

MINHACIENDA

MINAMBIENTE



# AJUSTE DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO ALTO SUÁREZ



RÍO ALTO SUÁREZ - RABANAL

ACTUALIZACIÓN  
**POMCA**  
RÍO ALTO SUÁREZ  
Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica



## FASE DE PROSPECTIVA & ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

**CONTRATO DE CONSULTORÍA N.º 1412 DE 2014:** “Ajustar (Actualizar) el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Alto Suárez (Código 2401-01), en el marco del proyecto: Incorporación del Componente de Gestión del Riesgo como Determinante Ambiental del Ordenamiento Territorial en los procesos de Formulación y/o Actualización de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas afectadas por el Fenómeno de La Niña 2010-2011”.

**CONTRATO DE CONSULTORÍA N.º. 1412 DE 2014:**

“Ajustar (Actualizar) el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Alto Suárez (Código 2401-01), en el marco del proyecto: Incorporación del Componente de Gestión del Riesgo como Determinante Ambiental del Ordenamiento Territorial en los procesos de Formulación y/o Actualización de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas afectadas por el Fenómeno de La Niña 2010-2011”.



# FASE DE PROSPECTIVA & ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

## RESUMEN EJECUTIVO

ACTUALIZACIÓN  
**POMCA**  
RÍO ALTO SUÁREZ



Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica

**Bogotá D.C, octubre de 2017**



## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	8
2	DISEÑO METODOLÓGICO.....	9
3	DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS.....	10
3.1	Análisis estructural de la cuenca .....	10
3.2	Análisis estructural .....	13
3.3	Construcción de escenarios .....	14
3.3.1	Escenario tendencial .....	14
3.3.1.1	Cobertura natural.....	14
3.3.1.2	Calidad del agua.....	20
3.3.1.3	Uso del recurso hídrico .....	22
3.3.1.4	Actividades económicas.....	28
3.3.1.5	Uso del suelo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3.1.6	Concentración poblacional.....	31
3.3.1.7	Relaciones funcionales .....	33
3.3.1.8	Gestión del Riesgo.....	34
3.3.2	Escenario deseado.....	36
3.3.3	Escenario apuesta.....	37
4	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	40
5	ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN.....	43
	BIBLIOGRAFÍA.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Modelo Conceptual para la construcción de la Fase de Prospectiva..... 9  
Figura 4-1. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental..... 40

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Factores de cambio para la cuenca del río Alto Suárez .....	10
Tabla 3-2. Matriz de Influencia Directa (MID) .....	13
Tabla 3-3. Análisis estructural de la cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales .....	14
Tabla 3-4. Leyenda de cobertura de la tierra 2027 .....	15
Tabla 3-5. Áreas con análisis multitemporal de cobertura de la tierra 2015-2027, cuenca río Alto Suárez .....	16
Tabla 3-6 Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra .....	17
Tabla 3-7 Resultados del Indicador Vegetación Remanente (IVR).....	19
Tabla 3-8. Categorías IACAL para 2027. ....	20
Tabla 3-9. IACAL por Subcuencas año 2027 .....	21
Tabla 3-10. Coeficiente de aumento del Índice de Aridez .....	23
Tabla 3-11. Índice de Agua Superficial proyectado a 2027 .....	24
Tabla 3-12. Clasificación índice IRH 2016 y 2027 .....	25
Tabla 3-13. Índice de Vulnerabilidad Hídrica proyectada a 2027 .....	27
Tabla 3-14. Índice de Presión Demográfica a 2027 .....	32
Tabla 3-15. Consolidación de indicadores de línea base de riesgo.....	34
Tabla 3-16. Variables incorporadas en el análisis de los parámetros evaluados en cada escenario tendencial .....	34
Tabla 3-17. Espacios de participación de los actores sociales.....	36
Tabla 3-18. Escenario Apuesta a 2027 .....	38
Tabla 4-1 Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la Zonificación Ambiental .....	41
Tabla 5-1 Medios de convocatoria .....	43
Tabla 5-2. Plenos de Cuenca fase prospectiva y zonificación ambiental .....	43
Tabla 5-3 Aportes Municipios Caldas, Chiquinquirá, Saboyá y San Miguel de Sema .....	44

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 3-1 Coberturas Vegetal año 2027 de la cuenca del río Alto Suárez, escala 1:100.000 .....	15
Mapa 3-2. Mapa con análisis multitemporal de cobertura de la tierra 2015 – 2027 .....	17
Mapa 3-3. Indicador de Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN) para el año 2027 .....	18
Mapa 3-4. Mapa del Indicador de Vegetación Remanente (IVR) para el año 2027 en la cuenca río Alto Suárez.....	20
Mapa 3-5. Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL) a 2027.....	22
Mapa 3-6 Índice de Aridez 2027 .....	23
Mapa 3-7. Índice de Agua Superficial a 2027.....	25
Mapa 3-8 índice de Retención y Regulación Hidrica a 2027 .....	26
Mapa 3-9 índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico a 2027 .....	28
Mapa 2-11 Indicador de presión demográfica 2027 .....	33
Mapa 3-11 Escenarios deseados a 2027 .....	37
Mapa 3-1. Zonificación ambiental para la cuenca del río Alto Suárez .....	41

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5-1 Samacá .....	44
Fotografía 5-2 Sede CAR Ubaté 15/03/2017 .....	44
Fotografía 5-3 Kits fase prospectiva y zonificación ambiental .....	45
Fotografía 5-4 Folleto prospectiva y zonificación ambiental .....	45

## 1 INTRODUCCIÓN

La construcción de la fase de Prospectiva & Zonificación Ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Alto Suárez es fundamental para contribuir a la construcción de una visión compartida de todos los actores sociales en torno a un derrotero común a 2027, de tal forma, que se logre motivar su inteligencia colectiva para lograr el restablecimiento del equilibrio entre las actividades humanas y la oferta de recursos naturales.

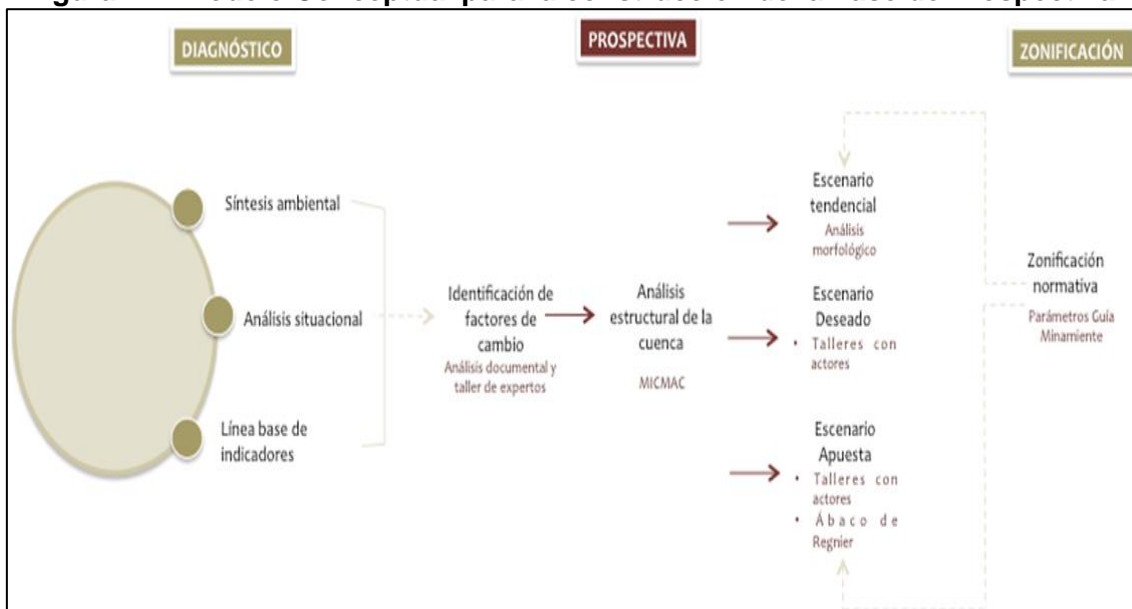
En esta fase se presenta el diseño de los escenarios prospectivos en un horizonte no menor a diez años con base en los resultados de diagnóstico, en el cual se formulará el plan de ordenación y manejo correspondiente, se realizaron los diseños de los escenarios tendenciales, escenarios deseados y; la construcción del escenario apuesta / zonificación ambiental.

Lo anterior, demanda la participación activa de los diferentes actores sociales que hacen parte de la cuenca, y en un contexto más amplio, a todos aquellos actores urbano-regionales que tienen algún tipo de interés en la ordenación y manejo de la misma. Este contexto implica el diálogo de visiones compartidas de futuro que permitan incorporar la planificación de largo plazo en la formulación del POMCA del río Alto Suárez, lo cual se realizó a través de la prospectiva estratégica como la disciplina que permitirá la construcción de escenarios tendenciales, deseados y apuesta, de tal forma que contribuya a la realización de la zonificación ambiental y orientar la fase subsiguiente de formulación.

## 2 DISEÑO METODOLÓGICO

La construcción de esta fase se realizó sobre la base conceptual y metodológica propuesta por Francisco Mojica (2008), en el marco de las investigaciones del Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectivo de la Universidad Externado de Colombia, propuesta adaptada según el Alcance Técnico y la Guía Metodológica para la Formulación de POMCAS como se presenta en la **Figura 2-1**.

**Figura 2-1. Modelo Conceptual para la construcción de la Fase de Prospectiva**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

### 3 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

Se realizó un primer momento denominado: “Identificación de Factores de Cambio” donde se identificaron un conjunto de dieciocho (18) Factores de Cambio que corresponden a los componentes biótico, físico, social, económico, político-administrativo, y funcional- territorial: y un (1) factor de orden transversal. Para cada uno se estableció la denominación del Factor, su descripción, su estado actual y su posible comportamiento futuro, de tal forma que se logren estructurar los insumos necesarios para el momento subsiguiente de definición de Variables Estratégicas.

Una vez se han identificado los Factores de Cambio que inciden en la ordenación y manejo futuros de la cuenca del río Alto Suárez, se realiza su análisis estructural bajo un enfoque sistémico, de tal forma, que se analicen las relaciones causa - efecto del conjunto de variables que le constituyen, y así, priorizar las variables clave que componen el sistema cuenca. Así, se busca comprender y orientar la construcción de los escenarios tendenciales, deseados y apuesta, a la vez, que se orientan las acciones estratégicas requeridas en la fase subsiguiente de Formulación.

#### 3.1 Análisis estructural de la cuenca

En la **Tabla 3-1** se presentan los factores de cambio identificados en la cuenca del río Alto Suárez.

**Tabla 3-1. Factores de cambio para la cuenca del río Alto Suárez**

COMPONENTE	FACTOR DE CAMBIO	TIPIFICACIÓN	COMPORTAMIENTO
Biótico	Cobertura Vegetal	Tendencia	Se evidencia una tendencia negativa de continuar con los actuales usos y aprovechamiento de las coberturas, sin una retribución y/o manejo adecuado de los ecosistemas que ofrecen cada una de las coberturas de la cuenca
	Biodiversidad	Tendencia	El comportamiento es de tendencia negativa, debido a la pérdida de coberturas boscosas y la falta de protección actual de los remanentes boscosos
	Ecosistemas estratégicos	Tendencia Hecho portador de futuro	Como resultado del uso y presiones antrópicas, se observa una tendencia negativa, debido a las presiones que recibe el recurso hídrico de la cuenca por cuenta de las actividades socioeconómicas y la contribución potencial de cada agente social o actividad humana. Esto ha derivado en la transformación del medio físico por consumo de recursos naturales y generación de residuos (vertimientos e infiltraciones) principalmente.
Físico	Calidad del recurso hídrico	Tendencia	En general las subcuencas del río Alto Suárez reflejan una vulnerabilidad a la contaminación en sus cuerpos de agua Muy Alta, como resultado del crecimiento de las actividades que se desarrollan los diferentes sectores en la cuenca
	Riesgo natural	Tendencia	La tendencia es variable, dado que presenta en su mayoría una vulnerabilidad baja que eventualmente permite mitigar los riesgos a los cuales se está expuesto, sin embargo como condicionamientos o limitantes, se encontró para algunas áreas, una exposición a fenómenos de origen natural o antrópicos, con alta probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos tales como erosión, inundaciones, y remoción en masa, desbordamiento de cauces en ríos y avenidas torrenciales que pueden ser mitigables a

COMPONENTE	FACTOR DE CAMBIO	TIPIFICACIÓN	COMPORTAMIENTO
			mediano y largo plazo, de acuerdo al diagnóstico realizado.
	Disponibilidad del recurso hídrico	Tendencia	La tendencia es negativa por variables como: condiciones de variabilidad climáticas y las características físicas y morfométricas de las subcuencas que no permiten una adecuada capacidad de regulación hídrica, lo cual se ve reflejado en los valores encontrados para el índice de regulación y retención hídrica, ya que el valor oscila entre muy bajo y bajo.
	Cambio y variabilidad climática	Tendencia	De acuerdo con lo evaluado para este factor de cambio, la tendencia por la variabilidad climática, cambio climático y eventos climáticos extremos, es negativa, dado que de seguir con una baja adaptación y reconocimiento de los cambios que se dan en el tiempo para los diferentes eventos climáticos que representan amenaza, es posible que las condiciones de sequía o lluvia se acrecienten en la cuenca en el corto plazo.
Social	Organizaciones y liderazgo comunitario	Tendencia	Se observa un comportamiento tendencial positivo, toda vez que se presenta liderazgo comunitario y mayor movilización para contribuir a la gobernanza del agua.
	Calidad de vida	Tendencia	La tendencia por calidad de vida es neutra, por presentar déficit en algunos puntos que componen por definición la calidad de vida, como necesidades básicas insatisfechas a nivel rural, pero por otro lado se encuentra que el territorio de la cuenca cuenta con cobertura de servicios públicos en buen porcentaje en el ámbito urbano aunque en el rural esta cobertura sea menor.
Socio-económico	Uso de recurso hídrico	Tendencia	Las subcuencas del río Alto Suárez registran un grado de fragilidad del sistema hídrico Alto, el cual no permite mantener una oferta para el abastecimiento de agua ante fenómenos de sequía extremos, lo cual se ve reflejado en los valores obtenidos para el índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento.
	Seguridad alimentaria	Hecho portador de futuro	Se percibe que para la región existe un potencial en términos de futuro para mejorar las condiciones de seguridad alimentaria, que se relaciona no solo con los ingresos monetarios del núcleo familiar, sino también en relación con la posibilidad de mejorar la productividad del suelo.
Político-administrativo	Gobernanza de la cuenca	Tendencia Ruptura	Se observa una tendencia con posibilidades emergentes de contra tendencia, toda vez que convergen el comportamiento positivo resultado de una alta participación y trabajo inter-institucional que ofrece interesantes oportunidades a los nuevos programas de gestión de cuencas.
	Capacidad institucional ambiental	Ruptura	Este factor de cambio se comporta como una ruptura, toda vez que actualmente se está realizando la modificación del Sistema Nacional Ambiental (SINA), lo cual puede contribuir al mejoramiento de sinergias institucionales que coadyuvarán a los procesos de ordenación y manejo de la cuenca.
Económico	Uso del suelo	Tendencia	La tenencia en uso del suelo es negativa, dado que la ampliación de la frontera agrícola es un

