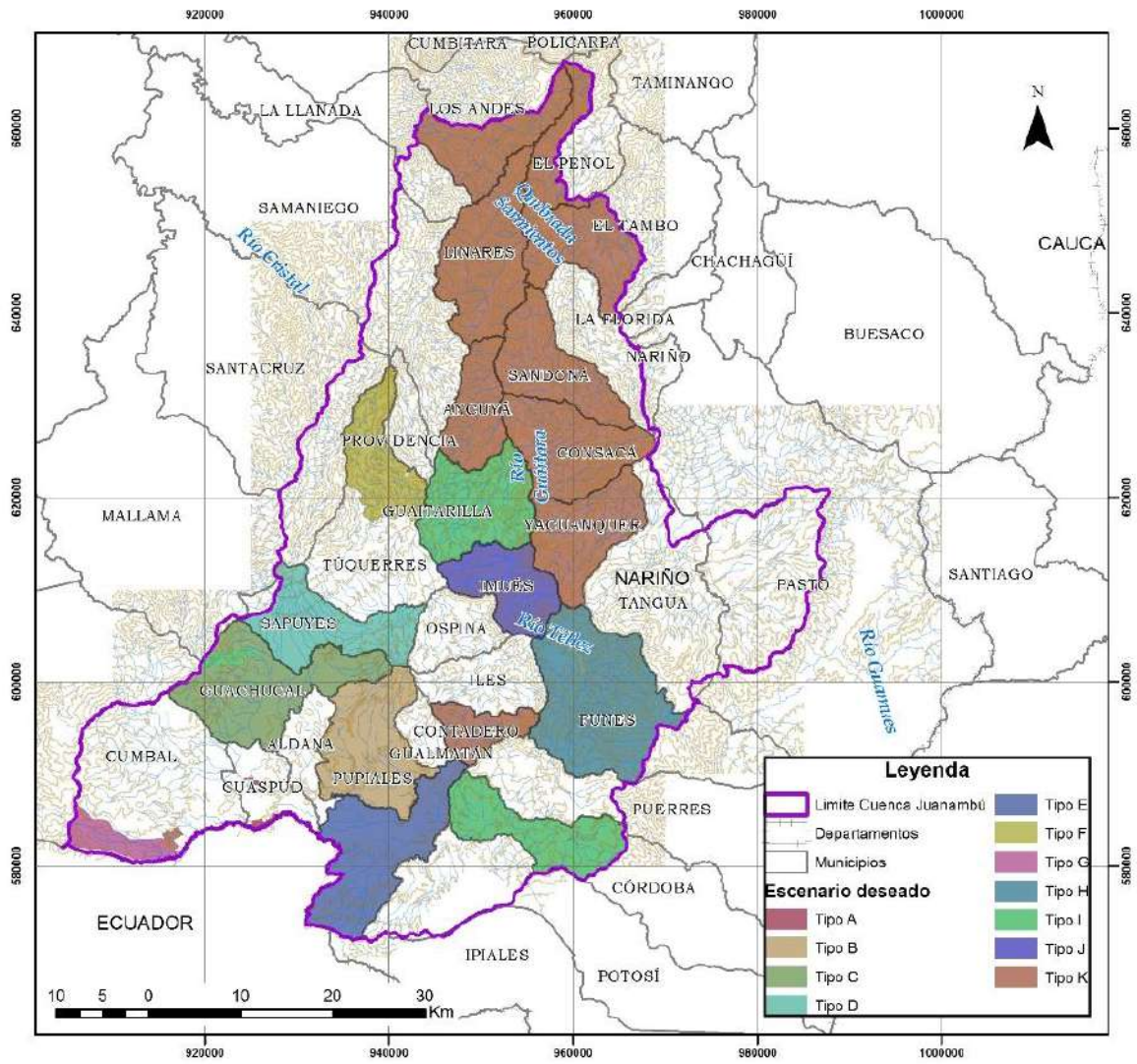
**Tabla 35 Escenario deseado priorizando el componente suelos**

Tipo de Escenario	Municipio	Resguardo	Vereda	Solución
A	Cuaspud	Carlosama		A1,2
B	Pupiales			A1,2-C1,3-C6,1
C	Guachucal			A1,2-C3,6
D	Sapuyes			A1,2-C6,1
E	Ipiales			A1,2-D3,1-E1,1
F	Túquerres	Territorio resguardo de Yascual(Túquerres)		A1,2-E1,1
G	Cumbal	Resguardo indígena de Chiles		C3,6
H	Funes			C3,6-C6,1
I	Córdoba			C6,1
	Guitarilla			C6,1
	Guachucal		Colimba	C6,1
	Guachucal	Muellamuez		C6,1
	Túquerres	territorio resguardo de yascual(Túquerres)		C6,1
J	Imues			C6,1-D3,1-E1,1
K	Contadero			D3,1
	Yacuanquer			D3,1
	Consacá			D3,1
	Ancuyá			D3,1
	Sandoná			D3,1
	Linares			D3,1
	El Tambo			D3,1
	El Peñol			D3,1
	Los andes			D3,1
	Cumbal	Cumbal		D3,1
Cumbal	Resguardo indígena de chiles		D3,1	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Figura 57 Escenario deseado priorizando el componente suelos



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de suelos, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.



**Tabla 36 Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente suelos**

ID		Posible solución
C6.1	agrícola para actividades agrícolas y ganaderas	Es necesario, realizar control sobre los procesos de transformación que sufren los suelos de la región, teniendo en cuenta la capacidad de los suelos y los procesos de adaptación. También se deberán implementar modelos productivos que reconozca la dependencia del entorno y el lugar donde se desarrolla, un modelo cíclico y sostenible, mediante la conservación del suelo, agua, calidad de vida de los animales y trabajadores.
D3.1	Sobreexplotación de los suelos	Comenzar procesos de producción sostenible en los que se desarrollen las actividades de manera controlada respetando los tiempos de resiliencia de los suelos, de manera que se mantenga una carga de nutrientes óptimos en las cuales se puedan llevar a cabo las actividades económicas, así como los beneficios y las características de los suelos
D5.1	Pérdida de cultivos y pastos por heladas	Formular planes de contingencia ante los eventos de heladas en las áreas propensas a dichos sucesos, junto con planes de recuperación de las áreas afectadas.
C7.8	Formación de desiertos verdes por siembra de eucalipto	Promover la reforestación de áreas con especies de flora nativas que no impacten negativamente los suelos y las dinámicas hídricas que en ellos se llevan a cabo.
A1.2	Contaminación por saturación de químicos	Se deberá realizar planes de saneamiento precisa, y se deberá dar un tratamiento y/o recuperación a los suelos tanto IN SITU (eliminación de los contaminantes sobre el propio terreno, sin remoción del mismo) y EX SITU (movilización y traslado del suelo a instalaciones de tratamiento o confinación). Sin embargo, se deberán tener en cuenta medidas de manejo preventivas, sobre el tipo de agroquímicos que se están usando y el uso y disposición del mismo.
E1.1	Erosión del suelo por malas prácticas agrícolas	Comenzar procesos de producción sostenible en los que se desarrollen las actividades de manera controlada respetando los tiempos de resiliencia de los suelos, de manera que se mantenga una carga de nutrientes óptimos en las cuales se puedan llevar a cabo las actividades económicas, así como los beneficios y las características de los suelos
C1.3	Uso de suelos para construcción de infraestructura como carreteras y vías de exploración en zonas de conservación	Se deberá revisar los planes de ordenamiento territorial, identificando la zonificación y clasificación de los suelos de la Cuenca, de tal manera que permita la correcta planeación de vías e infraestructura. En tal caso de que se encuentre ya instaladas, se deberá realizar un plan de manejo de impactos, identificado los problemas generados tanto a los habitantes, como a su economía y a las especies de fauna y flora, de tal manera que se tomen medidas estructurales y no estructurales, mitigando gran cantidad de impactos.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



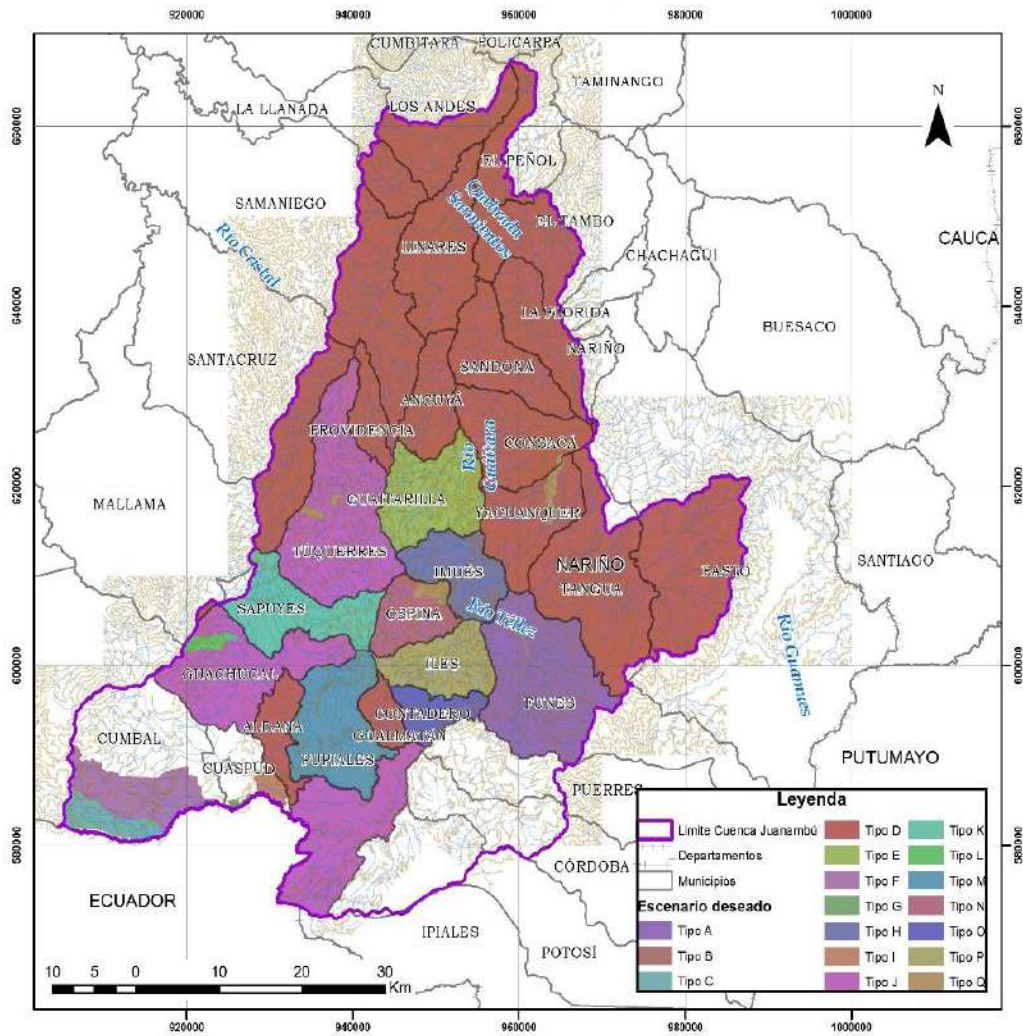
Tabla 37 Escenario deseado priorizando el componente de gestión del riesgo

Tipo de escenario	Municipio	Resguardo	Vereda	Solución
A	Funes			C5,1-F2,2-F3,1
B	Guachucal	Muellamuez		C5,2-D5,2
C	Aldana	Resguardo indígena de chiles		C5,2-D5,2-F2,2-F2,4-F3,1
D	Yacuanquer			C5,2-D5,2-F2,2-F3,1
	Tangua			
	Consacá			
	Providencia			
	Ancuyá			
	Pasto			
	Sandoná			
	La florida			
	Santa cruz			
	Linares			
	El tambo			
	Samaniego			
	El peñol			
	La llanada			
Los andes				
E	Guaitarilla			C5,2-D5,2-F2,3
F	Cumbal	Resguardo indígena de Panam		C5,2-D5,2-F2,4-F3,1
G	Cuaspud	Carlosama		C5,2-F2,3
H	Imues			C5,2-F3,2
I	Cuaspud		San francisco	D5,2
	Ipiales			D5,2
	Guachucal			
J	Túquerres			
	Sapuyes			D5,3-D5,5-F2,2-F3,1
K	Guachucal		Colimba	D5,3-F3,2
M	Pupiales			E5,1-F1,1-F2,4-F3,1-F3,2
N	Ospina			F1,2-F1,3-F2,4
O	Contadero			F1,3-F2,2
P	Iles			F2,2
Q	Ospina		Manzano las nieves	F3,1
	Túquerres		Las delicias	
	Túquerres		EL SALADO	
	Yacuanquer		El Rosario	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Figura 58 Escenario deseado priorizando el componente de gestión del riesgo



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de gestión de riesgo, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.

Tabla 38 Soluciones propuestas para el escenario deseado del componente de la gestión del riesgo

ID		Posible solución
C5.1	Deslizamientos de las laderas en parte altas, debido a la pérdida de cobertura vegetal y tala de especies forestales	Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo.



ID		Posible solución
F2.2	Movimientos en masa producidos por fallas geológicas	Se deberá considerar evaluar las zonas donde los taludes presentan inestabilidad por fracturamiento de roca y se observen otros procesos de movimientos en masa como deslizamientos, caídas de roca, flujos, entre otros; con el fin de valorar los posibles daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población y así mismo generar las medidas de mitigación necesarias.
F3.1	Incendios forestales	Capacitar a la población sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros.
F5.2	Derrumbes y deslizamientos	Determinar las zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos, gestionar las actividades para prevenir la ocurrencia de dichos sucesos, determinar si hay asentamientos humanos en dichas zonas y evaluar la posibilidad de reubicarlos. Verificar y actualizar los planes de contingencia ante la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos.
D5.2	Inundaciones	Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementado acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático
D5.3	Heladas y granizadas	Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.
F2.3	Vulcanismo	Se deberán tener planes de contingencia, para enfrentar eventos de erupción.
E5.1	Falta de capacitación y conocimiento en gestión del riesgo	Capacitaciones por parte de los entes encargados de la gestión del riesgo en los municipios de la cuenca, a las personas que se encuentren cerca de las áreas de mayor riesgo de ocurrencia de sucesos como inundaciones, incendios, avenidas torrenciales y movimientos en masa, acerca de su actuación durante y después de la ocurrencia y medidas para prevenir o mitigar los daños.
F2.4	Sismos	Conformar los planes de acción y realizar la socialización ante la comunidad, dar a conocer los puntos de reunión segura entre las instituciones y la población en general, implementar campañas para que la población se apropie de la información, junto con los planes de contingencia después de la ocurrencia de un suceso.
F3.2	Quemas del paramo	Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población
F1.1	Contaminación del ruido producida por dinamita de canteras	En primera instancia, se deberá hacer seguimiento y control de las licencias ambientales otorgadas a canteras y proyectos de exploración. En tal caso de que dicho proyecto no cuente, se deberá realizar un plan de manejo ambiental que mitigue, corrija y prevenga los daños ambientales, así como los perjuicios ocasionados a la población. Para ello se recomienda usar barreras vivas (mecanismo de aislamiento del ruido plantando árboles), Utilizar métodos alternativos de explosiones, como el uso de papel dentro de los barrenos



ID		Posible solución
		recubriendo los explosivos (controla el ruido) y/o trabajar en horas de la mañana para no afectar la tranquilidad de la población aledaña.
F1.2	Rellenos sanitarios en centros poblacionales	Realizar control correspondiente de vectores en los rellenos sanitarios que se encuentran ubicados cerca a los centros poblados que afectan de manera negativa la salud pública de la población, junto con el manejo de los olores ofensivos que puedan ser emitidos en las zonas cercanas, el manejo de los lixiviados generados por los residuos vertidos a las fuentes hídricas.
F1.3	Inadecuada instalación de redes eléctricas	Se deberá revisar los planes de ordenamiento territorial, identificando la zonificación y clasificación de los suelos de la Cuenca, de tal manera que permita la correcta planeación de infraestructura pública y privada. En tal caso de que se encuentre ya instaladas, se deberá realizar un plan de manejo de impactos, identificado los problemas generados tanto a los habitantes, como a su economía y a las especies de fauna y flora, de tal manera que se tomen medidas estructurales y no estructurales, mitigando gran cantidad de impactos.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

De la anterior tabla, se deducen las medidas no estructurales en las áreas expuestas a fenómenos amenazantes, tales como socializaciones y sensibilizaciones a la comunidad, la delimitación detallada de las zonas de riesgo, que a su vez permite la no ubicación de demás actividades productivas en estas zonas, generando así una menor exposición a estas amenazas; el condicionamiento de actividades que contribuyen a la generación de estos eventos; mediante el fortalecimiento de la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca, además el interés de la comunidad por generar proyectos de reasentamientos de las poblaciones ubicadas en zonas de amenaza alta por movimientos en masa, o la creación de proyectos por parte de la corporación y las alcaldías, que permitan recuperar las zonas ya afectadas por materializaciones de estos eventos. Dentro de los problemas planteados, se tienen en cuenta las amenazas de mediana y alta magnitud, partiendo del hecho que, si se prevé el aumento de la probabilidad de ocurrencia en zonas de mediana magnitud, se evitará el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta la cuenca

Finalmente se relacionan las variables claves identificadas en la prospectiva (MIC-MAC y MACTOR) con los escenarios deseados, los cuales corresponden a las propuestas de los diferentes profesionales en cada una de las áreas, y a cada una de los resultados obtenidos en las socializaciones con la comunidad, además se tuvo en cuenta la integración de espacios de participación definidos para la formulación del plan en la estrategia de participación, los cuales son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.



Tabla 39 Construcción del escenario deseado a partir de los índices y problemáticas priorizadas expresadas por la comunidad

Nº	Variable Clave	ID	Problemas priorizados expresadas por la comunidad	Escenario Deseado (10 años)
A	OFERTA HÍDRICA (Oferta hídrica (OH))	A1	Inadecuadas prácticas culturales.	<p>Capacitación a productores agropecuarios (campesinos e indígenas) en buenas prácticas para optimizar aprovechamiento agrícola bajo condiciones de manejo adecuado de fertilizantes, pesticidas y otros productos contaminantes utilizados durante actividades productivas</p> <p>Instalación de puntos de recolección de residuos sólidos de agro insumos/agroquímicos (principalmente empaques y recipientes) para disposición final por parte de personal capacitado.</p>
		A2	Aumento del déficit de agua.	<p>Autoridades y agentes comunitarios ejercen control y vigilancia sobre el abastecimiento de agua para consumo humano y uso para de actividades comerciales e industriales, evitando la intervención o desviación de causas sin cumplimiento de la normatividad vigente.</p> <p>Implementar acciones de sensibilización y educación ambiental a nivel comunitario e institucional.</p>
		A3	Inadecuadas prácticas culturales.	<p>Control de las autoridades sobre los vertimientos de las actividades que se desarrollan en la cuenca en el sector productivo, como el industrial, comercial y de servicios, que son los generadores principales de vertimientos de aguas residuales.</p> <p>Construcción y adecuación de plantas de tratamiento para aguas residuales en puntos críticos de la cuenca.</p> <p>Mejorar sistema de recolección de residuos sólidos. Disposición de rellenos sanitarios y adecuación de botaderos para evitar dispersión de basuras en el ambiente</p>
B	CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	B1	Afectación de la calidad hídrica por aguas residuales industriales y domésticas.	Construcción y adecuación de plantas de tratamiento en cascos urbanos y acueductos veredales en zonas rurales para garantizar





N°	Variable Clave	ID	Problemas priorizados expresadas por la comunidad	Escenario Deseado (10 años)
	(Índice de calidad de agua (ICA))	B2	Aumento del déficit del agua	potabilización de agua para consumo humano, por parte de autoridades departamentales y municipales, asegurando su funcionamiento constante.
C	BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN))	C1	Conflicto de uso del suelo.	Capacitación y asistencia técnica a pequeños productores en prácticas sostenibles de cultivo, pastoreo, labranza, disposición de residuos, uso de agua para optimizar el área de tierra disponible.  Fomentar el trabajo asociativo para crear unidades de producción de pequeña y mediana escala.
		C2	Degradación de ecosistemas estratégicos.	Asistencia técnica focalizada para mejorar prácticas ganaderas orientadas al buen manejo de pastos y evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga de animales. Siembra de pastos naturales o introducidos como trébol blanco, trébol rojo y orejuela.  Autoridades ejercen control para reducir o evitar explotaciones agropecuarias en ecosistemas estratégicos.
		C3	Expansión de la frontera agrícola.	Delimitación de frontera en las sub cuencas y difundir entre las poblaciones cuales son las determinaciones del gobierno local para proteger ecosistemas estratégicos.  Incluir a familias que dependen de producción agrícola en zonas de alta montaña o zonas de reserva en programas de compensación por servicios ecosistémicos.  Asistencia técnica para mejor aprovechamiento de los cultivos en zonas aptas y de vocación agrícola.
		C4	Pérdida de especies de flora y fauna	Realizar programas de reforestación de con especies nativas.
		C5	Pérdida de especies de flora y fauna.	Establecer control efectivo para periodos de veda a fin de controlar la extracción de flora y fauna para su comercialización.



N°	Variable Clave	ID	Problemas priorizados expresadas por la comunidad	Escenario Deseado (10 años)
		C6	Presencia de formaciones geológicas y características geomorfológicas que condicionan el incremento de la susceptibilidad a movimientos en masa y procesos erosivos.	Reforestación con especies nativas en puntos críticos por parte de la comunidad.  Definir planes de contingencia con autoridades locales y difundirlos entre la comunidad para mitigar riesgos ante derrumbes en la zona de cuenca.
D	OFERTA HÍDRICA (Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH))	D1	Aumento del déficit de agua.	Reubicación de captaciones de agua para consumo humano por fuera de zonas altas o de paramo. Mejoramiento de infraestructura de acueductos vereda les a través de mingas comunitarias y campañas de reforestación en puntos estratégicos de sub cuenca para mejorar regulación hídrica.
		D2	Inadecuadas prácticas culturales y uso de agroquímicos.	Control, seguimiento y sanción a las concesiones mineras vigentes. Mayor control por parte de autoridades sobre la minería ilegal y presencia de las autoridades municipales, departamentales y policivas en zonas de impacto minero.  Socialización y puesta en común de proyectos mineros para promover veedurías ciudadanas sobre actividades de explotación minera.
		D3	Conflicto de uso del suelo.	Sensibilización y capacitación a productores agropecuarios en proceso de recuperación de suelos y mitigación de su actividad.  Brindar asistencia técnica a las comunidades rurales para asegurar sostenibilidad de actividades agropecuaria.  Promover alianzas productivas comunitarias apoyadas en los programas de fomento agropecuario rural.
		D4	Pérdida de especies de flora y fauna.	Entidades locales promueven incentivos y beneficios de reforestación con especies nativas y conservación de los bosques con especies



N°	Variable Clave	ID	Problemas priorizados expresadas por la comunidad	Escenario Deseado (10 años)
		D5	Falta de estrategias y medidas para la reducción del riesgo.	<p>nativas bajo modelo de pago por servicios ambientales y captura de CO<sub>2</sub>.</p> <p>Establecer planes de contingencia y mitigación con participación de autoridades nacionales, locales y comunidad para prepararse ante los eventos de cambio climático (efectos del niño y de la niña)</p>
E	DESARROLLO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO (Índice de seguridad alimentaria (ISA))	E1	Conflicto de uso del suelo.	Formación académica en producción agropecuaria, ecológica y agroecología.
		E2	Afectación de bienes y servicios ecosistémicos por aumento de las prácticas inadecuadas en la actividad minera.	
		E3	Conflicto de uso del suelo.	Asistencia técnica para determinar un aprovechamiento agrícola amigable en zonas de pendiente para evitar erosión y mejorar la productividad en este tipo de terrenos, con métodos de siembra, plantación, cosecha y riego propios para el tipo de suelo.
		E4	Pérdida de especies de flora y fauna.	Impulso y capacitación para implementar semilleros y cultivos de especies de flora exótica, al igual que zocriaderos comunitarios con fines de conservación y comerciales.
		E5	Pérdida de especies de flora y fauna.	
		E6	Inadecuadas prácticas culturales.	<p>Inclusión de la población rural al programa de familias guardabosques para la consecución de recursos económicos que suplan la necesidad de explotar el ecosistema.</p> <p>Educación ambiental para sensibilizar a las poblaciones sobre el impacto futuro por la explotación de flora y fauna de su ecosistema natural.</p>

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



## 1.5.2 Taller de prospectiva territorial: validación con actores clave

La validación con actores clave del escenario deseado para la cuenca del río Guáitara, se realizó sobre la base de la identificación del futuro como un espacio de voluntad, poder y libertad ( (Gabiña, 1999)), de este modo, se movilizaron los actores sociales con el propósito de construir un futuro común.

Para este propósito, se implementó la técnica de Análisis Morfológico, la cual: *“(...) tiende a explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones resultantes de la descomposición de un sistema”* (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000), se eligió este instrumento dado que permite estructurar e investigar la totalidad de relaciones contenidas en un problema multi-dimensional, complejo y esencialmente **no cuantificable**, para este caso particular: la cuenca hidrográfica del río Guáitara. Su propósito general es el de explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de las combinaciones resultantes de la descomposición de un Sistema-cuenca, incorporando así, la probabilidad de ocurrencia de cada evento (Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas (INTA), 2014).

### 1.5.2.1 CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO MORFOLÓGICO

Con base en las variables clave identificadas en el momento anterior de Análisis Estructural, se procedió a establecer las distintas configuraciones o escenarios posibles a través de la construcción de dos (2) hipótesis de futuro. La construcción de hipótesis de futuro fue realizada por el conjunto profesionales de CORPONARIÑO y con los actores clave convocados.

Para buscar mantener la coherencia en el diseño de futuro a realizar, se garantizó la coherencia de cada hipótesis, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Mejoras incrementales respecto a la línea base de indicadores construidos en 2018.
- Las hipótesis deben responder a criterios de coherencia, pertinencia y ser plausibles, de tal forma que sean “alcanzables” en el horizonte de planificación para la Cuenca a 10 años.
- Las hipótesis de futuro construidas fueron diseñadas sobre la base de la técnica de Matriz del Cambio (Godet, 2000), donde se hace mención de cambios deseados y cambios temidos en la Cuenca del Río Guáitara:
- **Hipótesis de futuro ideal o deseada**, se plasmó en esta hipótesis de futuro el mejor estado de la variable clave en 10 años, lo anterior, bajo criterios de coherencia y verosimilitud, siempre buscando identificar rupturas para la Cuenca,
- **Hipótesis de futuro catastrófica**, donde se procedió a identificar el peor escenario posible o el cambio no deseado para cada una de las variables Clave. Esta hipótesis, si bien no constituye en el escenario deseado, permite perfilar aquellos fenómenos en negativo que los actores sociales no desean para el futuro de la cuenca.