COMPONENTE	FACTOR DE CAMBIO	TIPIFICACIÓN	COMPORTAMIENTO
			fenómeno en aumento, así como la intervención inadecuada a los ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca, dado que las actividades antrópicas como la agricultura y la pecuaria han fraccionado las coberturas de los ecosistemas estratégicos de la cuenca. A su vez, se encuentra el sobreuso del suelo en los diferentes cultivos agrícolas e introducción de especies exóticas arbóreas, entre otras, generando un grado de conflicto de su uso alto, lo cual exacerba la tendencia hacia este punto
	Minería	Tendencia	La tendencia para el factor de cambio de minería es negativa, dado que esta es un concreto deteriorador de la calidad ambiental de la cuenca, además de implicar riesgos laborales para los trabajadores de minería informal e ilegal, casos de trabajo infantil, afectaciones de la salud a la comunidad circundante. Adicionalmente, esta actividad tiene una alta demanda de uso de agua, presentando en muchos casos extracción de las reservas de agua subterránea y contaminación de fuentes tanto superficiales como del subsuelo.
	Actividades económicas	Hecho portador de futuro	Este factor se comporta como hecho portador de futuro toda vez que se cuenta con iniciativas como el Programa de fortalecimiento de la cadena turística, Ruta turística de la Provincia de Ubaté, Mejoramiento y pavimentación de la troncal del carbón, entre otros, que afectarán el desarrollo tradicional de las actividades productivas de la cuenca del río Alto Suárez:
Funcional-territorial	Huella urbana	Tendencia	Las tasas de crecimiento urbano son positivas en todos los municipios y seis municipios pierden población en sus zonas rurales; esto indica un proceso creciente de urbanización y la tendencia hacia la emigración de la población rural.
	Relaciones funcionales urbano rurales regionales	Hecho portador de futuro	Se comporta como hecho portador de futuro, toda vez que con la iniciativa del gobierno nacional de fortalecer los lazos con la región central, es posible tomar en cuenta las necesidades, fortalezas y debilidades de todos los municipios que conforman dicha región. Esta visión sistémica de la región, podría tener grandes ventajas a nivel ambiental, pues las acciones a tomar apuntarían a un desarrollo general, que requiere el aporte desde los distintos territorios que la conforman, logrando así los objetivos concisos que se planteen.
Transversal	Servicios ecosistémicos	Hecho portador de futuro	Si bien el comportamiento de este factor es negativo debido a la presión antrópica y presión en los cuerpos de agua y los conflictos por el uso de suelo y detrimento de ecosistemas estratégicos, este factor de cambio se puede presentar como un hecho portador de futuro toda vez que como resultado de la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo se espera un mejoramiento de los servicios de aprovisionamiento de la cuenca.

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017



### 3.2 Análisis estructural

Una vez se han identificado los factores de cambio exógenos y endógenos, se buscó realizar un análisis estructural para identificar aquellos factores que son motores y explican la gran parte de los fenómenos que inciden en el sistema cuenca, de tal forma que se actúe sobre estos agentes causales y estratégicos y así, favorecer el cumplimiento de los objetivos de ordenación y manejo del POMCA.

Para tal propósito, se implementó el método de análisis estructural, el cual, “*Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables.* También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas” (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000).

De este modo, se determinaron las relaciones de multicausalidad entre las 19 variables identificando sus relaciones directas, cuyos resultados, posteriormente se analizaron para establecer sus relaciones indirectas a través del software especializado de la prospectiva estratégica MICMAC: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación.

De este modo, como principal insumo para el taller de expertos, se construyó una matriz con 19 filas x 19 columnas como se presenta en la **Tabla 3-2**, 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 **trescientas cuarenta y dos (342)** preguntas que coadyuvaron a los expertos a comprender el tejido relacional de la cuenca del río Alto Suárez.

**Tabla 3-2. Matriz de Influencia Directa (MID)**

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	SUM
V1	0	3	3	2	2	2	4	4	1	3	3	1	0	0	0	1	0	4	3	36
V2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
V3	2	3	0	2	2	3	1	4	4	0	1	2	0	3	2	2	1	1	4	37
V4	0	3	3	0	0	4	1	4	3	2	1	2	0	2	1	3	2	2	4	37
V5	1	1	2	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	3	0	1	2	2	3	20
V6	2	3	3	0	2	0	0	4	3	2	2	2	0	1	2	2	3	3	4	38
V7	3	3	3	1	4	4	0	4	1	2	2	2	0	0	0	2	1	1	4	37
V8	1	0	2	1	0	3	0	0	2	3	2	1	0	0	0	3	1	2	4	25
V9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	6
V10	2	2	2	3	1	3	1	1	1	0	3	2	0	3	2	3	1	2	4	36
V11	2	1	2	2	0	0	0	2	3	2	0	1	0	2	0	2	1	3	0	23
V12	2	2	4	3	0	3	4	3	1	3	2	0	3	3	4	2	2	3	3	47
V13	0	1	2	2	3	2	1	0	1	3	0	3	0	3	3	3	1	1	1	30
V14	3	3	3	3	2	2	2	0	2	3	3	1	0	0	2	3	3	2	3	40
V15	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	0	0	3	0	2	3	2	3	45
V16	2	2	2	3	1	2	1	3	3	2	3	0	0	3	2	0	3	3	3	38
V17	3	3	3	3	1	3	3	1	4	3	2	0	0	2	0	0	0	0	2	33
V18	2	1	2	3	0	3	0	1	2	3	2	2	1	3	3	3	4	0	3	38
V19	0	0	0	0	0	1	4	0	2	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	13
SUM	28	34	39	34	21	38	28	33	37	37	31	20	4	32	21	34	29	34	49	

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

Lo resultados de la Matriz de Influencia Directa (MID), presenta que el número de celdas calificadas con un valor de 1, es de 55 con 2, de 84 y con 3 de 112; la “*tasa de llenado: fillrate*”, es de 69,53%, lo cual indica que las variables identificadas tienen un alto grado de relacionamiento. Asimismo los resultados muestran que las variables con mayor efecto causal (lectura horizontal por filas), es decir, mayor motricidad son las de Gobernanza del Agua y la de Minería. A su vez, las de mayor dependencia, o resultado del sistema cuenca del río Alto Suárez son las de Servicios Ecosistémicos, Ecosistemas Estratégicos y Disponibilidad del Recurso Hídrico.

De igual forma, como insumo para el análisis, en la **Tabla 3-3** 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 3-3. 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>Gobernanza del Agua.</li> <li>Minería.</li> <li>Capacidades institucionales.</li> </ul>
	VARIABLES DE SALIDA	Baja influencia – alta dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios ecosistémicos.</li> <li>Biodiversidad.</li> <li>Calidad de vida.</li> <li>Seguridad alimentaria.</li> <li>Organizaciones y Liderazgo comunitario.</li> </ul>
Diagonal estratégica	VARIABLES AUTÓNOMAS	Baja influencia – baja dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos naturales.</li> <li>Cambio y variabilidad climática.</li> </ul>
	VARIABLES ESTRATÉGICAS	Alto influencia – alta dependencia	Priorización preliminar: <ol style="list-style-type: none"> <li>Ecosistemas estratégicos.</li> <li>Cobertura vegetal.</li> <li>Calidad del recurso hídrico.</li> <li>Disponibilidad del recurso hídrico.</li> <li>Uso del recurso hídrico.</li> <li>Actividades económicas.</li> <li>Uso del suelo.</li> <li>Relaciones funcionales urbano – rurales- regionales</li> </ol>

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

### 3.3 Construcción de escenarios

Una vez definidas las seis (6) Variables Estratégicas para el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Alto Suárez, se procede a construir las imágenes de futuro descritas en el Alcance Técnico y la Guía Metodológica, a saber: escenario tendencial, escenario deseado y apuesta.

#### 3.3.1 Escenario tendencial

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

- Análisis de potencialidades y condicionamientos.
- Identificación de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales.
- Síntesis ambiental

##### 3.3.1.1 Cobertura natural

Con base en el mapa de cobertura de la tierra de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:25.000 año 2015 en promedio, se estableció el comportamiento de esta variable para el año 2027 y de este modo realizar el análisis multitemporal años 2015- 2027 a escala 1:100.000. En la **Tabla 3-4** se muestra la cobertura prospectada para el año 2027 a escala 1:100.000 para poder hacer el análisis multitemporal.

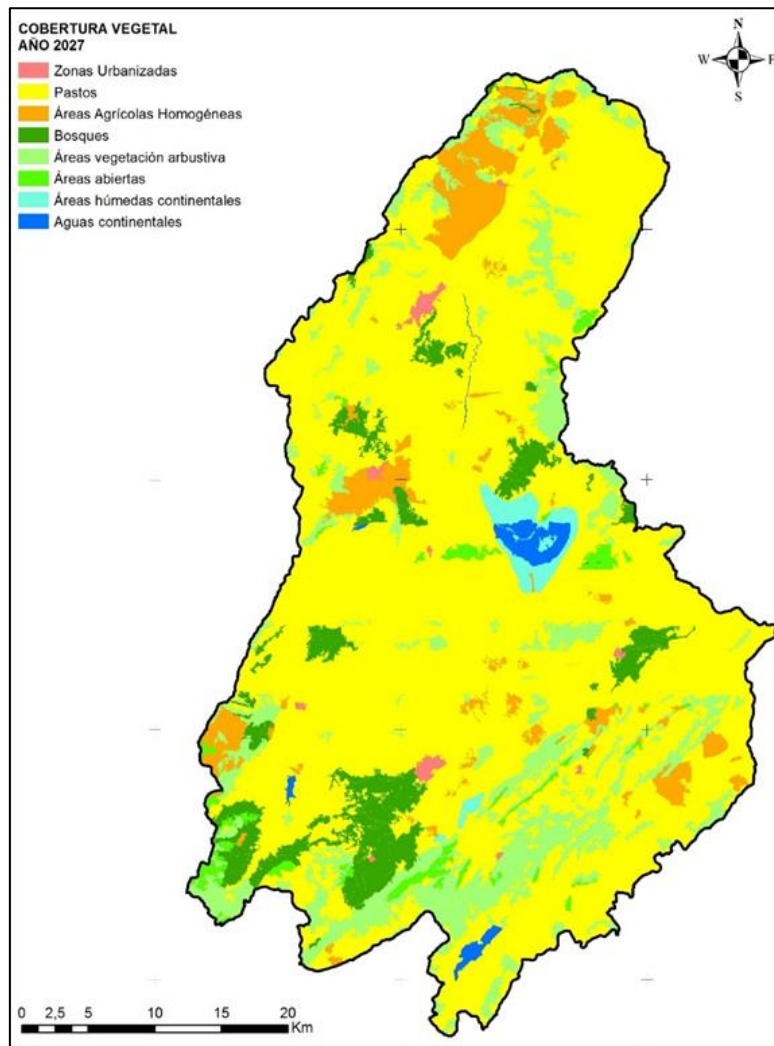
**Tabla 3-4. Leyenda de cobertura de la tierra 2027**

COBERTURA	CCLC	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Zonas Urbanizadas	11	929,64	0,53
Pastos	23	125.260,08	70,83
Áreas Agrícolas Homogéneas	24	10.396,54	5,88
Bosques	31	11.183,73	6,32
Áreas Vegetación Arbustiva	33	22.178,76	12,54
Áreas Abiertas	34	2.926,92	1,66
Áreas Húmedas	41	2.229,79	1,26
Aguas Continentales	51	1.734,63	0,98
<b>ÁREA TOTAL</b>		<b>176.840,09</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

De acuerdo con los datos obtenidos en el **Mapa 3-1** de cobertura vegetal para el año 2027, la cobertura vegetal con mayor proporción en los límites de la cuenca hidrográfica son los pastos con una representatividad del 70,83%, distribuidos uniformemente en todos los municipios que conforman la cuenca. La siguiente cobertura con mayor proporción dentro la cuenca son las áreas con vegetación arbustiva, con una representatividad del 12,54% del territorio. Aunque los encontramos en todos los municipios de la cuenca, se concentran hacia el sur de la cuenca hidrográfica en el costado occidental, entre los municipios de Cucunubá, Sutatausa y Lenguaque.

**Mapa 3-1 Coberturas Vegetal año 2027 de la cuenca del río Alto Suárez, escala 1:100.000**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

Es importante aclarar que cuando se define que la cobertura esta igual (Sin cambio) es dada por coberturas iguales en el nivel II de Corine Land Cover adaptada para Colombia, en color amarillo y Sin Cambio Natural, es que la cobertura natural se mantiene, en color café (ver **Tabla 3-5** y **Mapa 3-2**).

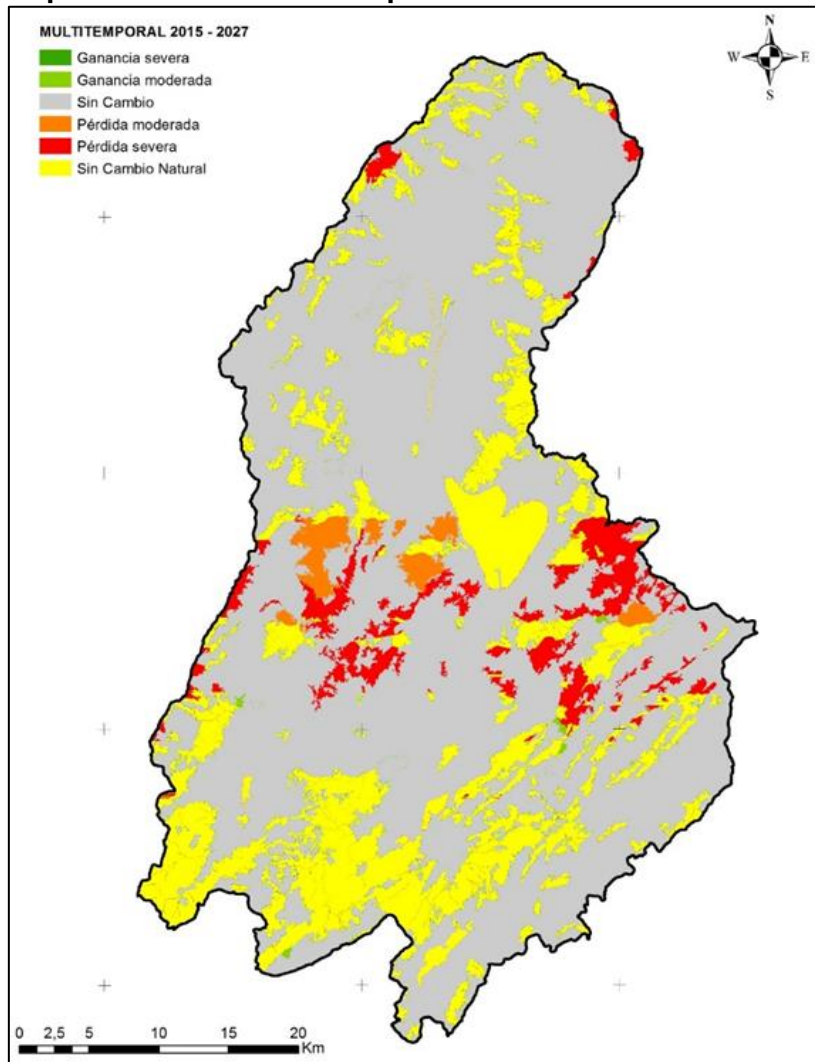
**Tabla 3-5. Áreas con análisis multitemporal de cobertura de la tierra 2015-2027, cuenca río Alto Suárez**

CAMBIO	CÓDIGO	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Ganancia moderada	1	1.776,93	1,00
Ganancia severa	2	239,05	0,14
Sin cambio	3	124.504,34	70,41
Perdida moderada	4	3.119,49	1,76
Perdida severa	5	8.796,38	4,97
Sin cambio natural	6	38.403,90	21,72
<b>ÁREA TOTAL</b>		<b>176.840,09</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

El análisis multitemporal evidencia que la cuenca hidrográfica para el año 2027 no presenta cambios en el segundo nivel de cobertura vegetal con una representatividad del 70,41%, lo cual es coherente a la vocación agrícola y pecuaria que existe en los municipios de la cuenca. Además, los resultados para el año 2027 muestran que existe un 21,72% del territorio que no va presentar cambios en las coberturas naturales, se evidencia especialmente hacia el sur del área de estudio, y esto nos permite concluir que en la cuenca no va presentar grandes cambios en los próximos doce años. Hay una ganancia moderada y severa en la cuenca hidrográfica para el año 2027 que equivale alrededor del 1,14%, los cuales representan parches aislados tanto en la parte alta, media y baja de la cuenca hidrográfica.