A continuación, se presentan las sesenta y tres (63) hipótesis de futuro construidas para cada una de las variables clave definidas por las siete (7) Mesas de trabajo consolidadas que construyeron siete (7) escenarios deseados (ver Anexo F9. Hipótesis de futuro).

Ahora bien, el espacio morfológico construido permitió definir con base en la discusión de los actores sociales en el taller de prospectiva, la mayor favorabilidad con la que cuentan cada una de las hipótesis de futuro, de tal forma, que se seleccionaron los elementos de futuro de mayor importancia para la consolidación del escenario deseado de la Cuenca del Río Guáitara. Espacio morfológico: hipótesis de futuro deseadas 2038



Tabla 40 Escenario Deseado

VARIABLE CLAVE	Escenario deseado						
	Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2	Mesa de trabajo 3	Mesa de trabajo 4	Mesa de trabajo 5	Mesa de trabajo 6	Mesa de trabajo 7
<b>Oferta hídrica</b>	<p>Disponibilidad de agua para todos los usos requeridos.</p> <p>En relación con el Uso del Agua, se implementan los instrumentos de planificación POMCA y PORH.</p>	<p>Disponibilidad del recurso hídrico para los distintos usos. Demanda satisfecha. Se cuenta con suficiente oferta hídrica para las comunidades. Se cuenta con adecuada oferta de servicios eco sistémicos.</p>	<p>Existe un equilibrio entre la oferta y demanda del recurso hídrico en las microcuencas producto de la implementación de un manejo adecuado, además, la sensibilización en relación con el uso racional del agua a través de acciones de educación ambiental.</p>	<p>Ha disminuido la presión sobre las fuentes hídricas reflejada en el aumento de las áreas de protección y recarga hídrica, persiste el buen manejo del recurso que conlleva a un incremento de la cantidad disponible de 50%.</p>	<p>Disminución de la presión muy alta en las 15 unidades hidrográficas y 20 Unidades con uso eficiente.</p> <p>En relación con el Uso del Agua, se encuentra el POMCA implementado con mecanismos de gobernanza del agua.</p>	<p>Conservación y restauración mediante la compra y legalización de predios. Creación de viveros comunitarios de especies forestales para siembra en cuencas abastecedoras. Trabajo comunitario: mingas. Implementación de proyectos productivos con incentivos a la protección y cuidado del recurso hídrico.</p>	<p>Todos los municipios están articulados en el proceso de la implementación de campañas y proyectos que permiten el incremento de caudales, mejorando el IUA en un 30%.</p>
<b>Desarrollo económico y productivo</b>	<p>Se superan los conflictos de uso del suelo en áreas de ecosistemas estratégicos y se garantiza el desarrollo de procesos</p>	<p>Procesos productivos amigables con el medio ambiente. Implementación de Pago por Servicios Ambientales</p>	<p>Todos los productos agrícolas autóctonos están a la vanguardia y disposición en el mercado nacional e internacional, con la implementación de nuevos productos que</p>	<p>Para el sector agrícola, pecuario e industrial adaptan tecnologías y prácticas de reconversión que permiten incrementar su</p>	<p>Estricto cumplimiento de normatividad ambiental sin corrupción y con control para el desarrollo sostenible.</p>	<p>Recuperación de prácticas ancestrales y tradicionales. Sensibilización al consumidor final para que compre</p>	<p>El 100% de los municipios optimizan el uso del suelo a través de la tecnificación y optimización para los</p>



VARIABLE CLAVE	Escenario deseado						
	Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2	Mesa de trabajo 3	Mesa de trabajo 4	Mesa de trabajo 5	Mesa de trabajo 6	Mesa de trabajo 7
	sostenibles de la Cuenca.	(PSA). Generación de valor agregado. Clúster para las cadenas productivas. Aumento del PIB departamental. Incremento de la productividad y producción.	logren incrementar el PIB. Existe una explotación sostenible de minerales, metales preciosos, con procesos industriales mejorados, influyendo así, positivamente en los otros sectores de la economía.	rentabilidad en un 50% y contribuir a la recuperación de los recursos naturales y el ambiente.		lo propio de la cuenca.	diferentes procesos productivos e industriales. Fomento de actividades y saberes tradicionales.
<b>Residuos peligrosos</b>	Las comunidades y municipios generan una adecuada disposición de residuos teniendo en cuenta la normatividad vigente, así como el control por parte de la autoridad competente.	Manejo adecuado por parte de productores y distribuidores. Disminución del uso de agroquímicos. Alternativas amigables con el medio ambiente. Aplicación de planes de contingencia.	Se cuenta con una cobertura de 100% en relación con acueducto y alcantarillado con una disposición adecuada de residuos sólidos, se implementan buenas prácticas de manejo y disposición, se cuentan con empresas para el manejo y disposición de residuos peligrosos de alta tecnología, y se despliegan acciones para mejorar el conocimiento y manejo por parte de la población.	Se ha logrado disminuir en un 80% el impacto negativo de los residuos peligrosos a través de educación ambiental y disposición adecuada.	Manejo adecuado de los diferentes residuos. Compromiso institucional para el adecuado manejo de residuos.	Actividades agropecuarias limpias, manejo adecuado, respeto a la normatividad ambiental. Rescate de la agricultura tradicional.	Comunidad capacitada en relación con disposición de envases y empaques peligrosos por medio de rapel. Articulación de empresas dedicadas al manejo de residuos peligrosos para disposición final de los mismos, con asignación presupuestal.



VARIABLE CLAVE	Escenario deseado						
	Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2	Mesa de trabajo 3	Mesa de trabajo 4	Mesa de trabajo 5	Mesa de trabajo 6	Mesa de trabajo 7
<b>Biodiversidad y servicios eco sistémicos</b>	Incremento de áreas de recuperación y conservación de cobertura vegetal en ecosistemas estratégicos de los Ríos Pascual, Q. Piscogallo, Río Boto, entre otros. Implementación de sistemas agroforestales que contribuyan a garantizar la armonía del desarrollo agrícola y la conservación de la biodiversidad.	Fomento a la conservación. Incremento de las áreas protegidas declaradas con sus planes de manejo. Declaración y ampliación de nuevas áreas para la conservación.	La cuenca presenta un 100% de áreas restauradas específicamente, en áreas naturales. Existen áreas declaradas como ecosistemas estratégicos. Existe en la parte media de la cuenca armonización entre las actividades productivas y los procesos de restauración eco sistémica, logrando que aproximadamente el 50% de la cuenca esté en conservación.	Se han incrementado las coberturas naturales protectoras en un 50% principalmente en ecosistemas de alta montaña, zonas de regulación y recarga hídrica.	Incremento de 15% las áreas restauradas en cuencas abastecedoras. Aumentar la delimitación y declarar zonas de protección. Implementar el cumplimiento de la normatividad ambiental.	Planes de manejo articulados con entes sociales y academia.	Declaración del 100% de las zonas estratégicas como áreas protegidas para su conservación y restauración cuyos servicios eco sistémicos han aumentado.
<b>Calidad del recurso hídrico</b>	Se supera el índice de calidad del agua regular diagnosticado en 2018, implementando medidas innovadoras como uso eficiente y ahorro del agua, producciones más limpias, PTAR, ajustadas a las	Agua adecuada para los diferentes usos. Infraestructura adecuada para la captación, mejoramiento y disposición final del recurso. Adecuado manejo técnico y financiero institucional.	La cuenca presenta condiciones óptimas de calidad de agua ya que los municipios aportantes de vertimientos cuentan con los debidos planes de manejo y PTAR, acordes con las necesidades de la cuenca en la parte rural con su	Los cuerpos de agua de la cuenca que abastecen permanentemente los diferentes usos han alcanzado una mejoría del 50% en su calidad, logrando un ICA y IACAL moderados y aceptables para la sostenibilidad de la Cuenca.	Gobernanza para mejorar los índices de calidad del agua.	Articulación con los municipios que inciden en la calidad del recurso hídrico para la creación de plantas de tratamiento.	Todos los municipios de la cuenca con PTAR que mejoran la calidad del agua en un 80%. El Sector productivo industrial implementa acciones de





VARIABLE CLAVE	Escenario deseado						
	Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2	Mesa de trabajo 3	Mesa de trabajo 4	Mesa de trabajo 5	Mesa de trabajo 6	Mesa de trabajo 7
	características de cada aportante identificado.		reconversión a producción limpia.				producción limpia.
<b>Seguridad y convivencia ciudadana</b>	Acuerdos de paz que garanticen el ingreso del campesino al territorio para desarrollar sus actividades con adecuadas condiciones sociales, políticas y de infraestructura.	Comunidades que se encuentran en armonía con el medio ambiente y sus territorios. Procesos sociales e incluyentes. Paz territorial.	No existe conflicto armado en la Cuenca, la población desarrolla actividades productivas de manera concertada utilizando las mejores prácticas con la aplicación de procesos de producción limpia.	Se han implementado proyectos productivos como alternativas de mejoramiento de la calidad de vida, implementación de infraestructura, servicios básicos, restitución de tierras, seguridad y educación para el 80% de los municipios de la Cuenca.	Territorio con compromiso y reparación integral de víctimas. Comunidad adaptada al cambio.	Inversión gubernamental para ofrecer más oportunidades y de condiciones de seguridad. Crear en la población sentido de pertenencia mediante el desarrollo de proyectos productivos sostenibles a favor del ambiente y que mejoren las condiciones de calidad de vida.	
<b>Uso del suelo</b>	Encontrar alternativas adicionales para nuevos usos acordes a las condiciones locales; así como la implementación de prácticas de agroecología	Adecuado ordenamiento del suelo según su capacidad y necesidades de las comunidades.	Las actividades productivas que se desarrollan en la cuenca están acordes con las capacidades y aptitud del suelo. Se cuenta con estudios de investigación que revelan el gran potencial de los	Se ha logrado potencializar el supelo con una planificación efectiva y sostenible con transferencia tecnológica limpia para el 80% de los municipios de la Cuenca.	Actualizado, clasificado y ordenado el 70% de los suelos con disminución del conflicto social.	Crear alternativas de solución a quienes habitan el páramo mediante proyectos sostenibles y amigables con el medio ambiente.	Municipios cuentan con estabilidad económica que garantice el desarrollo de diferentes de actividades agrícolas y económicas con



VARIABLE CLAVE	Escenario deseado						
	Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2	Mesa de trabajo 3	Mesa de trabajo 4	Mesa de trabajo 5	Mesa de trabajo 6	Mesa de trabajo 7
	teniendo en cuenta la agricultura primordial para el territorio.		suelos destinados a producción sostenible, mejorando la calidad de vida de la población.			Atención especial a los pobladores tradicionales que habitan sobre la cota 3.000.	diferentes oportunidades y justicia social. Inclusión de tecnología para el manejo sostenible de áreas productivas de páramos.
<b>Articulación comunitaria e institucional</b>	Articulación de acciones de fortalecimiento interinstitucional que fomentan instrumentos de planificación acordes al manejo de la Cuenca.	Alta participación institucional y comunitaria en distintas iniciativas donde prime el bien general sobre el particular.	Los 33 municipios cumplen con la normatividad ambiental en un 90%. Que se cuente con programas y proyectos que correspondan a las necesidades reales de la comunidad.	Se presenta fuerte articulación en los 33 municipios, los cuales cuentan con instrumentos de planificación con acciones conjuntas, presupuestos y objetivos comunes.	Armonización de los diferentes instrumentos de planeación y articulación eficiente interinstitucional.	Adecuado manejo de los EOT. Cumplimiento de la normatividad vigente. Aplicación de sanciones.	Todos los municipios se encuentran articulados y cumpliendo la normatividad.
<b>Instrumentos de planeación</b>	No desarrollada.	Políticas públicas aplicables. Armonización de EOT con POMCA.	25 municipios tienen actualizado su Esquema de Ordenamiento Territorial de acuerdo con las determinantes ambientales POMCA.	No diligenciado			
<b>Educación e investigación</b>	Articulación entre los entes territoriales e instituciones de educación básica para el desarrollo	Procesos de educación ambiental enfocados a la conservación del recurso hídrico.	Educación ambiental como fuente de mejoramiento de la calidad del agua.	No diligenciado	Comunidades sensibilizadas con mayor compromiso social y ambiental. Desarrollo de	Educación a la comunidad respecto a las consecuencias de sus acciones	Todos los municipios capacitados en el uso del recurso hídrico.



VARIABLE CLAVE	Escenario deseado						
	Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2	Mesa de trabajo 3	Mesa de trabajo 4	Mesa de trabajo 5	Mesa de trabajo 6	Mesa de trabajo 7
	de proyectos que fortalezcan el conocimiento de buenas prácticas ambientales, obtención de fondos de financiación para proyectos de investigación.				programas de investigación para el diseño, apropiación y transferencia de tecnologías.	sobre la calidad del agua.	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 1.5.2.2 ESCENARIO DESEADO RESULTANTE

La integración del escenario deseado, es decir, con los insumos obtenidos en los talleres de prospectiva en territorio y con el taller de actores clave, buscó identificar las prospecciones de futuro expresadas por los actores en territorio y las de los actores clave y de la Corporación ambos espacios de reflexión.

#### *1.5.2.2.1 Criterios de decisión*

En relación con la reducción del espacio morfológico realizado por las siete (7) Mesas de Trabajo, que expresan un conjunto de siete (7) escenarios deseados, se realiza dado que a veces ciertas combinaciones o ciertas familias de combinaciones son irrealizables (Ej.: incompatibilidades entre configuraciones, actividades productivas en páramos). En este sentido, se redujo el espacio morfológico inicial en un sub-espacio útil, mediante la introducción de criterios de exclusión y de selección basados en los resultados del diagnóstico, las tendencias de mayor expresión en el territorio identificadas y la mayor favorabilidad (repetición) de alternativas de solución de los actores respecto al comportamiento futuro de cada variable clave.

El escenario deseado busca alternativas de producción sostenibles para este ecosistema donde convergen una población significativa, capaz de afectar el medio ambiente de forma positiva o negativa, buscado como resultado que la cuenca y sus ecosistemas asociados, mejoren sus condiciones, continuidad en el tiempo y servicios ecosistémicos, asegurando todos sus servicios ambientales y productivos. Todo lo anterior, considerando la importancia ambiental, económica y social de la cuenca hidrográfica del río Guáitara. Es por ello que se otorga un papel relevante a las comunidades rurales, indígenas y urbanas, con el fin de trabajar articuladamente con la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), con el sector privado y con las entidades públicas gubernamentales nacionales como regionales, ONG's, instituciones de educación superior, asociaciones y cooperativas de productores, entre otras; en los cuales converjan criterios y acuerdos comunes para proteger el recurso hídrico para cada habitante de la región, considerando que el agua es el eje principal para cualquier actividad antrópica y se logre el desarrollo sostenible de la región.

#### *1.5.2.2.2 Escenario deseado: indicadores*

Como se ha mencionado a lo largo del presente documento, la cuenca del río Guáitara actúa como un sistema en el cual todos y cada uno de los actores, así como de sus fenómenos, hacen parte de subsistemas que la componen y que juegan un papel definitivo en su sostenibilidad.

Para la consolidación de los escenarios deseados a través de los indicadores ambientales de los análisis prospectivos, cada problema priorizado por la comunidad se relacionó a un tipo de uso (protección y conservación, uso productivo, uso sostenible o uso de recuperación), dependiendo del modelo de ocupación del municipio y de lo expresado en los problemas ambientales. Lo anterior con la intención de generar un escenario de comparación con los escenarios tendenciales y con la zonificación ambiental. Para sintetizar la información, cada tipo de escenario tiene un descriptor de los instrumentos mediante los cuales se intenta dar solución a los problemas agrupados por el escenario. La información también se agrupó por los municipios que presentan el mismo tipo de escenario, para facilitar el análisis de los escenarios deseados.



Las áreas de ecosistemas estratégicos y de amenaza alta se priorizan en este escenario, según lo evidenciado en los talleres. En este sentido, los municipios que presentan ecosistemas estratégicos y eventos amenazantes, presentan un uso de protección y conservación o recuperación, según sea el caso.

**Tabla 41 Categorías de uso asociada a los escenarios Deseados**

Municipio	Solución	Escenario deseado	Protección y conservación	Uso Productivo	uso sostenible	Restauración	síntesis de las posibles soluciones bajo el escenario deseado
Cuaspud, Túquerres, Yacuanquer	F3	Tipo A					Capacitar a la comunidad sobre las medidas de mitigación de eventos amenazantes Determinar zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes.
el tambo, linares	A1-A3-B1-B2-D3-D5-F1-F2	Tipo AA					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL. Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica. Procesos de Producción sostenible Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas) Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
Aldana, la florida, Tangua	A1-A3-B1-B2-D5-F1-F2	Tipo AB					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL. Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica. Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas) Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
pasto, santa cruz	A3-B1-B2-D2-D5-F1-F2	Tipo AC					Planes de Saneamiento Básico para actividades agrícolas, pecuarias e industriales Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas) Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
Samaniego, Sandoná, Yacuanquer	A3-B1-B2-D3-D5-F1-F2	Tipo AD					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL. Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica. Procesos de producción sostenible Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas) Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
Gualmatánp rovidencia		Tipo AE					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.



Municipio	Solución	Escenario deseado	Protección y conservación	Uso Productivo	uso sostenible	Restauración	síntesis de las posibles soluciones bajo el escenario deseado
	A3-B1- B2-D5- F1-F2						<p>Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.</p> <p>Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación</p> <p>Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)</p> <p>Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.</p>
Funes	C3-C5- C6-D2- F2-F3	Tipo B					<p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso.</p> <p>Solicitud de licencias ambientales con su respectivo estudio impacto ambiental</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos</p> <p>para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.</p>
potosí	A1-B2- C3-D2	Tipo C					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPAL.</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p>
Yacuanquer	C1	Tipo D					<p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales</p>
Cuaspué (Carlosama), Ipiales	A1-B2- C1-C7- D3-E1- D5	Tipo F					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPAL.</p> <p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,</p> <p>Mantener y ampliar las áreas de conservación de ecosistemas.</p> <p>Procesos productivos sostenibles</p> <p>Planes de contingencia para Heladas</p>
Cumbal	A1-B2- B3-C1- C3-C5- C7-D5- F2-F3	Tipo G					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPAL.</p> <p>Controlar los vertimientos de las actividades agropecuarias</p> <p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Campañas de Reforestación de las áreas afectadas por actividades mineras</p> <p>Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso.</p> <p>Solicitud de licencias ambientales con su respectivo estudio impacto ambiental</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos</p>



Municipio	Solución	Escenario deseado	Protección y conservación	Uso Productivo	uso sostenible	Restauración	síntesis de las posibles soluciones bajo el escenario deseado
							<p>para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.</p>
	A3-B1- B2-B3- C1-D3	Tipo H					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS_RESPEL</p> <p>Controlar los vertimientos de las actividades agropecuarias</p> <p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,</p>
Cumbal	B1-C5	Tipo I					<p>Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual domestica</p>
Iles	A2-B1- B2-C3- C7-E1- F2	Tipo J					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS_RESPEL.</p> <p>Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos.</p> <p>Procesos de Producción sostenible y buenas prácticas agrícolas</p> <p>Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)</p>
Pupiales	A1-A3- B1-B2- C1-C3- C6-C7- E5-F1- F2-F3	Tipo K					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS_RESPEL.</p> <p>Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.</p> <p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso.</p> <p>Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos.</p> <p>Capacitaciones sobre riesgo a la población en zonas de amenaza alta</p> <p>Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)</p> <p>Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.</p>
Cumbal	C3-C5- D5-F2	Tipo L					<p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos</p> <p>para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.</p>
Guachucal	A1-B2- C1-D2-	Tipo M					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS_RESPEL.</p>



Municipio	Solución	Escenario deseado	Protección y conservación	Uso Productivo	uso sostenible	Restauración	síntesis de las posibles soluciones bajo el escenario deseado
	D4-C3-C7-D5						<p>Solicitud de licencias ambientales con su respectivo estudio impacto ambiental</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos</p> <p>para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos.</p>
Guachucal	A3-B2	Tipo N					Planes de Saneamiento Básico para actividades agrícolas, pecuarias e industriales
Guachucal	C7	Tipo P					Mantener y ampliar las áreas de conservación de ecosistemas.
Guaitarilla, Túquerres	A1-A2-A3-B1-B2-C1-C3-C5-C6-C7-D4-D5-F2	Tipo Q					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.</p> <p>Planes de Saneamiento Básico para actividades agrícolas, pecuarias e industriales</p> <p>Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.</p> <p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Campañas de Reforestación de las áreas afectadas por actividades mineras</p> <p>Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso.</p> <p>Solicitud de licencias ambientales con su respectivo estudio impacto ambiental</p> <p>Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos</p> <p>para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal</p> <p>Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas</p> <p>Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.</p>
Túquerres	A1-B2-C1-C7-E1	Tipo R					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.</p> <p>Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,</p> <p>Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos.</p> <p>Procesos de producción sostenibles</p>
Contadero	A1-A2-B2-C7-D3-F1	Tipo S					<p>Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.</p> <p>Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.</p> <p>Mantener y ampliar las áreas de conservación de ecosistemas.</p> <p>Procesos Productivos sostenibles</p> <p>Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)</p>





Municipio	Solución	Escenario deseado	Protección y conservación	Uso Productivo	uso sostenible	Restauración	síntesis de las posibles soluciones bajo el escenario deseado
Guachucal	A1-B2-C1-C3-C6-D5-F3	Tipo T					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.
							Mantener y ampliar las áreas de conservación de ecosistemas.
							Planes de contingencia para Heladas
							Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales,
							Controlar los vertimientos de las actividades agropecuarias
							Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas
Puerres	A1-C1-C3-D2	Tipo U					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.
							Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos , para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal
							Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas
Córdoba	A2-A3-C3-C6	Tipo V					Realizar un diagnóstico de las fuentes hídricas aledañas
							Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal.
							Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso.
Ancua, Los Andes	A1-A3-B1-B2-C3-C7-D3-D5-F1-F2	Tipo W					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.
							Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.
							Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal
							Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos.
							Procesos de producción sostenibles
							Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación
							Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)
							Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
Consacá	A1-A3-B1-B2-C3-C7-D5-F1-F2	Tipo X					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.
							Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.
							Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal
							Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación
							Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)



Municipio	Solución	Escenario deseado	Protección y conservación	Uso Productivo	uso sostenible	Restauración	síntesis de las posibles soluciones bajo el escenario deseado
							Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
El Peñol	A1-A3- B1-B2- C3-C7- F1-F2	Tipo Y					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.
							Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.
							Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal
							Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos.
							Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)
							Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.
La Llanada	A1-A3- B1-B2- D2-D5- F1-F2	Tipo Z					Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS RESPEL.
							Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.
							Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas
							Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación
							Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)
							Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Ahora bien, en relación con las alternativas de solución propuestas por los actores sociales en los talleres de prospectiva en territorio, a continuación, se presentan las alternativas de solución identificadas y su relación con las VARIABLES CLAVE identificadas, de tal forma, que se logre contar con un relato/descripción del escenario deseado consolidado.

**Tabla 42 Variables clave y alternativas de solución**

VARIABLE CLAVE	Posibles soluciones del escenario deseado
Oferta hídrica	Realizar un diagnóstico de las fuentes hídricas aledañas Solicitud de licencias ambientales con su respectivo estudio impacto ambiental.
Desarrollo económico y productivo	Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos



VARIABLE CLAVE	Posibles soluciones del escenario deseado
	Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal Procesos de Producción sostenible
<b>Residuos peligrosos</b>	Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS_RESPEL
<b>Biodiversidad y servicios ecosistémicos</b>	Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas Mantener y ampliar áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos Campañas de Reforestación de las áreas afectadas por actividades mineras
<b>Calidad del recurso hídrico</b>	Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica Controlar los vertimientos de las actividades agropecuarias Planes de Saneamiento Básico para actividades agrícolas, pecuarias e industriales
<b>Seguridad y convivencia ciudadana</b>	Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso
<b>Uso del suelo</b>	Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso
<b>Articulación comunitaria e institucional</b>	Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)
<b>Instrumentos de planeación</b>	Planes de contingencia para Heladas
<b>Educación e investigación</b>	Capacitaciones sobre riesgo a la población en zonas de amenaza alta Capacitar sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales
<b>Gestión del riesgo</b>	Determinar zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

El uso de protección y conservación está relacionado con mantener la estructura ecológica principal de la cuenca, a través de la protección de los ecosistemas estratégicos que proveen de servicios ecosistémicos a la población y que permiten una regulación hídrica y climática de la cuenca, dentro de esta categoría se encuentra las áreas de importancia ambiental, áreas del SINAP, territorios reglamentados, áreas AICAs, suelos de protección y demás ecosistemas que se encuentren en peligro de desaparecer.



El uso productivo corresponde a tierras para el desarrollo de actividades agropecuarias, en donde se evidencia que los conflictos y/o problemas expresados por la comunidad se pueden resolver a través de la implementación de medidas de manejo y tecnología, a través de la reconversión productiva para seguir aprovechando estos suelos, sin deteriorar su estructura y composición.

El Uso sostenible se refiere a aquellas zonas en las que se ha alterado la estructura del suelo, y se puede recuperar para el desarrollo de actividades, agrícolas, ganaderías con la implementación de sistemas agrosilvopastoriles, y agroforestales, además de la rotación de cultivos, respetando la capacidad de carga y las características de los suelos.

De la tabla anterior, se evidencia que las soluciones planteadas en cada municipio, responden a los diferentes componentes de recurso hídrico, suelos, gestión del riesgo, socioeconómicos por tal razón se discrimino cada una de las soluciones por componente, debido a que para cada municipio se repetían una o varias soluciones formuladas.

**Tabla 43 Escenario Deseado a través de los indicadores ambientales**

Variable clave	Índice Identificado	ID	Soluciones del Escenario Deseado	
Uso del agua	Índice de uso del Agua	A1	Planes de Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos-PGIRS_RESPEL.  Conformación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica.  Planes de Saneamiento Básico para actividades agrícolas, pecuarias e industriales  Realizar un diagnóstico de las fuentes hídricas aledañas  Controlar los vertimientos de las actividades agropecuarias	
		D1		
		A2		
Calidad del recurso hídrico	Índice de Alteración Potencial de la Calidad del agua	A3		
		B1		
Uso del agua	Índice de uso del Agua (IUA)	D1		
	Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento o Hídrico (IVH)	D2		
	Índice de retención y regulación Hídrica	D5		
Biodiversidad y servicios	Porcentaje de las áreas con conflicto de uso	D3		Mantener y ampliar las áreas de conservación de ecosistemas.



Variable clave	Índice Identificado	ID	Soluciones del Escenario Deseado
ecosistemas	del suelo (%ACUS)		Capacitar a la población sobre los límites de conservación en los ejes económicos, sociales y ambientales.
	Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN)	D4	Campañas de Reforestación y sensibilización orientadas a la protección de la cobertura natural.
		C1	Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal.
Biodiversidad y servicios ecosistémicos	Índice de vegetación remanente	C2	Evitar el desarrollo de actividades productivas dentro de áreas de ecosistemas estratégicos, para la conservación de especies arbóreas y cobertura vegetal.
		C3	Fortalecer la normatividad con respecto a la introducción de especies foráneas y/o exóticas
	Índice de Fragmentación	C4	Control sobre los procesos de Transformación del suelo, según su capacidad de uso
		C5	Procesos de Producción sostenible y buenas prácticas agrícolas
		E5	Solicitud de licencias ambientales con su respectivo estudio impacto ambiental Campañas de Reforestación de las áreas afectadas por actividades mineras Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en páramo
Desarrollo económico y productivo	Índice de Densidad Poblacional	B2	Procesos productivos sostenibles
Gestión de riesgos		E2	Control de la contaminación ambiental (Ruido, Rellenos sanitarios, Redes eléctricas)
		E3	
		E4	
		E6	
Amenazas altas	C6	Capacitar a la comunidad sobre las medidas de mitigación de eventos amenazantes	
	F2	Planes de contingencia para Heladas	
	F3	Medidas de Mitigación a eventos amenazantes, planes de contingencia y recuperación Planes de Contingencia para áreas identificadas en alto riesgo.	



Variable clave	Índice Identificado	ID	Soluciones del Escenario Deseado
			<p>Capacitaciones sobre riesgo a la población en zonas de amenaza alta</p> <p>Determinar zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes.</p>

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 1.5.2.2.3 Escenario deseado: síntesis descriptiva

A continuación, se presenta la síntesis descriptiva del escenario deseado con base en las variables clave identificadas en el Análisis Estructural:

“En 2028, se cuenta como eje fundamental de la Cuenca del Río Guáitara, la **gobernanza del agua**, comprendida como la articulación de los distintos actores institucionales, sociales y productivos a la vez, que se logran armonizar los distintos instrumentos de planeación sectorial y multi-nivel, en torno al fortalecimiento y potenciación de acciones propuestas del POMCA; así mismo, ha sido fundamental el fortalecimiento de la participación comunitaria en los procesos de formulación, ejecución y control y seguimiento de las políticas públicas y de los instrumentos de planeación que inciden en la Cuenca del Río Guáitara, esto ha permitido que en 2028, los 33 municipios presentes en la Cuenca cuentan con Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) en plena armonización con las determinantes ambientales dispuestas en el POMCA del Río Guáitara, así como fortalecer los mecanismos de veedurías ciudadanas y control social.

En 2038, el escenario deseado para el **recurso hídrico** de la cuenca, dentro de 10 años, es aquel donde las poblaciones que habitan en su territorio juegan un papel preponderante como eje fiscal, regulador, y de seguimiento del uso eficiente y ahorro del recurso hídrico en todos los usos y actividades de aprovechamiento y aquellos asignados por la corporación Autónoma Regional de Nariño, para el agua. Desarrollar acciones para la gestión integral del recurso hídrico, a favor de la conservación de la cantidad y la calidad del recurso hídrico, como también el uso eficiente para los diferentes usos y aplicaciones autorizadas por parte de la autoridad ambiental en los sectores domésticos, agropecuarios e industriales. En los planes de ordenamiento territorial, se prioriza la planificación de aquellos proyectos encaminados a una mejor preservación de los recursos naturales, a la gestión del riesgo por fenómenos naturales y al cambio climático.

Se propenderá por fortalecer el trabajo asociativo de las comunidades rurales para lograr cofinanciación de aquellos proyectos y actividades productivas, orientados a minimizar los impactos negativos sobre los recursos naturales vinculado con la formulación de políticas para la protección del medio ambiente. En relación con el Uso del Agua, se implementan los instrumentos de planificación POMCA y PORH, de tal forma que se logran fortalecer los mecanismos de articulación inter-institucional, se han logrado desplegar acciones de educación ambiental relacionadas con la adecuada clasificación y disposición de vertimientos. En relación con la gestión del recurso hídrico, se



cuenta con acciones concretas de compra y legalización de predios en zonas de cuencas abastecedoras que han permitido implementar medidas de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

En relación con la calidad del recurso hídrico, se han logrado implementar medidas innovadoras relacionadas con el uso eficiente y ahorro del agua, mecanismos de producción más limpia, y los municipios presentes en la cuenca han logrado coordinar acciones y recursos para ubicar Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en las zonas de mayor importancia estratégica para la cuenca y se han implementado los respectivos Planes de Manejo Ambiental, así mismo, se han priorizando obras de infraestructura para la adecuada captación, mejoramiento y disposición final del recurso donde la realización de alianzas estratégicas con los responsables de la recolección de posconsumo ha sido clave, de tal forma, que índices como el ICA y IACAL en 2028 se encuentren en un estado moderado y aceptable para la sostenibilidad de la Cuenca.

Para el componente **productivo y económico** en 2038, será preciso mantener un nivel adecuado de preparación conciencia entre los pequeños, medianos y grandes productores frente al manejo y conservación el recurso hídrico, el recurso suelo y los ecosistemas asociados a ellos, al momento de utilizar agro insumos adoptando las recomendaciones técnicas necesarias, incluyendo mecanismos de negocios verdes, implementación de modalidades educativas en producción agroecológica, ecoturismo y educación ambiental en las instituciones educativas rurales; del mismo modo, se han incorporado en 2028 chagras y otros sistemas propios de producción agroecológica tradicional de comunidades étnicas, así mismo, se ha fomentado la reconversión de los sistemas productivos agrícolas y ganaderos hacia practicas sostenibles y la inclusión en negocios verdes. Será clave implementar sistemas alternativos de captación, recolección o cosecha hídrica mediante el aprovechamiento de las precipitaciones propias de la zona para un uso más eficiente del recurso y ahorro de las fuentes disponibles. Así mismo, se han logrado dinamizar acciones relacionadas con la incorporación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manejo (BPM), las cuales, han contribuido a disminuir el conflicto de uso del suelo y mejorar la realización de la actividad económica productiva orientada también hacia el consumo sostenible.

El escenario deseado permite reducir la susceptibilidad de pérdidas humanas, materiales y de capital al desarrollar proyectos de alerta temprana para centros poblacionales susceptibles a zonas de inundación, movimiento de masa, movimiento telúrico e incendios. Los condicionamientos por déficit hídrico podrán mitigarse con la implementación de programas educativos que sensibilicen tanto a poblaciones rurales como urbanas, acerca de la prioridad de usar adecuadamente y conservar el recurso hídrico en los entornos productivos y domésticos, siendo este último el de mayor relevancia para generar adaptaciones frente a eventos extremos de escases o sequía.

Aspecto de gran importancia para el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico, está relacionado con la adecuada disposición de residuos teniendo en cuenta la normatividad vigente, así como el control por parte de la autoridad competente, esto ha implicado en 2028 disminución del uso de agroquímicos, implementación de buenas prácticas de manejo y disposición, se cuentan con empresas para el manejo y disposición de residuos peligrosos de alta tecnología y se despliegan acciones para



mejorar el conocimiento y manejo por parte de la población, con especial énfasis en la adecuada disposición de envases y empaques peligrosos (rapel principalmente).

*El recurso **suelo** dentro del escenario deseado a diez años es, proyecta como el contexto donde las comunidades productoras y no productoras estén familiarizadas y capacitadas con la adopción de nuevas prácticas de producción agropecuaria, reconociendo tanto las limitaciones como las potencialidades de su territorio para mantener un nivel de vida armónico, respetando los usos de capacidad de las tierras para evitar su degradación y la pérdida de la capacidad productiva. Para el componente de producción agropecuaria, desarrollar alternativas productivas que permitan mejorar los niveles de fertilidad de los diferentes tipos de suelo disponibles en la región, como también mejorar la capacidad de retención de humedad superficial; de la misma forma, implementar prácticas de conservación, aumentó de cobertura del suelo, reducción de las quemas, como mecanismos efectivos para reducir la erosión del terreno. Será fundamental respetar los usos definidos para la tierra y además plantear usos alternativos, disponer periodos de recuperación, llevar a cabo estudios detallados de suelos, que permitan puntualizar sus limitaciones y efectuar las recomendaciones necesarias de uso y manejo para el corto y mediano plazo. También se hace necesario delimitar las rondas hídricas de las principales corrientes de la cuenca con sus respectivas subcuencas, con el fin de establecer límites, a partir de las condicionantes hidrológicas, geomorfológicas y especialmente ecosistémicas, que permitan reglamentar y proteger las zonas con coberturas arbóreas de bosques riparios aún existentes en la región.*

Así mismo, en 2028 se esperan superar los conflictos de **uso del suelo**, principalmente en áreas de ecosistemas estratégicos, en las áreas con adecuado uso del suelo, se ha logrado generar valor agregado suficiente a través de la creación de la figura de Clúster para las cadenas productivas priorizadas en la Cuenca del Río Guátara incrementando su producción de área sembrada y la productividad a la vez que se adaptan nuevas tecnologías y prácticas de reconversión productiva. De forma paralela, se cuenta que los productos agrícolas autóctonos y tradicionales se han logrado posicionar en el mercado nacional e internacional.

En cuanto al escenario deseado para las **coberturas naturales** dentro de diez años, este deberá orientarse básicamente por el respeto de los usos de la tierra, si se quiere evitar una transformación radical las coberturas naturales. Será necesario adelantar procesos de educación y sensibilización para las comunidades residentes y no residentes de las áreas de influencia por coberturas naturales, para dar a conocer la importancia de la fauna y de la flora presente en la región, con el propósito de mejorar el sentido de protección y conservación por parte de todos los actores regionales. Se hace necesario también, limitar la tala indiscriminada de especies maderables presentes en el bosque natural y la deforestación de las rondas hídricas de los principales afluentes hídricos en la cuenca. Con las dinámicas descritas y el accionar de los actores, se proyecta que en diez años la cuenca también alcance un nivel adecuado de reforestación natural como resultado de la protección de los ecosistemas y también por la interacción consiente de las comunidades que lo habitan mediante siembra de especies protectoras, protectoras-productoras y productoras, en las márgenes de los cursos de agua,





permitiendo así la recuperación de ecosistemas estratégicos, con miras a la recuperación y la provisión de recursos hídrico, flora y fauna que también puedan ser aprovechado de forma racional y sostenible.

En este sentido, se espera que el mejoramiento de las coberturas naturales, permite mejorar los índices de **biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos**, a través, del incremento de áreas de recuperación y conservación de cobertura vegetal en ecosistemas estratégicos de las principales cuencas abastecedoras priorizadas, así como de la realización de estudios semi-detallados que permitan un incremento de las áreas protegidas declaradas con la implementación de sus planes de manejo. Así mismo, existen procesos de restauración ecosistémica, logrando que aproximadamente el 50% de la cuenca esté en estado de conservación y se han incrementado las coberturas naturales protectoras en un 50% principalmente en ecosistemas de alta montaña, zonas de regulación y recarga hídrica.

Para el escenario deseado de **seguridad alimentaria** dentro de diez años, será necesario impulsar LA auto sostenibilidad para garantizar la producción alimentos capaces de suplir los requerimientos proteínicos necesarios que demandan las poblaciones de la cuenca, aprovechando la vocación agropecuaria, acuícola y agroforestal de su gente. Diversificar cultivos, aprovechando eficientemente el recurso suelo e hídrico disponible, combinando especies de alimentos tradicionales y mejorados para un aumentar el nivel de productividad agropecuario, garantizando al mismo tiempo la protección de los recursos naturales y el medio ambiente. El emprendimiento de desarrollo agrícola podrá incorporar modelos de sostenible practicados por los pueblos indígenas y comunidades campesinas. La seguridad alimentaria de la región en diez años deberá mejorar la disponibilidad de alimentos y también mejorar las condiciones de calidad de vida de la población urbana y rural.

En relación con las condiciones de **seguridad y convivencia ciudadana**, se han logrado constituir territorios de paz que facilitan y promueven las dinámicas productivas y sociales con libre movilidad en la Cuenca, ha sido fundamental la implementación de proyectos productivos sostenibles y que se constituyan en alternativas productivas eficientes que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los pobladores de la Cuenca.

Finalmente, como eje transversal del escenario deseado en 2028, se cuenta con una alta **articulación** entre los entes territoriales e instituciones de educación básica para el desarrollo de proyectos que fortalezcan el conocimiento de buenas prácticas ambientales, obtención de fondos de financiación para proyectos de investigación, alineación de Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y fortalecimiento de la articulación de acciones con los Proyectos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA) formulados e implementados en el entorno a los determinantes ambientales del POMCA, realización de campañas de sensibilización comunitaria acerca de la importancia de la biodiversidad, en el marco de la Política Pública de Educación Ambiental Departamental y el Plan Decenal de Educación; de este modo, se cuenta con fortalecimiento de la articulación entre investigación aplicada y realidades territoriales relacionadas con el desarrollo de programas de investigación para el diseño, apropiación y transferencia de tecnologías; creación de espacios de diálogo con grupos poblacionales para la recuperación y afianzamiento de la memoria ambiental del territorio en los diferentes contextos culturales. Diseño de espacios para la investigación y recuperación de saberes tradicionales y



ancestrales sobre el manejo ambiental de los pueblos indígenas, los procesos de educación ambiental han sido enfocados a la conservación del recurso hídrico donde las comunidades sensibilizadas cuentan con mayor compromiso social y ambiental.

### **1.5.3 Variable gestión del riesgo en el escenario deseado**

En este escenario se presentó ante la comunidad las diferentes variables priorizadas en el análisis técnico y con la comunidad, y además algunas otras variables resaltadas por el equipo técnico tales como los derrumbes graves, presencia de fenómenos naturales, incendios; los cuales se ven reflejados en el indicador que se ha priorizado para gestión del riesgo previamente. Estas variables permitieron construir escenarios que tuviesen dentro si una planeación de las diferentes amenazas en la cuenca, además de poder encontrar relaciones entre otros conflictos priorizados y este indicador. Entre esos, la tala indiscriminada, la viabilidad climática, o la ampliación de la frontera agrícola. A continuación, se presenta una respuesta a las preguntas solicitadas en la Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (MADS, 2014)

#### **¿Los riesgos son aceptados?**

En el desarrollo de los talleres de participación se evidenció una aceptación por parte de los actores y de la comunidad frente a los diferentes escenarios de riesgo presentados por cada tipo de fenómeno amenazante.

#### **¿A quiénes afectan?**

Los Municipios de Ipiales, Potosí, Córdoba, Tangua y Cuaspud son los Municipios más afectados por movimientos en masa; mientras que El Peñol, Sandoná, Ancuyá, Lineares y Consacá se encuentran mayormente afectados por avenidas torrenciales.

#### **¿Por quienes son generados?**

Los incendios en la cobertura vegetal son producidos en la mayoría de ocasiones por quemas de cultivos en laderas de altas pendiente, que en la mayoría de ocasiones se salen de control, además los movimientos en masa, se ven afectados por actividades productivas o descapotamiento de la cobertura vegetal, que, sumado a las condiciones naturales de la cuenca, produce un aumento en la ocurrencia de deslizamientos caídas de rocas.

#### **¿Cómo se lograría compensar sus afectaciones?**

Las estrategias propuestas para compensar las afectaciones y mitigar la amenaza, se encuentran compiladas en los siguientes numerales.

##### **1.5.3.1 EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES**

Teniendo en cuenta lo anterior las acciones orientadas a la intervención de áreas en condición de riesgo tendrán en cuenta la posible generación de nuevos escenarios de riesgo y la mitigación del mismo, y específicamente la reducción de los niveles de vulnerabilidad y amenaza, como componentes únicos del potencial riesgo de desastres. Entre las medidas se consideran las siguientes:



1. Capacitaciones por parte de los entes encargados de la gestión del riesgo en los municipios de la cuenca, a las personas que se encuentren cerca de las áreas de mayor riesgo de ocurrencia de sucesos como inundaciones, incendios, avenidas torrenciales y movimientos en masa, acerca de su actuación durante y después de la ocurrencia y medidas para prevenir o mitigar los daños.
2. Capacitar a la población sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros.
3. Creación de determinantes ambientales para condicionar el uso en zonas de amenaza alta por los diferentes fenómenos amenazantes

### 1.5.3.2 ASPECTOS CONTRIBUYENTES A LA GENERACIÓN DE AMENAZAS

Desde la construcción de los escenarios deseados, en el componente de gestión del riesgo se busca la definición, consolidada con los aportes de los actores, de aquellas medidas de exclusión y condicionamiento de actividades que contribuyan a reducir la generación de amenazas, especialmente en las áreas donde la evaluación de los eventos amenazantes haya dado resultados altos y/o moderados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se mencionan las siguientes medidas:

1. En las zonas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales, crear restricciones de uso agrícola y pecuario, condicionado a la construcción de técnicas de estabilización de los taludes, para mitigar la amenaza
2. Establecer uso de conservación y protección ambiental para las zonas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales
3. Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población
4. Seguimiento y control de las licencias ambientales otorgadas a canteras y proyectos de exploración. En tal caso de que dicho proyecto no cuente, se deberá realizar un plan de manejo ambiental que mitigue, corrija y prevenga los daños ambientales, así como los perjuicios ocasionados a la población
5. Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población

### 1.5.3.3 ÍNDICE DE DAÑO

El índice de daño en el escenario deseado contempla el desarrollo de programas tendientes a la reducción del riesgo en áreas de amenaza alta, las cuales se mencionan a continuación:

1. Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo



2. Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren fallas geológicas, con el fin de evitar daños a la infraestructura y pérdidas de vida de la población
3. Determinar las zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos, gestionar las actividades para prevenir la ocurrencia de dichos sucesos, determinar si hay asentamientos humanos en dichas zonas y evaluar la posibilidad de reubicarlos. Verificar y actualizar los planes de contingencia ante la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos.
4. Constante seguimiento de los deslizamientos o incendios forestales, que permitan calibrar y mejorar los modelos generados
5. Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementado acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático
6. Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.

#### 1.5.3.4 ESCENARIO DESEADO RESULTANTE DE LA CARTOGRAFÍA SOCIAL DE LA VARIABLE GESTIÓN DEL RIESGO

A partir de la cartografía social realizada con los actores de gestión del riesgo en los talleres de Prospectiva y Zonificación ambiental especificados a continuación

**Tabla 44 Talleres de Prospectiva y Zonificación para la temática de Gestión del riesgo en el escenario deseado**

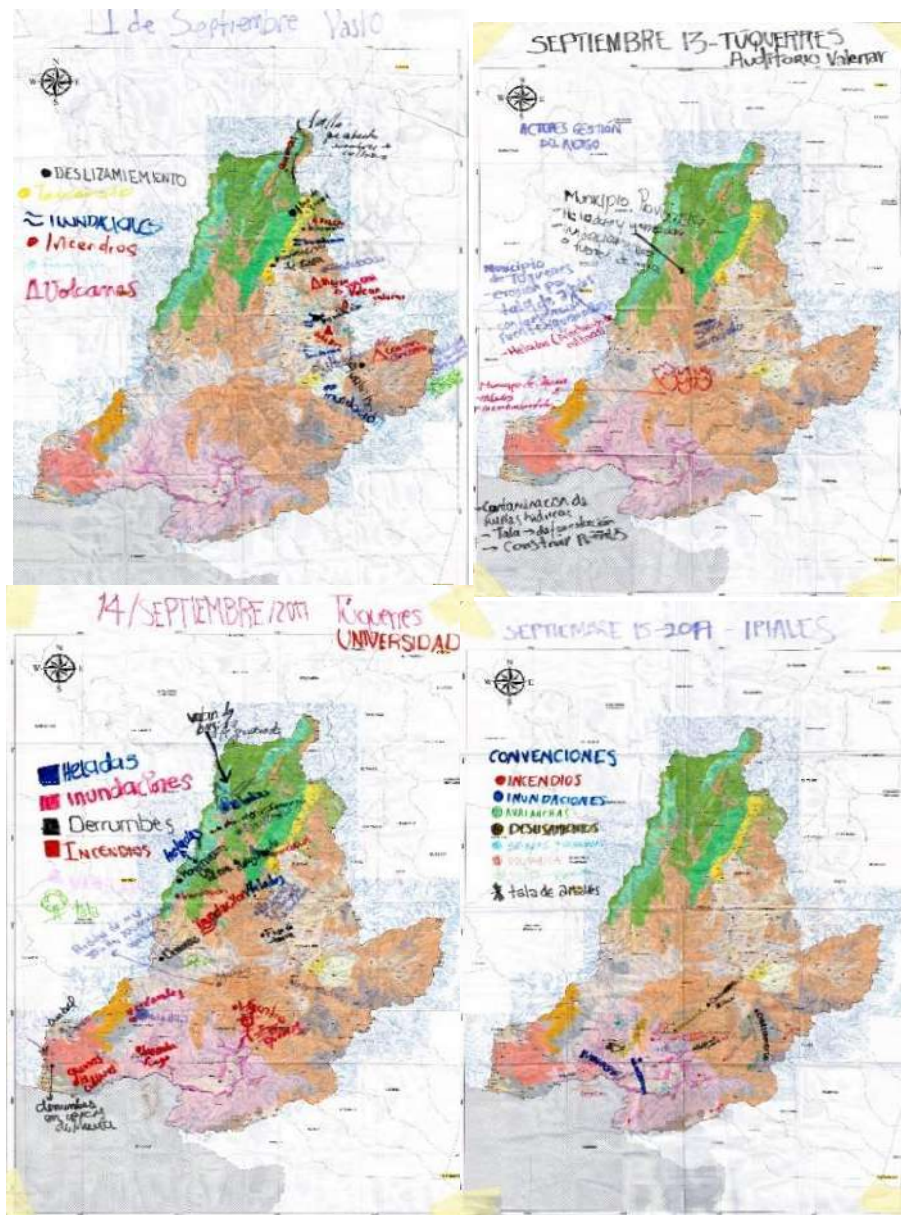
Fecha		Lugar	Ámbito Contextual	Actores Clave
11 de septiembre de 2017	Mañana	CORPONARIÑO- Pasto	Comunitario, Educativo, Sector Productivo	Asociaciones productivas, juntas de acción comunal, juntas de acueductos, líderes
	Tarde	CORPONARIÑO- Pasto	Sector gubernamental	Alcaldías municipales
13 de septiembre de 2017	Mañana	UNIVERSIDAD DE NARIÑO- Túquerres	Sector gubernamental	Funcionarios y/o delegados de alcaldías municipales
14 de septiembre de 2017	Mañana	UNIVERSIDAD DE NARIÑO- Túquerres	Comunitario, Educativo, Sector Productivo	Comunitario, Educativo, Sector Productivo
	Tarde	UNIVERSIDAD DE NARIÑO- Túquerres	Comunitario, Educativo, Sector Productivo	Comunitario, Educativo, Sector Productivo



Fecha		Lugar	Ámbito Contextual		Actores Clave	
15 de septiembre de 2017	Mañana	CORPONARIÑO-Ipiales	Comunitario, Educativo, Productivo	Sector	Comunitario, Educativo, Productivo	Sector
	Tarde	CORPONARIÑO-Ipiales	Comunitario, Educativo, Productivo	Sector	Comunitario, Educativo, Productivo	Sector

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Figura 59 Cartografía social para la variable Gestión del Riesgo en el escenario deseado (Anexo)





**SANDONA**

Problemas locales  
- Heladas  
- INCENDIOS (POR SEQUÍA) (en 1979)  
- INUNDACIONES (Lluvias torrenciales)

- EPIDEMIAS (vecinas)  
① Invasión por el agua al servicio de H.O.C. salud Ciudad para por las polizas (Populista) (Populista) C.O.  
② Actividades económicas: Agricultura, ganadería, extracción de carbón, explotación petrolera, turismo.



**La Florida**  
Gestión del Riesgo:

- ① Deslizamientos: Altas pendientes, lluvias prolongadas
- ② Incendios forestales: Epocas Prolongadas de sequía, presencia de residuos (vidrios), Altas T°.
- ③ Amenaza Volcánica: Ubicación de asentamientos urbanos en las Fallas del volcán Galeras.
- ④ degradación, erosión del suelo: mal manejo de coberturas vegetales, sobre-explotación.
- ⑤ contaminación de recurso hídrico: vertimientos a las fuentes.