**Mapa 3-2. Mapa con análisis multitemporal de cobertura de la tierra 2015 – 2027**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

● **Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra (TCCN)**

En relación con este indicador, el cual mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal en un período de análisis no menor de 10 años, en este caso 12 años (bosque no bosque) mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. En la **Tabla 3-6** se muestra el valor del indicador por cada una de las 10 microcuencas.

**Tabla 3-6 Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra**

Microcuenca Hidrográfica	Categoría	Descriptor
Laguna de Cucunubá	Baja	-0,000924
Laguna de Suesca	Baja	-0,001198
Río Alto Suárez	Baja	-0,012348
Río Alto Ubaté	Baja	-0,007871
Río Bajo Ubaté - Fúquene	Baja	-0,045749
Río Chiquinquirá	Baja	-0,00123
Río Lenguazaque	Baja	-0,018688
Río Simijaca	Baja	-0,067699
Río Susa	Media	-0,15586

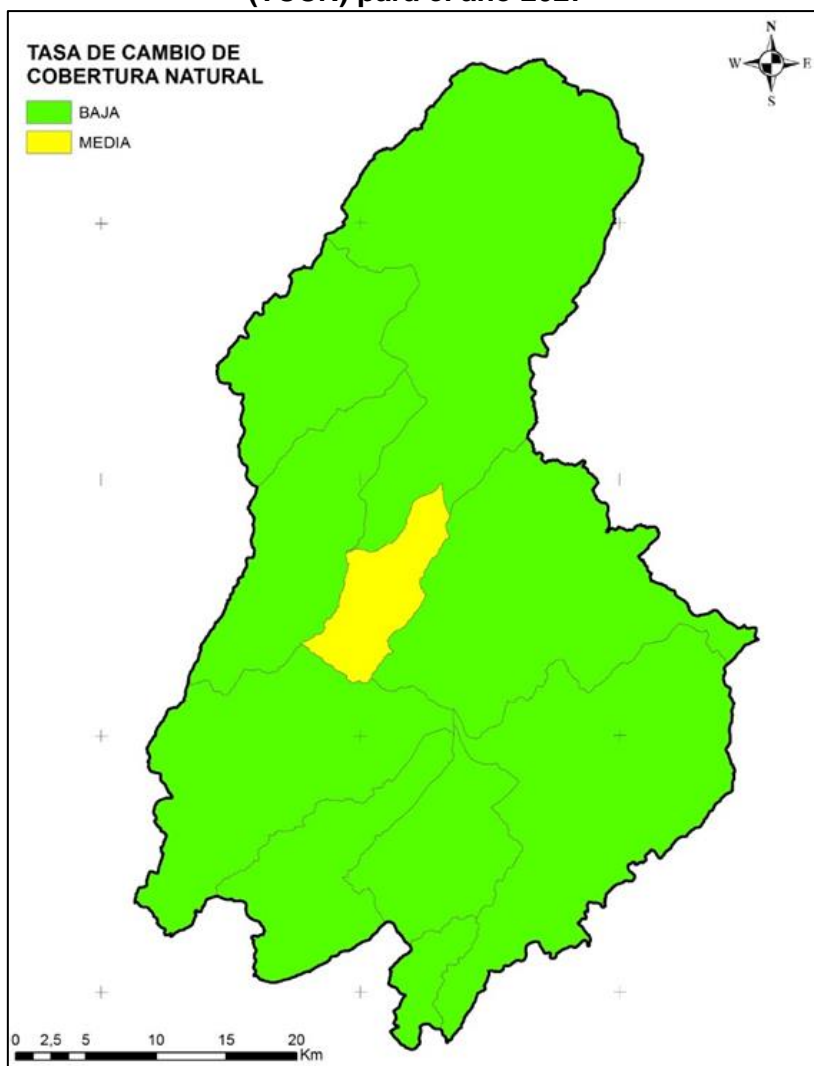
Microcuenca Hidrográfica	Categoría	Descriptor
Río Suta	Baja	-0,000984

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

La cuenca del río Alto Suárez presenta una tasa de cambio baja (-1,74%) de las coberturas naturales para el periodo analizado, sin embargo, en su zona central presenta un cambio de su cobertura vegetal en la categoría de media, que corresponde alrededor del 3,49% de la misma. Se observa que 9 microcuencas de la zona de estudio están en categoría baja de cambio de la cobertura natural en relación a su área, pasando por todos los municipios de la cuenca hidrográfica.

Finalmente, se observa una microcuenca en categoría de media ubicada en el centro de la cuenca hidrográfica, en el municipio de Susa, donde se proyecta que el desarrollo de actividades económicas relacionadas con la ganadería, la industrialización y lo servicios sea una constante en las próximas décadas. En el **Mapa 3-3** se presenta la espacialización del indicador de la Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra para el año 2027.

**Mapa 3-3. Indicador de Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN) para el año 2027**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

- **Indicador de Vegetación Remanente (IVR)**

En la **Tabla 3-7**

Tabla 3-7 se muestra los resultados del indicador por cada una de las 10 microcuencas del área de estudio.

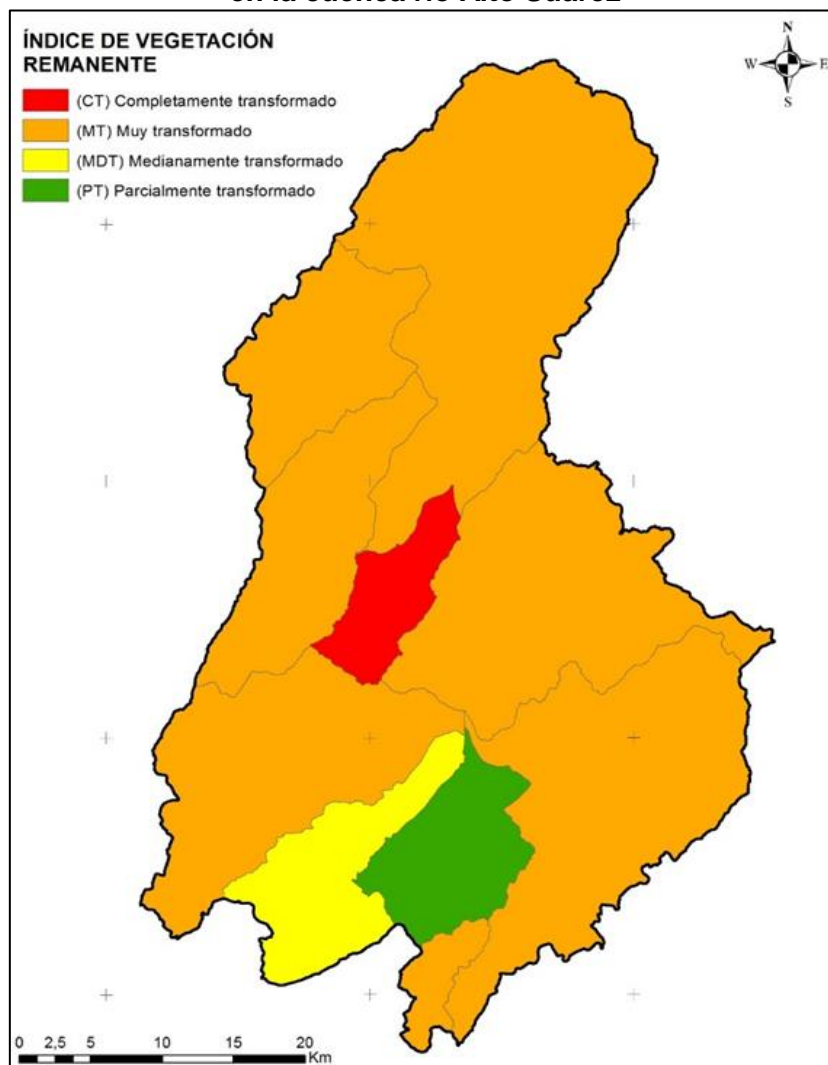
**Tabla 3-7 Resultados del Indicador Vegetación Remanente (IVR)**

Subcuenca	Categoría	Descriptor
Laguna de Cucunubá	(PT) Parcialmente transformado	0,548943
Laguna de Suesca	(MT) Muy transformado	0,279332
Río Alto Suárez	(MT) Muy transformado	0,159713
Río Alto Ubaté	(MT) Muy transformado	0,274387
Río Bajo Ubaté - Fúquene	(MT) Muy transformado	0,255333
Río Chiquinquirá	(MT) Muy transformado	0,114785
Río Lenguazaque	(MT) Muy transformado	0,182125
Río Simijaca	(MT) Muy transformado	0,138646
Río Susa	(CT) Completamente transformado	0,054438
Río Suta	(MDT) Medianamente transformado	0,498533

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

En el **Mapa 3-4** se presenta la espacialización del IVR para el año 2027 en la cuenca del río Alto Suárez.

**Mapa 3-4. Mapa del Indicador de Vegetación Remanente (IVR) para el año 2027 en la cuenca río Alto Suárez**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

**3.3.1.2 Calidad del agua**

Para realizar la tendencia del índice de alteración potencial de calidad del recurso hídrico para el año 2027 en la cuenca del río Alto Suárez se utilizó la metodología del Estudio Nacional del Agua 2010 del IDEAM, la cual estima la presión que ejercen las actividades sectoriales industriales, domésticas, producción de café y sacrificio de ganado, a las corrientes de agua como consecuencia de los vertimientos con cargas de materia orgánica, sólidos y nutrientes que afectan potencialmente las condiciones de calidad del agua superficial de las corrientes hídricas.

En la **Tabla 3-8**, se observan los resultados de la estimación de la presión sobre la calidad del agua debido a la contaminación generada por la materia orgánica y nutriente, resultado de las diferentes actividades domésticas, agropecuarias e industriales desarrolladas en la zona de la cuenca para el año 2027.

**Tabla 3-8. Categorías IACAL para 2027.**

SUBCUENCA	DBO		SST		DQO-DBO		PT		NT	
Alto Suárez	Moderada	2	Baja	1	Moderada	2	Alta	4	Alta	4
Suta	Alta	4	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Simijaca	Alta	4	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5

SUBCUENCA	DBO		SST		DQO-DBO		PT		NT	
Lenguazaque	Alta	4	Muy Alta	5	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Susa	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Chiquinquirá	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Alto Ubaté	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Laguna Cucunubá	Muy Alta	5	Alta	4	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Laguna Suesca	Muy Alta	5	Muy Alta	5	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5
Bajo Ubaté- Fúquene	Alta	4	Alta	4	Alta	4	Muy Alta	5	Muy Alta	5

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

En la **Tabla 3-9** y **Mapa 3-5** se muestran los resultados para el cálculo del índice de alteración de la calidad del agua por subcuenca para el año 2027.

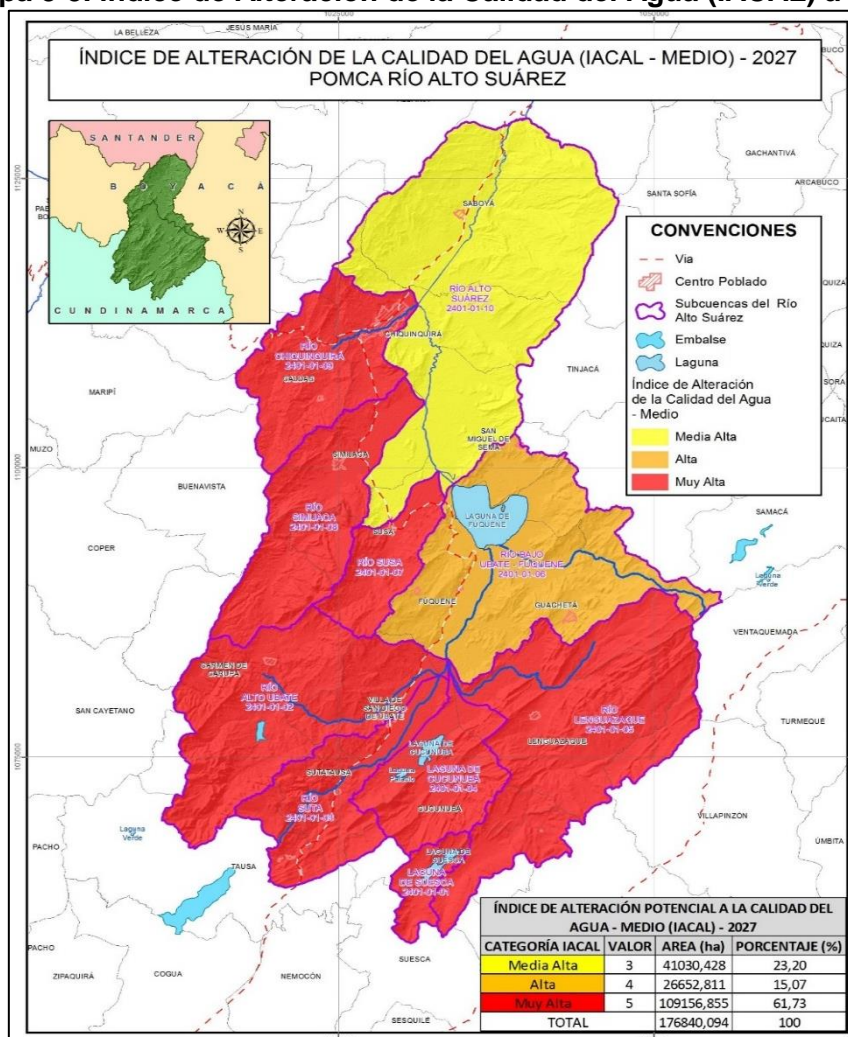
**Tabla 3-9. IACAL por Subcuencas año 2027**

SUBCUENCAS	IACAL
Alto Suárez	Media Alta
Suta	Muy Alta
Simijaca	Muy Alta
Lenguazaque	Muy Alta
Susa	Muy Alta
Chiquinquirá	Muy Alta
Alto Ubaté	Muy Alta
Laguna Cucunubá	Muy Alta
Laguna Suesca	Muy Alta
Bajo Ubaté- Fúquene	Alta

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

En general el cálculo del IACAL tendencial para el año 2027 en la cuenca del río Alto Suárez es Muy Alto producto del crecimiento de las actividades que se desarrollaran en la cuenca, específicamente las subcuencas río Alto Suárez y Laguna Suesca, desmejoraron sus condiciones del IACAL debido al crecimiento de las actividades productivas lo que intensifica las cargas contaminantes generadas por los sectores agrícola y pecuario. La oferta hídrica se espera que aumente razón por la cual la capacidad de autodepuración del río disminuye el grado de contaminación en algunas subcuencas o permite que se mantenga las condiciones, como es el caso de la subcuenca Bajo Ubaté-Fúquene.