**MUNICIPIO GUACHUCA**

1. Gestión de Riesgo

- Heladas
- Inundaciones

2. Control del agua:

- Por el sistema de Riego
- Por el cambio climático

Actividad Económicas:

- Agricultura y Ganadería

**EL PEROL**

- ✓ Incendios Forestales
- ✓ Inundaciones
- ✓ Deslizamientos
- ✓ Fallas Geológicas



**Guachuca**

Heladas - Se presentan esporádicamente y el gobierno nacional, departamental y municipal no tiene estrategias para ayudar a los campesinos e indígenas afectados.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Tabla 45 Gestión del riesgo en el escenario deseado: resumen

Probabilidad de ocurrencia	Las medidas de manejo como reforestación en las zonas de ronda hídrica, capacitación a la comunidad respecto a las buenas prácticas ambientales, o la generación de una cultura ambiental, apuntan a la no localización futura de actividades productivas o asentamientos en zonas donde la magnitud de la amenaza es baja o media, pero que se pueden ver potencializadas en caso del mal desarrollo de estas actividades
Exposición a eventos amenazantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones por parte de los entes encargados de la gestión del riesgo en los municipios de la cuenca, a las personas que se encuentren cerca de las áreas de mayor riesgo de ocurrencia de sucesos como inundaciones, incendios, avenidas torrenciales y movimientos en masa, acerca de su actuación durante y después de la ocurrencia y medidas para prevenir o mitigar los daños.</li> <li>• Capacitar a la población sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros.</li> <li>• Creación de determinantes ambientales para condicionar el uso en zonas de amenaza alta por los diferentes fenómenos amenazantes</li> </ul>
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las zonas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales, crear restricciones de uso agrícola y pecuario, condicionado a la construcción de técnicas de estabilización de los taludes, para mitigar la amenaza</li> <li>• Establecer uso de conservación y protección ambiental para las zonas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales</li> <li>• Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población</li> <li>• Seguimiento y control de las licencias ambientales otorgadas a canteras y proyectos de exploración. En tal caso de que dicho proyecto no cuente, se deberá realizar un plan de manejo ambiental que mitigue, corrija y prevenga los daños ambientales, así como los perjuicios ocasionados a la población</li> <li>• Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población</li> </ul>
Índice de daño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo</li> <li>• Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren fallas geológicas, con el fin de evitar daños a la infraestructura y pérdidas de vida de la población</li> </ul>



- Determinar las zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos, gestionar las actividades para prevenir la ocurrencia de dichos sucesos, determinar si hay asentamientos humanos en dichas zonas y evaluar la posibilidad de reubicarlos. Verificar y actualizar los planes de contingencia ante la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos.
- Constante seguimiento de los deslizamientos o incendios forestales, que permitan calibrar y mejorar los modelos generados
- Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementado acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático
- Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

## 2 Escenario de apuesta

El Escenario Apuesta es el resultado de enfrentar con el escenario tendencial, el que describe cada una de los variables claves priorizados en el análisis prospectivo a través de los indicadores ambientales, con el escenario deseado, es decir el escenario construido son los actores claves de la Cuenca, a través de las visiones y deseos de la comunidad sobre su territorio.

El escenario apuesta, es el primer acercamiento a las temáticas de formulación, que surgen a partir de la zonificación ambiental, la síntesis ambiental y el análisis situacional de la cuenca, a partir de estos elementos se construye las líneas estratégicas que permitirán enfocar la gestión técnica y económica de la Cuenca, en un horizonte de 10 años. Asimismo, como se establece en Los lineamientos de la Guía POMCAS, el escenario apuesta, permitirá llegar a definir unas unidades homogéneas y unas categorías de uso y manejo, que finalmente serán ajustadas por los aportes recibidos en los escenarios que definan CORPONARIÑO, como autoridad ambiental estructurante de la gestión de la Cuenca del Río Guáitara, (Ministerio del medio ambiente, 2014).





## 2.1 RELACIÓN ESCENARIO APUESTA Y ANÁLISIS PROSPECTIVOS

Lo que se espera de del escenario Apuesta, es llegar a establecer cuáles de las visiones construidas con la comunidad, planteadas en el numeral 1.5 Construcción de escenarios deseados, entran en conflicto con el estado actual del territorio y las tendencias de uso y aprovechamiento identificadas y abordadas en el numeral 1.3 *Diseño de escenarios tendenciales*, que se relacionan a través de la siguiente tabla:

Tabla 46 Relación del Escenario Tendencial, Escenario Deseado y Escenario Apuesta

Índice Identificado	Relación Escenarios Tendenciales y Deseados	Escenario Apuesta	Temáticas de Formulación
Índice de uso del Agua	Los escenarios tendenciales propuestos proyectan cambios en coberturas naturales como mosaicos de cultivos y pastos, territorios urbanos, tierras desnudas y degradadas e infraestructura y transporte, evidenciando un aumento en estas coberturas dado a su crecimiento poblacional, desarrollo del sector primario y secundario de la economía y procesos de erosivos y de desertificación. Estas coberturas en expansión afectan directamente los cuerpos de agua, zonas destinadas a la protección que realizan procesos de regulación hídrica, importante para cada uno de los procesos ecosistémicos y la prestación de bienes y servicios.	En términos de Cantidad, referente al aporte y rendimiento hídrico se deben priorizar el río Bobo y la Quebrada Piscoyaco, las cuales son importantes en términos de oferta para la Cuenca. Estas deberán ser protegidas en lo que concierne a la distribución de puntos para captaciones de agua.	Como temática principal se apuesta a un territorio con una gestión integral del recurso hídrico, mediante la planificación del manejo ambiental de cada uno de los cuerpos de agua priorizados y de acuíferos que son de importancia para la Cuenca.
Índice de Alteración Potencial de la Calidad del agua	Dados estos problemas, en el escenario deseado propuesto, se generan soluciones enmarcadas inicialmente en el crecimiento poblacional, como lo es diseñar un sistema de tratamiento de agua residual doméstica, implementación de PGIR y PGIR-RESPEL, ampliación de la cobertura de prestación se	Por otro lado, el Río Boquerón, Quebrada Chiguan, Quebrada Magdalena, Quebrada Totoral, Quebrada Alambueras, Quebrada Santa Marta, se encuentran priorizadas en términos de calidad, ya que son fuentes receptoras de vertimientos urbanos y municipales.	También es importante enfocar esfuerzos económicos para el fortalecimiento de las redes de monitoreo, lo que permite evaluar las dinámicas de los cuerpos de agua, de tal manera que permita tomar medidas de manejo para controlar focos de contaminación y/o vertimientos que no cumplen con los requisitos de calidad.



Índice Identificado	Relación Escenarios Tendenciales y Deseados	Escenario Apuesta	Temáticas de Formulación
Índice de uso del Agua (IUA)	servicio de aseo, ampliar la red de acueducto y alcantarillado y planes de saneamiento básico para actividades agropecuarias e industriales, de tal manera que se disminuya la carga contaminante vertida en fuentes hídricas y prevalecer el uso del agua para consumo humano, esto beneficia los sistemas de salubridad de la Cuenca.		
Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)	Por otro lado, se enmarca en la educación ambiental y en los procesos de concienciar acerca de la importancia del ecosistema paramos, importancia del recurso hídrico y las implicaciones que tienen la desviación de los cauces.		
Índice de retención y regulación Hídrica	Así mismo en la actuación institucional y de entidades públicas y privadas para la regulación de licencias ambientales y el respectivo estudio de impacto ambiental que generan las actividades mineras.		
Porcentaje de las áreas con conflicto de uso del suelo (%ACUS)	El aumento de coberturas referidas a tejido urbano, infraestructura y transporte, así como de mosaico de cultivos y pastos, genera presión sobre los ecosistemas afectando las dinámicas poblacionales de la fauna característica de la zona, como lo demuestran los escenarios tendenciales propuestos.	Las coberturas que presentan una tasa alta de pérdida de cobertura son los arbustales, y mosaico de pastos con espacios naturales y en menor tasa el mosaico de cultivos y espacios naturales, bosque denso, otros cultivos transitorios, bosque fragmentado. Esto se debe al	Este escenario le apuesta a la optimización de los esquemas de áreas protegidas, para la protección de los ecosistemas vulnerables de la zona, como lo son los páramos, de tal manera que se conserven dichos ecosistemas y otros de importancia ambiental en la Cuenca. Además,
Índice de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales (TCCN)			



Índice Identificado	Relación Escenarios Tendenciales y Deseados	Escenario Apuesta	Temáticas de Formulación	
	Para esto, los escenarios deseados plantean generar acciones orientadas a la conservación y uso sostenible que conserven y proteja especies de fauna y flora en peligro, vulnerables o en amenaza, esto puede ser formulado bajo el control del límite de ecosistemas estratégicos y el manejo integrado de los sistemas de forestería y campañas de reforestación con especies nativas, con el trabajo de la mano de la comunidad	crecimiento de los sectores primarios y secundarios de la economía, que cambia los usos del suelo acordes su capacidad, y generan afectaciones negativas sobre las coberturas boscosas y ecosistemas de la Cuenca. Es por ello que estas coberturas naturales deberán ser objeto de conservación, rehabilitación y/o recuperación para que se establezca su función estructura ecosistémica.	apuesta a la conservación y restauración de las coberturas que presentan altas tasas de deforestación y que son esenciales para el sostenimiento ecosistémico de la Cuenca.	
Índice de vegetación remanente				Además, se deben generar estrategias de restauración y rehabilitación en la medida que se incremente la capacidad de resiliencia de dichos ecosistemas degradados, esto con el fin de proteger la fauna y la flora característica de la Cuenca.
Índice de Fragmentación				



Índice Identificado	Relación Escenarios Tendenciales y Deseados	Escenario Apuesta	Temáticas de Formulación
Índice de Densidad Poblacional	<p>En los escenarios tendenciales propuestos, se evidencia un claro incremento de los mosaicos de pastos y cultivos, en términos de cobertura y en usos en Sistemas combinadas de agricultura, pecuaria y forestería. Esto afecta el suelo directamente si no se hace uso adecuado de acuerdo a la vocación del mismo.</p> <p>Es por ello, que, en los escenarios deseados, se plantea que en la Cuenca se lleven a cabo modelos productivos que reconozca la dependencia del entorno y el lugar donde se desarrolla un modelo cíclico y sostenible, respetando los tiempos de resiliencia de los suelos. Así como medidas preventivas en el uso de agroquímicos y su adecuada disposición. Lo anterior deberá ir articulado mediante la revisión de la zonificación y clasificación de los suelos, para realizar uso adecuado del mismo. Otra estrategia importante es generar planes de contingencia frente a las heladas que afectan las características del suelo y por ende los patrones de producción</p>	<p>La Cuenca presenta diferentes características con respecto a los conflictos de uso del suelo, es por ello que se deberán implementar medidas de buen manejo y desarrollo sostenible, implementado en los sectores productivos, principalmente en el sur de la Cuenca, en los municipios de Cuaspud, Aldana, Pupiales, Gualmatán, Contadera, Iles y Ospina, los cuales presentan sobreutilización en sus suelos. Sin embargo, se deben priorizar los municipios de Guachucal, Cumbal, Pasto Córdoba y Túquerres, dado que en su límite municipal se encuentran incluidos ecosistemas estratégicos que están siendo amenazados por este conflicto de sobreutilización severa, generando vulnerabilidad sobre los bienes y servicios ecosistémicos.</p> <p>Por otro lado, los municipios del norte de la Cuenca, El Peñol, Linares, El Tambo, La Florida, Yacanquer, Sandoná, Ancuyá, Providencia, Guaitarilla y Samaniego requieren de estrategias que promuevan nuevas</p>	<p>Sectores, que como línea transversal a esto, se podrían fomentar e implementar mercados verdes y Buenas prácticas de producción.</p> <p>Es importante que las entidades territoriales, realicen el correcto seguimiento y control sobre el sector minero y de hidrocarburos, de tal manera que minimicen los impactos ambientales.</p>



Índice Identificado	Relación Escenarios Tendenciales y Deseados	Escenario Apuesta	Temáticas de Formulación
		actividades y mejoradas practicas económicas y sociales, que permitan el correcto aprovechamiento de los recursos, ya que está siendo desvaluado su potencial productivo, reflejado en subutilización de los suelos.	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



## 2.2 ESCENARIO APUESTA POR COMPONENTE, PROPUESTA DE OCUPACIÓN TERRITORIAL E INSTITUCIÓN ACOMPAÑANTE

El escenario de apuesta es el último en construcción o concertado, este escenario se representa en la zonificación ambiental, la cual establecerá las unidades homogéneas del territorio, sus categorías de uso y manejo para cada una de ellas, incluyendo las condiciones de amenaza identificadas. Este escenario será el resultado de un primer ejercicio de aplicación de la metodología para la zonificación ambiental por parte del equipo y su posterior ajuste, en lo que se considere pertinente, con los aportes recibidos del consejo de cuenca y en los diferentes escenarios de participación que defina la Corporación Autónoma Regional de Nariño (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

El escenario apuesta, es el producto concertado entre las visiones de futuro, escenarios deseados, de los actores involucrados en el proceso y la confrontación del escenario tendenciales evaluados por el equipo técnico, los consejeros de cuenca y el equipo técnico de CORPONARIÑO.

En este sentido, y luego del desarrollo de los talleres de participación para la concertación de escenarios, los consejeros de cuenca y la comunidad en general, al analizar el escenario tendencial, expuesto por el equipo consultor y el equipo técnico de CORPONARIÑO, se concluyó que la cuenca debería mantener una articulación entre actividades de conservación, protección de los recursos naturales y una producción agropecuaria sostenible, que conduzcan al mejoramiento de la calidad de vida para las poblaciones urbanas, suburbanas y rurales, considerando también las poblaciones campesinas e indígenas habitantes de la cuenca, en donde se realizará una planificación desde el enfoque del manejo integral del recurso hídrico, de las coberturas naturales, del recurso suelo, y la producción agropecuaria como aspectos claves.

Es necesario tener en cuenta las políticas definidas dentro del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Guáitara, con las normativas para el manejo de los recursos naturales dispuestas a nivel nacional, los esquemas o planes de ordenamiento territorial de los municipios pertenecientes a la cuenca y los planes de gestión del riesgo municipal y departamental, planes de desarrollo locales, departamentales y demás instrumentos de planificación ambiental y territorial, para lograr los objetivos propuestos.

A continuación, se hace un análisis del escenario apuesta por componentes y la propuesta de ocupación territorial definida por la comunidad y el equipo técnico consultor.

**Tabla 47 Escenario apuesta por componente, propuesta de ocupación territorial e institución acompañante**

Componente	Propuesta	Instituciones acompañantes
Recurso hídrico	Conociendo los problemas que afectan la cuenca en cuanto a la disponibilidad, calidad y afectación del recurso hídrico, se propone lo siguiente:  Basados en los indicadores hídricos propuestos por el IDEAM, índices de uso del agua (IUA), índice de retención y regulación hídrica (IRH) e índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), se deberán	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDEAM.</li> <li>• Gobernación de Nariño.</li> <li>• Alcaldías municipales.</li> <li>• Juntas de acción comunal.</li> <li>• Juntas de usuarios de acueductos.</li> </ul>



Componente	Propuesta	Instituciones acompañantes
	<p>formular e implementar proyectos de mejoramiento de zonas de importancia ambiental y áreas estratégicas, aptas para la conservación del recurso hídrico, lo que llevaría a un incremento en los caudales de las cuencas y microcuencas abastecedoras, además de mejorar la retención y regulación hídrica de la cuenca.</p> <p>Será importante incorporar a los proyectos de intervención de ecosistemas o proyectos productivos, un componente de uso y manejo eficiente del recurso hídrico.</p> <p>Como parte de las políticas de desarrollo departamental (Eje III Sostenibilidad Ambiental, PDN 2016 - 2019) y dentro de los propósitos comunes para el mejoramiento de la calidad del agua para el consumo humano, se proyectan acciones de restauración y mantenimiento de bosques en áreas adquiridas para la conservación del recurso hídrico; diseñar e implementar esquemas de pago por servicios ambientales; ampliación de coberturas de acueducto a nivel urbano como rural, mediante inversiones para infraestructura de agua potable y saneamiento básico.</p> <p>Es necesario incluir a los actores comunitarios para legitimar los procesos de participación e interacción institucional como parte esencial de las políticas de apuesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociaciones, cooperativas de productores.</li> <li>• ONG´s ambientalistas.</li> <li>• IGAC.</li> <li>• Secretaria de salud departamental (Laboratorio de calidad de aguas).</li> <li>• Secretarías de agriculturas locales y departamentales.</li> <li>• CORPONARIÑO.</li> <li>• Instituciones de educación superior.</li> </ul>
Recurso suelo	<p>Se busca mitigar el impacto de prácticas agropecuarias inadecuadas por sobre explotación agrícola y ganadera, expansión de la frontera agrícola en zonas de paramo y pendientes pronunciadas, actividad minera legal e ilegal, deforestación y erosión, acorde a los planes de ordenamiento territorial, para establecer de forma clara y concertada los lineamientos definitivos que guíen el uso potencial del recurso suelo.</p> <p>A partir del respeto de los usos del suelo, promover el reglamento que permita mantener la delimitación de las rondas de protección de ríos, nacedores de agua, caños, quebradas, coberturas de acuíferos y coberturas de ecosistemas estratégicos, lo mismo que un control y estudios técnicos para la construcción de reservorios y producciones piscícolas.</p> <p>Incluir en los proyectos de inversión y productivos del sector agropecuario análisis de suelos para evaluar su potencial de uso, de acuerdo a los resultados de los análisis.</p> <p>Ejercer control y seguimiento, por parte de autoridades civiles y comunitarias, a las explotaciones mineras, para velar por el cumplimiento de la norma y minimizar sus los impactos ambientales, solicitando además el cumplimiento de sus cuotas de compensación ambiental según las necesidades del ecosistema y su comunidad.</p> <p>En concordancia con las Estrategias de Integración Regional en Nariño consignadas en su plan de Desarrollo, se implementarán acciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IGAC.</li> <li>• Secretarías de agriculturas locales y departamentales.</li> <li>• Asociaciones, cooperativas de productores.</li> <li>• Gobernación de Nariño.</li> <li>• Alcaldías municipales.</li> <li>• CORPONARIÑO.</li> <li>• Instituciones de educación superior.</li> </ul>



Componente	Propuesta	Instituciones acompañantes
	<p>para mejoramiento de suelos productivos, adecuación y titulación de tierras, asistencia técnica, proyectos de adecuación de tierras (distritos de riego y drenaje), financiamiento, comercialización y organización socio-empresarial, para el fortalecimiento de las cadenas productivas.</p> <p>Promover el Ordenamiento Social de la Propiedad Rural en concordancia con el desarrollo sostenible y acciones amigables con el ambiente para alcanzar la cohesión social y territorial y el desarrollo socioeconómico convergente del territorio, a fin de mejorar la calidad de vida de la población rural” (UPRA, 2015).</p> <p>Armonizar el uso de la tierra con sus propiedades agroecológicas, económicas y socioculturales y tomando en cuenta los determinantes ambientales para un adecuado desarrollo de las actividades productivas, sin detrimento de la sostenibilidad de los bienes y servicios ambientales.</p>	
Coberturas naturales	<p>Controlar la expansión de la frontera agropecuaria en zonas no aptas para estas actividades; controlar la deforestación (Especialmente en los bosques de Galería y Ripario); detener la explotación de bosques naturales, caza y pesca de especies silvestres, incluyendo en los proyectos a ejecutar en el área de la cuenca programas de silvicultura comunitaria y educación ambiental, sistemas silvopastoriles, bancos de proteína/energía, agroforestería o zocriaderos.</p> <p>Impulsar y desarrollar proyectos de restauración ecológica basados en el uso de especies nativas de flora para mejorar los niveles de reforestación y cobertura vegetal en áreas de interés ambiental, identificadas en la cuenca como las zonas de recarga de hídrica, cuencas y microcuencas abastecedoras, con el propósito de aumentar la biodiversidad, ampliar corredores biológicos y restituir la riqueza natural biológica (fauna y flora) y genética.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CORPONARIÑO</li> <li>• ONG´s ambientalistas.</li> <li>• IGAC.</li> <li>• Secretaria de medio ambiente departamental.</li> <li>• Juntas de acción comunal.</li> <li>• Juntas de usuarios de acueductos.</li> <li>• ONG´s ambientalistas.</li> </ul>
Social, económico, cultural e institucional	<p>El componente social se caracteriza por la integración de los grupos organizados alrededor de las prácticas productivas agropecuarias en el territorio de la cuenca.</p> <p>Se debe propender por garantizar una mejor calidad de vida para la población campesina e indígena mediante la “reconstrucción y fortalecimiento del tejido social para la transformación de territorios de conflicto en espacios sociales de solidaridad, colaboración y bienestar” (Estrategia de integración regional. Gobernación de Nariño, 2016) que contribuyan con la disminución de brechas sociales.</p> <p>Ampliar los espacios de participación y control que ofrecen las instituciones públicas y privadas, administraciones locales y nacionales a los habitantes del territorio de la cuenca, impulsando en la población un fortalecimiento y apoyo de sus organizaciones (Asociaciones, cooperativas, fundaciones, gremios, federaciones y corporaciones), por efecto de la capacitación y acompañamiento en sus procesos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobernación de Nariño.</li> <li>• Alcaldías municipales.</li> <li>• Juntas de acción comunal.</li> <li>• Asociaciones, cooperativas de productores.</li> <li>• Prosperidad social (antes DPS).</li> </ul>





Componente	Propuesta	Instituciones acompañantes
	<p>participativos, lo cual, dará una mayor presencia de entidades que trabajan en común acuerdo con el consejo de cuenca.</p> <p>Asimismo, la formulación de políticas públicas por parte de las alcaldías locales, deben estar en completa armonía con las propuestas de los planes departamentales, nacionales y las propuestas desde CORPONARIÑO, generando continuidad en el largo plazo y mediano plazo de la gestión territorial de la cuenca.</p> <p>Incluir dentro de las políticas del sector agropecuario, acciones de conservación, protección y manejo sostenible de los recursos naturales, con el fin de conservar áreas estratégicas ambientales para la cuenca.</p> <p>Las autoridades ambientales deberán garantizar el acompañamiento en el territorio y responder al interés del colectivo y no de particulares.</p>	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

El proceso de zonificación ambiental permite identificar y concebir áreas, que a considerar son homogéneas por sus funciones y sus componentes, a partir de su análisis integral ecosistémico y holístico de carácter ambiental, social y económico. Adicionalmente como instrumento de gestión, permite encontrar escenarios de equilibrio de aprovechamiento económico, en conjunto con la conservación de bienes y servicios ambientales, de acuerdo a las particularidades de la cuenca, permitiendo establecer estructuras productivas sostenibles socioeconómica y ambientalmente.

Es por eso, que se retomó la Guía de Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, con el fin de orientar el uso y manejo de los espacios, estableciendo su administración y su reglamentación. Para este proceso de zonificación ambiental que cuenta con cinco pasos, que tienen en cuenta cada uno de los componentes biofísicos y socioeconómicos y, un soporte cartográfico que permita delimitar las áreas a considerar.

### 2.3 GESTIÓN DEL RIESGO EN EL ESCENARIO APUESTA

Dentro del escenario apuesta, se identificaron las principales estrategias a emplear en la temática de formulación del POMCA del Río Guáitara, en base al escenario tendencial, y a los deseos de la comunidad referentes a los diversos escenarios de riesgo en la cuenca, su probabilidad de ocurrencia, y los diversos elementos expuestos a estas amenazas.



Tabla 48 Estrategias para el componente de gestión del riesgo en el escenario apuesta

ESTRATEGIAS	TIPO DE MEDIDA		OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA			AREAS PRIORIZADAS	MEDIDAS INMEDIATAS		OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	ACTOS DE SOPORTE	RESTRICCIONES PARCIALES O TOTALES
	ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	CONOCIMIENTO	PREVENCIÓN	REDUCCIÓN		SI	NO			
Delimitación, restauración y restricción de zonas de alto riesgo avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios forestales en la Cuenca	X		X	X	X	Municipios con alto porcentaje de área con amenaza alta por movimientos en masa (Cumbal, Potosí, Ipiales, Pupiales, Túquerres), amenaza alta por avenidas torrenciales (Linares, Los Andes, Sandoná, El Tambo, El Peñol, Samaniego), incendios en la cobertura vegetal (Ancuya, Sandoná, Samaniego)	X		Delimitar, para la posterior restauración y restricción de ocupación en las zonas de alto riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios en la cobertura vegetal	CORPONARIÑO, UNGRD, Departamento de Nariño, Alcaldías de Cumbal, Potosí, Ipiales, Túquerres, Linares, Sandoná, El Tambo, Samaniego, El Peñol, Ancuya	Esta medida servirá como herramienta para generar restricciones de ocupación en zonas de alto riesgo por movimientos en masa, incendios en la cobertura vegetal y avenidas torrenciales según las áreas delimitadas a una escala más detallada
Divulgación a las comunidades de las vulnerabilidades de riesgo presentes en la Cuenca		X	X	X	X	Todos los Municipios con jurisdicción dentro de la cuenca		X	Divulgar el conocimiento referente a la gestión del riesgo en la comunidad	CORPONARIÑO, UNGRD, Departamento de Nariño, Alcaldías de los Municipios con jurisdicción en la cuenca, Juntas de acción comunal, Concejo municipal de gestión del riesgo, Boberos, Instituciones educativas	
Inclusión del riesgo en los instrumentos del ordenamiento ambiental		X	X	X	X	Todos los Municipios con jurisdicción dentro de la cuenca que no cuentan con su respectivos planes de ordenamiento territorial actualizados con el componente de gestión del riesgo	X		Implementar y actualizar los Planes de ordenamiento territorial	CORPONARIÑO, UNGRD, Departamento de Nariño, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial, DNP	Restricciones regidas a las determinantes ambientales a incorporar en los planes de gestión del riesgo

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



A continuación, se mencionan las diferentes estrategias contempladas en el escenario apuesta/zonificación ambiental para el componente de gestión del riesgo. Con estas estrategias se busca priorizar áreas de amenaza alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios forestales, actores clave y responsable, medidas de reducción estructurales y no estructurales, entre otras variables, en las cuales se pueden dar restricciones o condicionantes de uso.

Teniendo en cuenta la guía metodológica y el anexo B de la misma se plantean las medidas en el siguiente orden:

### **2.3.1 Estrategias para la gestión del riesgo**

1. Impulsar la divulgación de la gestión del riesgo en las comunidades de la cuenca
2. Inclusión de medidas estructurales para la mitigación del riesgo
3. Fortalecimiento de instancias de control en la temática de riesgos
4. Incorporación de objetivos, políticas y restricciones frente a la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial
5. Reforzar el conocimiento frente a la gestión del riesgo en la cuenca

### **2.3.2 Alcance de medida estructural y no estructural**

Las medidas no estructurales corresponden a Divulgación a las comunidades de las vulnerabilidades de riesgo presentes en la cuenca, Inclusión del riesgo en los instrumentos del ordenamiento territorial, Capacitación de buenas prácticas ambientales a las comunidades ubicadas en zonas de amenaza alta y Delimitación, restauración y restricción de zonas de alto riesgo, avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales en la cuenca.

El estudio hidráulico e hidrológico en las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales, está contemplado como una medida estructural.

### **2.3.3 Definición de medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas de mediana y baja exposición**

La delimitación, restauración y restricción de zonas de alto riesgo, avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales en la cuenca; no solo permitirán definir las zonas de amenaza alta y de riesgo alto, si no también puede generar restricciones y condicionantes de uso que puedan ser incluidos en los planes de ordenamiento territorial, que eviten la localización de comunidades o infraestructuras que puedan aumentar el nivel de exposición de la cuenca.