**Mapa 3-5. Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL) a 2027**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

### 3.3.1.3 Uso del recurso hídrico

Partiendo de las series ya tratadas en la fase de diagnóstico, se realizaron las proyecciones de las diferentes series de precipitación aplicando modelos auto regresivos (ARMA) y tendencia lineal (mínimos cuadrados) para la obtención de la prospectiva al 2027 utilizando un software estadístico de uso libre conocido como Gretl.

Por consiguiente, se cuenta con información de precipitación en 18 estaciones que se encuentran dentro de la cuenca del río Alto Suárez y que presentan influencia debido a su espacialidad y longitud de su registro de datos en la mayoría de las 10 subcuencas seleccionadas.

- **Índice de aridez**

Para el índice de aridez se aplica la técnica de proyección sobre los registros resultantes de los respectivos cálculos realizados con la información de precipitación y temperatura existente para los últimos veinte cuatro años de las estaciones seleccionadas, con los que se pudo estimar el IA para cada uno de los años de la serie y establecer una regresión por mínimos cuadrados para obtener el valor futuro del índice de aridez a 2027. La **Tabla 3-10** presenta los valores del IA que se obtuvo de los cálculos de proyección.

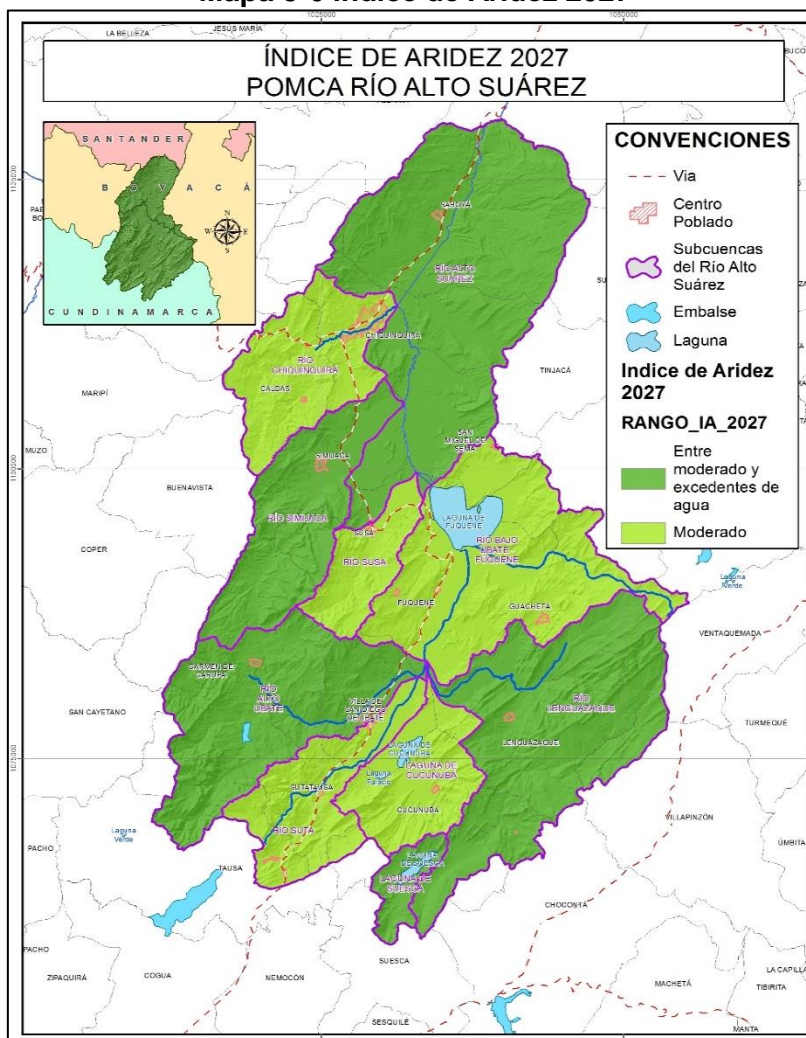
**Tabla 3-10. Coeficiente de aumento del Índice de Aridez**

SUBCUENCA	IA 2027
Río Chiquinquirá	0,34
Río Susa	0,31
Río Simijaca	0,26
Laguna Cucunubá	0,38
Río Lenguazaque	0,29
Río Suta	0,33
Laguna Suesca	0,24
Río Alto Suárez	0,26
Río Alto Ubaté	0,23
Río Bajo Ubaté - Fúquene	0,33

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

De acuerdo con los resultados del IA a 2027 en términos de disponibilidad de agua superficial, se debe tener en cuenta la existencia de eventos climáticos extremos (por ejemplo, ENOS), que afectarían esa disponibilidad, de manera recurrente, en la cuenca. En el **Mapa 3-6** se presenta la espacialización de este índice.

**Mapa 3-6 Índice de Aridez 2027**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

- **Índice de Uso del Agua Superficial**

Para el cálculo del IUA a 2027 se requiere una proyección tanto de la oferta hídrica superficial disponible para el 2027, como de la demanda o volumen de agua extraída para usos sectoriales al 2027 los cuales fueron proyectados con la información del año

2016. De acuerdo con las demandas y ofertas proyectadas para el año 2027 las subcuencas río Chiquinquirá, río Suta y río Simijaca continúan con una alta presión sobre el recurso hídrico siendo las de mayor rango en la cuenca, asimismo el aumento en la demanda sobre la laguna de Cucunubá aumenta la presión sobre esta subcuenca registrando una presión alta para el año 2027.

En la **Tabla 3-11** se presenta la proyección del Índice de Agua Superficial al año 2027 para la cuenca del río Alto Suárez.

**Tabla 3-11. Índice de Agua Superficial proyectado a 2027**

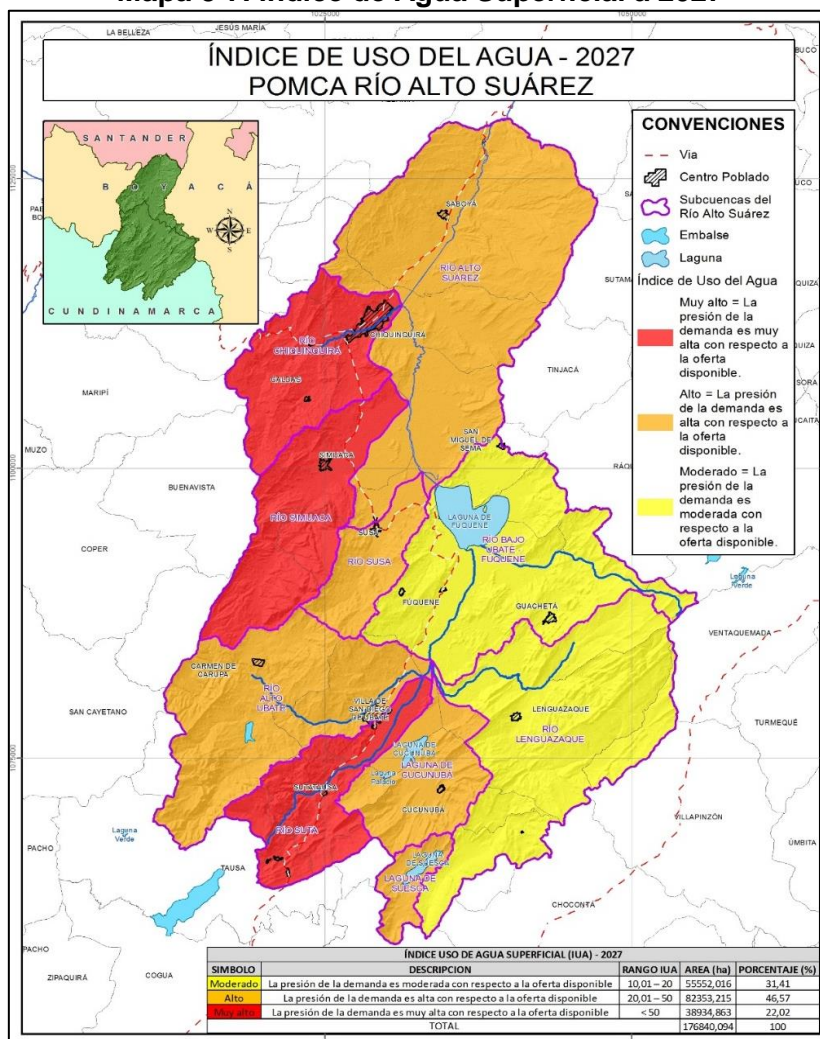
SUBCUENCA	DEMANDA 2027 (Mm <sup>3</sup> /AÑO)	OHTD 2027 (Mm <sup>3</sup> /AÑO)	IUA 2027	CLASIFICACIÓN
Río Chiquinquirá	25,731	24,077	106,87	Muy Alto
Río Susa	5,581	17,966	31,06	Alto
Río Simijaca	72,091	31,029	232,33	Muy Alto
Laguna Cucunubá	4,095	15,814	25,90	Alto
Río Lenguazaque	16,126	90,350	17,84	Moderado
Río Suta	15,967	19,029	83,91	Muy Alto
Laguna Suesca	1,898	5,363	35,39	Alto
Río Alto Suárez	118,133	246,692	47,88	Alto
Río Alto Ubaté	23,190	70,421	32,930	Alto
Río Bajo Ubaté - Fúquene	12,148	76,490	15,88	Moderado

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

El comportamiento propio de la cuenca, en términos de uso del agua, se puede caracterizar como creciente en el tiempo. Esto se debe a que la agricultura y la ganadería, presentes en la cuenca, tienen áreas disponibles para su crecimiento, en la zona media y baja. Por otra parte, la población asentada en la cuenca en los centros poblados presentaría aumentos poblacionales.

Ahora, según la visión futura de consumo de agua en la cuenca, se espera que el IUA, aumente o permanezca igual como se presenta en el **Mapa 3-7**, en la zona media y alta. Las subcuencas en la parte media persisten con la clasificación de moderado y alto índice de uso del agua.

Mapa 3-7. Índice de Agua Superficial a 2027



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

● Índice de retención y regulación hídrica

De acuerdo con la información de las series históricas de caudales diarios proyectados a 2027, se procedió a obtener las curvas de duración de cada una de estas y afectarlas por la porción C, el cual se obtiene con el coeficiente de variación ponderado de la intercesión del área aferente hasta el punto de la estación hidrológica, la cual aporta los datos para la construcción de la curva CDC y los polígonos de Thiessen hallados a partir de las estaciones de precipitación influyentes en la cuenca.

En la **Tabla 3-12**, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las subcuencas de los índices de retención y regulación hídrica con su respectiva clasificación según el rango obtenido.

Tabla 3-12. Clasificación índice IRH 2016 y 2027

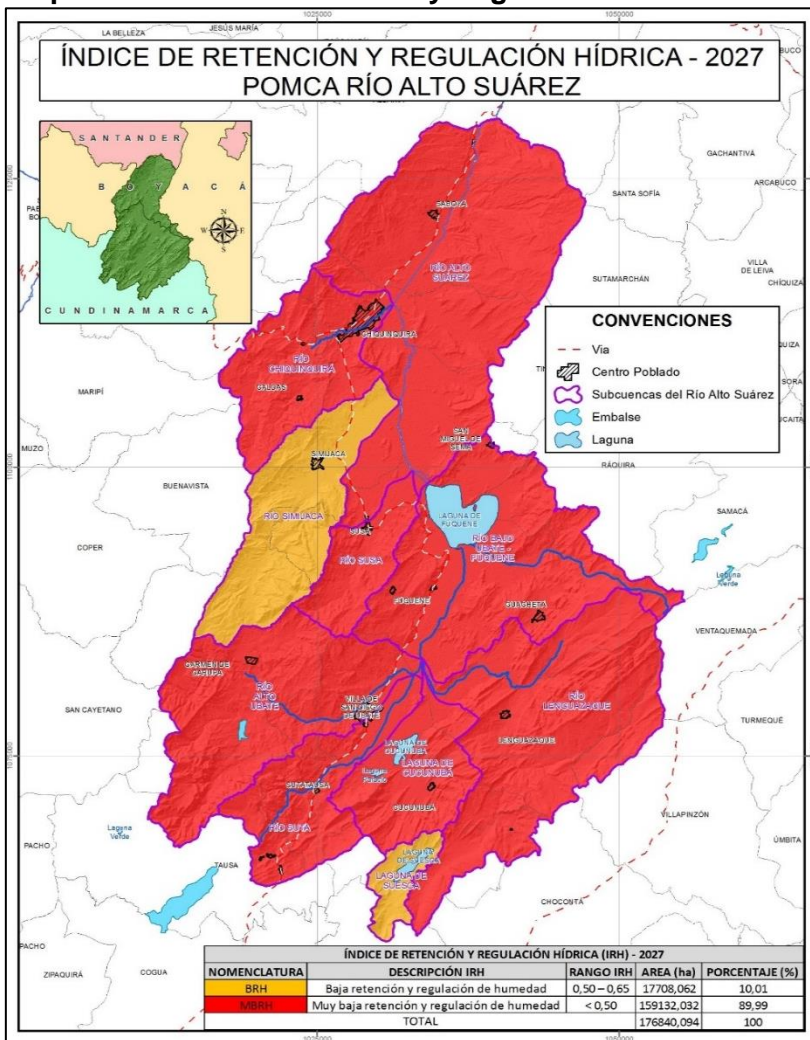
SUBCUENCA	IRH 2027	CLASIFICACIÓN
Río Chiquinquirá	0,4271	Muy Baja
Río Susa	0,3655	Muy Baja
Río Simijaca	0,5156	Baja
Laguna Cucunubá	0,4825	Muy Baja
Río Lenguazaque	0,3419	Muy Baja

SUBCUENCA	IRH 2027	CLASIFICACIÓN
Río Suta	0,3106	Muy Baja
Laguna Suesca	0,5142	Baja
Río Alto Suárez	0,4727	Muy Baja
Río Alto Ubaté	0,4929	Muy Baja
Río Bajo Ubaté - Fúquene	0,3648	Muy Baja

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

Como se observa en el **Mapa 3-8** las subcuencas del río Alto Suárez para el año 2027 continúan con muy baja retención y regulación hídrica, la subcuenca río Alto Ubaté disminuye su capacidad de retención hídrica pasando de baja a muy baja para el año 2027.

**Mapa 3-8 índice de Retención y Regulación Hídrica a 2027**



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

● **Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico**

El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del índice de regulación hídrica (IRH) y el índice de uso de agua (IUA), con la clasificación de los índices IRH y IUA calculados anteriormente para el año 2027 se estimó el Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico a 2027 como se observa en la **Tabla 3-13**.