El estudio hidráulico e hidrológico en las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales, está contemplado como una medida estructural.



### 2.3.4 Priorización de medidas de manejo del riesgo

1. Impulsar la divulgación de la gestión del riesgo en las comunidades de la cuenca: Esta estrategia contendrá medidas no estructurales, tales como la sensibilización de la comunidad frente a los diferentes escenarios de riesgo
2. Inclusión de medidas estructurales para la mitigación del riesgo: Cómo su nombre lo dice, el principal objetivo de esta estrategia es el de definir medidas estructurales que puedan reducir los niveles de riesgo por avenidas torrenciales en la cuenca, esto se plantea a través de la realización de estudios hidrológicos e hidráulicos en los tramos más críticos.
3. Fortalecimiento de instancias de control en la temática de riesgos: Mediante esta estrategia se contemplarán medidas no estructurales que permitan fortalecer a la comunidad principalmente frente a la respuesta de desastres y emergencias
4. Incorporación de objetivos, políticas y restricciones frente a la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial: La incorporación de estos componentes en los planes de ordenamiento, implica la creación de medidas tanto estructurales (obras de mitigación, reforestación), como no estructurales.
5. Reforzar el conocimiento frente a la gestión del riesgo en la cuenca: Esta estrategia permitirá una toma de decisiones respecto a la mejor medida estructural o no estructural que deba ser aplicada, en base a estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en las zonas priorizadas, además de sistemas de alerta temprana en la cuenca alrededor del Río Guátara.

### 2.3.5 Medidas de carácter preventivo para los eventos de poca recurrencia con alta magnitud

La inclusión del componente de gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, es igualmente una medida de carácter preventivo para los eventos de amenazas, pues se pueden crear restricciones o medidas de manejo en el municipio

### 2.3.6 Actores responsables y corresponsables de soporte

CORPONARIÑO, UNGRD, Departamento de Nariño, Alcaldías Municipales, DNP, Ministerio de medio ambiente, concejo municipal de gestión del riesgo y desastres, Ministerio de Vivienda y desarrollo sostenible

### 2.3.7 Áreas de manejo

1. Delimitación, restauración y restricción de zonas de alto riesgo, avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales en la cuenca: *Delimitar, para la posterior restauración y restricción de ocupación en las zonas de alto riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios en la cobertura vegetal.*
2. Comunicación y sensibilización a la población localizada en las zonas priorizadas por movimientos en masa, inundación, incendios en la cobertura vegetal y avenidas torrenciales: *Municipios de amenaza alta por movimientos en masa (Córdoba, Sondaná, Puerres, Linares, Contadero, Iles, Funes, Yacuanquer, Guaitarilla, El Tambo, El Peñol, Los Andes y Ancuyá), amenaza alta por avenidas torrenciales (Linares, Los Andes, Sandoná, El Tambo, El Peñol, Samaniego, Ipiales, Córdoba, Cuaspúd, Imués y Túquerres), Incendios en la cobertura vegetal (Potosí, Ipiales, Córdoba, Ancuyá, Sandoná, Samaniego), Inundaciones (Macas, Chavisnan,*



*Alto Peñol, Guayabillo, La Toma, Pueblo Viejo, Humero, Arvela, Guan Puento Alto, El Rosario, San Felipe y Yacuanquer)*

3. Fortalecimiento e Inclusión de medidas estructurales y de control para la mitigación del riesgo: *Todos los municipios con jurisdicción en la cuenca.*
4. Actualización y optimización de Planes municipales de gestión del riesgo: Todos los municipios con jurisdicción en la cuenca que no cuentan con sus respectivos planes de ordenamiento.
5. Estudio hidráulico e hidrológico en las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales que afecten a centros poblados: Municipios con amenaza alta por avenidas torrenciales (Linares, Los Andes, Sandoná, El Tambo, El Peñol, Samaniego), Inundaciones (Macas, Chavisnan, Alto Peñol, Guayabillo, La Toma, Pueblo Viejo, Humero, Arvela, Guan Puento Alto, El Rosario, San Felipe y Yacuanquer)

### **2.3.8 Establecimiento de las restricciones parciales o totales a actividades que contribuyan a la generación de amenazas, hasta que éstas garanticen seguridad y sostenibilidad.**

La medida de la delimitación de detallada de las zonas de alto riesgo por movimientos en masa, servirá como herramienta para generar restricciones de ocupación en zonas de alto riesgo por movimientos en masa según las áreas delimitadas a una escala más detallada.

### **2.3.9 Probabilidad de ocurrencia (PO)**

De acuerdo a lo establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la Formulación de los POMCA, las medidas que apuntan a la reducción de riesgos de carácter recurrente de baja o mediana magnitud, o de carácter preventivo, se relacionan a continuación:

Capacitación de buenas prácticas ambientales a las comunidades ubicadas en zonas de amenaza alta: Delimitación de las zonas de ronda hídrica, la actualización de los planes de ordenamiento territorial, o implementar programas de capacitación en técnicas de uso y manejo en laderas afectadas por movimientos en masa lentos, a fin de reducir la configuración de escenarios de riesgo por este tipo de eventos amenazantes.

### **2.3.10 Exposición a eventos amenazantes (EEA)**

La Delimitación, restauración y restricción de zonas de alto riesgo, avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales en la cuenca, permitirán no sólo delimitar las zonas de amenaza alta y riesgo alto, si no también establecer zonas de amenaza y riesgo medio, restricciones y condicionantes de uso en estas zonas, permitiendo así que no haya un aumento en los niveles de exposición en la cuenca.



### 2.3.11 Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)

La medida de la delimitación de detallada de las zonas de alto riesgo por movimientos en masa, servirá como herramienta para generar restricciones de ocupación en zonas de alto riesgo por movimientos en masa según las áreas delimitadas a una escala más detallada.

### 2.3.12 Índice de daño (ID)

El índice de daño en el escenario apuesta contempla el desarrollo de programas tendientes a la reducción del riesgo en áreas de amenaza alta, las cuales se mencionan a continuación:

Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo

Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren fallas geológicas, con el fin de evitar daños a la infraestructura y pérdidas de vida de la población

Determinar las zonas propensas a la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos, gestionar las actividades para prevenir la ocurrencia de dichos sucesos, determinar si hay asentamientos humanos en dichas zonas y evaluar la posibilidad de reubicarlos. Verificar y actualizar los planes de contingencia ante la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos.

Constante seguimiento de los deslizamientos o incendios forestales, que permitan calibrar y mejorar los modelos generados

Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, además de verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser reubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementado acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. Todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático

Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.



## 3 ESCENARIO DE APUESTA/ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

### 3.1 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (PASO UNO (1))

Inicialmente se debe tener en cuenta la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal, la cual se define como el *“conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones”* (MinAmbiente , 2007).

Esta clasificación tiene en cuenta, para el caso de la cuenca, Áreas del SINAP, Áreas complementarias para la Conservación, Áreas de Importancia Ambiental, Áreas de reglamentación especial y áreas regionales que no hacen parte del SINAP, tanto metropolitanas, departamentales, distritales o municipales; dichas áreas descritas anteriormente, se encuentran clasificadas dentro de la categoría de ordenación de Conservación y protección ambiental, y dos zonas de uso y manejo como lo son las áreas protegidas y áreas de protección, las cuales se describen a continuación:

#### 3.1.1 Áreas protegidas:

Dentro de la zona de uso y manejo de áreas protegidas, se encuentra las áreas registradas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, *“el cual acoge los actores sociales e instituciones y las estratégicas e instrumentos de gestión que articulan dichas áreas protegidas, contribuyendo así con el cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país”* (MAVDT, 2010).

Dichos objetivos generales de conservación, están enfocados en la conservación de la naturaleza, especialmente lo que refiere a la diversidad biológica, a través de diversas estrategias que portan a su logro y mediante los siguientes objetivos: 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 y c) garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamentos para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza (MAVDT, 2010).

Las áreas protegidas del SINAP, presentan las siguientes categorías de ordenación:

- Áreas Protegidas públicas
  - o Sistemas de parque nacionales naturales
  - o Reservas forestales protectoras
  - o Parques naturales regionales
  - o Distritos de manejo integrado
  - o Distritos de conservación de suelos
  - o Áreas de recreación
- Áreas protegidas privadas
  - o Reservas naturales de la sociedad civil



Para el caso de la Cuenca del río Guáitara, se encuentran las siguientes áreas Parque Nacional Natural Santuario de Fauna y Flora Galeras, PNR del Volcán Azufral y la Reserva Forestal Protectora de la Hoya hidrográfica del río Bobo y Buesaquillo. Por otro lado, se encuentran las Reservas Nacionales de la Sociedad Civil Pueblo Viejo, Oso Villanueva, Los Rayos y Guayacanes del llano verde.

En la Cuenca existen ecosistemas que continúan en proceso declaratorio, como lo son los Parques Naturales Regionales del Cerro-Patascoy, Páramo las Ovejas-Tausa y Volcán Azufral –Chaitan, así como el Distrito de Manejo Integrado Subxerofítico. Dado que dichas áreas aun no cuentan con un acto administrativo que declare como zonas pertenecientes al SINAP, estas áreas serán consideradas en la subzona de uso y manejo de importancia ambiental, como áreas de importancia ambiental de interés para la protección de la biodiversidad y de los servicios eco sistémicos, de manera preventiva.

### 3.1.2 Áreas de protección

Estas áreas de protección ambiental son por lo general extensas, con cierto grado de ocupación humana, las cuales cuentan con características abióticas, bióticas estratégicas o culturales de especial importancia para la calidad de vida y el bienestar de las poblaciones humanas, con el objetivo de proteger la biodiversidad biológica, controlar el proceso de ocupación y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales (ISA, 2000). Dentro de esta zona de uso y manejo, se encuentra establecido por la Guía POMCA 2014, Áreas Complementarias para la conservación (Áreas de distinción internacional como lo son los sitios RAMSAR. Reservas de biósfera, AICAS, patrimonio de la humanidad, y otras de distinción nacional como las zonas de reserva forestal de la Ley 2da de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, metropolitanas, departamentales, distritales y municipales y por últimos los suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial debidamente adoptados), Áreas de Importancia ambiental (Ecosistemas Estratégicos: Páramos, Humedales, manglares, bosque seco, entre otros y otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios eco sistémicos en la cuenca) y las Áreas de reglamentación especial (áreas de patrimonio histórico, cultural y arqueológico, territorios étnicos).

Para el caso de la Cuenca del río Guáitara, se encuentran las siguientes áreas de protección:

- Áreas complementarias para la conservación:
  - o AICA Laguna de la Cocha
  - o AICA SFF Galeras
  - o AICA Lago Cumbal
- Áreas de importancia ambiental:
  - o Ecosistemas estratégicos
    - Páramo Chiles Cumbal
    - Páramo La Cocha – Patascoy
    - Humedal Totoral
    - Humedal Altiplano Túquerres-Cumbal
    - Humedal Laguna de la bolsa
    - Zona de recarga de acuífero vulnerables (formación Qal)
    - Zonas de recarga de acuífero vulnerable (formación Qsgf)





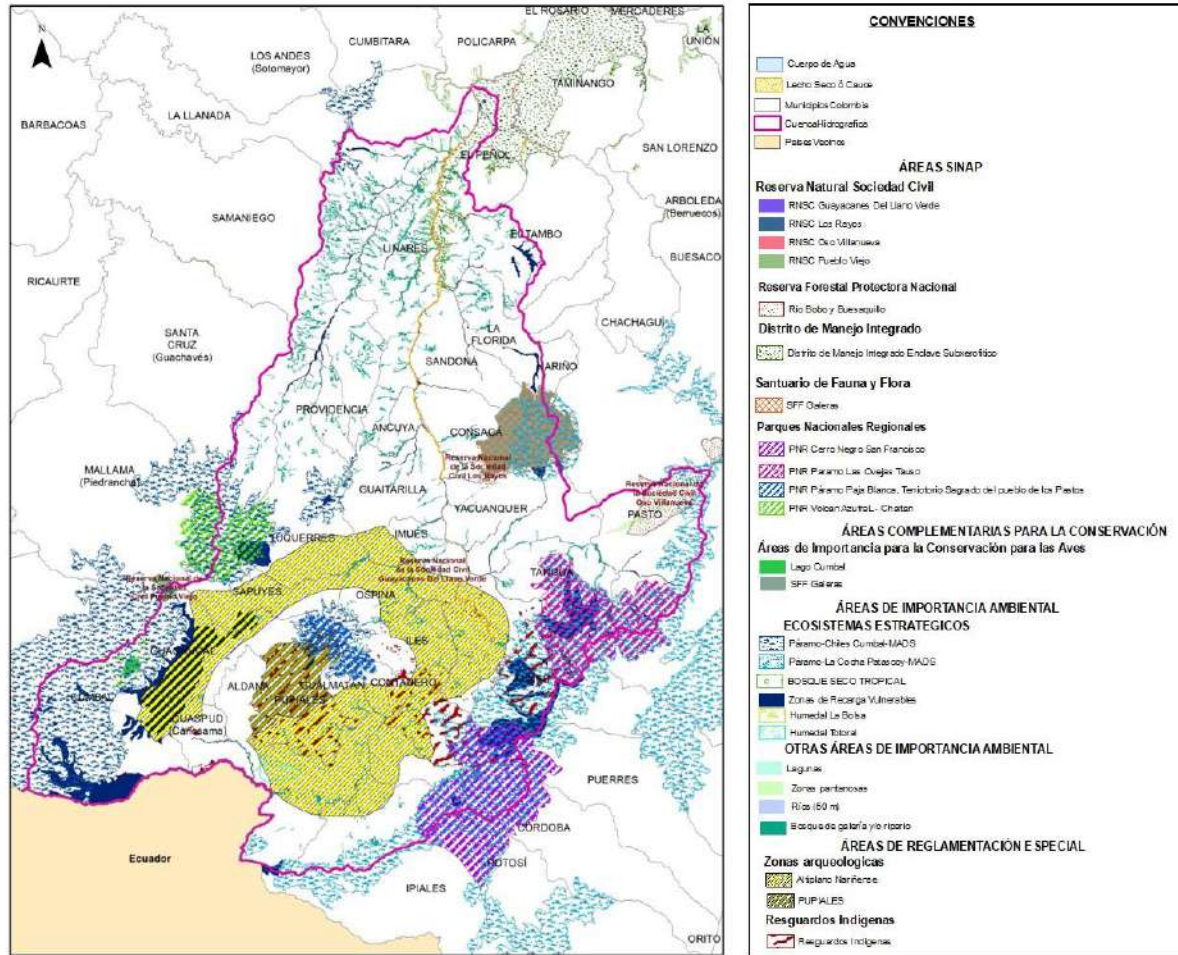
- Zona de recarga de acuífero vulnerable (formación Q1 dg)
- Bosque seco tropical
- Otras subzonas de importancia ambiental:
  - Bosque seco de galería y/o ripario
  - Zonas pantanosas
  - Ríos
  - Lagos y lagunas
  - Áreas en proceso declaratorio:
    - PNR Paramo las Ovejas-Tausa
    - PNR Cerro Negro – San francisco
    - PNR Volcán Azufral – Chaitan
    - DMI Subxerofítico
- Áreas de reglamentación especial:
  - Resguardo indígena Carlosama
  - Resguardo indígena Cumbal
  - Resguardo indígena Muellamuez
  - Resguardo indígena Pasto de Funes
  - Resguardo indígena Pasto de Iles
  - Resguardo indígena Refugio del sol
  - Zona arqueológica Pupiales
  - Zona arqueológica del Altiplano Nariñense

Estas últimas áreas de reglamentación especial, tuvo en cuenta únicamente los resguardos indígenas que se encuentran registradas cartográficamente por medio de un acto administrativo, en las instituciones nacionales de cartografía oficial, como lo son la Agencia Nacional de Tierras y el Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial – SIGOT, ya que las que se encuentran en la fase de diagnóstico, pertenecen a la identificación que realizaron las comunidades indígenas a partir de la cartografía social realizada en socializaciones y talleres.

Estas áreas delimitadas, tanto en áreas protegidas como en áreas de protección, abarcan un 47,43%, de todo el territorio de la cuenca, lo anterior de denota en la Zonificación de áreas y ecosistemas estratégicos:



Figura 60 Zonificación de áreas y ecosistemas estratégicos



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Tabla 49 Áreas de Ecosistemas estratégicos

Nombre	Categoría	Área total (ha)	Área (ha) en la Cuenca
Galeras	Santuario de Fauna y Flora	7.615	6.408,80
Hoya Hidrográfica De Los Ríos Bobo Y Buesaquillo	Reserva Forestal Protectora Nacional	4.709	3.823,45
Volcán Azufral - Chaitan	Parque Natural Regional	3.916,28	6.333,92
Páramo Paja Blanca, Territorio sagrado del pueblo de los Pastos	Parque Nacional Regional	3.107	3.107



Nombre	Categoría	Área total (ha)	Área (ha) en la Cuenca
Páramo Ovejas – Tauso	Parque Natural Regional	15.000,82	12.589,59
Páramo Cerro Negro – San Francisco	Área en proceso declaratorio como Parque Natural Regional	18.884	10.276
Enclave subxerofítico del Patía	Área en proceso declaratorio como Distrito Regional de Manejo Integrado	21.291,04	3.489,93
Guayacanes Del Llano Verde	Reservas de la Sociedad Civil	25,37	25,37
Pueblo Viejo	Reservas de la Sociedad Civil	548,7	548,7
Oso Villanueva	Reservas de la Sociedad Civil	34,5	34,5
Los Rayos	Reservas de la Sociedad Civil	4	4
Lago Cumbal	Área de Importancia para la Conservación de las Aves	345,53	345,53
Santuario de Fauna y Flora Galeras	Área de Importancia para la Conservación de las Aves	7.615	6.408,80
Páramo Chiles-Cumbal	Ecosistema Estratégico	64.654	33.574,56
Páramo La Cocha – Patascoy	Ecosistema Estratégico	152.830	41.588,19
Humedal Totoral	Ecosistema Estratégico	937,56	937,56
Humedal Laguna de la Bolsa	Ecosistema Estratégico	1.958,25	1.958,25
Acuíferos vulnerables. (formación <i>Qal</i> , <i>Qsgf</i> y <i>Q1dg</i> )	Ecosistema Estratégico	25.888,70	25.888,70
Bosque seco tropical	Ecosistema Estratégico	710.475,76	1.955,64
Bosque de Galería y/o ripario	Otras áreas de importancia ambiental	10.532,67	10.532,67
Zonas pantanosas	Otras áreas de importancia ambiental	243,14	243,14
Lagos y lagunas	Otras áreas de importancia ambiental	346,49	346,49
Ríos	Otras áreas de importancia ambiental	1.139,87	1.139,87



Nombre	Categoría	Área (ha) total	Área (ha) en la Cuenca
Altiplano Nariñense	Zona arqueológica	65.268,89	65.268,89
Pupiales	Zona arqueológica	8.022,84	8.022,84
Resguardo indígena Carlosama	Resguardo indígena	278,16	266,19
Resguardo indígena aldea de María	Resguardo indígena	2.244,31	2.244,31
Resguardo indígena Cumbal	Resguardo indígena	315,29	313,99
Resguardo indígena Muellamuez	Resguardo indígena	71,26	70,98
Resguardo indígena Pasto de Funes	Resguardo indígena	12.316,49	7.200,56
Resguardo indígena Pasto de lles	Resguardo indígena	65,85	59,47
Resguardo Inchunchala de Miraflores	Resguardo indígena	12.917,004	12.917,004
Resguardo Gran Tescual	Resguardo indígena	9.265,54	9.265,54
Resguardo indígena Quillasinga Refugio del sol	Resguardo indígena	522,91	0,51
Resguardo indígena Carlosama	Resguardo indígena	278,16	266,19

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Continuando con el proceso de la zonificación ambiental, se definen las categorías de zonificación intermedias en los siguientes pasos, según su uso determinado por la capacidad agrologica de las tierras, el índice de uso de agua superficial, el índice del estado de las coberturas naturales y del grado de las amenazas naturales. Estos pasos no tienen en cuenta el paso 1, el cual volverá a ser retomado en el paso 5

### 3.2 USO Y MANEJO VALIDADO POR USO DEL AGUA (PASO DOS (2))

El paso dos permite validar los usos del suelo propuestos por medio del Índice del Uso del Agua, para ello se acoge la cartografía sobre los usos propuestos de la tierra, definidos según su estudio de capacidad agrologica y, el resultado del indicador de uso de agua superficial. Para realizar el proceso de validación se requiere como base la Tabla 41 del Anexo de la Guía de Diagnostico, para avalar o reclasificar los usos propuestos de acuerdo a cada una de las clases agrologicas propuestas.

El proceso de validación fue el siguiente:

1). Los usos propuestos se reclasificaron uno o dos usos menos intensivos y que requieran menos disponibilidad de agua, de acuerdo sí el IUA es alto o muy alto, respectivamente.

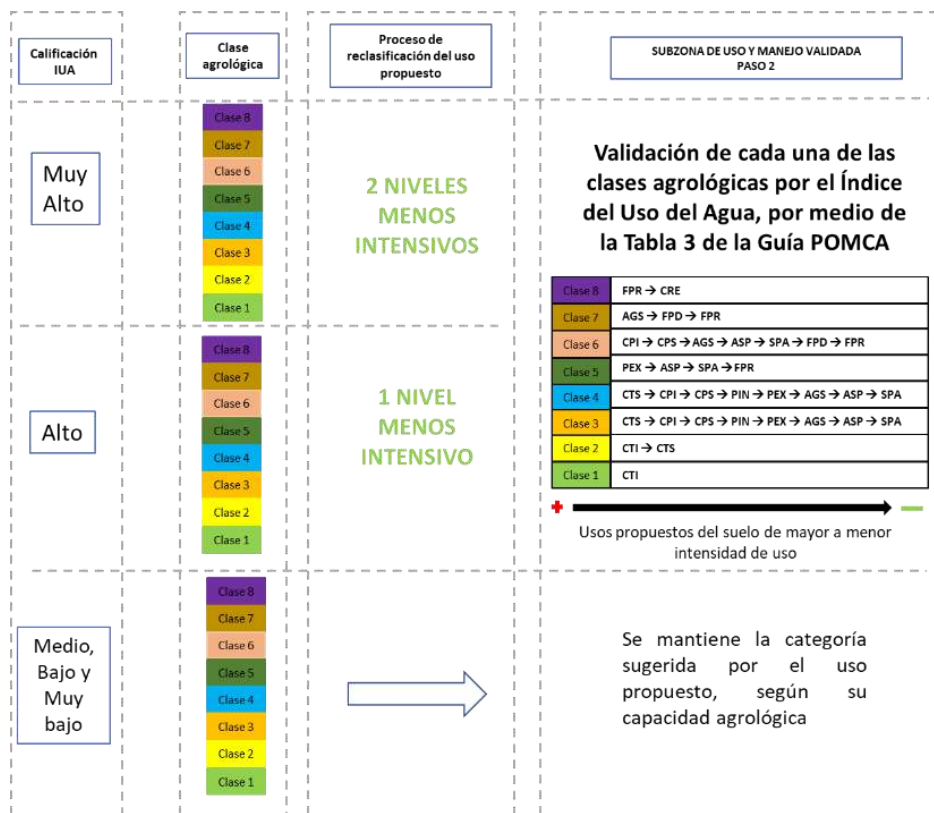
2) La reclasificación del uso del suelo por el IUA, siempre deberá continuar con la clase agrológica propuesta inicialmente.

**Figura 61** Criterios para validar el uso propuesto agrológico por el IUA, de acuerdo a su intensidad de uso

USOS DEL SUELO PROPUESTOS	SIGLA	
Cultivos Transitorios Intensivos	CTI	
Cultivos Transitorios Semi-Intensivos	CTS	
Cultivos Permanentes Intensivos	CPI	
Cultivos Permanentes Semi-Intensivos	CPS	
Pastoreo Intensivo	PIN	
Pastoreo Semi-Intensivo	PSI	
Pastoreo Extensivo	PEX	
Sistemas Agro Silvícolas	AGS	
Sistemas Agro Silvopastoriles	ASP	
Sistemas Silvo Pastoriles	SPA	
Sistemas Forestales Productores	FPD	
Sistemas Forestales Protectores	FPR	
Conservación y recuperación de la naturaleza	CRE	

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

**Figura 62** Metodología de paso 2, validación del uso del suelo propuesto por el IUA



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



En la tabla a continuación se evidencia las categorías de uso validada por recurso hídrico, manteniendo las zonas definidas como Estratégicas del paso uno.

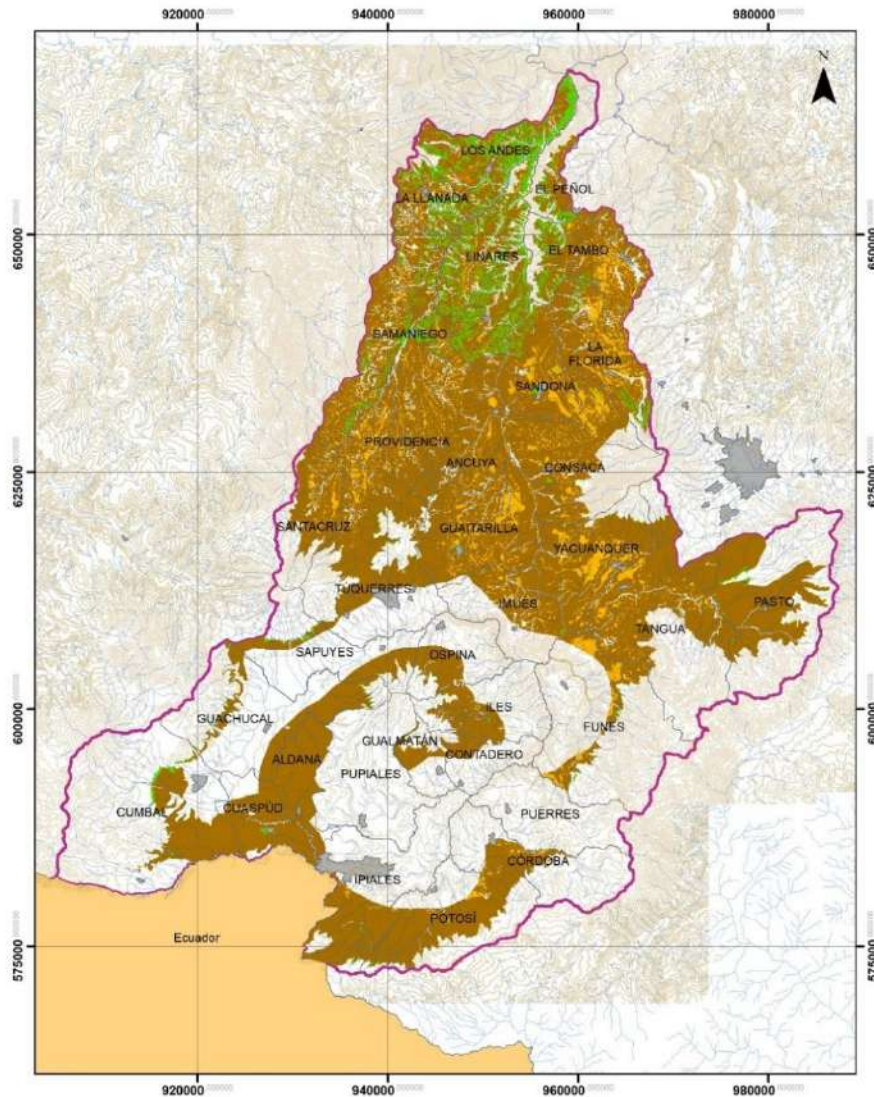
**Tabla 50** Categoría de uso de la tierra validada por recurso hídrico.

Uso propuesto de la tierra, definido por la capacidad agrológica		Indicador de uso del agua	Nuevo uso sugerido propuesto por la reclasificación	Hectáreas	Porcentaje
Clase 2	CTI	Alto	CTS	8522.32	2.34%
Clase 3	CTS		CPI	1139.72	0.31%
Clase 4	CPI		CPS	4984.75	1.37%
Clase 6	CPS		AGS	27494	7.56%
	FPD		FPR	13547.75	3.73%
	ASP		SPA	919.25	0.25%
	FPR		FPR	4678.14	1.29%
Clase 7	FPD		FPR	13160.4	3.62%
Clase 8	FPR		CRE	5423.2	1.49%
	CRE		CRE	524.77	0.14%
Clase 2	CTI	Muy alto	CTS	3847.07	1.06%
Clase 3	CTS		CPS	1839.81	0.51%
Clase 4	CPI		PIN	3063.95	0.84%
Clase 6	FPD		FPR	851.16	0.23%
	FPR		FPR	1704.26	0.47%
	CPS		AGS	19371.74	5.33%
	ASP		FPD	357.3	0.10%
Clase 7	FPD		FPR	4216.22	1.16%
Clase 8	FPR		CRE	2058.64	0.57%
	CRE		CRE	342.21	0.09%
Total, de áreas de cambio				118.870,43	

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Figura 63 Paso dos (2), validación del uso del suelo propuesto, por el Índice del Uso del Agua.



**CONVENCIONES**

- Pais Vecinos
- Municipio
- Asentamiento
- Cuenca Hidrográfica

**Paso dos**

- Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental
- Uso múltiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrícolas
- Uso múltiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrosilvopastoriles
- Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



Cerca del 51,77 % de La Cuenca se encuentra por fuera de Ecosistemas estratégicos, equivalente a 188.267,68 ha, de las cuales 177.978,34 ha corresponden a áreas de uso múltiple, con subzonas de uso y manejo sugeridas para áreas agrosilvopastoriles semejante al 43,62 % del total de La Cuenca y con un 5,03 % para áreas agrícolas. En este punto, se determinan nuevas áreas de importancia ambiental, las cuales cuentan con un 2,83 % del total de La Cuenca como se evidencia en la Tabla 51.

**Tabla 51 Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de La Cuenca por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial**

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Área (ha)
Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	11.089,40
Uso múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrícolas	18.054,36
		Áreas agrosilvopastoriles	155.100,31
	Áreas urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	935,27

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 3.3 USO Y MANEJO VALIDADO POR ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES (PASO TRES (3))

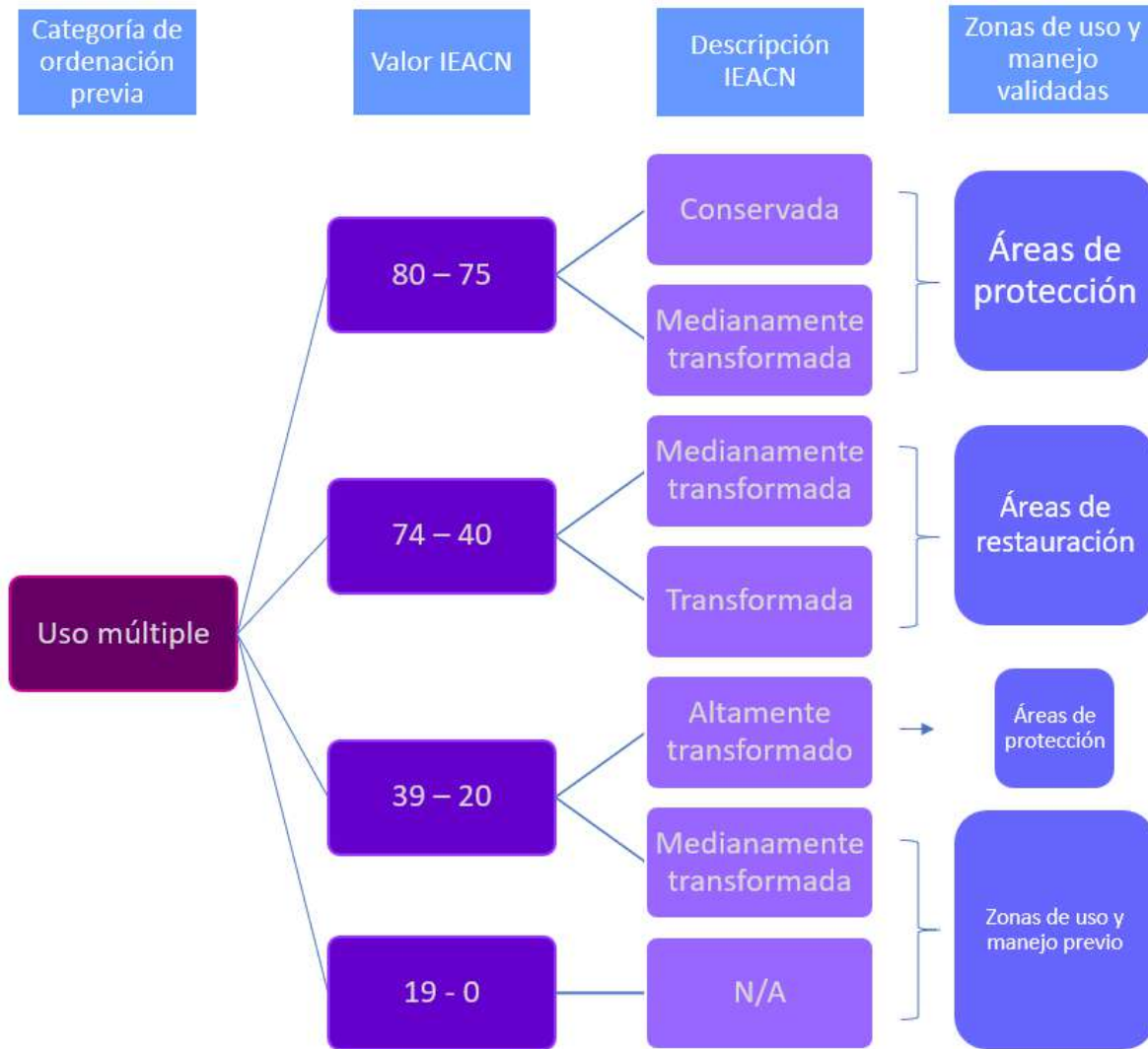
Continuando, se tiene en cuenta la capa anterior (paso 2) se valida con el índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales - IEACN, el cual proviene de la sumatoria de los indicadores e índices de Vegetación Remanente, Tasa de Cambio de Cobertura, Fragmentación y Ambiente Crítico, que fueron previamente definidos en el diagnóstico, como criterios para realizar la validación o reclasificación de la cobertura, pues éste indicador permite evidenciar el estado actual por tipo de coberturas naturales de la tierra. Su importancia radica en la determinación de las coberturas que están en un estado de conservación para que continúen con dicho uso y manejo, así como las áreas que presentan algún grado de transformación, permitan entrar en categorías de restauración.

De acuerdo a la Guía POMCA 2014 del Ministerio de Medio Ambiente, reconoce que cuando un polígono de cobertura natural está calificado con 80 puntos, éste será definido en la zona de uso de protección; que cuando el IEACN está entre 40-79, siendo restaurada y posteriormente entrará a la categoría de protección; que sí el IEACN está entre 20-39, y es un relicto de cobertura boscosa, este será clasificado en zona de uso y manejo de protección, solo sí se encuentran en regiones altamente transformada del país, y sí se encuentran en áreas de conservación de la naturaleza será validad por restauración. Sin embargo, el desarrollo de la reclasificación de los polígonos se ajusta al equipo multidisciplinario que evalúa la zonificación, conforme lo estipula la Guía POMCA.





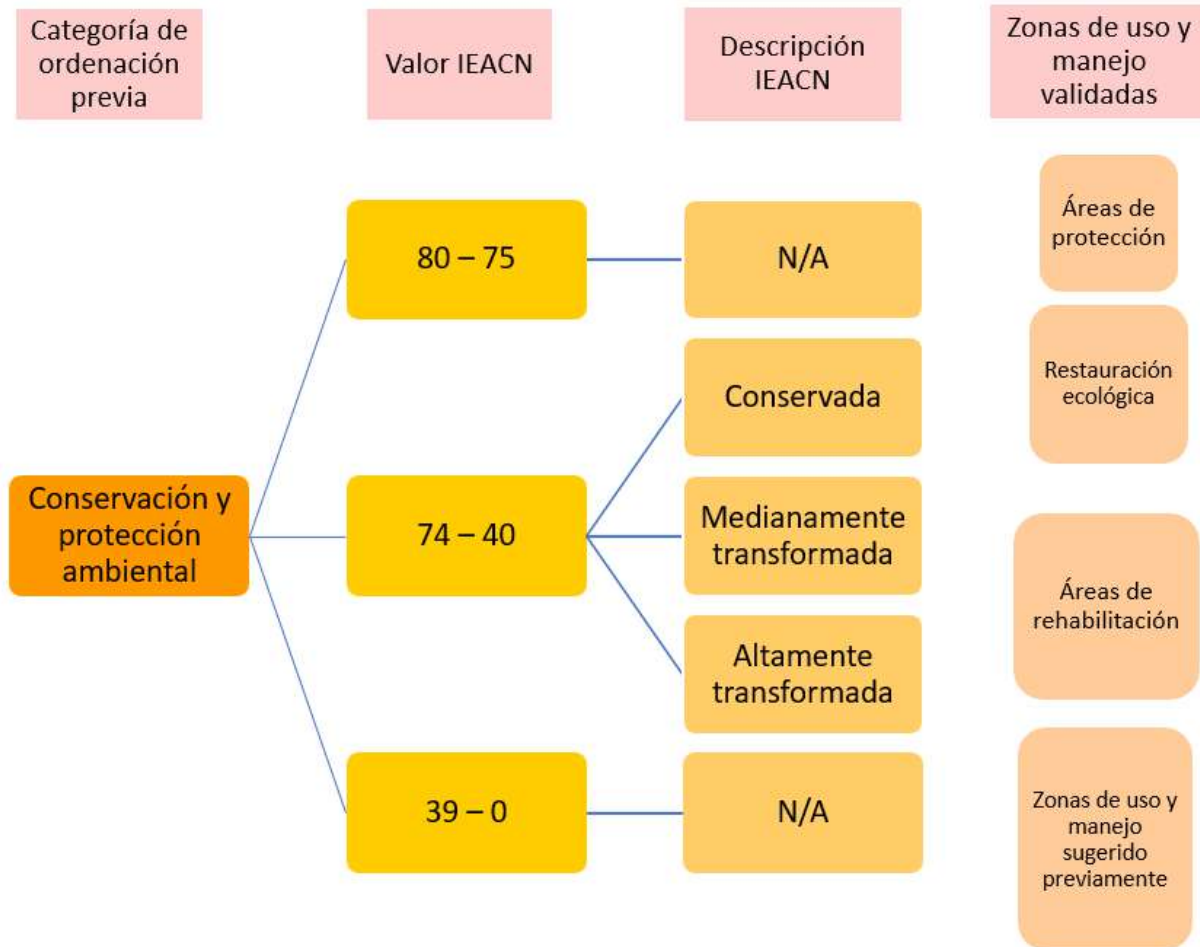
Figura 64 Metodología del paso 3, validación del uso y manejo de las coberturas por el IEACN en categorías de ordenación previa para uso múltiple



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



Figura 65 Metodología del paso 3, validación del uso y manejo de las coberturas por el IEACN en categorías de ordenación previa para Conservación y Protección Ambiental



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

En la siguiente tabla se encuentra el número de hectáreas que se reclasificaron de acuerdo a la validación por el Recurso Hídrico y el Estado Actual de las Coberturas Naturales para ser espacializado:



Tabla 52 Cambio de categorías de uso de la tierra validadas por el estado actual de las coberturas naturales.

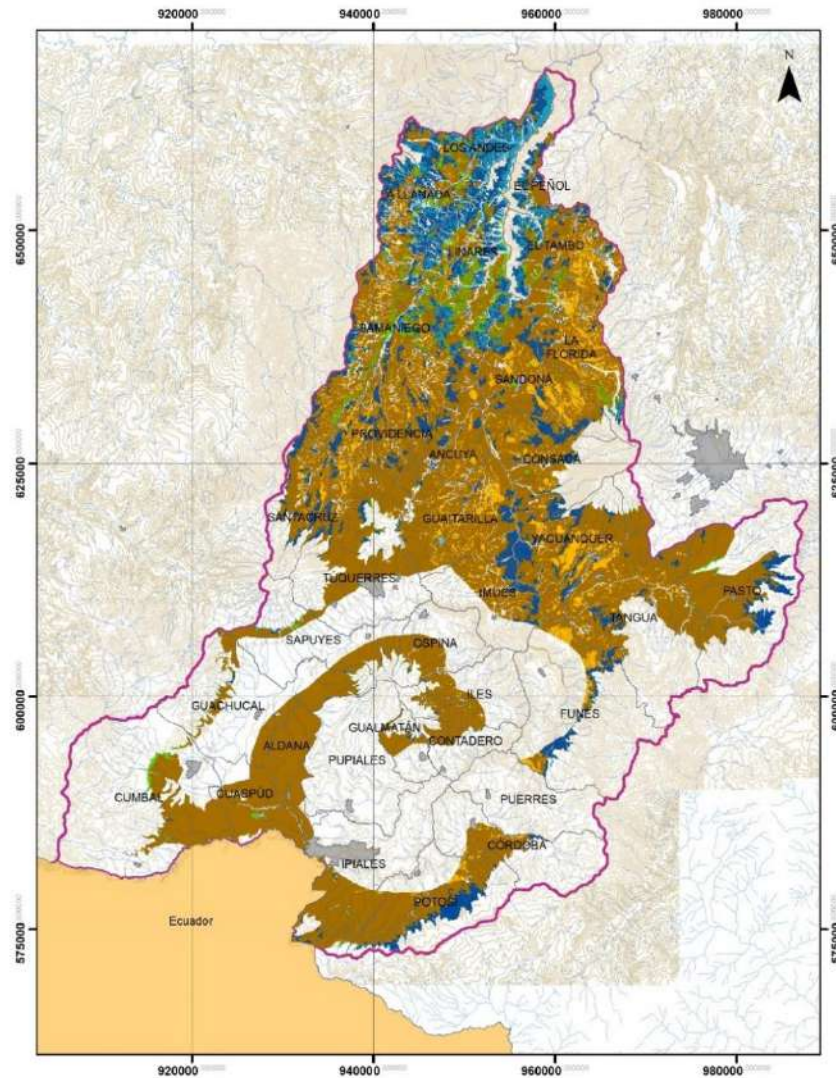
Categoría de uso propuesto de la tierra, Validada por recurso hídrico	Índice del estado actual de las coberturas naturales	Categoría de uso anterior	Nueva Categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales	Número de hectáreas de cambio	Porcentaje de hectáreas de cambio
Clase 2	Entre 74 - 40	Áreas agrícolas	Áreas de recuperación para el uso múltiple	1399.51	0.38%
Clase 3			Áreas de recuperación para el uso múltiple	115.9	0.03%
Clase 4			Áreas de recuperación para el uso múltiple	445.72	0.12%
Clase 6			Áreas de recuperación para el uso múltiple	15422.83	4.24%
Clase 7			Áreas de importancia ambiental		0.00%
Clase 8		Áreas de importancia ambiental	Áreas de recuperación ecológica	6772.69	1.86%
Área total de validación de categoría de ordenación				24156.65	6.64%

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Como se evidencio en la Cambio de categorías de uso de la tierra validadas por el estado actual de las coberturas naturales., aumentaron las zonas de rehabilitación, que tiene como fin el restablecimiento parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como la productividad y los servicios que provee.



Figura 66 Zonificación de uso de la tierra validada por el estado actual de las coberturas naturales.



**CONVENCIONES**

- Pais Vecinos
- Municipio
- Asentamiento
- Cuenca Hidrográfica

**Paso tres**

- Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental
- Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de restauración ecológica
- Uso múltiple - Áreas de restauración - Áreas de restauración para uso múltiple
- Uso múltiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrícolas
- Uso múltiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrosilvopastoriles
- Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



**Tabla 53 Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de La Cuenca por capacidad agrológica de las tierras, el índice de uso del agua superficial y el índice del estado actual de las coberturas.**

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Área (ha)
Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	4.316,70
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	67.772,69
Uso múltiple		Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas de recuperación para el uso múltiple
	Áreas agrícolas		16.538,93
	Áreas urbanas	Áreas agrosilvopastoriles	130.379,32
		Áreas urbanas municipales y distritales	935,025

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

La calificación de esta capa cartográfica en donde se determina los usos de la tierra validada por recurso hídrico junto con el estado actual de las coberturas, permite evidenciar que cerca del 70% de la cuenca (que no se encuentra en áreas de conservación y protección) cuenta con una subzona de uso y manejo agrosilvopastoril, seguido de un 12,21% de áreas del SINAP, 8,85 % áreas agrícolas y 7,82% áreas de recuperación para el uso múltiple.

### 3.4 USO Y MANEJO VALIDADO POR AMENAZAS NATURALES ALTAS (PASO CUATRO (4))

Posteriormente, se valida y reclasifica la salida anterior con la cartografía de amenazas naturales en un grado alto que presenta el territorio, reclasificando su uso y suelo en categoría de conservación y protección ambiental. En la Cuenca se presenta cuatro (4) amenazas naturales en grado bajo, medio y alto, Movimientos en masa, Avenidas torrenciales, Inundaciones e Incendios

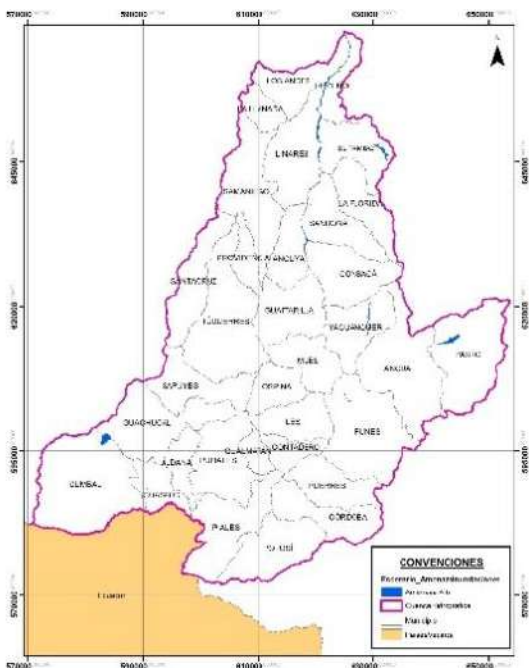
**Tabla 54 Porcentaje con respecto al total de La Cuenca por amenazas**

AMENAZA NATURAL	NIVEL ALTO		NIVEL MEDIO	
	Hectáreas Ha	Porcentaje	Hectáreas Ha	Porcentaje
Avenidas torrenciales	63094.95	17.35%	114971	31.62%
Movimientos en masa	35715.91	9.82%	143287.58	39.40%
Inundaciones	1256.6	0.35%	8787.88	2.42%

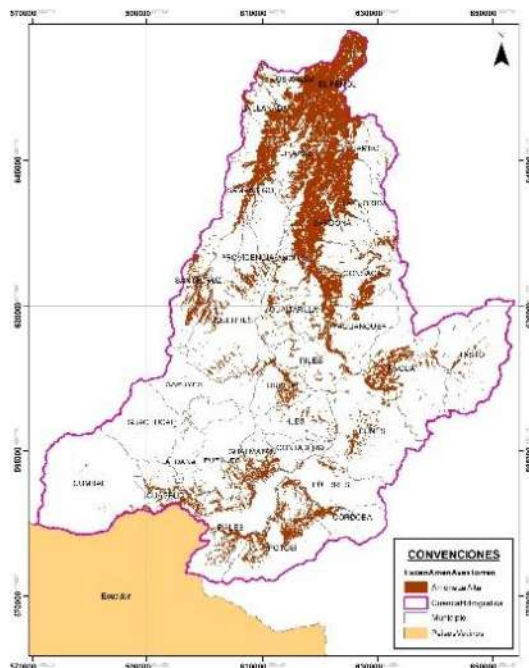
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



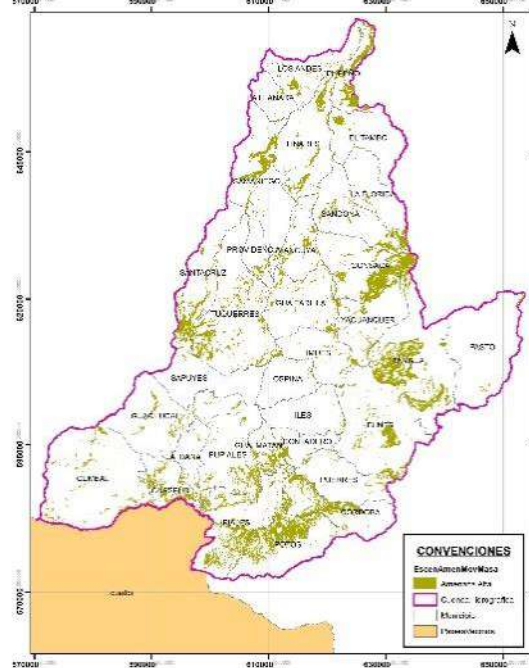
Figura 67 Amenazas naturales altas (Inundaciones - Avenidas torrenciales – Movimientos en masa)



Ver Mapa 25 folio 1707 y 1708 Carpeta 5, Caja 3



Ver Mapa 27 folio 1711 y 1712 Carpeta 6, Caja 3



Ver Mapa 23 folio 1703 y 1704 Carpeta 5, Caja 3

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



La metodología del paso cuatro reclasifica las áreas que se encuentran en un grado de amenaza alta en categoría de conservación y protección con uso condicionado, y las áreas con presencia de amenaza media, se valida el uso propuesto del paso anterior (paso 3) pero con una restricción de uso condicionado por amenazas naturales

Para el caso específico de las amenazas por Incendios forestales presentes en la Cuenca, no se tendrán en cuenta para la reclasificación de uso y manejo del suelo, pues este fenómeno en Colombia se considera consecuencia de actividades antrópicas, ya sean accidentales, por negligencia o pueden llegar a ser intencionales, por lo que esta amenaza no condiciona el uso, sino tendrán que tenerse en cuenta en la fase de formulación, para implementar estrategias que permitan que la comunidad, realice un uso sostenible de los recursos naturales y actividades adecuadas que no provoquen efectos de ignición sobre las coberturas.

Tabla 55 Áreas validadas por la presencia de Amenazas Naturales Altas dentro de la Cuenca

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Área (ha) Validada	Categoría de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo
Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	1.919,11	Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de amenazas naturales
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	4.953,83			
Áreas de recuperación para el uso múltiple		10.844,21				
Uso múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrícolas	2.000,51			
		Áreas agrosilvopastoriles	27.307,02			

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

De acuerdo a la Tabla 56, se evidencia que 47.719,82 Ha fueron validadas su categoría de ordenación anterior, por la categoría de áreas de amenazas naturales, haciendo mayor presencia en áreas agrosilvopastoriles y áreas de importancia ambiental. Dichas áreas mencionadas anteriormente (Amenazas naturales altas), al igual que las siguientes áreas (Amenazas naturales medias y Amenaza antrópica), son validadas de manera condicionada, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.



**Tabla 56 Áreas condicionadas de uso, por amenazas naturales medias y amenaza de incendios forestales de categoría alta y media**

Amenaza Natural Media	Amenaza de origen antrópico	Área (Ha)
Inundaciones		8.787,88
Movimientos en Masa		143.287,58
Avenidas Torrenciales		114.971,01
	Incendios forestales (Medio)	171.946,97
	Incendios forestales (Alta)	101.601,00

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

De acuerdo a lo anterior se obtuvo la siguiente clasificación y espacialización del paso cuatro (4):

**Tabla 57 Nueva Categoría De Uso Validada Por Recurso Hídrico, Estado Actual De Las Coberturas Naturales De La Tierra Y Grado De Amenaza Natural**

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Área (ha)	Porcentaje
Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	2397.59	0.66%
		Áreas de amenazas naturales	47168.18	12.97%
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	1818.86	0.50%
Uso múltiple		Áreas de recuperación para el uso múltiple	15392.19	4.23%
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrícolas	14538.42	4.00%
		Áreas agrosilvopastoriles	103072.3	28.34%
	Áreas urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	791.78	0.22%

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Conforme a la Tabla 57 se reconoce, por un lado, cerca de un 13,07% de las áreas se encuentran con subzonas de uso y manejo enfocadas a amenazas naturales altas para avenidas torrenciales, movimientos en masa o inundaciones. La amenaza que refiere a incendios forestales no es tenida en cuenta, ya que se considera como una amenaza de origen antrópico, trayendo a colación del siguiente párrafo del componente de Gestión del Riesgo, en la Fase de Diagnóstico:

Se estima que un 95% de los incendios en Colombia se originan por causas antrópicas, derivadas del desarrollo de prácticas como la roza y quema en procesos agropecuarios el descuido en actividades diarias (como fumadores, fogatas, pólvora y cacería de animales), accidentes (caída o roce de líneas eléctricas sobre materiales combustibles) y atentados terroristas constituyendo fuentes importantes de ignición para la generación de incendios.