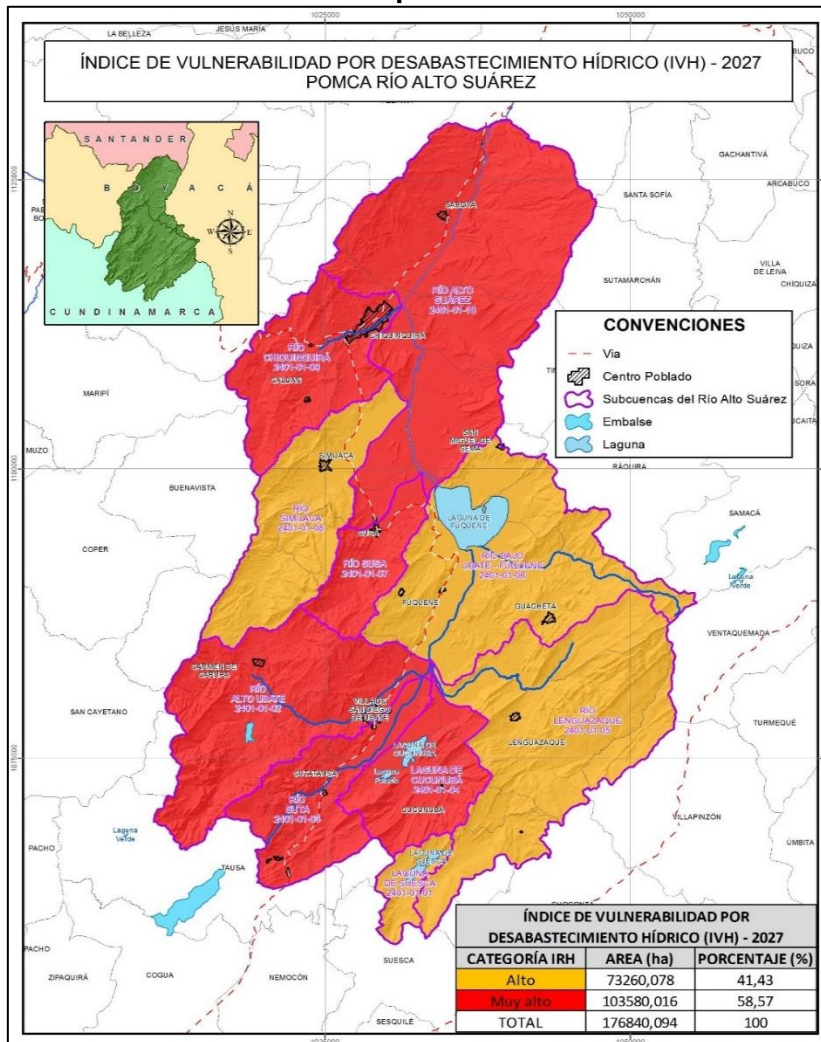
**Tabla 3-13. Índice de Vulnerabilidad Hídrica proyectada a 2027**

SUBCUENCA	IUA	IRH	IVH
Río Chiquinquirá	Muy Alto	Muy Bajo	Muy Alto
Río Susa	Alto	Muy Bajo	Muy Alto
Río Simijaca	Muy Alto	Bajo	Alto
Laguna Cucunubá	Alto	Muy Bajo	Muy Alto
Río Lenguaque	Moderado	Muy Bajo	Alto
Río Suta	Muy Alto	Muy Bajo	Muy Alto
Laguna Suesca	Alto	Bajo	Alto
Río Alto Suárez	Alto	Muy Bajo	Muy Alto
Río Alto Ubaté	Alto	Muy Bajo	Muy Alto
Río Bajo Ubaté - Fúquene	Moderado	Muy Bajo	Alto

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

Como consecuencia de la alta presión de la demanda sobre el recurso hídrico en la subcuenca laguna Cucunubá y a la disminución en la capacidad de retención hídrica en la subcuenca río Alto Ubaté para el año 2027 se proyecta un índice de vulnerabilidad de desabastecimiento hídrico en estas subcuencas. De igual forma como se observa en el **Mapa 3-9** las subcuencas río Chiquinquirá, río Alto Suárez, río Susa y río Suta continúan con fragilidad muy alta del sistema hídrico para mantener una oferta ante periodos extremos de sequía.

Mapa 3-9 índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico a 2027



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

### 3.3.1.4 Actividades económicas

Al indagar sobre los proyectos macroeconómicos, ambientales y sociales de la región, se puede tener una idea general de las dinámicas territoriales, de las transformaciones y de las tendencias socioambientales de la región.

- **Conectividad urbano-rural**

La conectividad vial de la región muestra una tendencia positiva gracias al desarrollo de políticas orientadas a la construcción de autopistas regionales y nacionales que mejoraran la conectividad con importantes polos de desarrollo. La Agencia Nacional de Infraestructura seguirá teniendo un papel preponderante en los próximos años. Se avizora el incremento de proyectos bajo el esquema de Alianzas Público-Privadas para la construcción de vías nacionales y regionales.

- **Turismo**

Con respecto a los municipios que integran la cuenca del río Alto Suárez, los sectores privados y públicos, impulsaran políticas, planes, programas y proyectos orientados a mejorar la infraestructura y los servicios turísticos. La identificación y acondicionamiento de lugares con potencial turístico, el aumento de la capacidad hotelera, la creación de programas para la promoción turística, el mejoramiento de las condiciones de seguridad,

el bilingüismo y la diversificación de la oferta turística son algunas de las acciones que se visualización para ésta actividad.

- **Agroecología para la soberanía alimentaria**

El fortalecimiento de las redes sociales y comunitarias, incremento de la seguridad y soberanía alimentaria, rescate de conocimientos y prácticas ancestrales sostenibles, mejoramiento de los ingresos familiares, son proyectos agroecológicos tendrá efectos positivos en la región.

Otro de los efectos positivos que traerá la agroecología es el incremento del agroturismo a través del desarrollo de programas de capacitación agroecológica, educación ambiental, hostales agroecológicos, cursos experimentales y prácticas universitarias. También se fortalecerán los mercados campesinos y las relaciones urbano-rurales.

- **Agroindustria**

La agroindustria seguirá teniendo un papel protagónico en la economía regional, sobretodo la relacionada con la producción lechera. La ganadería por área ocupada es la actividad económica más importante de la región, sin embargo los bajos precios de la leche, el rezago técnico y tecnológico y problemas asociados al cambio climático y a los conflictos por el uso del suelo han limitado su desarrollo. Teniendo en cuenta la importancia que culturalmente y económicamente tiene está actividad para la región, las gobernaciones de Cundinamarca y Boyacá con el apoyo del gobierno central, impulsaran acciones para construir centros de ciencia y tecnología para el desarrollo de la industria láctea.

- **Minería sostenible e incluyente**

Las tendencias marcan que se realizarán grandes esfuerzos para mejorar los controles a la actividad minera con los objetivos de formalizar o eliminar la minería ilegal, endurecer las restricciones y medidas de manejo ambiental a los títulos registrados e incentivar la implementación de buenas prácticas mineras. Las gobernaciones de Cundinamarca y Boyacá, así como el gobierno nacional, buscan fortalecer el clúster del carbón a través de la creación de alianzas estratégicas con institutos de investigación, universidades y empresas relacionadas.

Dada la demanda decreciente del carbón que se estima para el futuro, la tendencia para el sector minero a largo plazo en la región, está crear una economía minera enfocada a la sostenibilidad y a la transformación paulatina en las zonas donde se priorizará el uso del suelo para la conservación y la producción agroalimentaria. Las empresas mineras se irán comprometiendo con el desarrollo de proyectos para la restauración y regeneración ecosistémica a través de inversiones en programas de reforestación, protección de rondas hídricas y en el fomento a proyectos agroecológicos para la soberanía alimentaria y la regeneración de los suelos.

La construcción de alianzas estratégicas con autoridades, comunidades, empresas del sector privado, organizaciones sociales, universidades y organizaciones no gubernamentales es necesaria para alcanzar acuerdos que conduzcan por el camino de la sostenibilidad, la regeneración y la conversión paulatina de las actividades económicas de la región.

- **Pago por servicios ambientales**

El pago por servicios ecosistémicos será una política de Estado para la región, la cual se articulará con otros programas que fomenten alternativas económicas para sus pobladores. El turismo ecológico, educación ambiental, proyectos de restauración ecosistémica y programas de agroecología para la seguridad alimentaria son algunos ejemplos.

Otra estrategia relacionada, será el programa de Familias Guardabosques y Guardapáramos, que estará enfocado a la protección, vigilancia y conservación de los ecosistemas estratégicos existentes. Será un cuerpo de personas responsables de monitorear talas ilegales, incendios forestales, invasiones de áreas protegidas, minería ilegal y demás actividades que pongan en peligro la sostenibilidad de estos ecosistemas.

### **3.3.1.5 Capacidad de uso de las tierras**

La proyección a 2027 de la capacidad de uso de las tierras se realizó con los posibles cambios en la cuenca de los usos actuales (como lo serían los indicadores tendenciales a 2027 de la cobertura en el área de la cuenca); así las cosas, para poder vislumbrar la discrepancia entre el uso que se da sobre el medio natural y la oferta ambiental del mismo se han tenido en cuenta las siguientes condiciones futuras de la cuenca.

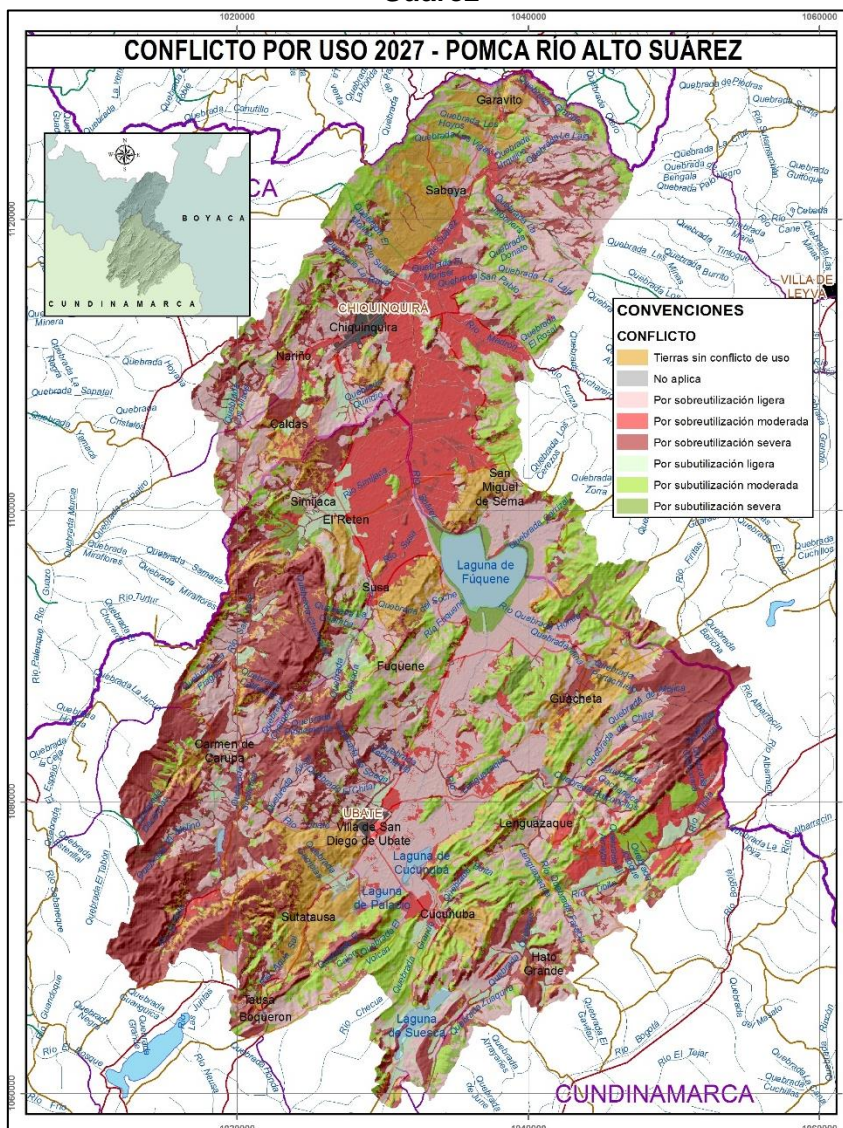
En primer lugar, y teniendo en cuenta el crecimiento de producción de leche del 20% y la distribución para cada una de las subcuencas; se puede evidenciar que habrá un aumento de animales en pie en las áreas actuales destinadas a ganadería; basado en el crecimiento en la actividad, se proyecta un cambio en el nivel de conflicto para aquellas áreas que la capacidad potencial no se encuentra alineada con el desarrollo de ganadería.

Una segunda condición futura de la cuenca corresponde a las actividades económicas descritas en los proyectos y tendencias a 2027 (ver *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*), específicamente con el proyecto destinado a generar acciones de conservación y restauración de servicios ecosistémicos en 12 complejos de páramos de la Región Central, el cual tendrá como objeto fomentar el uso y ocupación sostenible del suelo, conservar y restaurar zonas de importancia ecosistémica y establecer mecanismos de articulación, coordinación y gestión socioambiental entre actores públicos y privados; la meta del proyecto es conservar y restaurar los servicios ecosistémicos y la biodiversidad asociada a los complejos de páramo; teniendo en cuenta el desarrollo de éste proyecto, se genera un conflicto para el año 2027 en los ecosistemas de páramo con las actividades productivas proyectadas.

Finalmente; se encuentra en implementación el Distrito de Manejo Integrado del complejo Lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio; el cual tendrá como objeto principal la recuperación, conservación y uso eficiente de los recursos naturales; por lo cual se espera que el área destinada al DMI no contemple aumento en las categorías de conflicto de uso de las tierras.

La proyección de conflicto por uso de las tierras para el año 2027 se puede apreciar en el siguiente mapa. (Ver **Mapa 3-10**)

Mapa 3-10. Conflicto por uso de las tierras para el año 2027 en la Cuenca del río Suárez



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

### 3.3.1.6 Concentración poblacional

La proyección a 2027 de esta variable se realizó con base en el cálculo del Índice de Presión Demográfica, el cual busca establecer con base en el crecimiento poblacional, la presión que esta ejerce sobre los recursos naturales.

En la **Tabla 3-14** se presenta el cálculo para cada subcuenca, donde para la Laguna de Cucunubá, el crecimiento urbano es excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad ambiental de la cuenca; para la Laguna de Suesca se observa que la sostenibilidad ambiental podría mantenerse o recuperarse; para el río Alto Suárez se presenta un crecimiento de la población urbana acelerada con una alta presión sobre los recursos naturales. Para las subcuencas de los río Alto Ubaté, río Bajo Ubaté – Fúquene, río Chiquinquirá, río Lenguazaque, río Simijaca, río Sasa y río Suta Las zonas urbanas presentan un crecimiento excesivo con grave amenaza a la sostenibilidad.



Tabla 3-14. Índice de Presión Demográfica a 2027

Subcuencia	Área_sub[km2]	Area_UrbSub [km2]	Area_RuralSub [km2]	Den_Pob_UrbSub [hab/km2]	Den_Pob_RurSub [hab/km2]	Tasa_cre_UrbSub	Tasa_cre_RurSub	Pob_RurSub	Pob_UrbSub	Índice_Pres_Dem_Urb	Índice_Pres_Dem_Rur
Laguna de Cucunubá	98,16	0,36	97,80	9879,45	44,26	0,0837246	-0,034686932	4329,195674	3534	827,1534138	-1,53539198
Laguna de Suesca	29,13	0	29,13		41,12	0	0,023195438	1198,115787	0	0	0,9539343
Río Alto Suárez	408,02	0,56	407,45	5150,03	43,80	0,013953114	-0,010857539	17849,24874	2909,579205	71,85891724	-0,47563257
Río Alto Ubaté	224,31	3,12	221,19	8579,55	30,03	0,031247318	-0,029423803	6643,31082	26811,54452	268,0879125	-0,883711703
Río Bajo Ubaté - Fúquene	266,5346454	0,96	265,57	6905,38	45,70	0,038515457	-0,015542343	12137,71934	6643	265,9640822	-0,710346516
Río Chiquinquirá	129,1690471	5,99	123,18	11691,58	38,36	0,019136527	-0,022391129	4726,074745	70046	223,7361913	-0,859100147
Río Lenguazaque	285,6630023	0,48	285,18	6346,77	45,384	0,025556788	-0,012253512	12944,09053	3040	162,2031382	-0,556169219
Río Simijaca	147,7774681	1,66	146,18	6644,97	39,23	0,058888961	-0,015055246	5732,240273	11028	391,3158139	-0,590621057
Río Susa	61,65955268	0,47790029	61,18165239	16717,76	59,81079339	0,04007821	-0,003662729	3659,323171	7989,420795	670,0177685	-0,219070701
Río Suta	111,6552086	1,78900114	109,8662075	9672,69	51,73980372	0,034634528	-0,023100418	5684,45601	17304,45548	335,009097	-1,195211084

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

En relación con el sector rural, las áreas rurales de las subcuencas expulsan población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse dado que la presión de la población baja y sostenibilidad alta. En el **Mapa 3-11** se presenta la espacialización del indicador de presión demográfica.