En la Cuenca Hidrográfica del Río Guáitara, la población se concentra en el área sur, en el Municipio de Ipiales, seguido muy de lejos por los municipios de



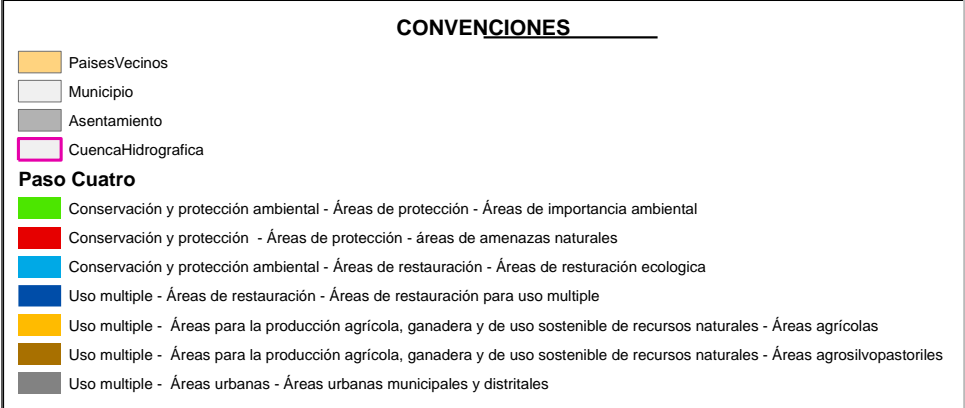
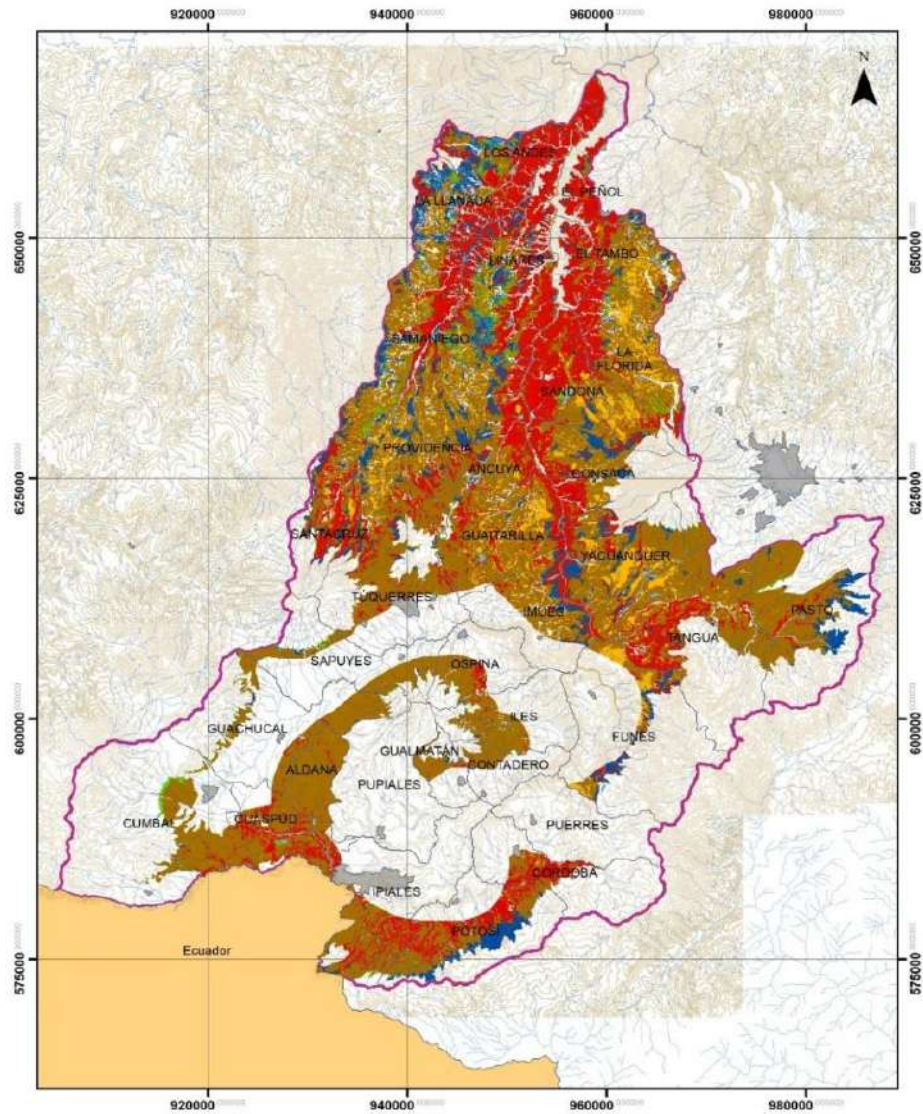


Túquerres, Samaniego y Sandoná. En el territorio es importante el factor económico ligado al comercio y artesanías, que traen consigo el turismo a la región. Esto es fundamental ya que, a mayor desarrollo económico a causa del turismo, se presenta también una mayor amenaza debido a la posible presencia de fogatas, u otros tipos de focos de ignición.

En el área de la Cuenca Hidrográfica del Río Guátara predominan importantes vías tipo 1 como la Panamericana que comunica la ciudad de San Juan de Pasto con Ipiales, Pasto-Yacuanquer-Túquerres, Ipiales-Guachucal-Túquerres y Túquerres-Samaniego, entre otras. Seguido a estas vías, en predominancia, se encuentran las vías tipo 4 que se encargan de comunicar las cabeceras municipales como Ipiales-Potosí-Puerres, Gualmatán-Túquerres, Ipiales-Chiles, Túquerres-Ancuyá-Linares y Ancuyá-Pasto, entre otras. Estas vías al permitir el fácil acceso a ciertas áreas del territorio, presentan una mayor amenaza, en especial en la parte sur de la cuenca, donde se observa la mayor concentración de las grandes vías tipo 1. Por otro lado, se cuenta con 28,77 % de estas áreas con subzonas de uso y manejo agrosilvopastoril, seguido de áreas agrícolas con 4,02 %, áreas de recuperación para el uso múltiple con 2,78 %, áreas de importancia ambiental con 2,58% y con áreas de rehabilitación equivalente al 0,09 % del total de estas áreas como se muestra a continuación:



Figura 68 Zonificación De Categoría De Uso De La Tierra Validada Por Amenazas Naturales



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



### 3.5 USO Y MANEJO VALIDADO POR CONFLICTO POR USO DEL SUELO (PASO CINCO (5))

Por último, se retomó la salida del paso uno, Áreas y Ecosistemas Estratégicos, con la salida del paso anterior (Paso 4), las cuales se validaron su categoría de ordenación de acuerdo a los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, tales como el conflicto de uso del suelo (sobreutilización severa) y conflicto por pérdida de cobertura natural (Alto o Muy alto). Áreas con conflicto por uso de los recursos naturales (Suelo y Áreas y Ecosistemas estratégicos); cualquier área identificada con uno de estos tipos de conflictos requiere restauración, que según sea el caso puede ser restauración ecológica, rehabilitación o recuperación. Por su parte, los conflictos medios y bajos (Sobreutilización moderada y ligera, así como medios), definirán condicionamientos al uso que se indicarán en las diferentes zonas y subzonas de uso y manejo de la zonificación.

**Tabla 58 Validación por Conflictos**

Conflicto uso del suelo	Conflicto perdido en áreas y ecosistemas	Uso validado	Área (Ha) de validación	Área (ha) uso condicionado
Sobreutilización severa		Restauración ecológica	21.227,14	
		Rehabilitación	2.121,28	
		Recuperación para el uso múltiple	5.216,37	
Sobreutilización moderada		N/A	N/A	18.667,41
Sobreutilización ligera		N/A	N/A	104.798,21
Subutilización ligera			N/A	3.460,14
Subutilización moderada			N/A	47.200,96
Subutilización severa			N/A	74.296,96
	Medio	N/A	N/A	5.570,24
	Baja	N/A	N/A	73.018,10

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053

Como resultado se obtuvo categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental, demostrado en la Tabla 58. Tales como las zonas de restauración ecológica, zonas definidas por la presencia de estos conflictos con niveles anteriormente mencionados. Lo anterior, producto de los conflictos de uso del suelo, el cual cuenta con sobreutilización severa en cerca de un 7,34% de La Cuenca. Sin embargo, a lo largo del territorio se cuenta con problemas de uso, enfocadas en sobreutilización moderada y ligera, las cuales suman cerca del 33,95 % de La Cuenca. Lo anterior da cuenta de la baja relación que existe entre la vocación y el uso actual de la tierra, lo cual constituye un insumo fundamental a la hora de mantener las actividades adecuadas y concordantes. Asimismo, la pérdida de cobertura natural en ecosistemas estratégicos no permite una reclasificación de los polígonos, ya que sólo cuenta con conflictos de tipo medio, abarcando 5.570,24 ha equivalente al 1,53 % del total de La Cuenca.



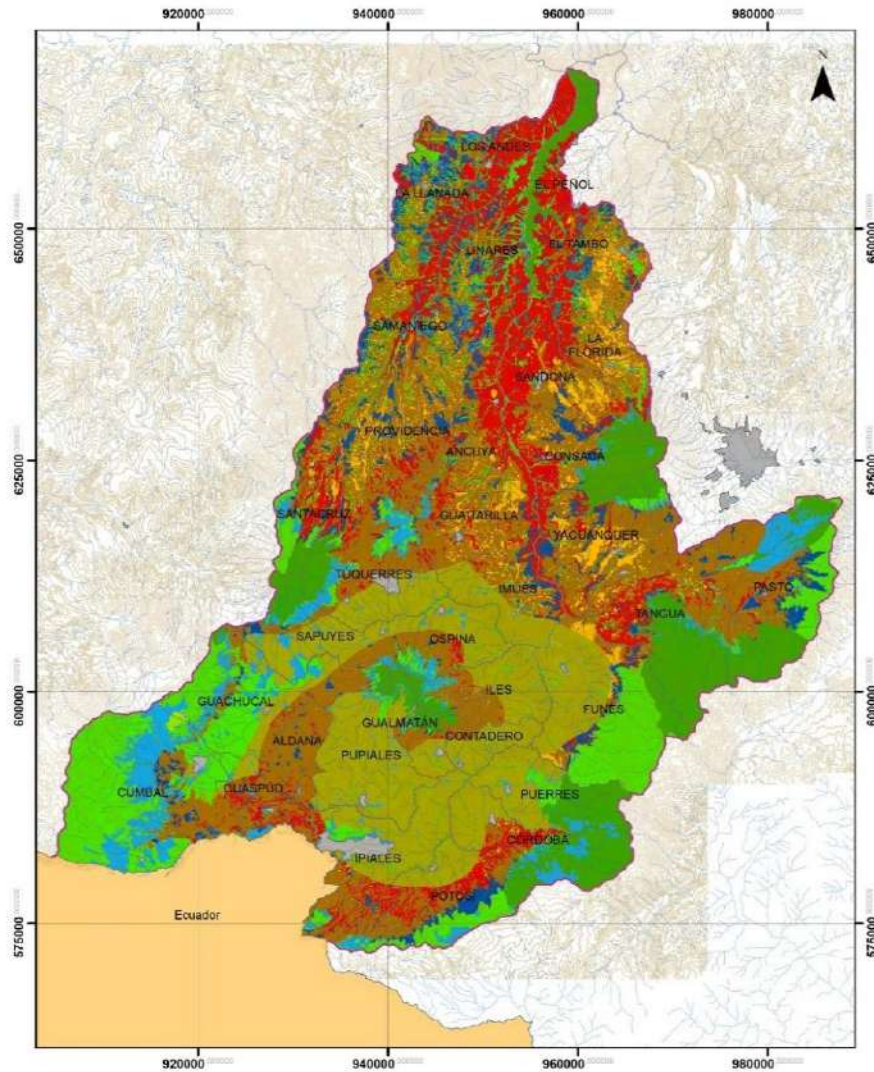
Tabla 59 Categoría De Uso y Manejo Final De La Zonificación Ambiental

Categoría de ordenación validada	Zonas de uso y manejo validada	Subzonas de uso y manejo validadas	Área (ha)	Porcentaje
Conservación y protección	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	38.478,37	10,58
		Áreas complementarias para la conservación	279,20	0,08
	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	56.873,77	15,64
		Áreas de reglamentación especial	63.940,10	17,58
		Áreas de amenazas naturales	45.081,83	12,40
		Áreas de Restauración ecológica	4.352,90	1,20
Áreas de restauración	Áreas rehabilitación	20.781,42	5,71	
	Áreas de recuperación para el uso múltiple	18.540,17	5,10	
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrícolas	14.541,11	49
Áreas agrosilvopastoriles		99.984,06	27,49	
Uso múltiple	Áreas Urbanas	Áreas de urbanas y municipales	791,78	0,22
<b>Total</b>			<b>363.645,71</b>	<b>100</b>

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



Figura 69 Zonificación ambiental validada por conflicto de recursos naturales



**CONVENCIONES**

- Pais Vecinos
- Municipio
- Asentamiento
- Cuenca Hidrográfica

**Paso cinco**

- Conservación y protección ambiental - Áreas protegidas - Áreas del SINAP
- Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas complementarias para la conservación
- Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental
- Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de reglamentación especial
- Conservación y protección - Áreas de protección - áreas de amenazas naturales
- Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de restauración ecológica
- Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de rehabilitación
- Uso múltiple - Áreas de restauración - Áreas de restauración para uso múltiple
- Uso múltiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrícolas
- Uso múltiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrosilvopastoriles
- Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



## 4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la consolidación del mapa de Zonificación Ambiental y en concordancia con la Guía para la Formulación de POMCA del MADS y los alcances técnicos del contrato, es necesario tener en cuenta las actividades y proyectos de carácter nacional y regional que actualmente se encuentran vigentes dentro del territorio de la Cuenca Hidrográfica.

### 4.1 ANÁLISIS DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para el fortalecimiento final de la zonificación ambiental de la Cuenca, de acuerdo a los parámetros de la Guía POMCA 2014 del Ministerio de Medio Ambiente y los alcances técnicos del contrato, se es necesario incluir nuevas categorías de ordenación del territorio en concordancia con las actividades y proyectos que actualmente se vienen desarrollando en el territorio, que generaran nuevas zonas de uso y manejo de los recursos naturales y que a su vez, estas traen consigo consecuencias positivas y negativas en todos los componentes de la Cuenca, a nivel social, económico, político, cultural, administrativo y ambiental. Estos proyectos de desarrollo son: Proyecto vial: de concesiones 4G, Rumichaca-Pasto, y Proyecto de minería legal.

### 4.2 ZONAS DE DESARROLLO VIAL

El Gobierno Nacional ha enfocado sus esfuerzos en la estructuración de los nuevos proyectos de concesiones de carreteras, enfocadas en el crecimiento y la competitividad de los territorios, ya sea por la construcción o remodelación de más de 7.000 kilómetros de vías, a través de 40 proyectos. Los beneficios planteados por este proyecto se encuentran a nivel social, económico y ambiental contribuyendo a la conexión, crecimiento productivo del país y permitir la extensión de las áreas de influencia de las principales ciudades, ahorrando tiempos de viaje, reducción de costo de operación vehicular, beneficios ambientales y generación de empleo (MAB, 2016).

La Agencia Nacional de Infraestructura adjudico el 24 de julio del año 2015 el contrato de la obra de la Autopista Pasto-Rumichaca, la cual permitirá la conexión con el sur del país y a su vez con el vecino país del Ecuador, lo que dinamizará la economía binacional y de la región. Dentro de este proyecto se contempla la segunda calzada Ipiales – Catambuco, seis (6) intersecciones viales, 2,6 kilómetros de túneles y 1,5 kilómetros de puentes, pontones y viaductos (ANI, 2015).

Esta concesión deberá estar bajo lo dictaminado por la Ley 288 de 2008, *“por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional”*, la cual modificada en su artículo 2 por la Ley 1682 del 2013 en su artículo 55, determinando *“el ancho de la franja o retiro, determinada para cada una de las categorías de vías, que se constituyen como zonas de reserva exclusión para carreteras y por lo tanto se prohíbe realizar*



*cualquier tipo de construcción o mejora de las mencionadas zonas*". El ancho de la franja no será intervenido en tal caso que se encuentre concebida a un proyecto de infraestructura de transporte, despliegue de servicios públicos, tecnologías de la información y de comunicaciones o de la industria del petróleo, así mismo si genera prejuicios sobre ocupación de espacio público o ecosistemas (Congreso de Colombia , 2016).

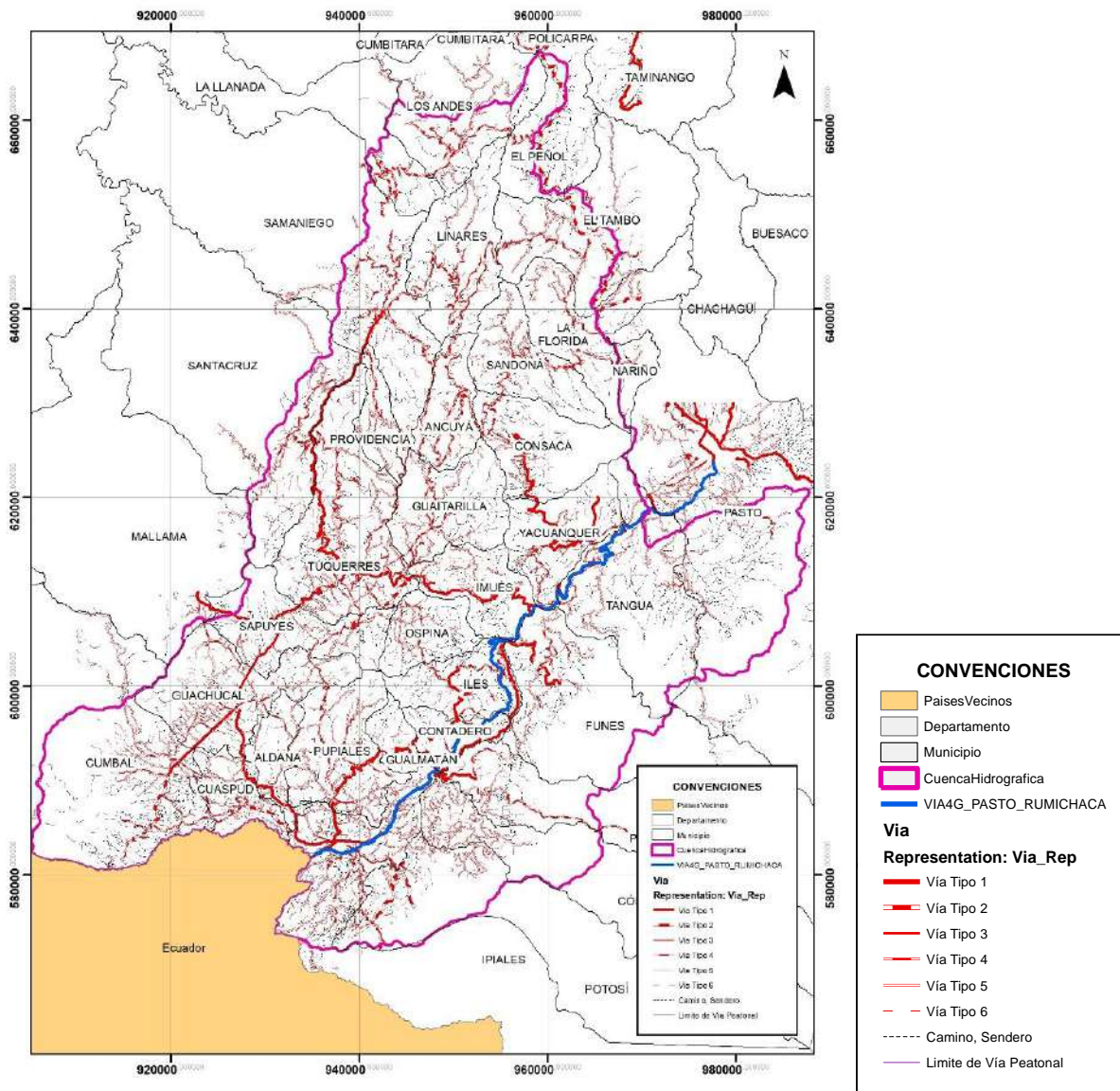
En tal caso se deberá acudir a la autoridad competente, entidad pública que tenga a cargo la vía dentro de su zona de exclusión, de tal manera que se de lo previsto en la normatividad vigente para su debido otorgamiento de licencias ambientales, licencias de intervención y ocupación del espacio público y demás permisos y autorizaciones. Estos salvoconductos permitirán la construcción de accesos, instalación de tuberías, redes de servicios públicos, canalización, ductos, obras de seguridad vial, entre otros (Congreso de Colombia , 2016). En concordancia con lo anterior se estableció las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forma parte de esta concesión:

- Carreteras de primer orden (Permite la comunicación a nivel nacional): faja de sesenta (60) metros.
- Carreteras de segundo orden (Permite la comunicación a nivel intermunicipal): faja de cuarenta y cinco (45) metros.
- Carreteras de tercer orden (Permite la comunicación a nivel veredal): treinta (30) metros.

Dentro del proyecto de desarrollo propuesto, se incluye el mejoramiento y rehabilitación y construcción de la segunda calzada Túnez, variantes e intercambiadores, con el fin de mejorar la comunicación, movilidad y desempleo de los municipios de injerencia. Estas vías de doble calzada de cualquier categoría, la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior (Congreso de Colombia , 2016).



Figura 70 Proyectos viales en desarrollo para la Cuenca del río Guitara



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

### 4.3 ACTIVIDADES MINERAS

El sector minero, es impulsado principalmente por la inversión extranjera, que durante el periodo 2007-2012, se superaron los 2.000 millones de USD anuales, lo que permitió financiar el 28% del déficit de la cuenta corriente colombiana, únicamente superado por el sector de hidrocarburos (Escobr & Martínez B., 2014). En la última década el sector minero ha tenido tasas de crecimiento superiores a las presentadas en otros sectores productivos como silvicultura, la piscicultura, y en la industria manufacturera. Sin embargo, en la actualidad surgen nuevas necesidades de un sector minero cambiante que trabaja en conjunto con temas y retos de las autoridades mineras y ambientales, así





como con la caída de los precios de los minerales, la disminución de la inversión extranjera, los altos niveles de informalidad, los múltiples denominaciones para la minería, la extracción ilícita de minerales, la inestabilidad jurídica, los conflictos sociales de las regiones y la demora de trámites ambientales (Chamar Villa, Bustamante Ortega, Lopez Barrantes, & Aguilar Londoño, 2016).

Estas extracciones mineras deberán seguir parámetros técnicos, ambientales, económicos, laborales y sociales adecuados, mediante la articulación institucional con la rigurosa aplicación de las normas, mejorando la gobernabilidad y la gestión y administración de los recursos mineros y recursos naturales renovables del país. En la Cuenca se encuentran:

- Distrito minero Mallama – Cumbitara: presente en los municipios de Túquerres, Guachaves, Samaniego, La Llanada, Sotomayor, Cumbitara, El Tambo, Linares, Ancuyá y Policarpa; se realiza extracción de metales preciosos y metales básicos.
- Distrito minero de Pasto – San Pablo: abarca los municipios de San Pablo, Leiva y Colon; presentando extracción de metales preciosos y metales básicos.
- Distrito minero de los Alisales – Monopamba – Patascoy: se realiza extracción de metales básicos, cobre y otros)
- Distrito Minero del Mira – Guiza: se presenta extracción de oro de aluvión y otros yacimientos) (Gobernación de Nariño, 2009)

En la Cuenca actualmente, se encuentran otorgados sesenta y tres (63) títulos mineros, con fecha de inscripción desde 1988 hasta el 2012, abarcando veinte (20) de los municipios con injerencia en la Cuenca y 9.731 Ha representado el 2,67% del territorio de la misma. El tipo de material extraído en mayor cantidad, es el material para construcción, seguido por oro y Metales preciosos y en menor proporción el carbón y otro tipo de materiales. Los municipios con mayor número de títulos otorgados son La Llanada (30), Los Andes (11), Ipiales (9) y Funes (8) y municipios que ni cuentan con la presencia de Títulos mineros vigentes son El Peñol, Guaitarilla, Gualmatán, La Florida, Ospina, Pasto, Potosí, Providencia, Pupiales y Tangua.

Además, se presenta una gran Zona Minera Estratégica, en donde se encuentran nueve (9) bloques de injerencia en 20 municipios de la Cuenca; siendo estas áreas de gran potencial minero, de interés estratégico para el país. Por otro lado, se evidencia 277 solicitudes mineras, en gran parte de los municipios de Los Andes (33), Sapuyes (31), Santacruz (21), Puerres (20) y La Llanada (20), con materiales de explotación tales como materiales de construcción, oro y materiales preciosos.



Tabla 60 Título mineros otorgados en la Cuenca del río Guáitara

Municipios	Construcción		Oro		Metales preciosos		Carbón		Otros minerales	
	Solicitudes vigentes en curso / Título mineros vigentes en ejecución									
Ancuyá	2	1	4	-	4	-	-	-	3	-
Consacá	1	1	3	-	3	-	-	-	2	-
Contadero	5	6	-	-	2	-	-	-	1	-
Córdoba	2	-	1	-	1	-	-	-	1	1
Cuaspud	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-
Cumbal	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-
El Peñol	-	-	3	-	3	-	-	-	1	-
El Tambo	-	1	1	1	1	1	-	1	2	1
Funes	10	8	1	-	1	-	-	-	1	-
Guachucal	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-
Guaitarilla	2	-	1	-	1	-	-	-	1	-
Gualmatán	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Iles	9	7	2	-	2	-	-	-	1	-
Imues	10	4	-	-	-	-	-	-	-	1
Ipiales	7	9	1	-	1	-	-	-	-	-
La Florida	1	-	1	-	1	-	-	-	2	-
La Llanada	-	-	11	14	11	14	-	-	9	2
Linares	-	-	6	1	6	1	-	-	6	1
Los Andes	2	-	24	5	24	5	-	-	7	1
Ospina	3	-	2	-	2	-	-	-	1	-
Pasto	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potosí	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Providencia	-	-	3	-	3	-	-	-	1	-



Municipios	Construcción		Oro		Metales preciosos		Carbón		Otros minerales	
	Solicitudes vigentes en curso / Título mineros vigentes en ejecución									
Puerres	9	3	5	-	5	-	-	-	6	1
Pupiales	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-
Samaniego	1	1	6	2	6	2	-	-	5	2
Sandoná	1	2	1	-	1	-	-	-	2	-
Santa Cruz	3	1	10	1	10	1	-	-	8	-
Sapuyes	28	6	2	-	2	-	-	-	1	-
Tangua	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Túquerres	2	2	4	-	4	-	-	-	3	-
Yacuanquer	5	3	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>60</b>	<b>99</b>	<b>24</b>	<b>101</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>64</b>	<b>12</b>

. Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

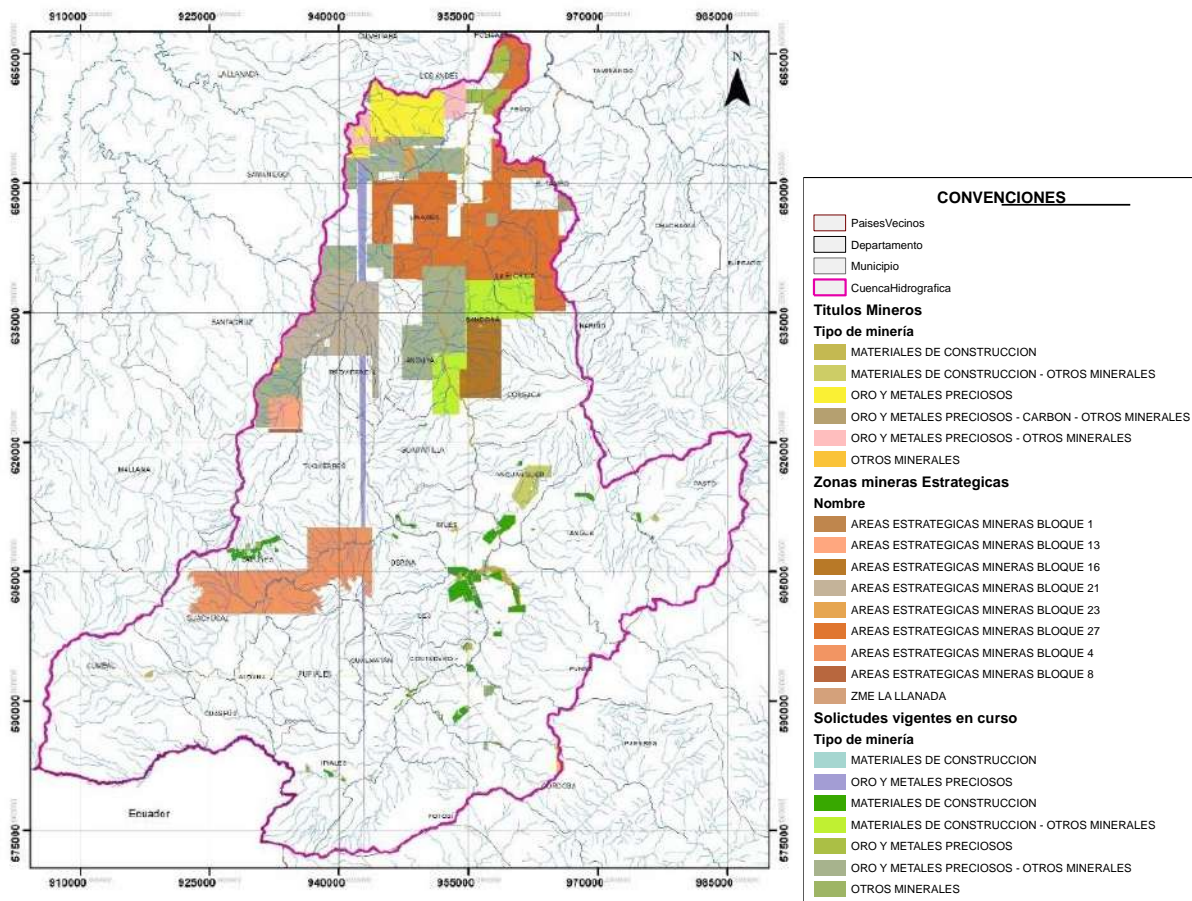


Tabla 61 Zonas Mineras Estratégicas de la Cuenca del río Guáitara

Zona minera estratégica		Municipio de injerencia
Nombre	Placa	
Área estratégica Minera Bloque 1	AEM – BLOQUE 1	Puerres
Área estratégica Minera Bloque 13	AEM – BLOQUE 13	Túquerres y Santacruz
Área estratégica Minera Bloque 16	AEM – BLOQUE 16	Guaitarilla, Consacá y Sandoná
Área estratégica Minera Bloque 21	AEM – BLOQUE 21	Túquerres, Providencia, Santacruz y Samaniego
Área estratégica Minera Bloque 23	AEM – BLOQUE 23	Linares, La Llanada y Los Andes
Área estratégica Minera Bloque 27	AEM – BLOQUE 27	Pasto, Sandoná, La Florida, Linares, El Tambo, Samaniego, El Peñol, La Llanada y Los Andes
Área estratégica Minera Bloque 4	AEM – BLOQUE 4	Guachucal, Ospina, Sapuyes y Túquerres
Área estratégica Minera Bloque 8	AEM – BLOQUE 8	Túquerres y Santacruz
Área estratégica Minera La Llanada	RE – LA LLANADA	La Llanada y Los Andes

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Figura 71 Minería en la cuenca del río Guáitara



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.



## 4.4 LICENCIAS AMBIENTALES EN LA CUENCA

En la Cuenca se presentan las siguientes licencias ambientales, las cuales pertenecen al sector de infraestructura, energía, proyectos eléctricos y oleoductos:

**Tabla 62 Licencias ambientales**

Sector	Proyecto	Información
Infraestructura: energía y minería	Variante de Túquerres. construcción variante de Túquerres departamento de Nariño	# Expediente: LAM 1078
	Variante de Ipiales. (Vía Rumichaca - pasto).	# Expediente: LAM 1315
Energía	Línea de alta tensión Panamericana -Tulcán	Operador: ISA-Ecuador Licencia: 0955-97
	Línea de alta tensión Jamondino-San Bernardino	Operador: ISA
	Línea de alta tensión Jamondino-Pomasqui	Operador: ISA Licencia 0287-02 # Expediente: 0287-02
Proyectos eléctricos	Línea de transmisión a 230 kv. Pasto-Quito tramo colombiano	Operador: Interconexión eléctrica SA ESP ISA Licencia: 287 de 04/04/2000 # Expediente: LAM 1749
	Línea de transmisión a 230 kv Circuito doble Betania Altamira Mocoa Pasto (S/E) Jamondino. Frontera y obras complementarias UMPME 20/2005	Operador: Empresa de energía de Bogotá SA ESP # Expediente: LAM 3323 Licencia 2268 22/11/2006
Hidrocarburos: Ductos	Oleoducto Transandino	Sistema trasandino # Expediente: LAM 3518
Minería	Licencia especial de materiales de construcción	Minerales: Materiales de construcción
	Contrato de concesión (L685)	Minerales: Materiales de construcción y arenas arcillosas
	Autorizaciones temporales	Minerales: Materiales de construcción

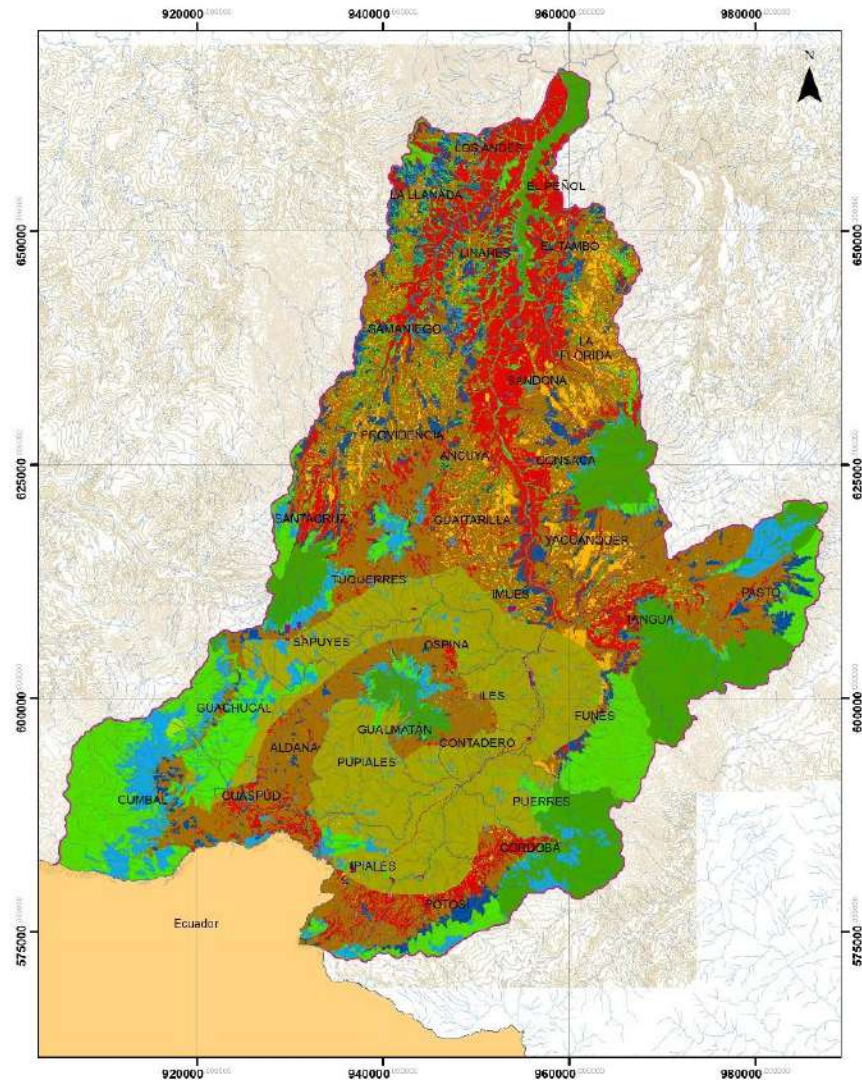
Fuente: Consorcio POMCA 2015-053.

Como parte de la zonificación ambiental final y para efectos de reclasificación de las nuevas zonas de uso y manejo, referentes a licencias ambientales, se deberán considerar los proyectos de hidrocarburos, de desarrollo minero y energía que cuenten con licencias ambientales, los cuales se clasificaron en categoría de uso múltiple con condicionamientos. Así como también proyectos de infraestructura vial, que refiere en el caso de la Cuenca del río Guátara la Concesión 4 G Rumichaca-Pasto

El paso de estas obras, sobre los ecosistemas identificados en el paso uno, especialmente en las zonas arqueológicas y páramos; deberán ser tenidas en cuenta en la fase de formulación, dado el impacto que pueden generar en la periferia de trabajo de dichas licencias.



Figura 72 Zonificación ambiental final.



**CONVENCIONES**

- Pais Vecinos
- Municipio
- Cuenca Hidrografica
- Zonificación\_licenciasAmb**
  - Conservación y protección ambiental - Áreas protegidas - Áreas del SINAP
  - Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas complementarias para la conservación
  - Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental
  - Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de reglamentación especial
  - Conservación y protección - Áreas de protección - áreas de amenazas naturales
  - Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de restauración ecologica
  - Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de rehabilitación
  - Uso multiple - Áreas de restauración - Áreas de restauración para uso multiple
  - Uso multiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrícolas
  - Uso multiple - Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales - Áreas agrosilvopastoriles
  - Uso multiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales
  - Uso multiple - Áreas en desarrollo - Proyectos con licencia ambiental

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



## 4.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL CON INCLUSIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES

Tabla 63 Categoría De Uso y Manejo Final De La Zonificación Ambiental con licencias ambientales

Categoría de ordenación	Zona de uso y manejo	Subzona de uso y manejo	Área (ha)	Porcentaje de área
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	38.476,97	10,58
		Áreas complementarias para la conservación	279,20	0,08
	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	56.775,19	15,61
		Áreas con reglamentación especial	63.549,70	17,48
		Áreas de amenazas naturales	45.033,09	12,38
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	4.343,88	1,19
		Áreas de rehabilitación	20.727,23	5,70
		Áreas de recuperación para el uso múltiple	18.523,84	5,09
	Uso múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrícolas	14.507,55
Áreas agrosilvopastoriles			99.789,21	27,44
Áreas urbanas		Áreas urbanas, municipales y distritales	785,70	0,22
Áreas para el desarrollo		Áreas de Licencia ambiental	853,14	0,23
<b>Total</b>			<b>363.645,7</b>	<b>100</b>

Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



La cuenca cuenta con cerca de 853,14 ha, equivalentes al 0,23 % del total de La Cuenca, licenciadas, las cuales corresponden a proyectos de energía, hidrocarburos, eléctricos, infraestructura, además de la concesión de la vía 4G Rumichaca -Pasto que tiene una longitud de 2.520 Km; las cuales se encuentran descritas, para el caso particular de La Cuenca, como áreas para el desarrollo con licencias ambiental; de acuerdo a la Guía POMCA, ya que para validar o reclasificar las nuevas zonas de uso y manejo se deben considerar los proyectos de desarrollo que cuenten con licencias ambientales o su equivalente, reclasificándolas dentro de la categoría de uso múltiple. Adicionalmente también se encuentran licencias ambientales asociadas a extracción de material de construcción. En este sentido, el desarrollo de la zonificación para La Cuenca reconoce aquellos instrumentos de ordenamiento actualizados que permitan determinar los usos o prohibiciones del suelo; siendo éste el caso de Planes de Manejo Ambiental, Planes de Ordenamiento Territorial, entre otros. En tanto, la zonificación no determina los usos o prohibiciones del suelo sino brinda los lineamientos de ordenación del territorio a nivel regional.

Asimismo, las áreas que contaban con una categoría de ordenación previa para conservación y protección ambiental y, que cuenten con licencia ambiental, deben contar con los parámetros y lineamientos propios para el desarrollo de esta actividad en áreas de ecosistemas estratégicos; parámetros que se estipulan dentro de los Planes de Manejo Ambiental, siendo éstos los instrumentos que determinen el manejo y uso del suelo en dichas áreas.

#### **4.6 RELACIÓN DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS CON LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

A través de la zonificación ambiental se incluye la visión del territorio construida la comunidad en los escenarios deseados y las categorías de uso y manejo que permiten mejorar las condiciones de deterioro y los conflictos evidenciados en los análisis prospectivos del escenario tendencial.

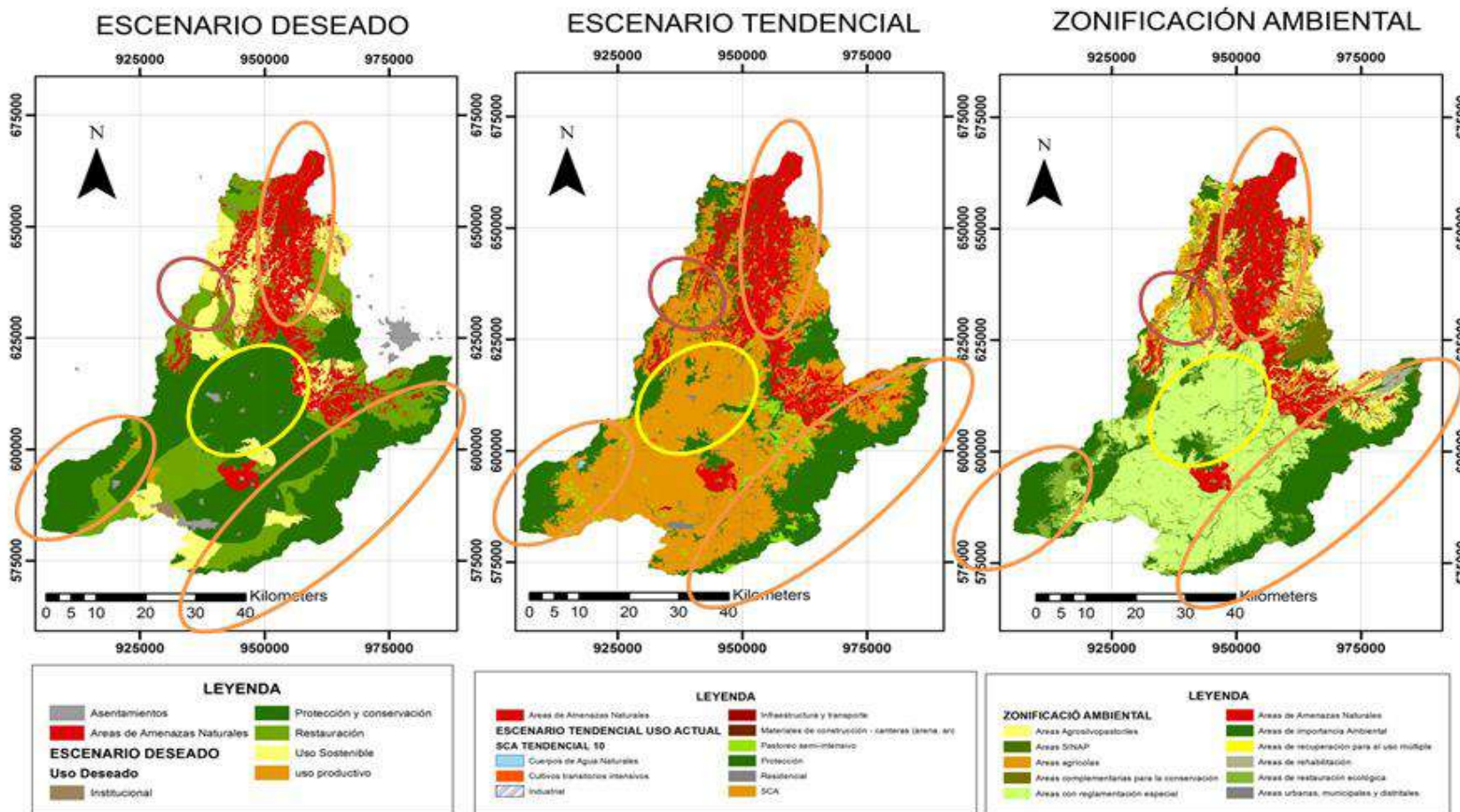
En este sentido los diferentes escenarios se relacionan a través de los usos definidos en el escenario tendencial de cobertura natural (1.3.1 Escenario tendencial), en los cuales se define un tipo de uso asociado a la cobertura y se proyecta un horizonte de 10 años; y se contrasta con los usos establecidos para el escenario deseado, en donde se definieron unos usos asociados a las soluciones derivadas de la concertación con la comunidad. Y a su vez se relacionan con las subzonas de uso y manejo definidas en la zonificación ambiental.

La siguiente Figura permite evidenciar cuales áreas se conservan a lo largo de los dos escenarios y de la zonificación ambiental, y cuales áreas cambian dependiendo del análisis realizado en cada escenario. Se puede observar claramente que hacia la parte norte de la Cuenca, las áreas que mantienen su estructura en los tres escenarios son las áreas de amenaza alta por fenómenos naturales, condición de riesgo que se prioriza en los escenarios deseados, con una tendencia que empeora la condición de riesgo y los elementos vulnerables en los escenarios tendenciales, por esta razón son áreas en las que se debe detallar los estudios y realizar las medidas de prevención o protección, para el caso de que la amenaza sea mitigable.





Figura 73 Relación entre el escenario tendencial, deseado y la zonificación ambiental



Fuente: Consorcio POMCA 2015-053



Las áreas de la Figura 73 identificadas en color naranja, se evidencia la estructura de los ecosistemas estratégicos para los dos escenarios y la zonificación ambiental; sin embargo en el escenario deseado, este tipo de uso de protección, se establece para gran parte del sector central de la cuenca, situación que no se mantienen en los escenarios tendenciales en donde este sector central se configura para el establecimiento de sistemas combinados agrícolas, agropecuarios y de forestaría, es decir que en los escenarios deseados se busca la conservación de los ecosistemas de importancia ambiental, en los tendenciales son áreas productiva, que cada vez ganan mayor extensión sobre las áreas de importancia ecosistémica; en la zonificación ambiental se rompe esta dicotomía, debido a que estas zonas además de su importancia ambiental, son áreas de interés cultural, por lo cual en la zonificación ambiental son áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico).

Hacia el sector Nororiental de la Cuenca, se evidencia que hay sectores de la cuenca, bajo el escenario deseado y de zonificación ambiental, destinados para la recuperación de los suelos para establecimiento de actividades agrícolas, agropecuarias de carácter extensivo combinados con sistemas agrosilvopastoriles, bajo la implementación de buenas prácticas; sectores que se encuentran clasificados como uso sostenible en el escenario deseado y áreas agrosilvopastoriles y de recuperación para el uso múltiple en la zonificación ambiental, pero para el escenario tendencial conservan la categoría de sistemas combinados agrícolas, agropecuarios y de forestaría .

En general se observan que varias de los usos que representan los aportes de la comunidad se encuentran en la zonificación ambiental, debido a que las soluciones integraban instrumentos para frenar el deterioro ambiental, situación que no coincide con los escenarios tendenciales, en donde se constrúan los escenarios a partir de las condiciones más críticas, que son precisamente las que se quieren evitar, por tal razón se evidencia que las categorías de los escenarios deseados y la zonificación ambiental, en teoría son opuesta a los escenarios tendenciales.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso F, A. M., Finegan, B., & Brenes, C. (2017). Evaluación de la conectividad estructural y funcional en el corredor de conservación Podocarpus-Yacuambi, Ecuador. *Caldasia*, 39(1), 140-156. Recuperado el 1 de Noviembre de 2017, de <http://ezproxy.unbosque.edu.co:2048/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.unbosque.edu.co/docview/1923989461?accountid=41311>
- ANI. (2015). *ANI adjudica autopista pasto-rumichca a empresas de ecuador y españa*. Bogotá: Oficina de comunicaciones ANI.
- Chamar Villa, V., Bustamante Ortega, P. E., Lopez Barrantes, S., & Aguilar Londoño, T. (2016). *Política minera de colombia. Bases para minería del futuro*. Bogotá: Republica de Colombia .
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (s.f de s.f de s.f). *Una Guía Rápida Para Profesionales en Áreas Protegidas*. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de CEPAL: <http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/Valorandolanaturaleza.pdf>
- Congreso de Colombia . (16 de Julio de 2016). *Ley 1228 del 2008*. Bogotá: Republica de Colombia .
- De la fuente, E., & Suárez, S. A. (2008). Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. . *Ecología austral*, 3(18), 239-252. Recuperado el 9 de Abril de 2017, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1667-782X2008000300001&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2008000300001&lng=es&tlng=pt).
- Escobr, A., & Martinez B., H. (2014). *El Sector minero Colombiano actual*. Bogotá: UPME.
- Gabiña, J. (1999). *Prospectiva Territorial*. Barcelona.
- Gobernación de Nariño. (2009). *La minería en Nariño*. Pasto: Gobernación de Nariño.
- Gobernación de Nariño. (2016). Plan de Desarrollo “Nariño, Corazón del Mundo, 2016-2019”. 154. Nariño, Colombia.
- Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales . (2010). Áreas húmedas continentales. En *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra* (págs. 61- 62). Bogotá D.C, Colombia: Scripto Ltda. Recuperado el 20 de Junio de 2017
- Instituto de Investigación en Prospección y Políticas Públicas (INTA). (2014). *Análisis morfológico: aplicación del método MORPHOL*. Buenos Aires: ---.
- ISA. (18 de 07 de 2000). Áreas de protección ambiental. Unidades de conservación de Brasil. *Ley Federal 9985/2000 Unidades de protección*. Brasil: Alizada da Noruega; NCA.
- Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR). (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. París: LIPSOR.



- Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR). (2000). *La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica*. Madrid.
- MAB. (2016). *Concesiones viales de cuarta generación*. Bogotá: Ingeniería de valor .
- MADS. (2014). *Guía para la Formulación de Planes de Ordenamiento de Manejo de Cuencas Hidrográficas*.
- MAVDT. (01 de 07 de 2010). Decreto 2372/2010. *Por la cual se reglamenta el Decreto Ley 2811/1974, la Ley 99/1993, la Ley 165/1994 y el Decreto Ley 216/2003, en relacion con el SINAP, las ctaegorias de manejo que lo conforman y se disctan otras disposiciones*. Bogotá, Colobia : Republica de Colombia.
- Mayor Victoria, R., & Botero Botero, A. (2010). DIETA DE LA NUTRIA NEOTROPICAL Lontra longicaudis (CARNÍVORA, MUSTELIDAE) EN EL RÍO ROBLE, ALTO CAUCA, COLOMBIA. *Acta Biológica Colombiana*, XI(1), 237-244. Recuperado el 4 de Noviembre de 2017, de <http://ezproxy.unbosque.edu.co:2048/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.unbosque.edu.co/docview/1677390582?accountid=41311>
- MinAbiente . (20 de 09 de 2007). Decreto 3600/2007. *Por la cual se reglamenta las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelacion y edificacion en este tipo de suelo*. . Bogotá, Colombia : Republica de Colombia .
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación de manejo de cuencas hidrográficas POMCAS*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Enero de 2005). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Programa Nacional para la Conservación del género Tapirus en Colombia*, 30-32. Recuperado el 4 de Noviembre de 2017, de [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Programas-para-la-gestion-de-fauna-y-flora/4024\\_100909\\_prog\\_conserv\\_tapirus.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Programas-para-la-gestion-de-fauna-y-flora/4024_100909_prog_conserv_tapirus.pdf)
- Ministerio del medio ambiente. (2014). *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Anexo A. Diagnóstico*.
- Universidad Nacional de Colombia. (2009). *Plan de Ordenación y Manejo Dosquebradas, Corregimiento de Doradal, Municipio de Puerto Triunfo*. El Santuario: Institutos de Estudios Ambientales.
- Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, & Bolivariana, U. P. (2003). *Diseño y Puesta en Marcha de la Red de Monitoreo En la Cuenca Hidrográfica Río Medellín En Jurisdicción del área Metropolitana*. Área Metropolitana Del Valle de Aburra.