Carupa, Fúquene y Guachetá; extendiéndolas más ampliamente alrededor corredor regional formado en torno a la troncal nacional que comunica a Bogotá con Tunja. Además, Ubaté comparte las polarizaciones con Zipaquirá, al sur, y al norte con Tunja.

### 3.3.1.8 Gestión del Riesgo

Basados en el análisis probabilístico, los escenarios tendenciales del componente riesgo se generaron a partir del análisis situacional actual de los indicadores de línea base que se presentan en la **Tabla 3-15** y consecutivamente su proyección tendencial, teniendo en cuenta cuatro factores o componentes del riesgo, identificados para cada uno de los eventos o fenómenos naturales amenazantes, presentes en la cuenca (Inundaciones, Avenidas Torrenciales, Movimientos en Masa e Incendios)

**Tabla 3-15. Consolidación de indicadores de línea base de riesgo**

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO
GESTIÓN DEL RIESGO	Porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.	Evaluar el grado de incidencia de la amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

La **Tabla 3-16** define las variables tenidas en cuenta para efectuar el análisis y construcción de escenarios tendenciales de riesgo de la cuenca del río Alto Suárez en función de los parámetros ya descritos, que conforman cada escenario tendencial de amenaza:

**Tabla 3-16. Variables incorporadas en el análisis de los parámetros evaluados en cada escenario tendencial**

CRITERIO DE ANÁLISIS	VARIABLES
Probabilidad de Ocurrencia -Po	Coberturas y Uso del suelo actual
	Transición de coberturas (2015-2027)
Exposición a Eventos Amenazantes- EEA	Infraestructura y Macroproyectos
Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza -ACA	Actividades económico-productivas y sociales
Índice de Daño (ID)	Índice de daño o pérdidas- Zonas Homogéneas

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

- **Probabilidad de Ocurrencia -Po**

#### **Movimientos en masa**

Las coberturas que estarían expuestas en mayor medida dada la probabilidad de ocurrencia e incremento de estos eventos, serían los pastos, cuyas variaciones proyectadas indican transiciones asociadas a pérdidas valoradas en 510,91 Ha, seguida de los bosques, áreas abiertas, sin o con poca vegetación y las áreas agrícolas heterogéneas. Esto indica que el nivel de riesgo permanente en la cuenca en un escenario tendencial de 10 años, afectaría de manera importante actividades productivas de pastoreo y de tipo agrícola, así como la conservación de zonas de bosques, importantes para el mantenimiento de los valores ecosistémicas y la regulación natural de los riesgos en zonas de la cuenca, cuyas condiciones físicas son propicias para el aumento de procesos de erosión y desestabilización de su geomorfología.

### ***Inundaciones***

En términos generales, las zonas de amenaza categorizadas como alta y media, presentan coberturas asociadas a zonas pantanosas en algunos sectores cercanos a cuerpos de agua y, zonas de pastos limpios; donde las condiciones del terreno y de la vegetación tienden a reducir la capacidad de infiltración del agua y el nivel de saturación del suelo. En un escenario tendencial con proyección al año 2027, las zonas que se verían mayormente afectadas por inundaciones producto de pérdidas o reducciones de áreas, estarían asociadas a espacios ocupados por pastos, cuya transición muestra cambios en un total de 1.185,77 Has, seguido de áreas abiertas, sin o con poca vegetación en un total de áreas de 172,40 Has. En tercer y cuarto lugar, se ubicarían las zonas agrícolas con un valor de 109,85 Has y bosques con total de 83,37.

### ***Avenidas torrenciales***

En este escenario tendencial, las zonas que se verían afectadas por avenidas torrenciales, estarían mayormente asociadas a espacios ocupados por pastos cuya transición muestra cambios en un total de 37,72 Has, seguido de áreas abiertas, sin o con poca vegetación con 19,88 Has, así como, bosques con valores de 9,81 Has.

### ***Incendios***

En el escenario tendencial, son los incendios los eventos naturales amenazantes que podrían comprometer en mayor proporción las condiciones de la cobertura vegetal. Las áreas expuestas a daños por efectos de incendios, asociadas a la amenaza media y alta, ascenderían a las 8.847,68 Ha; cuya transición compromete pérdidas en un 84,1% del área.

#### **• Exposición a Eventos Amenazantes- EEA**

Los proyectos incluidos en el escenario tendencial de la cuenca del río Alto Suárez, representan determinantes para generar estrategias de gestión del riesgo que permitan mitigar o prevenir los daños que puedan ser ocasionados sobre infraestructura o zonas de producción y conservación, por ocurrencia de eventos naturales en áreas donde se presentan niveles de amenaza alta y media. Dentro de esos proyectos se destacan en el sector minero, vial, servicios públicos y, restauración y conservación ambiental.

#### **• Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza –ACA**

El establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo de actividades productivas en zonas de amenaza sobre la cuenca del río Alto Suárez, así como, las transformaciones y cambios propiciados sobre la cobertura vegetal y usos del suelo, son elementos generadores de conflictos y aumento de la vulnerabilidad de los ecosistemas y la comunidad; colocándolos en condiciones de riesgo.

La continuidad e intensificación de las prácticas como la disminución sustancial de espejos de agua, con mayor intensidad en el complejo Lagunar de Fúquene, la deforestación en rondas hídricas, la explotación de carbón y canteras q, la fragmentación progresiva en las diversas coberturas vegetales y de áreas contiguas de amortiguación boscosa podrían generar condiciones para el aumento potencial del riesgo y/o dificultar el manejo del riesgo y su mitigabilidad.

#### **• Índice de Daño (ID)**

Los pastos limpios representan las coberturas con mayor probabilidad de sufrir daños ante la ocurrencia de eventos naturales amenazantes, seguidos de áreas ocupadas por mosaicos de pastos con espacios naturales y, mosaicos de pastos y cultivos. Que, de acuerdo a las proyecciones realizadas serían las coberturas con mayor grado de ocupación en la cuenca en un escenario tendencial de diez años. Actividades productivas asociadas entonces con el pastoreo, la ganadería y la producción agrícola

serían los sectores que enfrentarían los mayores grados de pérdidas, en dicho horizonte proyectado, en donde las condiciones de variabilidad de la amenaza se mantuviesen o intensificaran, en función de los cambios de uso y vocación económica en los municipios que conforman la cuenca

### 3.3.2 Escenario deseado

La construcción del escenario deseado para la cuenca del río Alto Suárez, se diseñó sobre la base de la identificación del futuro como un espacio de voluntad, poder y libertad (Gabiña, 1999). De este modo, se movilizaron los actores sociales institucionales, rurales y urbanos con el propósito de construir un futuro común.

Se consolidaron un conjunto de cuarenta y dos (42) hipótesis de futuro para cada una de las variables estratégicas definidas (Cobertura Natural, Calidad del Agua, Uso del Recurso Hídrico, Actividades Económicas, Uso del Suelo, Concentración Poblacional y Gestión del Riesgo.), de esta manera los actores sociales, para cada una de las variables estratégicas definidas, seleccionaron las hipótesis de futuro que consolidan el Escenario Deseado, de forma complementaria, presentaron un conjunto de percepciones adicionales para considerar en su construcción.

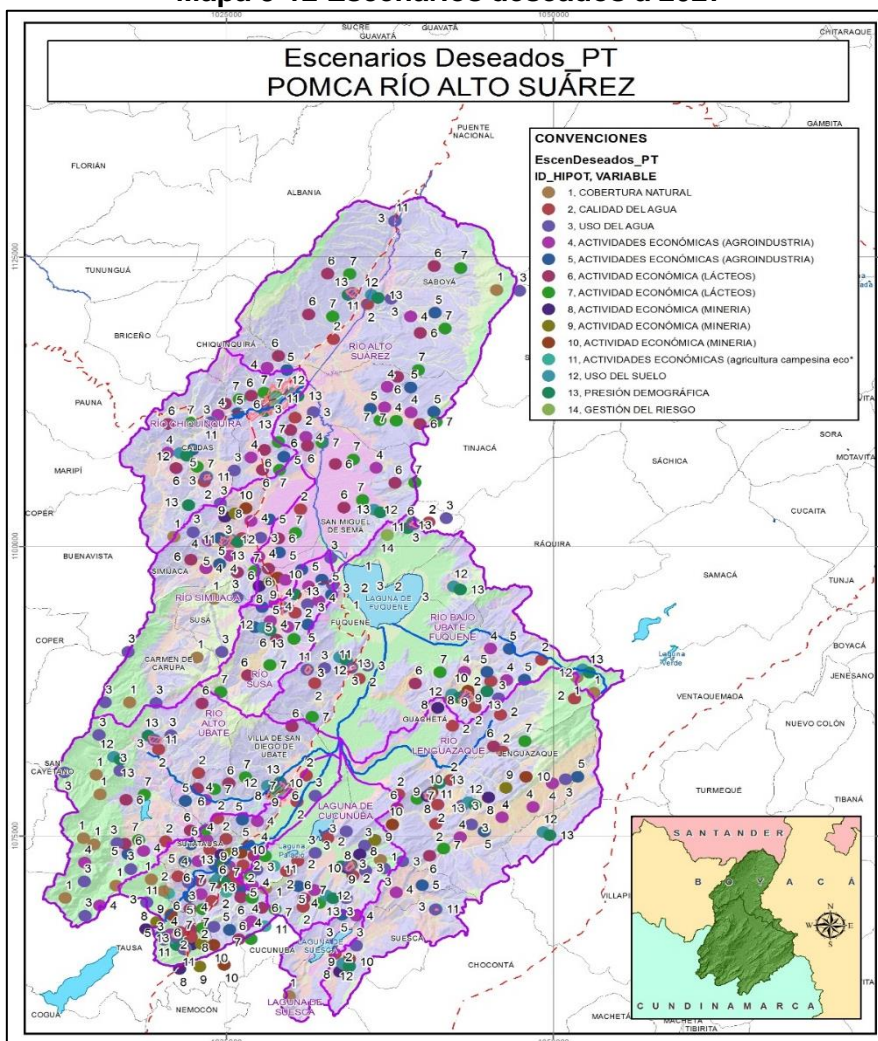
En la **Tabla 3-17** se presenta un espacio de participación donde los actores identificaron las hipótesis de futuro que direccionarán la construcción del escenario deseado y en el **Mapa 3-12** se presenta el escenario deseado para el año 2027 de acuerdo con lo expresado por la comunidad en cada espacio de participación realizado.

**Tabla 3-17. Espacios de participación de los actores sociales**

IDENTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS DE FUTURO	RETROALIMENTACIÓN A LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ESPACIALIZACIÓN DEL ESCENARIO DESEADO
		

FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

Mapa 3-12 Escenarios deseados a 2027



FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

3.3.3 Escenario apuesta

La construcción de escenario apuesta de la cuenca del río Alto Suárez, se realizó con base en los siguientes insumos:

- Escenario tendencial, con base en el comportamiento tendencial de cada una de las variables estratégicas identificadas bajo un enfoque técnico, y con especial atención en las tendencias que contribuyen favorablemente a la ordenación y manejo de la cuenca del río Alto Suárez.
- Escenario deseado, el cual se construyó identificando las percepciones de futuro de los actores sociales.
- Potencialidades y limitantes, identificadas en la Fase de Diagnóstico y que permiten establecer un marco de diseño al escenario apuesta.

De este modo, se realizó un análisis que permitió identificar la integración de distintos elementos como: el análisis estructural de la cuenca, las determinantes ambientales construidas en la zonificación ambiental propuesta y las distintas imágenes de futuro de los actores sociales expresados en el escenario deseado, como se presenta en la **Tabla 3-18**.

**Tabla 3-18. Escenario Apuesta a 2027**

VARIABLE ESTRATÉGICA	HIPÓTESIS SELECCIONADA	INDICADOR 2027
COBERTURA NATURAL	En 2027 la cuenca hidrográfica presentará el mejoramiento de ecosistemas estratégicos (cuerpos de agua y bosques, principalmente), en su máxima extensión de áreas de estos ecosistemas estratégico mejorando a la vez, los indicadores de biodiversidad. Adicional a lo anterior, se observa un mejoramiento en la prestación de bienes y servicios ecosistémicos.	IF: MEDIO: 47,66%. MODERADA: 45,12%. FUERTE: 7,23%
	13	
CALIDAD DEL AGUA	A 2027 la cuenca alta del río Suárez presenta una disminución del 30% en el IACAL, lo cual se considera como positivo. En la cuenca se desarrollan sistemas de tratamiento de aguas residuales en todos los centros poblados, presentando altas mejoras en la remoción de SST, DQO y DBO. Se implementan planes definidos y periódicos para realizar intervenciones en las conexiones y el mantenimiento en general del alcantarillado en las poblaciones de la cuenca. Se desarrolla por parte de las alcaldías y corporaciones en la cuenca el acompañamiento a la implementación de normatividad en el sector Lechero. En la cuenca, la explotación minera muestra cumplimiento con todos los términos legales y ambientales, reduciendo su impacto y mejorando sus prácticas.	IACAL: 30%
	15	
USO DEL RECURSO HÍDRICO	Con la implementación de medidas de conservación se optimizó la demanda requerida en el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en la cuenca para el año 2027, de la mano con un fortalecimiento de la capacidad institucional para realizar acciones de seguimiento y control.	IUA: Constante
	11	
ACTIVIDADES ECONÓMICAS (AGROINDUSTRIA)	En 2027, gracias al apoyo del gobierno nacional y departamental, se han tecnificado 100 predios para la producción industrial de papa, maíz y frutales. Se construyeron distritos de riego que benefician al 60% de los predios y se han entregado subsidios al 35% de los predios para la compra de maquinaria.	Cualitativo
	15	
	Al menos el 70% de las fincas agroindustriales han implementado procesos de buenas prácticas agrícolas. Se creó un parque tecnológico que ha tenido el propósito de tecnificar y aumentar la diversidad de cultivos en la región. Se capacitaron a los productores en temas relacionados con agricultura climáticamente inteligente, semillas certificadas, técnicas de siembra, cosecha y comercialización, buenas prácticas agrícolas	70% de fincas
ACTIVIDAD ECONÓMICA (LÁCTEOS)	Para el 2027, la producción lechera y la industria láctea han desarrollado sistemas productivos sostenibles que han contribuido a la restauración de ecosistemas estratégicos y a la regeneración de los suelos. La implementación de arreglos agrosilvopastoriles y otros modelos agroecológicos, ha contribuido a mejorar la calidad de las familias productoras gracias al valor agregado obtenido por desarrollar una producción limpia y responsable con los consumidores.	Cualitativo
	15	
	Gracias a la implementación de formas de producción sostenible que han mejorado el precio por litro de leche, el inventario bovino en la región no se ha incrementado, sin embargo los ingresos y rentabilidad de los productores ha mejorado sustancialmente.	Cualitativo
	15	
ACTIVIDAD ECONÓMICA (MINERIA)	Para el 2017, el Estado colombiano a través de la Agencia Nacional Minera y el Ministerio de Minas y Energía ha formalizado a más del 90% de las explotaciones mineras de carbón.	90% de títulos mineros
	13	

VARIABLE ESTRATÉGICA	HIPÓTESIS SELECCIONADA	INDICADOR 2027
	La minería en páramos y en otros ecosistemas estratégicos desapareció gracias al decidido apoyo dado a empresas y productores mineros informales para transitar hacia otras actividades productivas (turismo ecológico, restauración ecosistémica, agroecología, servicios ambientales entre otros).	Cualitativo
	14	
	.Los empresarios del sector minero participan en proyectos de restauración ecosistémica en zonas fuertemente degradadas por la explotación minera, especialmente aquellas localizadas en ecosistemas estratégicos. Las empresas mineras implementan programas para el buen manejo de prácticas industriales. El 100% de las grandes explotaciones se han tecnificado y han contribuido a mejorar las condiciones ambientales de la cuenca.	Cualitativo
	12	
ACTIVIDADES ECONÓMICAS (agricultura campesina ecológica)	Se logró que el 70% de las fincas productoras, realicen prácticas agroecológicas en sus fincas, cuyos resultados más notorios han sido el mejoramiento de los suelos, el fortalecimiento de la soberanía alimentaria, la promoción de la seguridad alimentaria, el embellecimiento del paisaje agrario y la conservación y recuperación de la biodiversidad. Se ha diversificado la producción de alimentos gracias a la implementación de policultivos y especies menores	70% de las fincas
	15	
USO DEL SUELO	A 2027, la subutilización de las tierras disminuirá al 10% debido al impulso de los gobiernos locales a los sistemas productivos y a la ampliación y generación de nuevas cadenas de comercio, ésta disminución del conflicto por subutilización generará una correspondencia entre las actividades de aprovechamiento en la cuenca y la capacidad potencial de uso de las tierras. El desarrollo de actividades económicas en suelos donde se mantiene una correspondencia con la capacidad potencial del suelo generará un aumento al 82% de áreas sin conflictos de uso.	Área sin conflicto: 82%
	8	
CONCENTRACIÓN POBLACIONAL	En 2027, la presión demográfica decrece a niveles de 2005: 1,04. Los patrones de urbanización son controlados, se aprovechan las zonas del perímetro urbano poco densas o subutilizadas. La actualización de los planes ordenamiento territorial incorpora la zonificación del POMCA y reestructura el modelo de ocupación territorial logrando la reducción del IPD.	IPD: 1,04
	14	
GESTIÓN DEL RIESGO	Al año 2027 la cuenca del Río Alto Suarez ha logrado consolidar un alto nivel en la gestión del riesgo, en el que se reduce, el riesgo alto en un 100% (3,09% de la cuenca pasa de riesgo alto a riesgo medio) producto de la implementación de medidas en torno al conocimiento y prevención del riesgo y a la atención de desastres. En zonas donde las condiciones de riesgo no son intensas, se plantean medidas de seguimiento, encaminadas a controlar actividades y prácticas que pueden propiciar el aumento de los niveles de riesgo preexistentes. Se proponen medidas que evitan la localización de nuevos elementos en áreas mediana y de baja exposición a eventos amenazantes. Para las áreas que requieren seguimiento como es, la amenaza alta, se contemplan medidas inmediatas y de seguimiento relacionado con asignación del régimen general de usos, establecimientos de condicionamientos o restricciones y ocupación, desarrollo condicionados a la elaboración de estudios detallados y señalamiento de criterios para caracterizar y delimitar unidades de análisis en relación con los escenarios de riesgo priorizados.	Reducción del riesgo: 100%
	11	

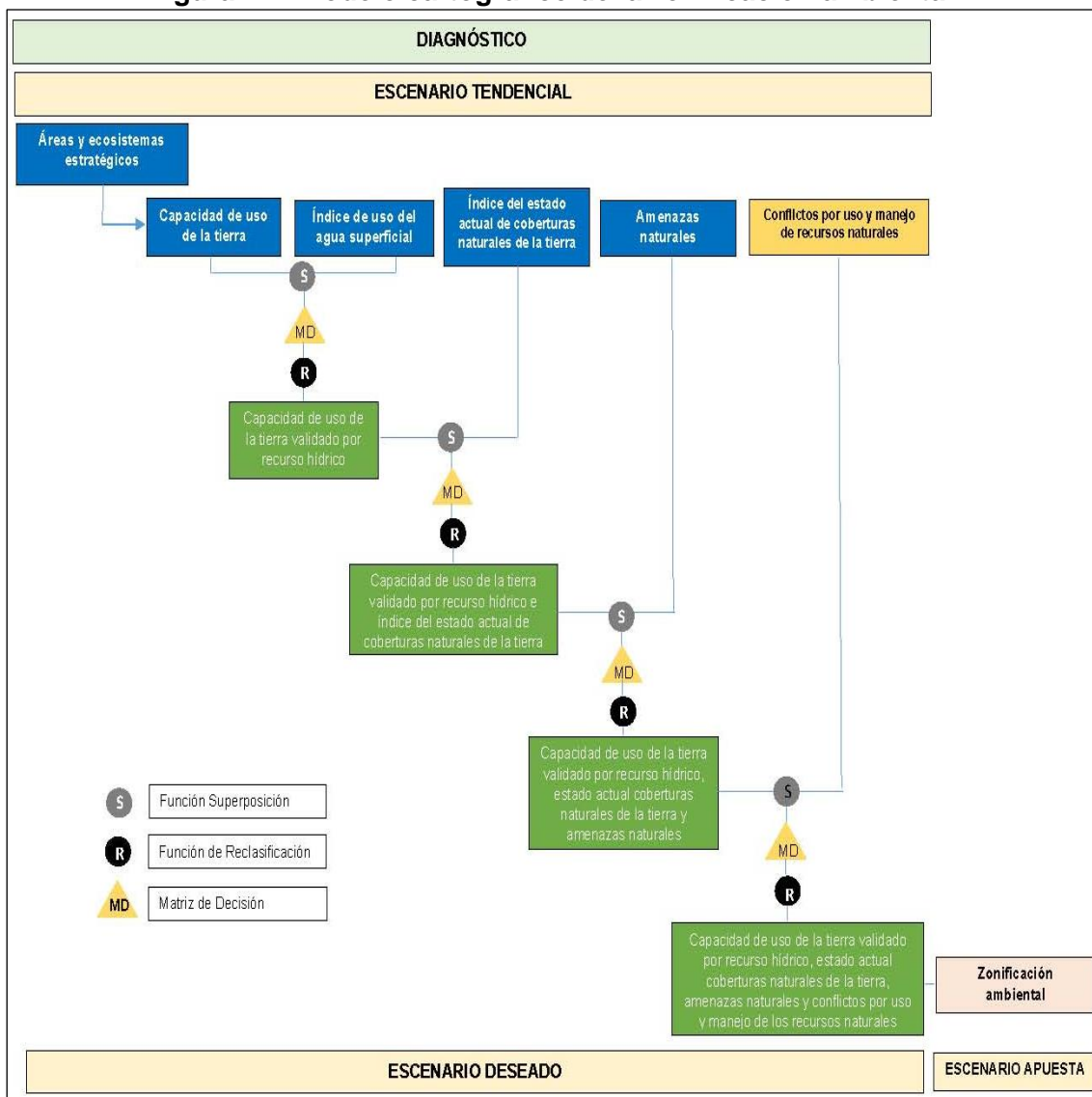
FUENTE: Consorcio Huitaca.2017

#### 4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El proceso metodológico propuesto por el MADS para el proceso de zonificación ambiental, básicamente consiste en la superposición de información cartográfica obtenida en la Fase de Diagnóstico y los aportes hechos por los diferentes actores.

La construcción de la zonificación ambiental utiliza matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante como se indica en el modelo cartográfico representado en la **Figura 4-1**.

**Figura 4-1. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental**

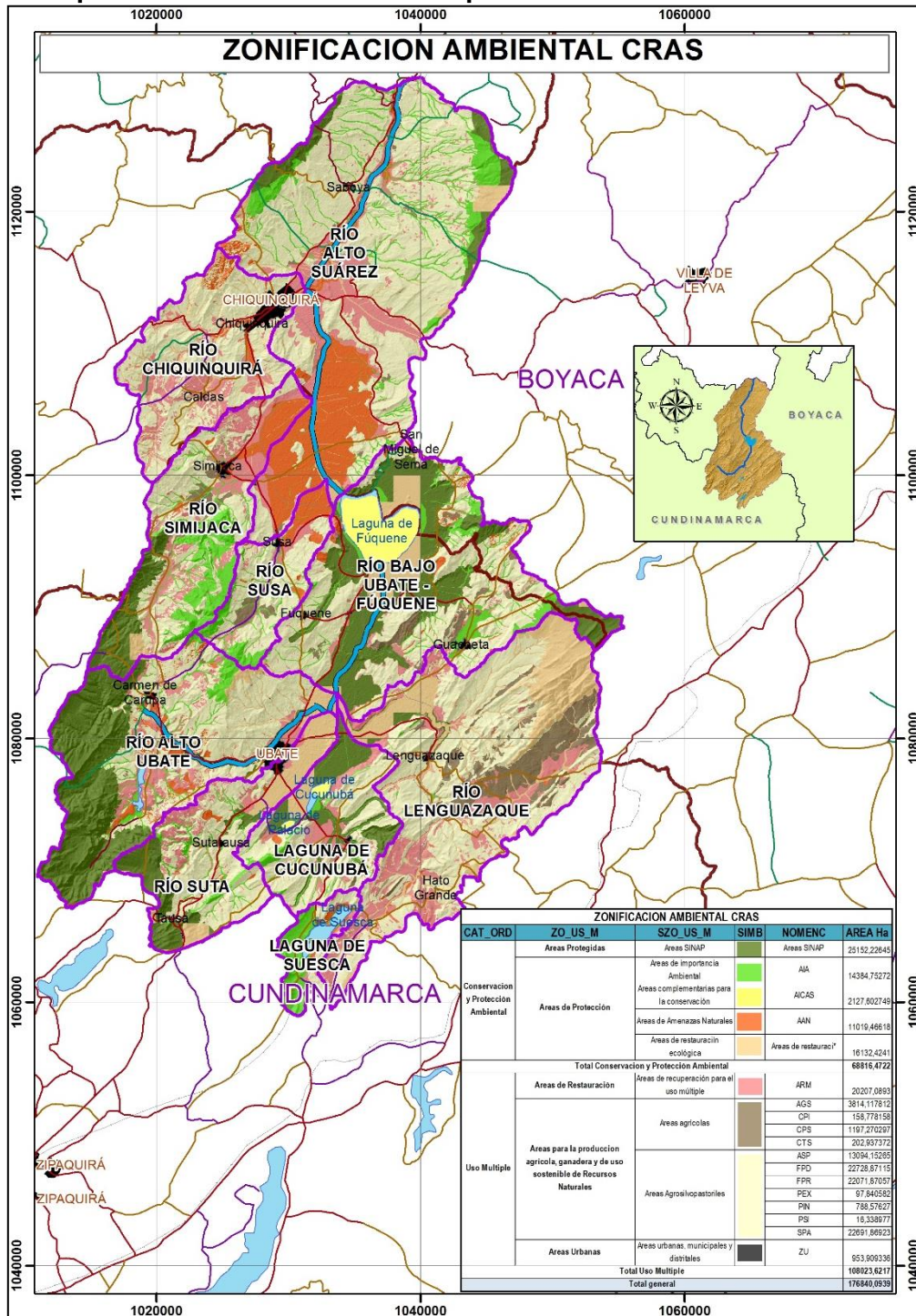


Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, 2013. Adaptado del modelo cartográfico de zonificación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IGAC 2010.

El resultado del anterior análisis será la zonificación ambiental de la cuenca hidrográfica, en la cual se definen las categorías de ordenación y las zonas y subzonas de uso. En el **Mapa 3-1** se presenta la zonificación ambiental para la cuenca del río Alto Suárez.



Mapa 4-1. Zonificación ambiental para la cuenca del río Alto Suárez



Fuente: Consorcio Huitaca, 2017

Para la cuenca del río Alto Suárez las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo son:

Tabla 4-1 Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la Zonificación Ambiental

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Área ha	Área %	
	Áreas de protección	Áreas complement	AICAS	2.127,60	1,20



CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Área ha	Área %	
Conservación y protección ambiental		Áreas para la conservación			
		Áreas de amenazas naturales	11.019,47	6,23	
		Áreas de importancia ambiental	Páramos	14.384,75	8,13
			Bosque Denso		
			Bosque Abierto		
			Bosque de Galería y/o Ripario		
			Ronda Hídrica		
			Laguna de Suesca		
	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	Distritos de Manejo Integrado	25.152,23	14,22
			Parque Natural Regional		
Reserva Forestal Protectora Regional					
Áreas de restauración		16.132,42	9,12		
Uso Múltiple	Áreas de restauración	Áreas de Recuperación para el uso Múltiple	20.207,09	11,43	
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas Agrosilvopastoriles	Sistemas Agro-Silvopastoriles-ASP	81.489,52	46,08
			Sistema Forestal Productor-FPD		
			Sistemas Forestales Protectores-FPR		
			Pastoreo Extensivo-PEX		
			Pastoreo Intensivo-PIN		
			Pastoreo Semi-Intensivo-PSI		
			Sistema Silvo-Pastoril-SPA		
	Áreas Agrícolas	Sistemas Agro-Silvícolas-AGS	5.373,10	3,04	
		Cultivos Permanentes Intensivos-CPI			
Cultivos Permanentes Semi-Intensivos-CPS					
Cultivos Transitorios Semi-Intensivos-CTS					
Áreas urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales				
<b>TOTAL</b>			<b>176.840,09</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017

## 5 ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN

Para el proceso de convocatoria a estos espacios de participación, se estableció comunicación telefónica con los actores identificados y que evidenciaron interés en el proceso de Actualización del POMCA, adicionalmente se envió correspondencia a través de correo electrónico a los actores que informaron tener acceso a este medio de comunicación, se publicaron afiches informativos en alcaldías y plazas de mercado de los 18 municipios de la cuenca y se convocó a través de cuñas radiales como se observa en la **Tabla 5-1**.

**Tabla 5-1 Medios de convocatoria**

<p><b>Cartel convocatoria Ráquira</b></p>  <p>Fuente. Consorcio Huitaca 2017</p>	<p>Cuñas radiales</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 20px; text-align: center;"> <p><b>Emisora Triunfo</b></p> </div> <p>Fuente. Consorcio Huitaca 2017</p>
---	--

En la **Tabla 5-2** se presenta la programación de los escenarios de participación (plenos de cuenca) y la cantidad de asistentes a cada uno de los espacios de participación.

**Tabla 5-2. Plenos de Cuenca fase prospectiva y zonificación ambiental**

Fecha	Hora	Municipios	Lugar	Asistencia
14 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Caldas, Chiquinquirá, Saboyá, San Miguel de Sema	CAR Chiquinquirá	12
15 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Fúquene, Guachetá, Lenguaque	Casa del Ayuntamiento Ubaté	13
15 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Carmen de Carupa, Ubaté, Cucunubá	CAR Ubaté	26
16 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Ráquira	Casa Parroquial Ráquira	14
16 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Samacá	ASUSA	16
17 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Simijaca-Susa	Casa de la Cultura de Simijaca	16
17 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Villapinzón – Suesca	Punto vive digital Villapinzón	7
17 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Cucunubá Consejo de cuenca	Auditorio Policarpa Salavarrieta	12
18 de Marzo 2017	8:00 am – 12:00 m	Sutatausa –Tausa	Casa de la Cultura	50

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017

Los plenos de cuenca permitieron explicar a los asistentes el proceso que se llevó a cabo en la fase de prospectiva y recoger las apreciaciones de los asistentes a los productos presentados desde el Consorcio, en la **Fotografía 5-1** y la **Fotografía 5-2** se presenta el registro fotográfico de algunos de los espacios de participación realizados.

**Fotografía 5-1 Samacá**  
16/03/2017




**Fotografía 5-2 Sede CAR Ubaté**  
15/03/2017



Fuente: Consorcio Huitaca

En la **Tabla 5-3** se relacionan los aportes de la comunidad en el espacio de socialización realizado en con los municipios de Caldas, Chiquinquirá, Saboyá y San Miguel de Sema

**Tabla 5-3 Aportes Municipios Caldas, Chiquinquirá, Saboyá y San Miguel de Sema**

MUNICIPIO	NO. DE GRUPO Según el número de grupos realizados en el taller	ESCENARIO DESEADO				OBSERVACIONES DE LA COMUNIDAD Consignar para cada "fila" las percepciones o sugerencias de ajuste realizadas por la comunidad al formato de hipótesis de futuro	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		variable	h1	h2	h3		Mapa
Chiquinquirá	1	1	X			10 años no es suficiente, cambian las personas	
		2			X		
		3		X		Compromiso, dinero, educación ambiental, agilidad en trámite	
		4	X				
		5	X				
		6	X				
		7	X				
		8	X				
		9	X			Proyecto Checua: Agro Silvo	
		10		X		Incluir los pequeños propietarios	
		11	X			incluir actividades de ecoturismo, agrosilvopastoriles,...	
		12	X			Tecnificación	
		13		X		cambiar a 100%	
		14	X				

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

En la **Fotografía 5-3** se presenta el material divulgativo para la fase de prospectiva & zonificación ambiental, cuyo propósito es buscar la promoción y divulgación de la información, además con este medio se promueve la recordación del proceso y facilita al actor acceder a información de primera mano.

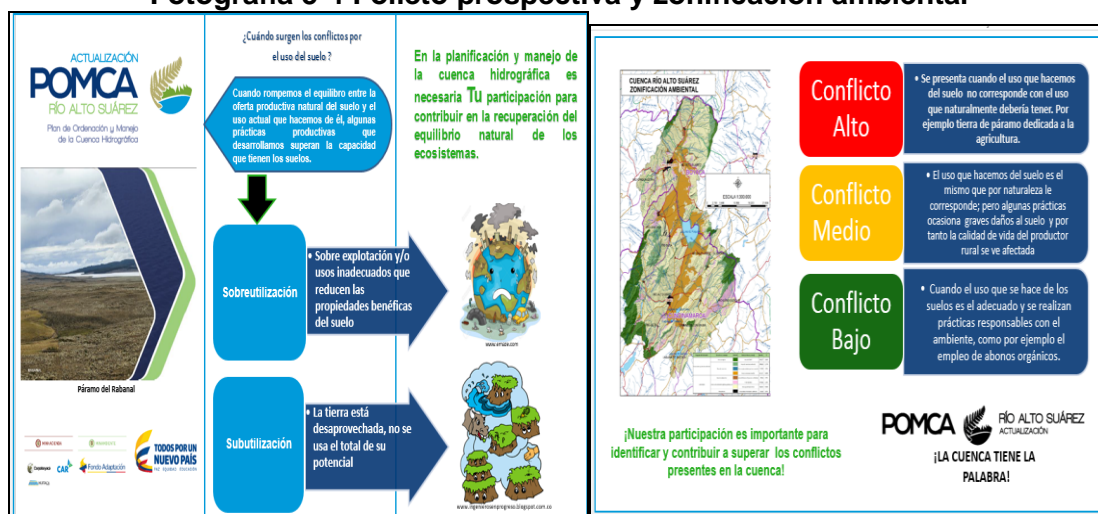
**Fotografía 5-3 Kits fase prospectiva y zonificación ambiental**



Fuente: Consorcio Huitaca, 2017

En la **Fotografía 5-4** se observa el plegable compartido a los actores con los principales resultados de la fase.

**Fotografía 5-4 Folleto prospectiva y zonificación ambiental**



Fuente: Consorcio Huitaca. 2017

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal . (2014). Plan de Ordenamiento Territorial POT. *Acuerdo 009 de 2014*. Tenjo, Cundinamarca, Colombia.
- alcaldía Municipal. (1999). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 043 de 1999*. El Colegio, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía municipal. (1999). Esquema de Ordenamiento Territorial. *EOT 1999*. Cachipay, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 29 de 2000*. Agua de Dios, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 008 de 2000*. Apulo, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial. *EOT Acuerdo 029 de 2000*. San Antonio del Tequendama, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Plan Basico de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 022 de 2000*. Cogua, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Plan Basico de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 12 de 2000*. Cota, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Plan de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 05 de 2000*. Guasca, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2000). Plan de Ordenamiento Territorial POT. *Acuerdo 46 del 2000*. Soacha , Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT). *Acuerdo 41 de 2001*. Subachoque, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2004-2007). Esquema de Ordenamiento Territorial. *EOT*. Ricaurte, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2007). Plan Basico de Ordenamineto Territorial PBOT. *Acuerdo 012 de 2007*. Sopó, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2009). Plan de Ordenamiento Territorial. *POT Acuerdo 026 de 2009*. Nemocón, Cundinamarca.
- Alcaldía Municipal. (2010). Ajuste Plan de Ordenamiento Territorial. *POT Acuerdo 011 de 2010*. La Calera, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2011). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 007 de 2011*. Granada, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2011). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 03 de 2011*. El Rosal , Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2011). Plan de ordenamiento Territorial. *Acuerdo 024 de 2011*. Girardot, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2013). Plan Basico de Ordenamiento Territorial. *PBOT Acuerdo 032 de 2013*. Mosquera, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (2015). Plan Basico de Ordenamiento territorial. *PBOT Acuerdo 001 de 2015*. Madrid, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (s.f.). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 005 de 2001*. La Mesa, Cundinamarca, Colombia.

- Alcaldía Municipal. (s.f.). Esquema de Ordenamiento Territorial. *Ajunste al EOT Decreto 69 de 2011*. Viotá, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Municipal. (s.f.). Plan Basico de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 013 de 2014*. Chía, Cundinamarca, Colombia.
- Altieri, M., Hetch, S., & Et al. (1999). *Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Uruguay: Nordan Comunidad.
- Baena Paz, G. (2009). *Construcción de escenarios y toma de decisiones*. México: UNAM.
- Bishop, P. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*, 5-25.
- Boraschi, S. F. (2009). Corredores biológicos: una estrategia de conservación en el manejo de. *Revista forestal de costa rica*.
- Cárdenas Agudelo, M. F. ( 2013). *La gestión de ecosistemas estratégicos proveedores de agua. El caso de las cuencas que abastecen*. Medellín.
- CEPAL. (2002). *Calidad de vida, conceptos y Medidas*. Obtenido de [http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1\\_ppt.pdf](http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf)
- choconta, A. m. (25 de Marzo de 2009). Decreto 030 de 2009. *Plan de Ordenamiento territorial*. Choconta, Cundinamarca, colombia.
- Choconta, E. (2007). Ajuste Esquema de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 36 de 2007*. Choconta, Cundinamarca, Colombia.
- Cifuentes, C. (11 de 11 de 2015). lineamientos generales para la definición de áreas y ecosistemas estratégicos en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. CAR. 2015.
- Clavijo., S. (2013). Protección de los ecosistemas estratégicos.
- Congreso Nacional de la Republica. (2014-2018). Ley 1753 de 2015. *Plan Nacional de Desarrollo*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Consorcio Huitaca. (2017). *Informe componente funcional*. Bogotá.
- CORPOICA, D. . (1998). PLAN DE MANEJO DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS. *PLAN DE MANEJO DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS*.
- Corporación Atonóma Regional CAR. (2016-2019). Plan de Acción. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (1982). Plan de Manejo Ambiental. *Reserva Forestal Protectora Páramo de Guacheneque*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2003). Plan de Manejo Ambiental. *DMI Cuchilla de Subia y Peñas Blancas*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2005). Plan de Manejo Ambiental. *Reserva Forestal Protectora del Bosque oriental* . Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2006). Plan de Manejo Ambiental. *DMI Páramo de Guerrero*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2006). Plan de Manejo Ambiental. *Reserva Forestal Protectora Nacimiento del Rio Bogotá*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.

- Corporación Autónoma Regional CAR. (2006). Plan de Manejo Ambiental. *Humedal-laguna de Pedro Palo*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2008). Plan de Manejo Ambiental. *DMI Cerro Juaica*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2008). Plan de Manejo Ambiental. *Humedales La Florida, El Juncal y Neuta*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2009). Plan de Manejo Ambiental. *DMI Nacimiento del río Subachoque y Pantano de Arce*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2009). Plan de Manejo Ambiental. *Reserva Forestal Protectora productora El Sapo- San Rafael*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2009). Plan de Manejo Ambiental. *Humedales Tierra Blanca, El Yulo y la Herrera*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2010). Plan de Manejo Ambiental. *DMI Paramó de Guargua y Laguna Verde*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2011). Plan de Manejo Ambiental. *Distrito de conservación de suelos TIBAITATÁ*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2014). Plan de Manejo Ambiental. *Reserva Forestal Productora Thomas Van Der Hammen*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2015). Plan de Manejo Ambiental. *DMI Gualí, Tres esquinas y Funzhe*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR y CORPOGUAUVIO. (2009). Plan de Manejo Ambiental. *Reserva Forestal Protectora Piono y las Aguilas*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional CAR. (24 de noviembre de 2014). Seguimiento Ambiental. *Embalse del Muña*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Delgado, A. M. (2008). Bosque Seco Tropical (BsT) en el área del Parque Recreativo y ecológico Piscilago-nilo. municipio de Nilo, vereda la Esmeralda, cundinamarca.
- DIAZ, D. (2013). ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DE BOGOTÁ.
- DIRECCIÓN TERRITORIAL DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. (2007). Plan de manejo Ambiental. *Parque nacional Natural Chingaza*.
- DIRECCIÓN TERRITORIAL DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. (2007). Plan de manejo Ambiental. *Parque Nacional Natural de Sumapaz*.
- DNP. (6 de Diciembre de 2004). Conpes 3320.
- DNP; IDEAM, MADS, SNGRD. (2011). *Marco conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptaciones al Cambio Climático*.
- Ecoforest, P. (2006). *Soporte Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA rio Bogotá. Elaboración del diagnóstico, prospectiva y formulación de la cuenca hidrográfica del río Bogotá*. Bogota.
- El Financiero. (15 de noviembre de 2015). *Cómo el mundo se salva. El Financiero*. Recuperado el 20 de febrero de 2017, de

<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/como-el-mundo-se-salva-a-si-mismo-del-carbon.html>

- FAO. (1996). *Cumbre Mundial de Alimentación*.
- FAO. (2006). *Informe de políticas de la FAO N° 2*. Bogotá.
- Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología. Procesos ecológicos en Agricultura Sostenible*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Gobernación de Boyacá. (01 de marzo de 2017). *Gobernación de Boyacá*. Recuperado el 03 de marzo de 2017, de <http://www.boyaca.gov.co/prensa-publicaciones/noticias/16236-boyac%C3%A1-bio-es-una-realidad>
- Gutierrez, C. A. (2013). LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DEFINICIÓN DE AREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS.  
<http://www.fao.org/>. (3 de 02 de 2016). <http://www.fao.org/>. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/382062/>
- IAVH. (2005). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Bogotá.
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua*.
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá, Colombia.
- IDEAM. (2015). *Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)*. Bogotá D.C: IDEAM.
- Instituto Alexander Von Humboldt. (2005). *Libro rojo de plantas de colombia Vol. 2*. Bogotá D.C: Eduardo Calderon, Gloria Galeano y Nestor Garcia.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- 2009. (2009). *ESPECIES FOCALES DE AVES DE CUNDINAMARCA ESTRATEGICAS PARA LA CONSERVACIÓN*. BOGOTÁ D.C: Gestión Ambiental Estratégica.
- Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas (INTA). (2014). *Análisis morfológico: aplicación del método MORPHOL*. Buenos Aires: ---.
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). (2006). *Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Klein, N. (2015). *Esto lo cambia todo. El capitalismo contra el clima*. (A. Santos Mosquera, Trad.) Barcelona, España: Paidós.
- 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.
- Laverde, J. (2016). *Prospectiva Estratégica*. Bogotá, D.C.: UMNG.
- Líderes campesinos de Suesca. (14 de febrero de 2017). (R. A. Lozada , Entrevistador) Suesca, Cundinamarca, Colombia.
- MADS. (2012). Decreto 2667 de 2012. *Decreto 2667 de 2012, Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otra determinaciones*. Bogotá.
- Martha Esperanza Andrade L, H. B.–C. (2005). <http://unicesar.ambientalex.info/>. Obtenido de <http://unicesar.ambientalex.info/>: <http://unicesar.ambientalex.info/>

- 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 y Desarrollo Sostenible MADS. (2013). *Guía Técnica para la formulación de Planes de manejo de las Cuencas Hidrográficas POMCAS*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. (2014). *Guía Técnica para la formulación de Planes de manejo de las Cuencas Hidrográficas POMCAS*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Ministerio de ambiente, v. y. (2010). Decreto 2372 .
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *MÓDULO Gestión del Riesgo y Desarrollo Territorial Sostenible*. Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía. (2003). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá.
- Montealegre, E. (2009). *Estudio de la variabilidad climática de la precipitación en Colombia*. Bogotá.
- Morin, E. (2011). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- Murcia, J. F. (S.F.). *INFORME SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA* . Bogotá.
- Portafolio. (27 de noviembre de 2016). A Colombia le han entrado cerca de US\$4.000 millones, en turismo. *Portafolio*. Recuperado el 17 de febrero de 2017, de <http://www.portafolio.co/negocios/turismo-en-colombia-superaria-la-meta-en-2016-501902>
- Roca, J. A. (21 de diciembre de 2015). La era del carbón toca a su fin: el consumo se desacelerará fuertemente hasta 2020. *El periódico de la energía*. Recuperado el 18 de febrero de 2017, de <http://elperiodicodelaenergia.com/el-consumo-mundial-de-carbon-se-desacelerara-fuertemente-hasta-2020/>
- Secretaría Distrital de Ambiente SDA. (2008). Plan de Manejo Ambiental. *Humedal Cordoba*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente SDA. (2008). Plan de Manejo Ambiental. *Humedal El Burro*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.
- Sociedad Geográfica de Colombia. (2005). Descripción General de los Humedales de Bogotá D.C. En J. F. Vanesa Moreno. Bogotá D.C.
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). Recuperado el 16 de 10 de 2016, de [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sector\\_real](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sector_real)
- Universidad Santo Tomás Colombia. (01 de Febrero de 2017). *Página de la Universidad Santo Tomás*. Obtenido de [http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Segundo%20Momento%20Trabajo%20Comunitario%20II/tipos\\_de\\_organizaciones\\_sociales.html](http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Segundo%20Momento%20Trabajo%20Comunitario%20II/tipos_de_organizaciones_sociales.html)
- Vasquez, A. p. (2009). *Bases jurídicas y técnicas*. Obtenido de <file:///F:/Alex/Desktop/Documentos%20ESO/Septimo/152.pdf>
- Villapinzón, A. M. (25 de Marzo de 2009). Plan de Ordenamiento Territorial. Villapinzón, Cundinamarca, Colombia.